

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

|                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| <b>Código</b>          | 34005                      |
| <b>Nombre</b>          | Biotecnología de alimentos |
| <b>Ciclo</b>           | Grado                      |
| <b>Créditos ECTS</b>   | 6.0                        |
| <b>Curso académico</b> | 2019 - 2020                |

**Titulación(es)**

| <b>Titulación</b>                                     | <b>Centro</b>                                      | <b>Curso</b> | <b>Periodo</b>      |
|---|--|--------------|---------------------|
| 1103 - Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos | Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación | 4            | Primer cuatrimestre |

**Materias**

| <b>Titulación</b>                                     | <b>Materia</b>                  | <b>Caracter</b> |
|---|---------------------------------|-----------------|
| 1103 - Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos | 17 - Biotecnología de Alimentos | Obligatoria     |

**Coordinación**

| <b>Nombre</b>           | <b>Departamento</b>  |
|-------------------------|--|
| GIL PONCE, JOSE VICENTE | 265 - Medicina Prev. y Salud Púb., CC. Aliment, Toxic.y Med. Legal |

**RESUMEN**

Biotecnología de Alimentos es una asignatura obligatoria de cuarto curso del Grado de Ciencia y Tecnología de Alimentos, que se imparte en la Facultad de Farmacia de la Universitat de València. Esta asignatura dispone de un total de 6 créditos ECTS de carácter semestral.

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 desconocimiento 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 la nutrición y la tecnología de los alimentos. En resumen, la biotecnología de los alimentos es una disciplina íntimamente relacionada con muchas otras implicadas en las ciencias de la vida.

## 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

Tener cursadas las asignaturas Biología, Bioquímica y Microbiología y se recomienda haber superado las asignaturas Transformación y Conservación e Industrias Alimentarias.

## COMPETENCIAS

### 1103 - Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos

- Capacidad de interpretar datos relevantes.
- Controlar y optimizar los procesos y los productos en la industria alimentaria.
- Conocer los alimentos que surgen por la aplicación de nuevas tecnologías o nuevos conocimientos nutricionales así como su marco legislativo y sus repercusiones sociales.
- Desarrollo de habilidades para emprender estudios posteriores.
- Fabricar y conservar alimentos.



- Saber aplicar esos conocimientos al mundo profesional, contribuyendo al desarrollo de los Derechos Humanos, de los principios democráticos, de los principios de igualdad entre mujeres y hombres, de solidaridad, de protección del medio ambiente y de fomento de la cultura de la paz.
- Capacidad para recabar y transmitir información en lengua inglesa con un nivel de competencia similar al B1 del Consejo de Europa.
- Poseer y comprender los conocimientos en el área de Ciencia y Tecnología de los Alimentos.
- Conocer los procesos biotecnológicos aplicados a la producción de alimentos, ingredientes y aditivos alimentarios.
- Conocer el papel de las nuevas herramientas biotecnológicas para el diseño y producción de nuevos procesos y productos en la industria alimentaria.
- Conocer los alimentos transgénicos y sus implicaciones sanitarias, medioambientales y económicas así como sus repercusiones sociales y su marco legislativo.
- Conocer los alimentos que surgen por la aplicación de nuevas tecnologías o nuevos conocimientos nutricionales así como su marco legislativo y sus repercusiones sociales.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Entender en qué consiste la biotecnología clásica y moderna de los alimentos y las distintas técnicas empleadas para la mejora genética de organismos.
- Conocer y comprender los procesos biotecnológicos destinados a la producción de alimentos, ingredientes y aditivos alimentarios así como las principales metodologías para la mejora de las materias primas y los procesos de producción.
- Saber qué son los alimentos transgénicos, en que se diferencian de los convencionales y las repercusiones que se derivan de esas diferencias.
- Comprender las principales metodologías utilizadas para la producción de microorganismos, vegetales y animales transgénicos.
- 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.

¿Qué es la biotecnología de alimentos? Desarrollo histórico de la biotecnología de alimentos. Los alimentos transgénicos. Relación de la biotecnología de alimentos con otras disciplinas científicas. Los cultivos transgénicos en el mundo

## **2. Mejora genética vegetal.**

TEMA 2. Biotecnología de vegetales comestibles: la mejora por técnicas convencionales.

Biotecnología y agricultura. La disponibilidad de alimentos. Las revoluciones verdes. Técnicas clásicas de mejora genética. Domesticación. Hibridación. Mutagénesis. Cultivo in vitro y variedad somaclonal. Cisgénesis e intragénesis.

