



## FICHA IDENTIFICATIVA

## Datos de la Asignatura

|                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| Código          | 33193                      |
| Nombre          | Biotecnología de Alimentos |
| Ciclo           | Grado                      |
| Créditos ECTS   | 6.0                        |
| Curso académico | 2018 - 2019                |

## Titulación(es)

| Titulación                    | Centro                          | Curso | Periodo             |
|-------------------------------|---------------------------------|-------|---------------------|
| 1102 - Grado de Biotecnología | Facultad de Ciencias Biológicas | 4     | Primer cuatrimestre |

## Materias

| Titulación                    | Materia                          | Caracter |
|-------------------------------|----------------------------------|----------|
| 1102 - Grado de Biotecnología | 103 - Biotecnología de Alimentos | Optativa |

## Coordinación

| Nombre                    | Departamento                         |
|---------------------------|--------------------------------------|
| AZNAR NOVELLA, ROSA       | 275 - Microbiología y Ecología       |
| MATALLANA REDONDO, EMILIA | 30 - Bioquímica y Biología Molecular |

## RESUMEN

La asignatura Biotecnología de Alimentos forma parte del Título de Grado en Biotecnología de la Universidad de Valencia (Plan 2009). Es una asignatura de 6 créditos ECTS incluida en el módulo de optativas que se cursan durante el primer cuatrimestre del cuarto y último año de la Titulación. El objetivo de esta asignatura es introducir al estudiante en las aplicaciones de la biotecnología en la producción de alimentos, incluyendo tanto los procesos de fermentación tradicionales como la obtención de organismos modificados genéticamente y la repercusión que estos “nuevos alimentos” tienen en los distintos sectores de la industria alimentaria.

Entendemos por Biotecnología la aplicación de principios científicos y de ingeniería para el procesado de materiales por agentes biológicos para proveer bienes y servicios. Las aplicaciones biotecnológicas son tan antiguas como la humanidad, especialmente en lo referente a la alimentación. Hace más de diez mil años, nuestros antepasados dejaron de ser trashumantes para dedicarse a la agricultura y a la ganadería. Buscaron la mejora de las distintas variedades animales y vegetales mediante genética aun desconociendo sus leyes. Las herramientas fundamentales de la biotecnología de alimentos fueron la aparición de mutantes espontáneos (variabilidad) y el cruce de variedades seguida de la búsqueda de descendencia con mejores características organolépticas o nutricionales (hibridación y selección).



A finales del siglo XIX se formuló la teoría de la herencia, se acuñó el término gen y la genética comenzó su expansión. Hacia mediados del siglo XX se descubrió la base molecular de la herencia consistente en que todos los genes están hechos del mismo material molecular: el ácido desoxirribonucleico (abreviadamente DNA). Desde hace algunos años los científicos son capaces de aislar genes en el laboratorio y construir en los tubos de ensayo moléculas de DNA recombinante provenientes de especies distintas. Es la llamada ingeniería genética que en alimentación se puede aplicar a la mejora de la materia prima, a la mejora de los microorganismos responsables de las fermentaciones o la producción biotecnológica de aditivos. Se trata por lo tanto de una nueva técnica genética que aplicar en la mejora de los alimentos.

La Biotecnología de Alimentos necesita de un conocimiento previo sobre la bioquímica y la fisiología de las especies de animales, vegetales o microorganismos implicados en la producción del alimento. A ello se debe unir un buen conocimiento genético. Desgraciadamente ambas situaciones no son frecuentes. El conocimiento sobre las rutas metabólicas de interés en tecnología de los alimentos, así como de los genes que codifican las proteínas estructurales o reguladoras de las mismas, es hoy por hoy muy pobre. A ello se debe unir unos objetivos claros sobre aquello que se quiere mejorar, es decir se precisa conocer que cambios nutricionales, organolépticos o texturales son de interés en el alimento final. Ello implica una íntima relación de la biotecnología de los alimentos con otras disciplinas relacionadas con las ciencias de la vida y la tecnología de los alimentos.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

El estudiante cuenta con los conocimientos previamente adquiridos de Microbiología, Ingeniería Genética, Biología Molecular y Celular, y puede complementar dicha formación con otras asignaturas optativas que se cursan simultáneamente, como Bioprocesos Industriales, Obtención Biotecnológica de Productos de Interés Industrial y Sanitario y Control Microbiológico de Procesos Industriales para conseguir una orientación en "Biotecnología Industrial de Alimentos".

