



GUÍA DOCENTE 2020-2021
Genética molecular

1. Denominación de la asignatura:

Genética molecular

Titulación

Ingeniería de la Salud

Código

8224

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

Genética y Salud

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

Biocnecnología y Ciencia de los Alimentos

4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :

Sonia Ramos Gómez, Francisco javier Seara Ruíz, Alfredo Marcos Reguero

4.b Coordinador de la asignatura

Sonia Ramos Gómez

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

Segundo curso, primer semestre

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria



7. Requisitos de formación previos para cursar la asignatura:

No se establecen requisitos previos

8. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6

9. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura

BÁSICAS Y GENERALES

- CG3 - Capacidad para diseñar sistemas, dispositivos y procesos para su uso en aplicaciones médicas, de atención sanitaria o biológicas.
- CG7 - Capacidad para comunicar y transmitir los conocimientos y conclusiones en el ámbito de la ingeniería de la salud, a público especializado y no especializado, de un modo claro y preciso.
- CG9 - Conocimiento y aplicación de elementos básicos de organización y planificación en el ámbito de la empresa y otras instituciones, de gestión de recursos humanos, así como la legislación, regulación y normalización en el ámbito de los equipos médicos, las instalaciones sanitarias y los sistemas de información clínicos y biológicos.
- CG10 - Capacidad para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares en los campos de la ingeniería y las ciencias de la salud, mediante la integración de conocimientos y la participación en equipos multidisciplinares.
- 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
- CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

TRANSVERSALES

- CT1 - Capacidad de análisis y síntesis.
- CT2 - Capacidad de organización y planificación.
- CT3 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- CT5 - Conocimientos de salud relativos al ámbito de estudio.
- CT6 - Capacidad de gestión de la información.
- CT8 - Trabajo en un equipo de carácter multidisciplinar.
- CT9 - Aprendizaje y trabajo autónomo. Formación continua y permanente.



- CT13 - Elaborar y defender argumentos dentro del ámbito de la salud.
- ESPECÍFICAS**
- CEC-S1 - Conocimiento sobre organización y estructura de los genomas. Replicación del ADN y ciclo celular. Reparación de ADN y mutación.
 - CEC-S2 - Conocimiento de los mecanismos de expresión genética. Conocimientos del funcionamiento y regulación de la transcripción y traducción.
 - CEC-S3 - Conocimiento básico de las biomoléculas, así como de las relaciones entre su estructura y su función.
 - CEC-S4 - Conocimientos básicos acerca de la estructura y función de las células. Conocimientos básicos de la Genética.
 - CEC-S6 - Conocimiento de las tecnologías de análisis de alto rendimiento de genes, proteínas y metabolitos. Comprensión de la relevancia del estudio de los sistemas vivos a escala -ómicas-.
 - CEC-S7 - Conocer los principales vectores y construcciones para el desarrollo de terapia génica. Capacidad de diseño de experimentos e interpretación de resultados.
 - CEC-S8 - Comprender las bases de la expresión génica y de su regulación.

10. Programa de la asignatura

10.1- Objetivos docentes

Se pretende completar la formación del estudiante en el ámbito de la Genética en concreto en lo relacionado con la Genética Molecular. Asimismo, se intenta que el alumno adquiera las competencias relacionadas en el apartado correspondiente. Para ello se plantean los objetivos siguientes:

A. Objetivos formativos (actitudes):

- Conseguir que el estudiante comprenda la importancia y trascendencia de conocer los fundamentos y aplicaciones de la genética molecular en general y con respecto a su formación como ingeniero de la salud.
- Comprender la trascendencia del entendimiento de la transmisión de la información génica y su relación con la patología molecular y las enfermedades.
- Facilitar el desarrollo de hábitos de observación y análisis del proceso de regulación de la expresión génica. Que se familiarice con el razonamiento y el método científico. Que adquiera hábitos críticos y creativos y que sea capaz de adquirir conocimientos e información sobre genética molecular.
- Adquirir habilidades para buscar y analizar información de diferentes fuentes bibliográficas

B. Objetivos cognoscitivos (saber):

- Conseguir que el alumno conozca los genomas de procariotas y eucariotas, su estructura y composición, y que comprenda su organización y evolución.
- Comprender las bases de la expresión génica y tener una visión integrada de su regulación.
- Conocer las técnicas de genética molecular empleadas en el análisis genético y en el diagnóstico clínico.



