



GUÍA DOCENTE 2019-2020
Modificación genética de los Alimentos

1. Denominación de la asignatura:

Modificación genética de los Alimentos

Titulación

Máster en Seguridad y Biotecnología Alimentarias

Código

7451

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

Innovación en Biotecnología Alimentaria

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

Biotecnología y Ciencia de los alimentos

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

Silvia M^a Albillos García y M^a Concepción Pilar Izquierdo

4.b Coordinador de la asignatura

Silvia M^a Albillos García

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

Primer semestre

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

Optativa



7. Número de créditos ECTS de la asignatura:

4

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

Competencias básicas:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias generales:

G1 - Capacidad de organización, planificación y toma de decisiones.

G2 – Habilidad para trabajar en equipo

G3- Resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos multidisciplinares relacionados con la Biotecnología y Seguridad Alimentaria

G4 - Capacidad procesar información técnica y científica, utilizando los conocimientos adquiridos como base para poder ser originales en el desarrollo y aplicación de ideas.

G5 - Capacidad para transmitir información correctamente de forma oral y escrita, desarrollando habilidades para comunicarse y redactar informes

G6 - Capacidad para aprender de forma autónoma y desarrollar nuevos conocimientos y técnicas especializadas, adecuadas para el desarrollo profesional y/o investigador

G7 – Desarrollar capacidades investigadoras: objetividad, crítica constructiva, discusión razonada de hechos y datos, establecimiento de conclusiones, etc.

G8 - Capacidad de manejo de las fuentes bibliográficas y de información relacionadas con el campo de los alimentos y la alimentación

G9 - Compromiso con la ética profesional

G10- Reconocer la importancia del desarrollo de una sensibilidad hacia temas medioambientales.

Competencias específicas:



MGE1-Adquirir conocimientos sobre las técnicas de ingeniería genética aplicadas al sector agroalimentario y sus principales aplicaciones: CE1,CE2.
MGE2-Desarrollar habilidades psicomotoras en el ámbito de la biología molecular y la ingeniería genética: CE13.
MGE3-Ser capaz de reflexionar, analizar y debatir sobre la percepción pública de la biotecnología alimentaria y la bioética así como de preparar informes y exposiciones públicas sobre esta temática: CE12.

9. Programa de la asignatura

9.1- Objetivos docentes
<p>(1) Se pretende que el alumno adquiera conocimientos teóricos y prácticos sobre las últimas técnicas utilizadas para aislar genes, manipularlos e introducirlos en células diferentes a las de partida, de modo tal que el DNA recombinante sea capaz de replicarse, expresarse y transmitirse a la progenie.</p> <p>Además de repasar estas técnicas: (2) se intenta motivar al alumno sobre el impacto actual de la tecnología del rDNA en la industria agroalimentaria y en la sociedad, mediante el estudio detallado de aplicaciones actuales en este sector.</p> <p>Complementariamente, (3) se realizan prácticas en el laboratorio sobre extracción y aislamiento de DNA genómico; cuantificación y evaluación de la calidad del DNA extraído; aplicación de PCR y qPCR para la detección de muestras procedentes de alimentos modificados genéticamente.</p>
9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)
<p style="text-align: center;">UNIDAD I. INTRODUCCIÓN</p> <p>Tema 1.- Presentación. 1.1. Objetivos. 1.2. Programa del curso. 1.3. Prácticas. 1.4. Programación temporal. 1.5. Sesiones presenciales. 1.6. Evaluación. 1.7. Informes científicos.</p> <p>Tema 2.- Introducción. 2.1. Introducción. 2.2. Concepto de alimentos modificados genéticamente (AMGs). 2.3. Ingeniería genética y AMGs.</p> <p style="text-align: center;">UNIDAD II. INGENIERÍA GENÉTICA APLICADA AL SECTOR AGROALIMENTARIO</p> <p>Tema 3.- Técnicas para la producción de AMGs. 3.1. Técnicas generales de manipulación genética de microorganismos, plantas y animales. Edición de genomas. 3.2. Etapas para la modificación genética de alimentos. 3.3. Modificación genética de plantas. 3.4. Modificación genética de animales.</p>



Tema 4.- Aplicaciones de la ingeniería genética al sector agroalimentario.

4.1. Superficie mundial cultivada con transgénicos. 4.2. Tipos de alimentos modificados genéticamente.

UNIDAD III. SEGURIDAD Y PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LOS AMGs.

Tema 5.- Seguridad de los AMGs.

5.1. Principio de Precaución y Principio de Familiaridad y Equivalencia Sustancial.
5.2. Seguridad desde el punto de vista sanitario. 5.3. Riesgos medioambientales. 5.4. Riesgos económicos.

Tema 6.- Percepción pública y social de los AMGs.

6.1. Legislación que regula la producción y comercialización de los AMGs. 6.2. Repercusión social y ética de su investigación, producción y uso.