## COMPETENCIAS

### 1102 - Grado de Biotecnología

- Poseer y comprender los conocimientos en Biotecnología.
- Saber aplicar esos conocimientos al mundo profesional.
- Capacidad de interpretar datos relevantes.
- Capacidad para transmitir ideas, problemas y soluciones dentro de la Biotecnología.



- Desarrollo de habilidades para emprender estudios posteriores.
- Capacidad para formar parte de equipos multidisciplinares, para el trabajo en equipo y la cooperación.
- Capacidad para divulgar y participar en el debate social en aspectos relacionados con la Biotecnología y su utilización.
- Asimilación de los principios éticos y legales en la investigación científica en Biotecnología.
- Conocer las estrategias de producción y mejora de alimentos por métodos biotecnológicos.
- Conocer y saber aplicar los criterios de evaluación de riesgos biotecnológicos.
- Conocer los elementos fundamentales de la comunicación y percepción pública de las innovaciones biotecnológicas y de los riesgos asociados a ellas.
- Saber utilizar la lengua inglesa en la redacción de informes y para interpretar información a partir de protocolos, manuales y bases de datos.
- Tener una visión integrada del proceso de I+D+i desde el descubrimiento de nuevos conocimientos básicos hasta el desarrollo de aplicaciones concretas de dicho conocimiento y la introducción en el mercado de nuevos productos biotecnológicos.
- Ser capaz de evaluar las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos.
- Determinar los marcadores moleculares apropiados en procesos de mejora con fines biotecnológicos.
- Diseñar procesos de manipulación y obtención de productos biotecnológicos.
- Analizar a nivel molecular el resultado de la manipulación de un organismo.

## **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

- Entender en qué consiste la biotecnología clásica y moderna de los alimentos y conocer los desarrollos biotecnológicos más relevantes en el sector alimentario.
- Conocer las características susceptibles de manipulación genética en vegetales, animales y microorganismos, así como las distintas aproximaciones moleculares para conseguir mejoras en el proceso industrial y en la obtención de alimentos más nutritivos y saludables.
- Saber qué son los nuevos alimentos, incluyendo los alimentos transgénicos, en que se diferencian de los convencionales y las repercusiones que se derivan de esas diferencias.
- Conocer y saber aplicar las normativas que regulan los alimentos transgénicos en Europa a nivel de la investigación, la liberación y la comercialización.
- Saber posicionarse en el debate social en torno a la comercialización de alimentos transgénicos y a utilizar argumentos basados en las pruebas y el rigor científico



## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Introducción a la biotecnología de alimentos

TEMA 1. Introducción a la biotecnología de alimentos.

Concepto y perspectiva histórica de la biotecnología de alimentos. Aplicaciones de la biotecnología en la producción de alimentos. Alimentos transgénicos.

### 2. Vegetales comestibles transgénicos

TEMA 2. Vegetales comestibles transgénicos. Mejora genética clásica. Evaluación en campo de los cultivos transgénicos. Características susceptibles de mejora genética: resistencia a herbicidas, resistencia a plagas, resistencia a estreses abióticos, propiedades nutricionales, propiedades físicoquímicas.

### 3. Fermentaciones alimentarias

TEMA 3. Fermentaciones microbianas de aplicación alimentaria. Microorganismos implicados y rutas metabólicas. Fermentación láctica. Fermentación alcohólica. Fermentación maloláctica. Otras rutas metabólicas de interés en alimentos.

TEMA 4. Alimentos obtenidos por fermentación láctica. Productos lácteos. Productos cárnicos curados. Productos vegetales fermentados.

TEMA 5. Alimentos obtenidos por fermentación alcohólica o mixta. Productos tradicionales fermentados. Bebidas alcohólicas. Proceso de panificación.

### 4. Mejora genética de bacterias ácido-lácticas

TEMA 6. Mejora genética de bacterias ácido-lácticas. Mejora por técnicas clásicas. Incremento de la proteólisis. Producción de diacetilo. Resistencia a bacteriófagos. Producción de bacteriocinas. Vehículos de vacunación oral.

### 5. Mejora genética de levaduras industriales

TEMA 7. Mejora genética de levaduras industriales. Mejora por técnicas clásicas. Levaduras cerveceras transgénicas. Levaduras panaderas transgénicas. Levaduras vínicas transgénicas.