TEMA 3. Producción de plantas transgénicas.

La ingeniería genética. ¿Cómo se construye una planta transgénica? Promotores de genes con interés biotecnológico. Sistemas de transformación genética en plantas.

TEMA 4. Vegetales transgénicos resistentes a estreses bióticos.

Los estreses y su importancia agroalimentaria. Plantas transgénicas resistentes a herbicidas. Plantas transgénicas resistentes a patógenos vegetales.

TEMA 5. Vegetales transgénicos resistentes a estreses abióticos.

Estrategias para el incremento de la resistencia a estreses abióticos. Resistencia a sequía, salinidad y frío.

TEMA 6. Mejora de las propiedades físico-químicas, organolépticas y nutricionales por biotecnología.

La importancia de las propiedades físico-químicas, organolépticas y nutricionales de los alimentos vegetales. Mejora biotecnológica de las propiedades físico-químicas. Biotecnología de las propiedades organolépticas. Plantas transgénicas con mejoras en sus propiedades nutricionales.

## **3. Mejora genética animal**

TEMA 7. Mejora clásica de los animales de granja.

Técnicas clásicas de mejora. La domesticación. Inseminación y técnicas de fertilización in vitro. Animales de granja clónicos. Androgénesis.

TEMA 8. Animales de granja transgénicos.

Aplicaciones de los animales transgénicos de granja. Las técnicas de transgénesis en animales de granja. Promotores de genes animales con interés biotecnológico. Mejora de productividad. La glándula mamaria: un fermentador de alto valor añadido.

## **4. Mejora genética de iniciadores microbianos**

TEMA 9. Biotecnología clásica de los alimentos fermentados.

Los alimentos fermentados. Levaduras en alimento: pan, cerveza y vino. Bacterias en alimentos. Bacterias ácido-lácticas. Hongos filamentosos en alimentos.

TEMA 10. Levaduras industriales transgénicas.

Mejora de la producción industrial de levadura de panadería. Mejora del proceso de panificación. Mejora de levaduras cerveceras. Mejora de levaduras vínicas.



TEMA 11. Ingeniería genética de bacterias ácido-lácticas.

Estabilización de funciones. Resistencia a bacteriófagos. Mejora de características organolépticas y nutricionales. Mejora de propiedades saludables de alimentos.

TEMA 12. Producción biotecnológica de aditivos alimentarios.

Repaso histórico. Fermentaciones. Producción biotecnológica de aminoácidos. Producción biotecnológica de proteínas. Evolución dirigida de enzimas.

## **5. Riesgos y beneficios de la biotecnología de alimentos**

TEMA 13. Evaluación sanitaria de los alimentos producidos por biotecnología.

Evaluación sanitaria de los alimentos. Estudios sobre composición nutricional. Estudios sobre alergenicidad. Estudios sobre toxicidad.

TEMA 14. Evaluación ambiental de los alimentos producidos por biotecnología.

Liberación controlada al campo y evaluación ambiental de las variedades vegetales transgénicas. El problema de la transferencia de genes. El posible descenso de la biodiversidad. Daño a especies laterales.

TEMA 15. Riesgos y beneficios económicos de la biotecnología de los alimentos.

Empresas en torno a la biotecnología de los alimentos. Patentes en biotecnología. La biotecnología de los alimentos y los países del Tercer Mundo. El riesgo de no hacer.

## **6. Repercusiones éticas, sociales y jurídicas**

TEMA 16. Legislación en torno a la biotecnología de alimentos.

Normativa jurídica en torno a la biotecnología de alimentos. Investigación y protección de resultados. Comercialización y etiquetado.

TEMA 17. Percepción pública de la biotecnología de alimentos.

La opinión de los grupos en contra. El papel de los medios de comunicación. La opinión del consumidor.

## **7. Prácticas de laboratorio**

1. Detecció dun microorganisme transgènic amb un gen de interès en agroalimentació per PCR.

2. Detecció duna proteïna transgènica dun aliment per un immunoassaig (ELISA sandwich).

3. Producció en fermentació dun additiu alimentari obtingut a partir dun llevat vínic modificat genèticament.

**VOLUMEN DE TRABAJO**

| ACTIVIDAD                                      | Horas         | % Presencial |
|--|---------------|--------------|
| Clases de teoría                               | 38,00         | 100          |
| Prácticas en laboratorio                       | 15,00         | 100          |
| Seminarios                                     | 2,00          | 100          |
| Tutorías regladas                              | 2,00          | 100          |
| Elaboración de trabajos en grupo               | 5,00          | 0            |
| Elaboración de trabajos individuales           | 5,00          | 0            |
| Estudio y trabajo autónomo                     | 10,00         | 0            |
| Lecturas de material complementario            | 5,00          | 0            |
| Preparación de actividades de evaluación       | 30,00         | 0            |
| Preparación de clases de teoría                | 15,00         | 0            |
| Preparación de clases prácticas y de problemas | 10,00         | 0            |
| Resolución de casos prácticos                  | 10,00         | 0            |
| <b>TOTAL</b>                                   | <b>147,00</b> |              |