UNIDAD IV. PRÁCTICAS

Tema 7.- Prácticas (21 h)

Extracción y aislamiento de DNA genómico de hojas y semillas de maíz.
Cuantificación y análisis de la integridad del DNA. Detección de AMG mediante técnica de PCR convencional y qPCR. Bioinformática.

9.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Adrian Slater, Nigel W. Scott, Mark R. Fowler, (2008) Plant biotechnology : the genetic manipulation of plants , 2nd Ed., Oxford University Press, 978-0-19-928261-6,
Ausubel F.M. et al , (2001) Current Protocols in Molecular Biology, John Willey & Sons,
Barros Santos, Carlos, (2009) Alimentos nuevos y nuevos ingredientes alimenticios y/o alimentarios según la Comunidad Europea, Visión Libros, 978-84-9886-679-7,
Beltrán. J.P., García Olmedo, F. y Puigdoménech, P., (2003) Plantas transgénicas, Ediciones Universidad de Salamanca,
Carson, S. and Robertson, D., (2006) Manipulation and expression of recombinant DNA : a laboratory manual., Elsevier,
Comité Asesor de Ética en la Investigación Científica y Técnica, (2005) Organismos modificados genéticamente en la agricultura y la alimentación, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, DL ,
Gloria Morcillo Ortega et al., (2013) Biotecnología y alimentación [Recurso electrónico] , UNED, Madrid, 978-84-362-6665-8,
Keith Lindsey, (1998) Transgenic plant research , Harwood Academic, Amsterdam, 9057023261,
Luque, J. y Herráez, A., (2006) Texto ilustrado de Biología Molecular e Ingeniería Genética: Conceptos, Técnicas y Aplicaciones en Ciencias de la Salud., Elsevier,
Muñoz, E. (2006) , Organismos modificados genéticamente , Ephemera,
Plant biotechnology journal , (2003-actualidad) Plant biotechnology journal [Recurso electrónico], Wiley,



Renneberg, R. , (2013) *Biotecnología para principiantes*, Reverte,
Setlow, J.K., (2006) *Genetic engineering : principles and methods.*, Springer,
Zel, Jana et al., (2012) *How to reliably test for GMOs* , Springer, 978-1-4614-1390-5,

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Alberts, B. et al. , (2007) *Molecular Biology of the Cell*, 5ª, Garland Science,
Bernard R. Glick and Jack J. Pasternak, Cheryl L. Patten, (2010) *Molecular biotechnology : principles and applications of recombinant DNA* , 4th Ed., ASM Press, Washington DC, 978-1-55581-498-4,
Ciabatti, I., Marchesi, U., Froiio, A., Patern, A., Ruggeri M.,and Amaddeo D. (2005) , *Role of the “National Reference Centre for Genetically Modified Organisms (GMO) Detection” in the Official Control of Food and Feed.*, *Veterinary Research Communications*, 29 31–34 ,
Colin J. Sanderson, (2007) *Understanding genes and GMOs*, World Scientific, New Jersey, 978-981-270-375-0,
Di Pinto A., Forte VT., Guastadisegni, MC., Martino C., Schena FP.,Tantillo G. (2007) , *A comparison of DNA extraction methods for food analysis*, *Food Control* 18: 76–80,
Escalera, M. (1990), *Manipulación genética de plantas para adaptación a regiones desérticas*, Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias,
Harding, S.E. (1999), *Biotechnology & genetic engineering reviews*, Andover Intercept,
Justo Corti Varela, (2010) *Corti Varela, Justo Título Organismos genéticamente modificados y riesgos sanitarios y medioambientales : Derecho de la Unión Europea y de la Organización Mundial del Comercio*, Editorial Reus, Madrid, 978-84-290-1580-5,
Report of the EFSA GMO Panel Working Group on Animal Feeding Trials. (2008) , *Safety and nutritional assessment of GM plants and derived food and feed: The role of animal feeding trials.**Food Chem Toxicol.*, 46S1:S2-S70,
Roberts, RJ., Belfort M., Bestor T., (2003) , *A nomenclature for restriction enzymes, DNA methyltransferases, homing endonucleases and their genes.* , *Nucleic Acid Resarch* 31 (7) 1805-1812,
Rodolphe Barrangou, John van der Oost, (2013) *CRISPR-Cas Systems*, Springer, 978-3-642-34656-9 (Print) 978-3-642-34657-6 (Online), <https://0-link-springer-com.ubucacat.ubu.es/book/10.1007%2F978-3-642-34657-6>.
Takashi Yamamoto, (2015) *Targeted Genome Editing Using Site-Specific Nucleases. ZFNs, TALENs, and the CRISPR/Cas9 System*, Springer, 978-4-431-55226-0, <https://0-link-springer-com.ubucacat.ubu.es/book/10.1007%2F978-4-431-55227-7>.
Víctor M. Villalobos, (2008) *Los transgénicos : oportunidades y amenazas* , Mundi-Prensa, Madrid, 978-968-7462-54-7,
Watson, J.D. et al. , (2001) *Molecular Biology of the Gene*, Addison-Wesley Pub Co,
Weighardt F. (2007) , *GMO quantification in processed food and feed.*, *Nat Biotechnol.* 25(11):1213-4,