- Proporcionar conceptos sobre las bases moleculares de la mutación, su importancia evolutiva y su relación con la patología molecular.

- Conocer las técnicas de seguimiento y tratamiento genético actuales, su alcance y aplicación, así como sus limitaciones.

C. Objetivos metodológicos (saber hacer):

- Demostrar habilidades en el trabajo experimental de un laboratorio de Biología Molecular y, en particular, en la extracción de ácidos nucleicos y su posterior análisis.

- Utilizar técnicas de electroforesis para la separación y análisis de ácidos nucleicos.

- Conocer y utilizar métodos de PCR comprendiendo su versatilidad e importancia en las ciencias y la ingeniería de la salud.

- Manejar las bases de datos comúnmente empleadas en bioinformática.

- Adquirir habilidades para diseñar a nivel básico experimentos, comprendiendo las aplicaciones, potencialidades, los límites reales y las estrategias metodológicas fundamentales en el análisis genético molecular.

10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)

UNIDAD I-INTRODUCCIÓN

TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA.

Objetivos. Contenidos. Competencias. Actividades formativas y metodología docente. Métodos de evaluación. Bibliografía y recursos de internet.

TEMA 2. INTRODUCCIÓN A LA GENÉTICA MOLECULAR.

Objetivos. Métodos. Aplicaciones. Relación con otras ciencias.

UNIDAD II-ORGANIZACIÓN DEL GENOMA EUCARIOTA

TEMA3. GENOMA Y GENES EUCARIOTAS.

Organización del genoma. Genomas de orgánulos. Concepto de gen. Estructura y función de los genes. Genes reguladores, pseudogenes y familias génicas. Elementos genéticos transponibles.

UNIDAD III-TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA

TEMA 4. REPLICACIÓN DEL DNA.

Replicación: características generales. Componentes de la replicación. Replicación del DNA de Escherichia coli como modelo. Replicación del DNA de eucariotas. Síntesis de telómeros.

TEMA 5. SÍNTESIS Y PROCESAMIENTO DEL RNA.

Clases de RNA. RNA polimerasas. Promotores y aparato de transcripción.

Transcripción en procariotas como modelo: iniciación, elongación y terminación.

Transcripción en eucariotas. Elementos reguladores. Procesamiento del pre-mRNA eucariota. Edición del RNA.



TEMA 6. TRADUCCIÓN.

Código genético y descodificación genética. Ribosomas y tRNAs. Ciclo de traducción: iniciación, elongación y terminación. Acoplamiento transcripción-traducción.

TEMA 7. REPARACIÓN DEL DNA.

Mecanismos de reparación del DNA: reversión directa y sistemas de reparación indirectos. Enfermedades causadas por deficiencias en reparación.

TEMA 8. MECANISMO MOLECULAR DE LA RECOMBINACIÓN.

Papel de la recombinación. Modelos de recombinación homóloga. Otros tipos de recombinación. Ensamblaje de los genes de inmunoglobulinas.

TEMA 9. MECANISMOS DE VARIACIÓN GENÉTICA.

Mutaciones: conceptos y tipos. Mutaciones génicas y cromosómicas. Alteraciones cromosómicas estructurales y numéricas. La recombinación como fuente de variación. Otras fuentes de variación.

**UNIDAD IV-CONTROL DE LA EXPRESIÓN GENÉTICA:
MECANISMOS DE REGULACIÓN.**

TEMA 10. REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA EN BACTERIAS.

Modelo del operón de Jacob e Monod para la regulación de los genes lac de E. coli. Ejemplos de control de operones: lac y trp. Regulación mediada por RNA.

TEMA 11. REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA EN EUCARIOTAS.

Cambios en la estructura da cromatina. Control a diferentes niveles: transcripción, procesamiento del RNA, splicing y splicing alternativo, estabilidad del mRNA y a nivel de la traducción.

TEMA 12. EPIGENÉTICA.

Conceptos fundamentales. Epigenoma. Mecanismos epigenéticos principales. Control epigenético de la diferenciación celular. Epigenética y salud humana.

TEMA 13. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA EXPRESIÓN GÉNICA.

Aislamiento ADN y ARN. Electroforesis, Hibridación, PCR, secuenciación. Técnicas de genómica y proteómica.

