



GUÍA DOCENTE 2020-2021
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 que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :

María Olga Ruiz Pérez y María Teresa Sanz Diez

4.b Coordinador de la asignatura

María Olga Ruiz Pérez

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 alumno/a 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.

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 bioproductos 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. Etpas en un proceso biotecnológico. Materias primas: principales fuentes de carbono. Pretratamientos de la materia prima. Principales bioproductos en la Industria Alimentaria. Tipos de bioprocesos. Estudio de casos de empresas biotecnológicas. Tema 2. Principales bioproductos en la Industria Alimentaria Producción biotecnológica de ácidos orgánicos. Producción biotecnológica de biopolímeros. Producción biotecnológica de bio-surfactantes. Producción biotecnológica de polisacáridos: goma xanthana. Producción biotecnológica de aminoácidos: glutamato monosódico. Producción biotecnológica de aromas. Productos biotecnológicos de las algas. Tema 3. Cinéticas Biológicas Cinéticas microbianas. Coeficientes de rendimiento. Modelos para las cinéticas microbianas. Cinéticas enzimáticas. Modelos para las cinéticas enzimáticas. Aplicaciones y ejemplos Tema 4. Aspectos Básicos de los Biorreactores Clasificación de los biorreactores. Balances generales. Biorreactores ideales: discontinuos, discontinuo alimentado y continuos. Biorreactores no convencionales. Procesos de transferencia de materia en sistemas biológicos: transferencia de materia externa e interna. Aplicaciones y ejemplos.



Tema 5. Operaciones de separación en los procesos biotecnológicos

Identificación y clasificación de la secuencia de operaciones de separación y purificación en un proceso biotecnológico. Aspectos económicos y técnicos. Estudio de casos.

Tema 6. Rotura celular y operaciones para la retirada de insolubles

Productos intracelulares y extracelulares. Disrupción celular: operación, optimización y diseño de equipo. Operaciones para la separación de insolubles y restos sólidos. Separaciones basadas en la exclusión de tamaño con membranas. Aplicaciones y ejemplos.

Tema 7. Purificación primaria y concentración del bioproducto

Extracción y precipitación de metabolitos primarios y secundarios. Otras operaciones de eliminación de contaminantes y concentración. Procesos con membranas, desarrollos recientes y técnicas emergentes.

Tema 8. Operaciones de purificación final y acabado del bioproducto

Clasificación y principios básicos de las operaciones de purificación final. Equipos. Parámetros en la formulación del preparado final.

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,



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

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases expositivas	E1, E2, E3, E4, G8, G10	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 %	0 %
Prácticas de laboratorio y talleres: aprovechamiento, análisis de resultados y elaboración de memoria	30 %	35 %
Resolución de cuestionarios de evaluación y realización de trabajos	35 %	35 %
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 cuestionario de evaluación y su presentación oral, 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 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>).

15. Idioma en que se imparte:

Castellano, English Friendly



MODELO PARA RECOGER LAS ADAPTACIONES/ADENDAS DE LAS GUÍAS DOCENTES 2020-2021		
TITULACIÓN	Máster Universitario en Seguridad y Biotecnología Alimentarias	
CURSO	Único	
ASIGNATURA / CÓDIGO	Procesos Biotecnológicos en la Industria Alimentaria / 7449	
SEMESTRE (1.º/2.º)	1º	
TIPO DE ASIGNATURA Y CRÉDITOS	OPTATIVA	4 ECTS
COORDINADOR/A	María Olga Ruiz Pérez	
PROFESORADO	María Teresa Sanz Díez; María Olga Ruiz Pérez	
CAMBIOS EN LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE RESPECTO A LA GUÍA INICIALMENTE APROBADA PARA UN CONTEXTO DE PRESENCIALIDAD		
1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) <u>para aquellas materias que proceda</u>		
<u>Docencia Teórica y Seminarios</u>		
En los últimos cuatro cursos académicos, el número de alumnos matriculados en la asignatura ha sido inferior a 20 y la Facultad de Ciencias dispone de aulas y salas de ordenadores con capacidad suficiente para mantener las medidas higiénico-sanitarias entre los alumnos durante el desarrollo de las clases teóricas y los seminarios de docencia práctica. En cualquier caso, si por la asignación hubiera problemas espacio y siempre que se haya dotado de los medios tecnológicos a las aulas y a las salas de ordenadores, las profesoras podemos plantear igualmente docencia en línea.		
<u>Docencia Práctica: Laboratorios</u>		
Si fuera necesario se puede reducir el número de alumnos en el laboratorio, estableciendo turnos de entrada y salida del mismo. Cuando los alumnos pasen por el laboratorio se les explicará el funcionamiento de todos los equipos que deben aprender a manejar y la toma de datos que deben realizar en cada una de las prácticas propuestas. Se proporcionará material para trabajar las prácticas de forma virtual para aquellos alumnos que no hayan podido realizar alguna de ellas.		
2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, <u>para todas las materias</u>		
<u>Docencia Teórica y Seminarios</u>		
- Las clases teóricas y los seminarios se llevarán a cabo de forma telemática por videoconferencia y/o con videos, utilizando las herramientas que ofrece la UBU y el material docente aportado por las profesoras en UBUVirtual. Se mantendrán las clases y seminarios en el horario previsto en el calendario oficial. - Se reforzará el estudio de esta asignatura con la realización no presencial de entregables en formato cuestionario de los diferentes temas del programa.		