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

Se desarrollarán sesiones presenciales, en las que se usará la técnica de lección magistral apoyada por discusión dirigida, a través de charlas-coloquio tratando de estimular al máximo la participación de los alumnos y empleando presentaciones de diapositivas. Asimismo se proyectarán videos demostrativos y se realizarán prácticas en el laboratorio. Todos los recursos audiovisuales (diapositivas, imágenes dinámicas, ejercicios, casos concretos, etc.) empleados en estas clases presenciales estarán a disposición de los estudiantes, con anterioridad, en la plataforma electrónica UBUVirtual. De igual modo, en dicha plataforma se dispondrá de documentación complementaria y de lecturas científicas seleccionadas.

Por otra parte, los alumnos deberán preparar un trabajo crítico sobre los objetivos, metodología, resultados y discusión de un tema científico y liderar su exposición y discusión en una sesión específica de seminario con la asistencia del resto de compañeros. Asimismo, tendrán que realizar una explicación de los fundamentos de las prácticas realizadas y los resultados obtenidos.

Se utilizarán como recursos didácticos: bibliografía especializada, información electrónica y bases de datos electrónicas. La plataforma informática UBUVirtual será utilizada para la enseñanza “en-línea” no presencial, con uso del foro de la asignatura como medio principal de comunicación y tutoría personal e inclusión de material audiovisual, guía docente, actividades, metodologías y criterios de evaluación.

Asimismo, a través de la plataforma se propondrá la resolución de casos prácticos y cuestionarios de evaluación.

En las clases presenciales se utilizará principalmente la pizarra, el proyector de video para documentales y cañón para las presentaciones electrónicas.

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Sesiones presenciales teóricas de charlas y discusión dirigida	CB6, CB8, G3, G4, G6- G10, MGE1	14	20	34
Sesiones de prácticas experimentales y elaboración del cuaderno del laboratorio	CB10, G6, -G8, G10, MGE2	14	20	34
Seminarios	CB9, CB10, G2, G5, MGE3	3	5	8
Preparación exposición pública del informe científico	CB6, CB7, CB8, G1, G3- G6, MGE1	2	10	12



Resolución de ejercicios, casos prácticos y cuestionarios	CB6, CB8, CB9, CB10, G1, G2, G4, -G6, G8, MGG3	3	9	12
Total		36	64	100

11. Sistemas de evaluación:

La evaluación se realizará a través de un seguimiento continuo del estudiante, tratando de valorar, con la máxima objetividad posible, la capacidad individual de cada alumno para desarrollar sus capacidades intelectuales de comprensión, reflexión, análisis y juicio crítico sobre los temas tratados. Asimismo, se valorarán objetivamente la actitud y habilidad psicomotora en la realización de prácticas experimentales y la capacidad para resolver problemas y casos prácticos.

En cualquier caso, para superar la asignatura, será necesario alcanzar al menos el 50% de la puntuación máxima correspondiente a cada procedimiento de evaluación.

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Evaluación, no serán objeto de evaluación en segunda convocatoria, las Prácticas experimentales de laboratorio, ya que por su propia naturaleza resulta imposible su repetición en el tiempo disponible para ello.

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.

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

Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Seminarios y participación en las sesiones presenciales teóricas	10 %	10 %
Asistencia y participación en clases prácticas y exposición del informe de Prácticas	25 %	25 %
Elaboración de un cartel de presentación relativo a un tema del programa (similar al usado en comunicaciones a congresos)	20 %	20 %



Resolución de cuestionarios	25 %	25 %
Exposición del resumen del cartel de presentación (sobre el tema del programa) y respuesta a cuestiones	20 %	20 %
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 Decano de Centro acogerse a una «evaluación excepcional». 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 Decano resolverá la procedencia o no de admitir dicha excepcionalidad. A los estudiantes que se les conceda evaluación excepcional se les aplicarán los mismos criterios de evaluación que al resto, salvo en lo referente a la participación en clases y seminarios.

12. 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 seminario, 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
- Realización de pruebas. Realización de carteles expositivos tipo los que se utilizan en la presentación de comunicaciones a congresos.

Apoyo tutorial:

- Tutoría para asistir y orientar al estudiante en su proceso de aprendizaje, en la planificación de la enseñanza, orientación en la selección de asignaturas, resolución de problemas y cuestiones de tipo académico y científico, evaluación en valores y apoyo formativo.
- Asimismo, se prestará orientación en su transición hacia el mundo laboral y en su desarrollo profesional.

13. Calendarios y horarios:

<http://www.ubu.es/master-universitario-en-seguridad-y-biotecnologia-alimentarias>



14. Idioma en que se imparte:

Castellano. English friendly.