



GUÍA DOCENTE 2014-2015
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) :

Manuel Perez Mateos y Silvia Albillos García

4.b Coordinador de la asignatura

Manuel Pérez Mateos

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
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. Además de repasar estas técnicas, (2) se intenta motivar al alumno sobre el impacto actual de la tecnología del rDNA en la industria agroalimentaria mediante el estudio detallado de aplicaciones actuales en este sector. Complementariamente, (3) se realizan prácticas en el laboratorio sobre extracción y aislamiento de DNA genómico; aislamiento de DNA plasmídico y observación de los diferentes estados conformacionales; elaboración de mapas de restricción transformación de E. Coli, separación preparativa de DNA en minicolumnas usando agarosa de bajo punto de fusión; secuenciación de DNA a partir de plásmidos, análisis de microsatélites, PCR en tiempo real (expresión génica y genotipado de SNP), etc.
9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)
UNIDAD I. INTRODUCCIÓN Tema 1.- Presentación.- 0,5 h 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. 1.8. Seminarios. 1.9. Cuestionarios.



Tema 2.- Introducción.- 1,5 h

2.1. Concepto de alimentos modificados genéticamente (AMGs). 2.2. Concepto de ingeniería genética. 2.3. Objetivos. 2.4. Principales hitos históricos en ingeniería genética.

UNIDAD II. TÉCNICAS DE INGENIERÍA GENÉTICA

Tema 3.- Técnicas de ingeniería genética utilizadas para producir AMGs. 5 h

3.1. Etapas para la modificación genética de alimentos. 3.2. Técnicas generales de manipulación genética de microorganismos, plantas y animales. 3.3. Técnicas de modificación genética de plantas.

UNIDAD III. APLICACIONES DE LA INGENIERÍA GENÉTICA AL SECTOR AGROALIMENTARIO

Tema 4.- Aplicaciones de la ingeniería genética al sector alimentario. 2 h

4.1. Superficie mundial cultivada con transgénicos. 4.2. Número de alimentos transgénicos comercializados. 4.3. Tipos de alimentos modificados genéticamente.

UNIDAD IV. PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA BIOTECNOLOGÍA ALIMENTARIA

Tema 5.- Seguridad de los AMGs. 1,5 h

5.1. Seguridad desde el punto de vista sanitario. 5.2. Riesgos de la producción de AMGs desde el punto de vista medioambiental. 5.3. Riesgos económicos. 5.4. Otros riesgos.

Tema 6.- Percepción pública y social de los AMGs. 1,5 h

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 V. 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 OMG mediante técnica de PCR convencional y RT-PCR. Bioinformática.

9.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Alberts, B. et al. , (2007) Molecular Biology of the Cell, 5ª, Garland Science,
Ausubel F.M. et al , (2001) Current Protocols in Molecular Biology, John Wiley & Sons,
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 ,
Izquierdo Rojo, M. , (2001) Ingeniería genética y transferencia génica., Pirámide,
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,
Renneberg, R. , (2013) Biotecnología para principiantes, Reverte,
Sebiot (2000), La biotecnología aplicada a la agricultura, Eumedia,
Setlow, J.K., (2006) Genetic engineering : principles and methods., Springer,
Stryer, L.; Berg, J.M. y Tymoczko, J.L. , Bioquímica, 7ª, Reverté,
Watson, J.D. et al. , (2001) Molecular Biology of the Gene, Addison-Wesley Pub Co,

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Ahmed FE. (2002), Detection of genetically modified organisms in foods, Trends Biotechnol 20:5 215-223,
Buh M, Cankar K, Zel J, Gruden K. (2008) , Comparison of different real-time PCR chemistries and their suitability for detection and quantification of genetically modified organisms, BMC Biotechnol. 6;8:26,
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 ,
- 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,
- García Olmedo, F. (1998) , La tercera revolución verde: plantas con luz propia, Debate,
- Harding, S.E. (1999), Biotechnology & genetic engineering reviews, Andover Intercept,
- Katarina C, Dejan Š., Tanja D., Jana Ž. and Kristina G. (2006) , Critical points of DNA quantification by real-time PCR – effects of DNA extraction method and sample matrix on quantification of genetically modified organisms , BMC Biotechnol 6:37 ,
- Miragliaa, M., Berdalb, K.G., Breraa, C. Corbisierc, P., Holst-Jensenb, A., Kokd, E.J. Marvind, H.J.P., Schimmelc, H., Rentsche, J., van Ried, J.P.P.F., Zagonf J (2004), Detection and traceability of genetically modified organisms in the food production chain, Food Cheml Toxicol 42. 1157–1180 ,
- 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,
- Waiblinger, HU; Ernst, B; Anderson, A, Pietsch K (2008) , Validation and collaborative study of a P35S and T-NOS duplex real-time PCR screening method to detect genetically modified organisms in food products., Eur Food Res and Technol 226 (5: 1221-1228) ,
- 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 sesiones de discusión dirigida, a través de charlas-coloquio tratando de estimular al máximo la participación de los alumnos y empleando diapositivas animadas a través de Power-Point 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 UBUCampus-e. Asimismo, en dicha plataforma se dispondrá de documentación complementaria y de lecturas científicas seleccionadas.

Complementariamente, el alumno deberá seguir una serie de clases no-presenciales a través de la plataforma electrónica mencionada. En ella, deberá hacer una búsqueda guiada de información a través de la red en bases de datos genéticas así como discutir propuestas sobre análisis genéticos de fragmentos de DNA y su modificación en el foro electrónico con interlocución obligada con el profesor. Para evaluar el resultado de estas búsquedas, el alumno deberá resolver un cuestionario a través de la plataforma.

Finalmente, los alumnos deberán preparar un trabajo crítico sobre los objetivos, metodología, resultados y discusión de una separata científica y liderar su exposición y discusión en una sesión específica de seminario con la asistencia del resto de compañeros. Asimismo, tendrán que realizar un cuaderno de laboratorio con inclusión 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 de genotecas. La plataforma informática UBU-net será utilizada para la enseñanza “en-línea” no presencial, con uso intensivo del foro de la asignatura como medio principal de comunicación y tutoría personal e inclusión de material audio-visual, 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 su capacidad intelectual de comprensión, reflexión, análisis y juicio crítico sobre los tópicos tratados. Asimismo, se intentará valorar 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 40% 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.

Procedimiento	Peso
Asistencia y participación en las sesiones presenciales teóricas y seminarios	10 %
Asistencia y participación en clases prácticas y elaboración cuaderno laboratorio	25 %
Elaboración de un cartel de presentación relativo a un tema del programa (similar al usado en comunicaciones a congresos)	25 %
Resolución no presencial de cuestiones	15 %
Exposición del resumen del cartel de presentación (sobre el tema del programa) y respuesta a cuestiones	25 %
Total	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 aplicará 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/titulaciones/es/master-biotecnologia/informacion-academica/horarios-examenes>

14. Idioma en que se imparte:

Castellano. English friendly.