**METODOLOGÍA DOCENTE**

| Método     | Horas |
|------------|-------|
| Seminarios | 2     |
| Teoría     | 38    |
| Prácticas  | 15    |
| Tutorías   | 2     |

La docencia se basa en el estudio individual de los temas que se verán reforzados con la organización de **tutorías**. Previamente a la fecha indicada de las tutorías, el estudiante ha de haber preparado las actividades propuestas que reforzaran el aprendizaje de aspectos concretos del programa. Las **clases** se impartirán con ayuda de material técnico audiovisual. El estudiante dispondrá de este material en el aula virtual.

Las **prácticas** de laboratorio se plantean para favorecer la relación entre los conocimientos teóricos y su



aplicación a la práctica. Se proporcionará con anterioridad un cuadernillo con los procedimientos, así como una serie de cuestiones y problemas que el alumno deberá resolver y entregar al profesor en un plazo de tiempo determinado tras finalizar las prácticas.

Se realizarán **seminarios** sobre temas propuestos por el profesor y relacionados con la asignatura. La elaboración del seminario será supervisada por el profesor. Los trabajos se presentarán por escrito y serán expuestos por los estudiantes.

## EVALUACIÓN

Actividades evaluables:

- a) (10%) Realización, presentación y defensa de informes relacionados con los contenidos explicados y discutidos en el aula relacionados con una de las asignaturas cursadas en el semestre (seminarios coordinados). Se valorará el trabajo escrito, así como el nivel de comprensión de los contenidos y las habilidades para su exposición, defensa y discusión.
- b) (60%) Realización de una prueba escrita para evaluar el conocimiento y comprensión de los contenidos teóricos establecidos para la materia. Para superar la asignatura se tendrá que obtener un mínimo de un 4 sobre 10 en esta prueba.
- c) (20%) Evaluación del trabajo de laboratorio mediante la realización de una prueba escrita que reflejará la labor realizada en el mismo y la capacidad para la resolución de los problemas experimentales planteados, pudiéndose, opcionalmente, valorar la habilidad para realizar informes bien detallados y organizados de los resultados experimentales. Para superar la asignatura se deberá obtener un mínimo de un 4 sobre 10 en esta prueba.
- d) (10%) Evaluación del trabajo realizado durante las tutorías de aula y la capacidad para resolver las actividades propuestas.

Para superar la asignatura se deberá obtener 5 o más puntos sobre 10 tanto en la suma ponderada de los apartados b) y c), como en la nota final considerando todas las actividades evaluables.

Para la obtención de la matrícula de honor es un criterio preferente superar la asignatura en su primera convocatoria.

La asistencia a prácticas es obligatoria para superar la asignatura salvo para los alumnos repetidores que las hayan hecho en cursos anteriores. La no asistencia, sin causa justificada, a las tutorías o los seminarios coordinados implicará un cero en el apartado de evaluación correspondiente excepto para los estudiantes que hayan asistido en cursos anteriores.



## REFERENCIAS

### Básicas

- Muñoz, E. (2006). Organismos modificados genéticamente. Ed. Ephemera. Madrid.
- Marín, I., Sanz, J.L., Amils, R. (2005). Biotecnología y medioambiente. Ed. Ephemera. Madrid.
- 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.
- Massey, A., Kreuzer, H. (2004). ADN Recombinante y Biotecnología. Guía para estudiantes. Ed. Acribia. Zaragoza.
- Lee Byong H. (2000). Fundamentos de biotecnología de alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza.

### 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/>
- García-Olmedo, F. (1998). La tercera revolución verde. Plantas con luz propia. Ed. Debate. Madrid
- Sociedad Española de Biotecnología (2000). La Biotecnología aplicada a la agricultura. Ed. Eumedia. 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.
- 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.
- Ramón, D. 1999. La biotecnología y la agroalimentación. En Promoción y difusión de la biotecnología en España (pp. 79-81). GABIOTEC, Madrid.

## ADENDA COVID-19

**Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno**