



Asignatura: Biotecnología alimentaria
Código: 16594
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Ciencias de la Alimentación
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Formación obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

ASIGNATURA / COURSE TITLE

BIOTECNOLOGÍA ALIMENTARIA/ FoodBiotechnology

1.1. Código/ Course number

16594

1.2. Materia/ Content area

BIOTECNOLOGÍA/Biotechnology

1.3. Tipo / Coursetype

FORMACIÓN OBLIGATORIA/ Compulsory

1.4. Nivel / Course level

GRADO

1.5. Curso / Year

3º

1.6. Semestre / Semester

2º

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Se recomienda haber cursado Biología, Microbiología, Bioquímica General y Química y Bioquímica de los alimentos.

It is recommended to have already studied Biology, Microbiology, General Biochemistry and Food Chemistry and Biochemistry



Asignatura: Biotecnología alimentaria
Código: 16594
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Ciencias de la Alimentación
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Formación obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales/ **Minimum attendance requirement**

La asistencia, con aprovechamiento, esaltamente recomendable si se pretende el máximo rendimiento académico.

La asistencia a clases prácticas es obligatoria.

Practical class attendance is compulsory / Theoretical class attendance is highly recommended

1.10. Datos del equipo docente /**Faculty data**

Coordinadora:

Docente(s) / **Lecturer(s)** Marta Martín Basanta

Departamento de / **Department of** Biología

Facultad / **Faculty** de Ciencias

Despacho-Módulo / **Office-Module** B-013 peine B-Planta baja. Edificio de Biología

Teléfono / **Phone:** +34 91 497 8188

Correo electrónico/**Email:** m.martin@uam.es

Página web/**Website:** http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/mamaba/

Horario de atención al alumnado/**Office hours:** La V previa cita por mail o teléfono.

El resto del profesorado implicado en la asignatura puede consultarse en la página web del título:

<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671509781/listadoCombo/Profesorado.htm>

1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

Los objetivos generales están enfocados a la formación del alumno para conseguir las siguientes competencias específicas de la asignatura:

- Aplicar las técnicas básicas de la Ingeniería Genética.
- Conocer los fundamentos de la transferencia génica a organismos de interés para la industria alimentaria.
- Comprender y utilizar los principios y aplicaciones de la Biotecnología en el campo alimentario, así como la regulación y control necesarios para su uso.
- Adquirir y desarrollar destreza para el trabajo en el laboratorio.

Estos resultados de aprendizaje contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias del título:

CG1. Capacidad de análisis y síntesis de información



Asignatura: Biotecnología alimentaria
Código: 16594
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Ciencias de la Alimentación
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Formación obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- CG2. Capacidad de organización y planificación
- CG3. Capacidad de una correcta comunicación oral y escrita en lengua nativa
- CG4. Conocimiento de una lengua extranjera de interés científico
- CG7. Capacidad de resolución de problemas
- CG9. Autocontrol
- CG12. Capacidad de trabajo en un contexto internacional
- CG13. Habilidad en las relaciones interpersonales
- CG15. Capacidad de razonamiento crítico
- CG16. Capacidad de elaboración y defensa de argumentos
- CG18. Capacidad de reflexión y juicio sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CG20. Capacidad de emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- CG21. Compromiso ético
- CG26. Capacidad de adquirir y aplicar conocimientos procedentes de la vanguardia científica
- CG28. Capacidad de aprendizaje autónomo
- CG30. Creatividad
- CG33. Iniciativa y espíritu emprendedor

Food biotechnology subject aims to provide students theoretical and practical knowledge about the role that biotechnology can play in the field of food. Likewise, it is intended to confer basic skills required for future specialization in the area.

Students should:

- Acquire and apply the basic techniques of genetic engineering
- Know the basics of gene transfer to organisms of interest to the food industry.
- Being able to understand and use the principles and applications of biotechnology in the food, as well as regulation and control necessary for its uses.
- Acquire and develop skills for working in the laboratory.
- Being able to discuss about scientific and technical problems in the area of food biotechnology.
- Be able to look for and to select information on related topics.