**UNIDAD V-REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA:
ENFERMEDADES HUMANAS. CÁNCER**

TEMA 14. INTRODUCCIÓN A LAS ENFERMEDADES GENÉTICAS.

Herencia cromosómica. Patrones mendelianos. Mutación y polimorfismo. Herencia multifactorial. Análisis de ligamiento.

TEMA 15. PATOLOGÍA MOLECULAR.

Mutaciones de pérdida o ganancia de función- Efectos de la dosis génica. Relación entre mutaciones y síndromes.



TEMA 16. MUTACIONES SOMÁTICAS Y CÁNCER.

Genes implicados en el cáncer. Genes supresores de tumores. Virus tumorales. Mutaciones somáticas en enfermedades no cancerosas.

TEMA 17. DIAGNÓSTICO GENÉTICO.

Pruebas genéticas en individuos y poblaciones. Pruebas genéticas diagnósticas, prenatales y neonatales. Pruebas genéticas de predisposición.

TEMA 18. SEGUIMIENTO Y TRATAMIENTO GENÉTICO.

Técnicas genéticas de estudios de las enfermedades genéticas. Estudios de expresión, regulación y función génicas en células. Avances actuales: modelos transgénicos y terapia génica.

10.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Alberts, B., Lewis, J., & Johnson, A., (2010) Biología molecular de la célula. , 5ª, Omega, Barcelona,
Hancock, J. T. , (1999) Molecular genetics. , Oxford, Butterworth-Heinemann.,
Miesfeld, R. L. , (1999) Applied molecular genetics. , Willey-Liss, New York,
Pearson Salazar Montes A. M., Sandoval Rodríguez A. S., Armendáriz Borunda J. S., (2013) Biología molecular fundamentos y aplicaciones en las ciencias de la salud. , McGraw Hill Interamericana, México D.F.,
Strachan, T. , (1998) Genética molecular humana. , Omega, Barcelona,
Watson, James D. , (2008) Molecular biology of the gene., 6th, Prentice Hall,

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Griffiths, A.J.F., S. R. Wessler, R.C. Lewontin & S. B. Carroll., (2008) Genética., 9ª, McGraw-Hill, Madrid,
Herráez Sánchez, Á. , (2012) Texto ilustrado e interactivo de biología molecular e ingeniería genética : conceptos, técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud , 2ª, Elsevier, Barcelona,
Lodish H., Berk A., Kaiser C. A., Krieger M., Bretscher A., Ploegh H., Amon A., Scott M. P. , (2005) Biología celular y molecular. , 5ª, Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires ,
Ramos Ruiz, R. , (2001) Técnicas de investigación en biología molecular., Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid., Madrid,
Salas, M. , (2001) Presente y futuro de la biología molecular., Servicio de Publicaciones y Producción Documental de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria., Las Palmas de Gran Canaria,
Tormo Garrido, A. , (1998) Problemas de genética molecular. , Síntesis, Madrid,
Watson J.D., Baker T. A., Bell S. P., Gann A., Levine M., Losick R., (2016) Biología molecular del gen, 7ª, Editorial Médica Panamericana, Madrid,
Weaver, R. F. , (2005) Molecular biology , 3rd, McGraw Hill, Boston,



11. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

La metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante en esta asignatura se basan en las siguientes actividades formativas:

- Enseñanza mediante sesiones presenciales, con apoyo de la plataforma UBUvirtual, de los conceptos y contenidos de esta materia: 3 créditos ECTS
- Desarrollo de competencias metodológicas y aprendizaje teórico y experimental mediante prácticas de laboratorio y sesiones presenciales de seminarios o resolución de problemas y casos prácticos: 1,5 créditos ECTS
- Sesiones presenciales de seminario, discusión de trabajos, resolución de problemas y casos prácticos previamente trabajados por los estudiantes y resolución no presencial de cuestionarios propuestos en la red: 1,5 créditos ECTS .
- Tutorías presenciales colectivas o individuales, y realización de pruebas:

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases teóricas participativas	CG9, CG10, CB1, CT5, CT6, CT9, CEC-S1-S7	27	48	75
Prácticas de laboratorio*	CB2, CB4, CT1, CT2, CT6, CT13, CEC-S6	12	20	32
Seminarios, resolución de problemas o cuestionarios	CG3, CG7, CT3, CT8, CT13, CEC-S2, CEC-S6, CEC-S7	15	25	40
Tutorías	CT1, CT5	0	3	3
Total		54	96	150



