



GUÍA DOCENTE 2023-2024
Procesos Biotecnológicos en la Industria Alimentaria

1. Denominación de la asignatura:

PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Titulación

Máster Universitario en Seguridad y Biotecnología Alimentarias

Código

7449

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/a que imparte la docencia (Si fuese impartida por más de uno/a incluir todos/as) :

María Teresa Sanz Diez y María Olga Ruiz Pérez

4.b Coordinador/a de la asignatura

María Teresa Sanz Diez

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

primer semestre

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

Optativa



7. Requisitos de formación previos para cursar la asignatura:

Los de acceso al máster

8. Número de créditos ECTS de la asignatura:

4

9. Competencias que debe adquirir el/la estudiante al cursar la asignatura

Competencias específicas de la materia:

E1. Análisis y cálculo de sistemas biológicos mediante balances de materia y energía (CE10, CE12).

E2. Conocer los fundamentos de los biorreactores y las bioseparaciones (CE1, CE2, CE10, CE13).

E3. Conocer los distintos tipos de biorreactores y métodos de concentrar y purificar bioproductos de importancia en la industria alimentaria (CE4, CE11, CE12).

E4. Comparar y seleccionar las distintas alternativas en el diseño de proceso biotecnológicos (CE1, CE2, CE4, CE11, CE12).

Competencias básicas de la materia:

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.

Competencias generales de la materia:

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

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

G4. Capacidad para adquirir conocimientos y 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.

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.

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

En la página web del Título se encuentra disponible la vinculación entre los objetivos ODS y las competencias del Título: <https://www.ubu.es/master-universitario-en-seguridad-y-biotecnologia-alimentarias/informacion-basica/objetivos-y-competencias>

10. Programa de la asignatura

10.1- Objetivos docentes
O1-Comprender y describir los sistemas biotecnológicos y su estado actual de desarrollo a nivel industrial.
O2-Entender el cálculo de un sistema biotecnológico mediante balances de materia y energía.
O3-Conocer los fundamentos de los biorreactores y las bioseparaciones y su visión medioambiental.
O4- Analizar y describir los distintos métodos de concentrar y purificar distintos productos biotecnológicos de importancia en la industria alimentaria.
O5- Adquirir habilidades prácticas de uso a nivel de laboratorio y planta piloto.
10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)
Procesos Biotecnológicos en la Industria Alimentaria
Tema 1. Introducción a los Bioprocesos
Desarrollo de bioprocesos. Etapas en un proceso biotecnológico. Materias primas: principales fuentes de carbono. Pretratamientos de la materia prima. Principales bio-productos en la Industria Alimentaria. Tipos de bioprocesos.
Tema 2. Principales bio-productos en la Industria Alimentaria
Producción biotecnológica de ácidos orgánicos. Producción biotecnológica de biopolímeros. Producción biotecnológica de bio-surfactantes. Producción biotecnológica de polisacáridos: goma xantana. Producción biotecnológica de aminoácidos: glutamato monosódico. Producción biotecnológica de aromas. Productos biotecnológicos de las algas.
Tema 3. Cinéticas Biológicas
Cinéticas microbianas. Balances a los caldos de fermentación. Balances a la fase gas. Velocidades específicas de crecimiento. Modelo de la caja negra. Aplicación: producción de ácido láctico en un quimiostato. Otros modelos de crecimiento microbiano.
Cinéticas enzimáticas. Modelos para las cinéticas enzimáticas.



Tema 4. Aspectos Básicos de los Biorreactores

Clasificación de los biorreactores. Balances generales. Biorreactores ideales: discontinuos, discontinuo alimentado y continuos. Biorreactores no convencionales. Limitaciones en los biorreactores. Suministro de oxígeno y eliminación de dióxido de carbono. Eliminación de calor. Procesos de mezcla.

Tema 5. Procesos de recuperación de productos biotecnológicos

La alimentación: producto biotecnológico, contaminantes y tóxicos. Identificación y clasificación de las operaciones downstream implicadas en la separación y purificación del producto. Aspectos económicos y técnicos. Modelo básico para el diseño de un proceso de recuperación. Estudio de casos.

Tema 6. Disrupción celular y operaciones de retirada de insolubles

Productos intracelulares y extracelulares. Fundamentos de la operación de disrupción celular: formas de operación y parámetros cinéticos de control. Operaciones de separación mecánica gravitatoria de insolubles y bajo la influencia de una fuerza centrífuga. Aplicaciones y ejemplos de cálculo.

Tema 7. Purificación primaria y concentración del producto biotecnológico

Operaciones alternativas para la purificación primaria. Formas de operación y cálculos en la extracción con disolventes. Parámetros de control en las operaciones de precipitación. Separaciones basadas en la filtración con membranas. Aplicación de otras operaciones de separación. Formas de operación y cálculo en una concentración por evaporación.

Tema 8. Operaciones de purificación final y acabado

Clasificación y principios básicos de las operaciones de purificación final. Secado y liofilización del producto recuperado. Aspectos básicos en la formulación del producto final para su comercialización.

