


	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	500212	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	BIOTECNOLOGÍA MICROBIANA		
Denominación (inglés)	MICROBIAL BIOTECHNOLOGY		
Titulaciones	GRADO EN BIOLOGÍA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Semestre	7	Carácter	OBLIGATORIO
Módulo	BIOLOGÍA CELULAR Y MICROBIOLOGÍA		
Materia	MICROBIOLOGÍA		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Manuel Ramírez Fernández	Edif. J. R. Camacho, 2ª pl.	mramirez@unex.es	
Luis M. Hernández Martín	Edif. J. R. Camacho, 2ª pl.	lmhernan@unex.es	
Área de conocimiento			
Departamento			
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Manuel Ramírez Fernández		
Competencias			
1. Competencias básicas CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio. CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio. CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética. CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado. CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
2. Competencias generales CG1: Formar biólogos con competencias genéricas y específicas, aptos para ejercer tareas en cualquiera de los terrenos de la Biología, desarrollando sus actividades en las empresas e instituciones públicas y privadas o creando empresas propias. CG2: Conferirles aptitud para seguir con aprovechamiento los cursos de postgrado que le faculten de manera específica en terrenos docentes, investigadores o profesionales. CG3: Dotar a los graduados de capacidad para generar, adquirir y procesar, de manera autónoma, información relacionada con la Biología. CG4: Capacitarles para planificar, ejecutar y criticar procesos de conocimiento en el ámbito de su actividad.			

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

CG5: El objetivo final es formar graduados capacitados para incorporarse a las actividades previstas oficialmente para la profesión de biólogo, tal como se define en la resolución de 5 de abril de 2006 de la Consejería de Presidencia de la Junta de Extremadura (DOE de 20 de Abril de 2006).

3. Competencias transversales



- CT1: Aplicar los conocimientos adquiridos en el título a su desempeño laboral de una forma profesional y rigurosa, así como desenvolverse con seguridad en un laboratorio.
- CT2: Utilizar y aplicar tecnología de información y comunicación (TIC) en el ámbito formativo y profesional.
- CT3: Poseer y comprender la información de libros de texto avanzados y acceder a conocimientos procedentes de la vanguardia del campo de estudio del título.
- CT4: Desarrollar habilidades de aprendizaje, organización y planificación, necesarias tanto para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía, como para el desempeño profesional
- CT5: Interpretar, analizar y sintetizar datos e información relevante que permitan al alumno desarrollar ideas, resolver problemas y emitir un razonamiento crítico sobre temas importantes de índole social, científica o ética.
- CT6: Transmitir de forma eficaz resultados y conclusiones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT7: Expresarse correctamente de forma escrita y oral en la lengua nativa, así como dominar suficientemente un idioma extranjero, preferentemente el inglés.
- CT8: Liderar o trabajar en equipo adaptándose positivamente a diferentes contextos y situaciones.
- CT9: Respetar los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, así como adquirir un compromiso ético de respeto a la vida y al medio ambiente.

4. Competencias específicas

- CE2: Conocer y comprender las bases moleculares del flujo de información y de los procesos metabólicos en los seres vivos.
- CE3: Conocer y comprender la estructura, morfología, organización y desarrollo de los seres vivos.
- CE4: Conocer las funciones de los seres vivos, su regulación e integración y analizar e interpretar las adaptaciones funcionales al medio
- CE5: Diferenciar los niveles de organización de los seres vivos, desde el molecular hasta el de comunidades de organismos, así como la interacción entre ellos y con el medio.
- CE6: Conocer y comprender la organización genómica de los seres vivos y la transmisión de los genes a la descendencia, así como los mecanismos de herencia de los caracteres y sus variaciones.
- CE7: Comprender el origen y evolución de la vida, identificando los procesos y mecanismos evolutivos e incluyendo la sistemática, filogenia y biogeografía de los seres vivos actuales y del pasado.
- CE9: Obtener, identificar, analizar, caracterizar y manipular muestras biológicas, tener la capacidad de realizar bioensayos y pruebas funcionales analizando parámetros biológicos y realizar asesoramiento científico y técnico sobre temas biológicos.
- CE10: Analizar e interpretar la estructura y dinámica de poblaciones y comunidades, los flujos de energía y ciclos biogeoquímicos en los ecosistemas, así como las influencias que en éstos ejercen las actividades de los seres vivos, incluyendo humanos.
- CE11: Analizar, y controlar procesos biotecnológicos, así como la producción, transformación, manipulación, conservación, identificación y control de calidad de materiales de origen biológico.

Contenidos

Breve descripción del contenido

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

En esta asignatura se estudia la utilización de los microorganismos en distintos procesos de interés económico para el hombre, entre los que destacan la producción de compuestos relacionados con la alimentación animal y humana, compuestos relacionados con la salud, proteínas recombinantes de diversa utilidad y procesos relacionados con la recuperación de nichos ecológicos contaminados.

La Biotecnología Microbiana es importante para alcanzar una adecuada formación en Biología. Actualmente es uno de los campos de mayor interés en el que un Graduado en Biología puede desarrollar su labor profesional.

Los objetivos generales de la asignatura están dirigidos a que el alumno alcance un adecuado conocimiento de los procesos biotecnológicos más relevantes, de las capacidades de los microorganismos que participan en ellas, de los métodos de aislamiento y selección de microorganismos y de los procesos de manipulación y mejora de cepas.

Temario de la asignatura

Presentación y justificación del programa

Sección I. INTRODUCCIÓN.

Denominación del tema 1: INTRODUCCIÓN.

Contenidos del tema 1: Concepto, inicio y desarrollo histórico de la Biotecnología. Contribución de la tecnología del DNA recombinante.