## **6. Mejora biotecnológica de animales de granja**

TEMA 8. Mejora biotecnológica de animales de granja. Mejora genética clásica. Ejemplos de mejora mediante manipulación genética: Incremento de productividad. Animales transgénicos como factorías celulares. Mejora del aprovechamiento de piensos. Cambios en la composición nutricional. Resistencia a estreses abióticos.

## **7. Nuevos alimentos**

TEMA 9. Nuevos alimentos. Reglamentación y etiquetado de nuevos alimentos e ingredientes alimentarios. Concepto de alimentos funcionales. Probióticos, prebióticos y simbióticos. Ingredientes funcionales, nutracéuticos y nutrigenómica.

## **8. Métodos moleculares para el control de la calidad y seguridad alimentaria**

TEMA 10. Métodos moleculares para el control de la calidad y seguridad alimentaria. Identificación de organismos de interés: trazabilidad. Detección de organismos patógenos o alterantes, fraudes alimentarios, y alimentos transgénicos.

## **9. Evaluación sanitaria de los alimentos transgénicos**

TEMA 11. Evaluación sanitaria de los alimentos transgénicos. Composición nutricional. Evaluación de la alergenicidad, toxicidad.

## **10. Prácticas de laboratorio**

Práctica 1.- Detección de transgénicos.

Consistirá en la extracción de DNA de muestras de harina de maíz y su análisis mediante PCR utilizando los kits comercializados por Sistemas Genómicos y habitualmente utilizados en la industria alimentaria, ExtraGenAlimentos y Autentigen-GMOscreen, respectivamente.

Práctica 2.- Elaboración de un bio-yogur.

Será un ejemplo de elaboración de un alimento funcional "probiótico". Consistirá en la fabricación de un yogur convencional, utilizando un cultivo iniciador comercial YoMix® y, en paralelo, un bio-yogur que incluye, además, una bacteria láctica con propiedades probióticas.

## **11. Visita a Empresa Biotecnológica**



**VOLUMEN DE TRABAJO**

| ACTIVIDAD                                      | Horas         | % Presencial |
|------------------------------------------------|---------------|--------------|
| Clases de teoría                               | 37,00         | 100          |
| Prácticas en laboratorio                       | 21,00         | 100          |
| Tutorías regladas                              | 2,00          | 100          |
| Elaboración de trabajos en grupo               | 15,00         | 0            |
| Elaboración de trabajos individuales           | 5,00          | 0            |
| Estudio y trabajo autónomo                     | 45,00         | 0            |
| Lecturas de material complementario            | 5,00          | 0            |
| Preparación de actividades de evaluación       | 5,00          | 0            |
| Preparación de clases de teoría                | 10,00         | 0            |
| Preparación de clases prácticas y de problemas | 5,00          | 0            |
| <b>TOTAL</b>                                   | <b>150,00</b> |              |

**METODOLOGÍA DOCENTE****CLASES TEÓRICAS**

Los contenidos del programa serán presentados por el profesor en 2-3 sesiones de una hora semanales. La asistencia a las sesiones de teoría es facultativa por parte del estudiante pero se recomienda un seguimiento regular.

**CLASES PRÁCTICAS**

La asignatura incluye 4 sesiones de 4 h que se realizarán en el laboratorio y permitirán a los estudiantes tomar contacto con metodologías relacionadas con la biotecnología de alimentos. La asistencia es obligatoria y se realizará un seguimiento directo y personalizado del aprendizaje que se reflejará en la evaluación.

**DEBATES**

Todos los alumnos tendrán que realizar un trabajo en grupo consistente en la preparación de un tema de actualidad sobre Biotecnología de Alimentos para su debate y discusión ante la clase. Esta tarea se llevará a cabo en grupos de 3 personas. Las instrucciones generales se facilitarán en la documentación que estará accesible a los estudiantes en aula virtual.

**TUTORÍAS**

Se plantean como sesiones de orientación y seguimiento del proceso de aprendizaje.

**VISITA A EMPRESA**

Se ha previsto la visita a una empresa Biotecnológica situada en la Comunidad Valenciana. Los estudiantes podrán elaborar un informe sobre la visita, documentándose sobre su actividad y la repercusión en el sector de la alimentación.



### APRENDIZAJE INDIVIDUAL

se recomienda una dedicación previa de media hora por sesión de teoría, para conocer los contenidos que se van a presentar y, de al menos 2 horas por semana de estudio para asentar conocimientos y preparar el examen.