12. Sistemas de evaluación:

Para la evaluación de las asignaturas de esta materia se llevará a cabo un seguimiento y evaluación continua del alumno. Para ello, se valorará individualmente la capacidad de síntesis, análisis y juicio crítico (mediante la resolución de ejercicios, casos prácticos, cuestionarios, etc). Se evaluarán las actitudes, habilidades y tratamiento de los resultados experimentales obtenidos en prácticas de laboratorio, así como el nivel de conocimientos adquiridos mediante la respuesta a diferentes tipos de examen escrito que incluirá diferentes cuestiones para valorar la capacidad de expresión, razonamiento, síntesis, análisis y de relación de las distintas partes del programa. Las actividades realizadas para la evaluación de la materia tendrán el peso (en términos porcentuales) en la calificación global que se indica en la tabla, siendo necesario obtener una calificación mínima de un 4,5 en cada uno de los procedimientos.

No podrá ser recuperable en 2ª convocatoria la calificación obtenida en la parte presencial de las prácticas de laboratorio (procedimiento marcado con *), ya que esta actividad requiere recursos y tiempos no disponibles en esta convocatoria. Esta calificación no recuperable supone el 20% de la nota de este procedimiento.

Atendiendo a lo expuesto en el artículo 19.11 del Reglamento de Evaluación, los alumnos que hayan superado la asignatura en primera convocatoria y deseen mejorar su calificación podrán presentarse a una prueba escrita en la que se valorarán sus conocimientos teóricos y prácticos de la asignatura, así como su capacidad de resolver problemas. Esta prueba tendrá lugar la fecha oficial establecida para la segunda convocatoria y el alumno deberá de comunicar su intención de presentarse al coordinador de la asignatura mediante correo electrónico con un antelación mínima de dos días lectivos. La calificación obtenida en esta prueba sustituirá, siempre que sea superior, a la obtenida en primera convocatoria.

Los estudiantes que fueran sorprendidos copiando o plagiando en cualquiera de los procedimientos de evaluación de la asignatura tendrán una calificación de cero en la nota global de la asignatura, de acuerdo con el artículo 17.2 del Reglamento de Evaluación de la Universidad de Burgos.

En el caso de los alumnos que participen en el programa Universitario Cantera, la calificación se determinará en función del desempeño de las tareas que les sean asignadas en el marco del programa.

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.



De acuerdo con la RESOLUCIÓN de 25 de febrero de 2015, del Rectorado de la Universidad de Burgos (BOCYL nº44, pág. 16918 de 5 de marzo de 2015), por la que se ordena la publicación de la convocatoria extraordinaria de Fin de Estudios de Grado, el alumno puede solicitar una convocatoria extraordinaria de fin de estudios universitarios oficiales de Grado. Una vez solicitada y concedida esta evaluación el alumno realizará durante el mes de septiembre, en las fechas que determine el Vicerrector con competencias en Ordenación Académica, las pruebas adaptadas a esta situación que el profesor de la asignatura establezca con la antelación suficiente y siempre relacionado con los contenidos del temario.

Reglamento de Evaluación de la UBU <http://www.ubu.es/es/acceso-directo/normativa/ordenacion-academica-extension-universitaria/normativa-academica/normativa-gestion-academica/normativa-caracter-general/reglamento-evaluacion-universidad-burgos>

Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Prácticas de laboratorio*	25 %	25 %
Seminarios, cuestionarios y resolución de problemas	35 %	35 %
Prueba conocimiento	40 %	40 %
Total	100 %	100 %

Evaluación excepcional:

Los estudiantes que por razones excepcionales no puedan seguir los procedimientos habituales de evaluación continua, deberán solicitar por escrito al Director de la Escuela Politécnica Superior acogerse a una «evaluación excepcional»(ver Artículo 9 del Reglamento de Evaluación de la UBU). Dicho escrito recogerá las razones que justifiquen la imposibilidad de seguir la evaluación continua y deberá presentarse antes del inicio del semestre lectivo o durante las dos primeras semanas de impartición de la asignatura. El Director resolverá la procedencia o no de admitir dicha excepcionalidad. A los estudiantes que se les conceda evaluación excepcional se les aplicará los mismos criterios de evaluación que al resto.