1.12. Contenidos del programa / Course contents

PROGRAMA DE TEORIA

Bloque I.- Introducción. Biotecnología

- Definición y conceptos
- Etapas e hitos de la Biotecnología
- Biotecnología moderna
- Aplicaciones de la Biotecnología en la producción alimentaria

Bloque II.- Herramientas Biotecnológicas. Principios básicos

- Estructura y perpetuación del DNA, propiedades físico-químicas
- Aislamiento de ácidos nucleicos



Asignatura: Biotecnología alimentaria
Código: 16594
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Ciencias de la Alimentación
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Formación obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- Técnicas básicas para el estudio de los ácidos nucleicos
- Hibridación de ácidos nucleicos
- Elementos básicos de un gen
- PCR (Reacción en cadena de la polimerasa)
- Secuenciación de DNA

Bloque III.- Herramientas Biotecnológicas. Conceptos y técnicas generales

- Concepto de Ingeniería Genética
- Técnicas básicas de Ingeniería Genética
- Enzimas que permiten manipular el DNA: endonucleasas de restricción, ligasas, transcriptasa inversa.
- Clonación génica: etapas y elementos necesarios para su realización
- Vectores de clonación: plásmidos, bacteriófagos, cósmicos, YACs, BACs
- Vectores de expresión
- Tipos de genotecas: de DNA genómico, de cDNA y de expresión.
- Construcción y estudio de las genotecas

Bloque IV.- Aplicaciones de la Proteómica y Transcriptómica en la Tecnología Alimentaria

- Concepto de Genómica, Proteómica y Transcriptómica
- Posibles aplicaciones en la Tecnología Alimentaria

Bloque V.- Aplicaciones de la Biotecnología en el campo alimentario

- Control de calidad y trazabilidad
- Organismos modificados genéticamente (OGM)
- Mejora de características agronómicas.
- Alteración de la composición y mejora de la calidad nutritiva de los alimentos
- Producción animal y nutrición humana
- Producción de biomoléculas de interés alimentario
- Mejora de cepas industriales utilizadas en la producción de alimentos
- Biotecnología de bacterias lácticas
- Biotecnología de levaduras vínicas y panaderas
- Riesgos, control, regulación y aceptación de productos biotecnológicos

PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Aplicación de técnicas moleculares (PCR: Polimerase Chain Reaction) en la detección de organismos genéticamente modificados (GMOs) en productos alimenticios.

Ligación de un fragmento de PCR en un vector de clonaje y posterior transformación de la bacteria *Escherichia coli*. Selección de recombinantes.

PROGRAM

Theoretical Contents:

Part I. - Introduction. Biotechnology:



Asignatura: Biotecnología alimentaria
Código: 16594
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Ciencias de la Alimentación
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Formación obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- Definition and concepts
- Biotechnology milestones
- Modern biotechnology
- Applications of biotechnology in food production

Part II. Biotechnological tools. Basic principles :

- Structure and DNA perpetuation, physical and chemical properties
- Nucleic acids isolation
- Basic techniques for the study of nucleic acids
- Hybridization of nucleic acids
- Basic elements of a gene
- PCR reaction (Polymerase chain reaction)
- DNA Sequencing

Part III. Biotechnological tools. General concepts and techniques

- Concept of Genetic Engineering
- Basic Techniques of Genetic Engineering
- Enzymes for DNA manipulation: restriction endonucleases, ligases, reverse transcriptase.
- Gene cloning.
- Cloning vectors: plasmids, bacteriophages, cosmids, YACs, BACs
- Expression Vectors
- Types of libraries: genomic DNA, cDNA and expression.
- How to make a library.