## EVALUACIÓN

Se considera fundamental para la evaluación del aprendizaje llevado a cabo por el estudiante la constatación directa de su nivel mediante las tutorías realizadas a lo largo del curso, la orientación que pueda aportar sobre el estado de adquisición de conocimientos básicos a través de las sesiones de discusión y la relación establecida con el profesor en el laboratorio. Es necesario para aprobar haber obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10 con la siguiente distribución:

**TEORÍA:** 6 puntos sobre 10. Mínimo necesario para superar la teoría: 3 puntos, obtenidos en el examen final.

**PRÁCTICAS:** 2 puntos sobre 10.

- Asistencia es obligatoria: da derecho a examen (mínimo 2 sesiones).
- Examen prácticas: hasta 2 puntos (mínimo 1 punto: la evaluación de prácticas se ha de superar de modo independiente a la de teoría).

**DEBATES:** 2 puntos sobre 10.

- Realización obligatoria (hasta 1,5 puntos)
- Asistencia obligatoria y participación en el debate (hasta 0,5)
- No hay puntos mínimos para superar esta parte

**OTRAS ACTIVIDADES:** El informe de la visita a la empresa y otras actividades opcionales que se planteen se valorarán, sin mínimo obligatorio, y hasta un máximo de 1 punto a sumar a la calificación sobre 10 obtenida a partir de los tres apartados anteriores.

Con las puntuaciones mínimas en teoría y prácticas (3 + 1) no se aprueba la asignatura ya que si no se obtiene puntuación de ninguno de los otros apartados (Debates y otras actividades) no se alcanzarán los 5 puntos necesarios para aprobar.

Una vez superada cada una de las partes de la evaluación arriba indicadas, la calificación obtenida se conservará hasta la segunda convocatoria (julio) si alguna de las partes no fuera superada en junio. Habrá, por lo tanto, un examen de teoría y un examen de prácticas en segunda convocatoria, a cuyas calificaciones, una vez superados ambos de forma independiente, se sumará la calificación previamente obtenida en el debate/trabajo de grupo y otras actividades, si las hubiere.

## REFERENCIAS



### **Básicas**

- Renneberg, R. (2008). Biotecnología para principiantes. Ed. Reverté, S.A. Barcelona.
- Ramón, D., Cassiman, B. Gil, J.V., González, R., Palomeras, N. (2006). Biotecnología y alimentación. Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. Madrid.
- Ratledge, C, Kristiansen, B. (2009). Biotecnología Básica. EU Biotech Consulting. Norway.
- Lee Byong H. (2000). Fundamentos de biotecnología de alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza.
- Shetti, K. (2006) Food Biotechnology. Tailor and Francis.
- Glick, B.R., Pasternak, J.J. (2010) Molecular Biotechnology. ASM Press.
- Glazer, A.N., Nikaido, H. (2007) Microbial biotechnology. Fundamentals and applied microbiology. Cambridge University Press.
- Mozzi, F., Raya, R.R., Vignolo, G.M. (2010). Biotechnology of Lactic Acid Bacteria: Novel Applications. Wiley-Blackwell.

### **Complementarias**

- Ramón, D. (1999). Los genes que comemos. Ed. Algar. Alzira.
- Sociedad Española de Biotecnología (SEBIOT). Cuadernos de preguntas y respuestas sobre biotecnología. Acceso gratuito en formato pdf. <http://www.sebiot.org/>
- Sociedad Española de Biotecnología (2000). La Biotecnología aplicada a la agricultura. Ed. Eumedia. Madrid.
- García-Olmedo, F. (1998). La tercera revolución verde. Plantas con luz propia. Ed. Debate. Madrid
- Grierson, D., Covey, S.N. (1991). Biología Molecular de las plantas. Ed. Acribia. Zaragoza.
- Smith, J.E. 2006. Biotecnología. Ed. Acribia S.A., Zaragoza.
- Ramón, D. 1999. La biotecnología y la agroalimentación. En Promoción y difusión de la biotecnología en España (pp. 79-81). GABIOTEC, Madrid.
- Ward, O.P. 1991. Biotecnología de la fermentación. Ed. Acribia S.A. Zaragoza.
- Lindsey, K. 1992. Biotecnología vegetal agrícola. Ed. Acribia S.A. Zaragoza.
- Muñoz, E. 2003. Biotecnología y sociedad. Encuentros y desencuentros. Ed. Akal. Madrid.
- Muñoz, E. 2004. Plantas transgénicas: las caras contrapuestas del progreso. Ed. Erein. Donostia.