- Se incluirán una o dos reuniones por videoconferencia para realizar debates y resolver dudas sobre cuestiones teóricas, ejercicios y problemas.

Docencia Práctica: Laboratorios

- Se elaborarán vídeos ilustrativos de las actividades que los alumnos hubieran realizado en el laboratorio.
- Se proporcionará a los alumnos datos de laboratorio obtenidos en cursos anteriores para que puedan trabajar con ellos. Se realizarán videoconferencias para explicar el tratamiento correcto de los datos para los diferentes grupos prácticos inicialmente planteados en el calendario académico.
- Se incluirán dos sesiones por videoconferencia destinadas a resolver dudas de las prácticas.
- Finalmente, los estudiantes deberán preparar una memoria de prácticas que incluya el tratamiento de los datos experimentales y el razonamiento de algunas cuestiones de carácter práctico.

CAMBIOS EN LA ATENCIÓN TUTORIAL DE LOS ESTUDIANTES:

1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) para aquellas materias que proceda

- Las tutorías presenciales se sustituirán por reuniones virtuales utilizando las herramientas que ofrece la UBU para este fin.
- Se mantendrán los horarios de tutoría fijados en el escenario A.

2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, para todas las materias

- Las tutorías presenciales se sustituirán por reuniones virtuales utilizando las herramientas que ofrece la UBU para este fin.
- Se mantendrán los horarios de tutoría fijados en el escenario A.

CAMBIOS EN LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN (especifique los nuevos procedimientos y el peso relativo asignado a la calificación)

1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) para aquellas materias que proceda

- Se mantiene el mismo sistema de evaluación fijado en el escenario A, que se adjunta a continuación:

Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Asistencia y participación en las actividades programadas	5 %	0 %
Prácticas de laboratorio y talleres: aprovechamiento, análisis de resultados y elaboración de memoria	30 %	35 %
Resolución de cuestionarios de evaluación y realización de trabajos	35 %	35 %
Prueba final escrita de preguntas cortas	30 %	30 %
Total	100 %	100 %



2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, para todas las materias

Se mantienen los mismos procedimientos de evaluación y sus “pesos” en la calificación global en primera y segunda convocaría.

En el procedimiento “Asistencia y participación en las actividades programadas”

- No se evaluará la asistencia, pero sí la participación del alumno en las distintas actividades programadas y en las sesiones destinadas a resolución de dudas.

En el procedimiento “Prácticas de laboratorio y talleres”

- Por supuesto, no se tendrá en cuenta el “aprovechamiento”. Se evaluará la memoria de prácticas haciendo claro hincapié en los cálculos y en el análisis de resultados. Si fuera necesario se realizarán videoconferencias para evaluar el grado de conocimiento adquirido.

En el procedimiento “Resolución de cuestionarios de evaluación y realización de trabajos”

- Se evaluarán los distintos cuestionarios on-line y trabajos sobre cuestiones teóricas que va entregando el alumno a lo largo del desarrollo de la asignatura. Se les explicarán las características de cada cuestionario y del tiempo del que disponen para su realización.

En el procedimiento “Prueba final escrita de preguntas cortas”

- Si la prueba final no se puede realizar de forma presencial, entonces, se sustituirá por un examen tipo cuestionario on-line que incluirá algunas preguntas teóricas y ejercicios prácticos.

CALENDARIO DE PRUEBAS DE EVALUACIÓN NO PRESENCIAL (las pruebas presenciales se ajustarán al calendario establecido por los centros, pudiendo modificar el mismo si la evaluación no presencial utilizase otros procedimientos)

Se mantendrán los calendarios propuestos por el centro, y en el caso de que surja algún tipo de situación sobrevenida se comunicará a la Coordinadora de Máster y al Decano de la Facultad para tomar acciones consensuadas.

COMENTARIOS