Part IV. Applications of Proteomics and Transcriptomics in Food Technology

- Concept of Genomics, Proteomics and Transcriptomics
- Applications in Food Technology

Part V. Applications of Biotechnology

- Quality control and traceability
- Genetically modified organisms (GMOs)
- Improving agronomic characteristics.
- Improving nutritional quality
- Animal production and human nutrition
- Production of molecules of interest in food production
- Improved industrial strains used in food production
- Biotechnology of lactic acid bacteria
- Biotechnology of wine yeasts and bakers
- Risk, control and acceptance of biotech products

PRACTICAL CONTENTS

- OMG detection in manufactured food by Polymerase Chain Reaction (PCR).
- Ligation of a PCR fragment into a cloning vector and subsequent transformation of *Escherichia coli*. Selection of recombinants.



Asignatura: Biotecnología alimentaria
Código: 16594
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Ciencias de la Alimentación
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Formación obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

1.13. Referencias de consulta / **Course bibliography**

- Benito, C., & Espino, J. 2012. "Genética. Conceptos esenciales". Ed. Editorial Médica Panamericana.
- Brown, T.A. 2010. "Gene cloning and DNA analysis. An introduction". 6th Ed. Wiley-Blackwell.
- Griffiths, A.J.F., Wessler, S.R., Carroll, S. B. & Doebley, J. 2012. "Introduction to Genetic Analysis". 10th Ed. W.H. Freeman, Palgrave, Macmillan.
- Klug, W.S., Cummings, M.R., Spencer Ch.A. & Palladino, M.A. 2009. "Concepts of Genetics" 9th Ed. Pearson.
- Pierce, B.A. 2012. "Genetics. A conceptual approach". 4th Ed. W.H. Freeman and Co. New York.
- Slater, A., Scott, N. W. and Fowler M. R. 2008. Plant Biotechnology, the genetic manipulation of plants. 2nd Ed. Oxford University Press.

Páginas web recomendadas:

www.isaaa.org

www.fundacion-antama.org

www.argenbio.org

www.fao.org

www.asebio.com

2. Métodos docentes / **Teaching methodology**

Clases en aula

- Sesiones teóricas: se impartirán clases magistrales por parte del profesor en las que se explicarán los contenidos fundamentales de cada tema, con la posibilidad de intervención por parte de los alumnos para solicitar aclaraciones o expresar las ideas que crean oportunas. Tendrán una duración de 50 minutos. Se distribuirán a lo largo de todas las semanas del curso, contabilizando aproximadamente 25 horas. Los alumnos dispondrán del material didáctico empleado por el profesor.



Asignatura: Biotecnología alimentaria
Código: 16594
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Ciencias de la Alimentación
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Formación obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- Sesiones de prácticas en aula: como complemento a las clases teóricas se realizarán varias sesiones de 50 minutos en aula y como está especificado en el calendario académico del curso. Su objetivo fundamental es facilitar al alumno la comprensión de los contenidos teóricos y su aplicación en el campo alimentario. La asistencia y participación es de carácter obligatorio.

Clases prácticas

- Prácticas de laboratorio: se desarrollarán durante una semana intensiva. Serán de asistencia obligatoria. Antes de la realización de las mismas, los estudiantes recibirán un guión con las prácticas concretas que van a realizarse y con la antelación suficiente para facilitarles su preparación.

Otras actividades

- Tutorías: son actividades individuales o en pequeños grupos, de carácter personalizado, cuyo objetivo es la resolución de dudas, tanto sobre la materia de clases de teoría como prácticas.

Teaching Methodology

Lectures. Classroom Lessons

- Theoretical sessions, lectures will be given by the teacher. It will be explained the basic contents of each issue. The students can ask questions and express their ideas. They will last 50 minutes. Be distributed along the course every week, accounting for approximately 25 hours. All the slides used in the sessions will be in the UAM web page.
- Practical sessions in the classroom: as a supplement to lectures it will be held several sessions of 50 minutes in the classroom spread throughout the course. The objective is to facilitate student understanding of theoretical content and its application in the food industry. Participation and assistance to these practical sessions is compulsory.

Laboratory Lessons

- Laboratory teaching will be held during an intensive week. Assistance will be mandatory. Before performing laboratory lessons the students will receive the protocol to facilitate their preparation.



Asignatura: Biotecnología alimentaria
Código: 16594
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Ciencias de la Alimentación
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Formación obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Other activities

- Tutorials: are individual activities or in small groups, the aim is to resolve doubts, both on the field of theory and practical classes

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

Tiempo estimado (por año) según actividad

ACTIVIDAD	PRESENCIAL (HORAS)	PERSONAL (HORAS)	TOTAL (HORAS)
CLASES DE TEORÍA	25	60	85
CLASES PRÁCTICAS EN AULA	6	15	20
PRÁCTICAS	12	29	41
EXÁMENES	4	-	4
TOTAL	46	104	150

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Los resultados de aprendizaje serán evaluados a lo largo del curso mediante diferentes métodos de evaluación y para superar la asignatura es imprescindible aprobar tanto la parte práctica como la parte teórica, y ambas se evaluarán de manera independiente.

● Teoría

La nota de la parte de teoría supone un 65% del total de la evaluación de la asignatura.

Para la evaluación de la teoría se realizará un examen final en las fechas marcadas por la Junta de Facultad y en él se resolverán cuestiones planteadas sobre todo el contenido de la asignatura.

Para aprobar el examen es necesario obtener una nota mínima de 5.

● Prácticas

La nota de la parte práctica supone un total del 35% de la evaluación de la asignatura.

Prácticas de laboratorio: La asistencia a las sesiones de laboratorio es de carácter obligatorio para todos los alumnos. Al finalizar las mismas cada



Asignatura: Biotecnología alimentaria
Código: 16594
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Ciencias de la Alimentación
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Formación obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

estudiante deberá elaborar un cuaderno de prácticas contestando a las preguntas relativas a los contenidos de cada una de las experimentaciones llevadas a cabo en el laboratorio. Se evaluará la capacidad de análisis de datos y discusión de resultados, así como su actitud participativa en el laboratorio. La calificación obtenida supondrá un 25% de la nota final de la asignatura.

Prácticas en aula: Con esta actividad se pretende fomentar en los estudiantes la capacidad de síntesis, la capacidad de relacionar conceptos, y la capacidad crítica, así como la búsqueda autónoma de información, la exposición oral y el debate. La calificación obtenida en estas prácticas supondrá un 10% de la nota final de la asignatura.

Si un alumno ha realizado las prácticas pero no las ha aprobado, dispondrá de un examen para superarlas coincidiendo con el examen final de la asignatura en la convocatoria ordinaria (o en la extraordinaria, en su caso).

En caso de tener aprobadas las prácticas y suspensa la teoría, se guardará la nota de prácticas durante la segunda matrícula (en el siguiente curso académico). En ningún caso se guardará la calificación de los exámenes de teoría para otro curso.

Descripción detallada del procedimiento de evaluación:

Evaluación de la teoría: 65% de la nota. Implica la realización de un examen sobre los contenidos de la asignatura.

Esta prueba evalúa la adquisición y asimilación de conocimientos teórico-prácticos de la asignatura y la adquisición de competencias generales tales como: CG1, CG2, CG3, CG4, CG9, CG12, CG16, CG18, CG20, CG21, CG26, CG28, CG30

Evaluación de prácticas en aula: 10% de la nota. Implica la entrega a lo largo del curso de varios cuestionarios de problemas que han sido discutidos en el aula.

Estas pruebas evalúan los resultados del aprendizaje que el estudiante ha adquirido para lograr resolver problemas de ingeniería genética y cuestiones relacionadas con el campo de la biotecnología alimentaria, por lo que pondrán de manifiesto la adquisición de competencias generales tales como: CG1, CG2, CG3, CG7, CG9, CG13, CG15, CG16, CG18, CG26, CG30, CG33.