PRIMERA CONVOCATORIA

- Prueba teórica para la evaluación de conocimientos, en las fechas oficiales publicadas por el Centro (nota mínima 4.5/10) - 40 %
- Prácticas de laboratorio, en las fechas oficiales publicadas por el Centro (desarrollo, informe de prácticas) (nota mínima 4.5/10): 25%
- Resolución de seminarios, cuestionarios o problemas (las fechas de entrega se acordarán entre el profesor y el alumno) (nota mínima 4.5/10): 35%



SEGUNDA CONVOCATORIA:

El alumno deberá presentarse y realizar aquellas pruebas no superadas en la primera convocatoria, manteniendo la nota mínima en cada una de las pruebas.

13. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

- Enseñanza mediante sesiones presenciales y docencia no presencial interactiva (a través de la plataforma electrónica UBUVirtual) de los conceptos y contenidos de esta materia.
- Clases prácticas de laboratorio.
- Sesiones presenciales de seminarios, para exposición y discusión de trabajos, resolución de problemas y casos prácticos previamente trabajados por los estudiantes y resolución no presencial de cuestionarios propuestos en la red.
- Tutorías presenciales colectivas e individuales, y realización de pruebas.

14. Calendarios y horarios:

<https://www.ubu.es/grado-en-ingenieria-de-la-salud/informacion-academica/horarios>

15. Idioma en que se imparte:

Español



MODELO PARA RECOGER LAS ADAPTACIONES/ADENDAS DE LAS GUÍAS DOCENTES 2020-2021		
TITULACIÓN	Grado en Ingeniería de la Salud	
CURSO	Segundo	
ASIGNATURA / CÓDIGO	Genética Molecular / 8224	
SEMESTRE (1.º/2.º)	1º	
TIPO DE ASIGNATURA Y CRÉDITOS	Obligatoria	6
COORDINADOR/A	Sonia Ramos Gómez	
PROFESORADO		
CAMBIOS EN LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE RESPECTO A LA GUÍA INICIALMENTE APROBADA PARA UN CONTEXTO DE PRESENCIALIDAD		
1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) <u>para aquellas materias que proceda</u> En función de las recomendaciones sanitarias se procederá a adaptar formato y presencialidad de los alumnos en aulas y laboratorios, incorporando las herramientas que la Universidad de Burgos pone a nuestra disposición a través de UBUVirtual, de las herramientas Office 365 (Tales como Teams o Forms), así como otras que puedan ajustarse a las necesidades de aprendizaje. 2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, <u>para todas las materias</u> En su mayor medida, las actividades teóricas; las prácticas, tutorías grupales; la realización de trabajos, informes, memorias y pruebas de evaluación se realizarán mediante las herramientas que la Universidad de Burgos pone a nuestra disposición a través de UBUVirtual, de las herramientas Office 365 (Tales como Teams o Forms), así como otras que vayan incorporando.		
CAMBIOS EN LA ATENCIÓN TUTORIAL DE LOS ESTUDIANTES:		
1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) <u>para aquellas materias que proceda</u> Las tutorías se realizarán, previa petición de los alumnos, de manera presencial, siempre que sea posible, o en su defecto a través de correo electrónico o de videollamada.		



2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, para todas las materias

Se realizarán a través de los foros de la asignatura en UBUVirtual y/o por correo electrónico y/o por Teams, en horario acordado para tutorías.

CAMBIOS EN LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN (especifique los nuevos procedimientos y el peso relativo asignado a la calificación)

1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) para aquellas materias que proceda

NO PROCEDE

2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, para todas las materias

Las distintas metodologías evaluación se realizarán mediante las herramientas que la Universidad de Burgos pone a disposición a través de UBUVirtual, de las herramientas Office 365, así como otras que se vayan incorporando. Los procedimientos y los pesos relativos se podrán ver adaptados en función del momento de paso al escenario C en el calendario académico.

CALENDARIO DE PRUEBAS DE EVALUACIÓN NO PRESENCIAL (las pruebas presenciales se ajustarán al calendario establecido por los centros, pudiendo modificar el mismo si la evaluación no presencial utilizase otros procedimientos)

Se mantendrán los calendarios propuestos por el centro.

COMENTARIOS