10.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- A. García, M. Bonen, J. R.-Vick, M. Sadaka, A. Vuppu, (1989) Bioseparation Process Science, Blackwell Science Inc.,
- C. Casas Alvero y otros, (1999) Ingeniería Bioquímica, Síntesis,
- J. Villadsen, J. Nielsen, G. Lidén, (2011) Bioreaction Engineering Principles, 3rd edition, Springer, ,
- J.M. Díaz, (2012) Ingeniería de bioprocesos, Paraninfo, Madrid ,
- L.R. Weatherley, (1994) Engineering processes for bioseparations, Butterworth-Hinemann, London,
- P. M. Doran, (1998) Principios de ingeniería de los bioprocesos, Acribia, Zaragoza,
- R. G. Harrison, P. W. Todd, S. R. Rudge, D. Petrides , (2003.) Bioseparations Science and Engineering, Oxford University Press, New York,
- S.-O. Enfors y L. Häggström, (2000) Bioprocess Technology: fundamentals and applications, Royal Institute of Technology, Stockholm,



BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

G.J. Crespo, K. W. Bèddeker, (1994) Membrane Processes in Separation and Purification, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands,
H.W. Blanch, D.S. Clark,, (1996) Biochemical Engineering, Marcel Dekker,
J.E. Bailey, D.F. Ollis , (1986) Biochemical Engineering Fundamentals, McGraw Hill
,
W.R. Vieth, (1994) Bioprocess Engineering: Kinetics, Mass Transport, Reactors and Gene Expression4., John Wiley & Sons,

10.4- Acceso a la Bibliografía Recomendada desde Leganto

https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC_UBU/lists?courseCode=7449&auth=SAML

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

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases expositivas	E1, E2, E3, E4, G8, G10, CB6-10	18	18	36
Seminarios en aula y laboratorio	E1, E3, E4, CB7, CB9, G1, G3, G7, G8	16	16	32
Realización no presencial de cuestionarios	E1, E3, E4, CB7, CB9, G3, G8	0	15	15
Elaboración de informes, memorias de prácticas de laboratorio y trabajos	E2, E3, CB8, G4, G5, G8	0	15	15
Prueba final sobre aspectos globales que integran el programa	E1, E2, E3, E4,	2	0	2
Total		36	64	100



12. Sistemas de evaluación:

La evaluación será continua. Se realizará una prueba final escrita que supondrá el 30% de la calificación de la asignatura. El otro 70% será suma de las calificaciones obtenidas en las actividades propuestas (carácter presencial y no presencial) a lo largo del desarrollo de la asignatura y cuyo peso ponderado se muestra en la tabla para la primera y segunda convocatoria. Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 4,5 sobre 10 en cada uno de los procedimientos evaluables y una calificación global de 5 sobre 10 o superior.

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.

Los estudiantes que sean 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.

Todas las competencias que aportan los procedimientos de evaluación son recuperables en segunda convocatoria. Los alumnos que hayan superado la asignatura en primera convocatoria tienen la posibilidad de intentar mejorarla con una prueba específica, escrita y/o oral, que integrará todas las competencias teóricas y prácticas de la misma. Los alumnos interesados deberán comunicar a la Coordinadora de la asignatura, mediante correo electrónico, su intención de presentarse a dichas pruebas con una antelación mínima de dos días. La nueva calificación, en caso de ser superior, sustituirá a la obtenida previamente.

Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Asistencia y participación en las actividades programadas	5 %	5 %
Prácticas de laboratorio: aprovechamiento, análisis de resultados y elaboración de memoria	35 %	35 %
Resolución de cuestionarios de evaluación y realización de trabajos	30 %	30 %
Prueba final escrita de preguntas cortas	30 %	30 %
Total	100 %	100 %



Evaluación excepcional:

Como establece el reglamento de evaluación de la Universidad de Burgos, los alumnos que por razones excepcionales no puedan seguir los procedimientos habituales de evaluación continua formativa deberán solicitar por escrito al Decanato acogerse a evaluación excepcional. La evaluación excepcional constará de tres procedimientos de evaluación: 1) Realización de un trabajo y/o un cuestionario de evaluación, 2) Prueba práctica de laboratorio (realización de una práctica de laboratorio, análisis de los resultados y elaboración de su memoria), 3) Prueba escrita sobre aspectos globales que integran el programa y que supondrán el 20%, 40% y 40% de la calificación global de la asignatura, respectivamente. Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 4,5 sobre 10 en cada uno de los procedimientos evaluables y una calificación global mínima de 5 sobre 10.

13. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

Se detallan esquemáticamente los recursos de aprendizaje a emplear en el desarrollo de la asignatura:

1. Todo tipo de apoyos en la docencia presencial y no presencial en diferentes soportes: copias en papel, utilización de pizarra, materiales audiovisuales e informáticos (transparencias, diapositivas, presentaciones por ordenador, fotos, videos, etc.), uso de la plataforma virtual (UbuVirtual, foros, chat, etc.).
2. Actividades en equipo reducidos supervisadas por el profesor.
3. Tutorías individualizadas y/o en grupos reducidos: despacho del profesor, e-mail o foro
4. Concreción de los conocimientos con clases prácticas de laboratorio, con seminarios enfocados a la resolución de ejercicios numéricos o estudios de casos y con sesiones de debate
5. Visitas a instalaciones industriales.
6. Bibliografía y lecturas recomendadas (enciclopedias, libros, revistas científicas, artículos, tratados, manuales, tesis doctorales, páginas web, etc.).
7. Actualización, concreción y evaluación continua de los conocimientos con: clases teóricas y prácticas de seminarios en aula o de laboratorio, trabajos, búsqueda bibliográfica.

Es importante destacar que se incluirá en la plataforma UBUVirtual toda la información necesaria para el correcto desarrollo de la asignatura.

14. Calendarios y horarios:

Los indicados en la página web del Máster Universitario en Seguridad y Biotecnología Alimentarias de la Universidad de Burgos (<http://www.ubu.es/master-universitario-en-seguridad-y-biotecnologia-alimentarias>).



UNIVERSIDAD DE BURGOS
BIOTECNOLOGÍA Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS

15. Idioma en que se imparte:

Castellano (asignatura impartida como English Friendly)