Evaluación de prácticas de laboratorio: 25 % de la nota. Implica la asistencia y participación activa en las prácticas del laboratorio y la respuesta a un cuestionario que se plantea como consecuencia de lo que se ha realizado en el laboratorio y los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio.

La participación activa en el trabajo de laboratorio y la prueba realizada evalúan las habilidades del alumno en el laboratorio y la comprensión del trabajo realizado, por lo que pondrán de manifiesto la adquisición de



Asignatura: Biotecnología alimentaria
Código: 16594
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Ciencias de la Alimentación
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Formación obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

competencias generales tales como: CG1, CG2, CG3, CG7, CG12, CG13, CG15, CG16, CG18, CG30, CG33.

CUADRO RESUMEN DE LOS PORCENTAJES DE EVALUACIÓN	
ACTIVIDAD EVALUABLE	PORCENTAJE
EXÁMENES DE TEORÍA	65%
PRÁCTICAS DE LABORATORIO	25%
PRÁCTICAS EN AULA	10%
TOTAL	100%

Habrà una convocatoria extraordinaria de evaluación de la asignatura en el mes de junio (ver calendario académico en la página web de la Facultad) en la que los alumnos se examinarán de los contenidos de la asignatura que tengan **suspensos** en la convocatoria ordinaria (teoría o práctica).

En todas las convocatorias, **no evaluado** será asignado a los alumnos que hayan participado en menor de un 20% de las actividades evaluables.

Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Theoretical examinations (65%): Quotation marks ≥ 5
Laboratory evaluation (25%): Quotation marks ≥ 5 (If passed, the mark of this exam will be maintained for the second admission)

Practical discussions in the classroom (10%): Quotation marks ≥ 5

The student who has participated in less than 20% of the evaluated activities will be graded NOT EVALUATED on the Ordinary Call.

First (ordinary) call: Final examination session including theoretical lessons and laboratory practical lessons in the case of attendance to practical lessons but not passed.

Second (extraordinary) call: Final examination session including theoretical and laboratory practical lessons in the case of attendance but not passed.

5. Cronograma*/ Course calendar

I.-CLASES TEÓRICAS

Se impartirán a lo largo del curso según los horarios publicados en la página web de la Facultad.



Asignatura: Biotecnología alimentaria
Código: 16594
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Ciencias de la Alimentación
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Formación obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

II.- CLASES DE PROBLEMAS EN AULA

6 sesiones

(Ver horarios publicados en la página web de la Facultad)

III.- SESIONES DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Cada alumno realizará las prácticas en una única semana en turno de mañana, en sesiones de tres horas diarias.

IV.- TUTORÍAS

A lo largo de todo el curso, los alumnos podrán solicitar tutorías individuales o en grupos pequeños, concertando cita previa por correo electrónico.

V.- EXÁMENES

Examen final, fecha que figure en calendario académico.

Convocatoria extraordinaria, fecha que figure en calendario académico.

Este cronograma tiene carácter orientativo, y podrá sufrir ligeros cambios en función de la evolución de curso, que serán anunciados con suficiente antelación en la página moodle de la asignatura.

Course Calendar

I. THEORY CLASSES

Lessons will be given throughout the course according to published schedules on the website of the Faculty.

II. PRACTICAL LESSONS IN CLASSROOM FOR DISCUSSION

6 sessions

(See schedule posted on the website of the Faculty)

III. LABORATORY PRACTICAL SESSIONS

Each student will do the practical lessons in a single week during the morning, in sessions of three hours.

IV. TUTORIAL SESSIONS

It will be held throughout the course, students may request tutoring individually or in small groups, arranging an appointment by e-mail.

V. EXAMS

FIRST ORDINARY CALL, will be the date specified in the schedule of the academic year.

EXTRAORDINARY CALL, will be the date specified in the schedule of the academic year Friday June 15(M).