Descripción de las actividades prácticas del tema 1:

Sección II. FERMENTACIONES INDUSTRIALES DE ALIMENTOS.

Denominación del tema 2: FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA: ELABORACIÓN DE CERVEZA.

Contenidos del tema 2: Legislación y definiciones. Ingredientes. Preparación de la malta. Preparación del mosto. Maceración y hervido. Inoculación y fermentación. Clasificación de las cervezas. La cerveza sin alcohol.



Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Elaboración de cerveza, embotellado y cata.

Denominación del tema 3: FERMENTACIONES ALCOHÓLICA Y MALOLÁCTICA I: ELABORACIÓN DE VINOS TRANQUILOS.

Contenidos del tema 3: Historia de la microbiología enológica. Definición de vino. Preparación del mosto. Fermentación alcohólica: espontánea y controlada. Microorganismos implicados en la elaboración de vino. Nutrientes del mosto, reproducción de los microorganismos y producto final (vino). Origen y ecología de las levaduras vínicas. Cinética y seguimiento de la fermentación. Ciclo biológico de *Saccharomyces cerevisiae*. Ecología microbiana en el sistema viñedo-bodega. Influencia de factores ambientales durante la vinificación. Técnicas de aislamiento, cultivo, observación e identificación de microorganismos. Utilización de levaduras y bacterias seleccionadas para vinificación. Enfermedades más frecuentes en los vinos. Visión general de la clasificación taxonómica de los microorganismos implicados en la elaboración de vino o su deterioro: comportamiento dual. Generalidades sobre el aislamiento e identificación de los microorganismos de la uva y el vino.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Microvinificaciones de mosto o uva.

Denominación del tema 4: FERMENTACIONES ALCOHÓLICA Y MALOLÁCTICA II: ELABORACIÓN DE VINOS ESPUMOSOS.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Contenidos del tema 4: Historia de la elaboración de espumosos. Métodos de elaboración de vinos espumosos: Granvas ("cuvé closé" o Charmat), método transfer o de transferencia, y método tradicional o Champenoise. Elaboración del cava. Tiraje y 2ª fermentación. Requisitos de las levaduras de cava. Estrategias de acondicionamiento de las levaduras para realizar el tiraje. Cinética de la segunda fermentación: cambios en la población de levaduras. Removido y degüelle. Expedición y taponado del cava. Factores de calidad del cava relacionados con las levaduras de 2ª fermentación. Viabilidad de las levaduras en la 2ª fermentación. Cambios bioquímicos en el vino: proteínas, péptidos, aminoácidos, polisacáridos, monosacáridos, lípidos, ácidos grasos, ácidos nucleicos, compuestos volátiles, etc. Envejecimiento: autofagia, muerte y autólisis de las levaduras del cava. Influencia de la autólisis de las levaduras en la calidad del cava. Mejora de la autólisis de las levaduras: Incremento de temperatura, adición de autolisados, tiraje con mezclas de levaduras killer y sensibles. Mejora genética de las levaduras del cava: mutantes autolíticos espontáneos, mutantes con autofagia acelerada, mutantes con autofagia frenada.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Elaboración de cava.

Denominación del tema 5: AISLAMIENTO Y SELECCIÓN DE LEVADURAS Y BACTERIAS VÍNICAS. Contenidos del tema 5: Fermentación dirigida con levaduras seleccionadas. Aislamiento de levaduras vínicas: criterios y procedimientos. Levaduras seleccionadas. Ventajas del uso de levaduras seleccionadas. Criterios de selección de levaduras vínicas. Modo de utilización de las levaduras seleccionadas. Criterios de selección de bacterias vínicas.

Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Selección de levaduras vínicas naturales.

Denominación del tema 7: IDENTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS INDUSTRIALES Y MONITORIZACIÓN DE POBLACIONES EN LA INDUSTRIA.

Contenidos del tema 7: Interés de la identificación de microorganismos en la elaboración de vino (especies y cepas). Crecimiento en distintos medios de cultivo. Asimilación de compuestos carbonados y nitrogenados. Identificación de los microorganismos del vino mediante técnicas genéticas y moleculares. Identificación con técnicas de fluorescencia "in situ". Marcaje genético de levaduras. Requisitos, ventajas e inconvenientes de los marcadores genéticos. Aplicaciones de las técnicas moleculares y genéticas en biotecnología microbiana.



Descripción de las actividades prácticas del tema 7: Identificación de microorganismos y monitorización de poblaciones en fermentaciones industriales.

Denominación del tema 8: MEJORA TECNOLÓGICA DE LEVADURAS VÍNICAS.

Contenidos del tema 8: Métodos de mejora genética basados en biología molecular "in vitro". Clonación en microorganismos: bacterias y levaduras transgénicas para la elaboración de vino. Métodos tradicionales de mejora genética. El micromanipulador y la disección de tétradas. Mejora del vigor fermentativo mediante eliminación de alelos recesivos. Obtención de híbridos con nuevas capacidades. Obtención de levaduras con marcadores genéticos de fácil detección en bodega. El efecto killer en vinificaciones con cultivos mixtos de levaduras. Construcción levaduras vínicas transgénicas estériles incapaces de perdurar en la naturaleza. Construcción levaduras genéticamente estables.

Descripción de las actividades prácticas del tema 8: Análisis de mutantes espontáneos e híbridos mejorados genéticamente.

Denominación del tema 9: BIOTECNOLOGÍA DE LA ELABORACIÓN DE VINAGRE.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Contenidos del tema 9: Introducción a las bacterias acéticas. Usos del vinagre y producción industrial. Tipos de vinagres. Métodos de elaboración: lentos con bioconversión superficial y rápidos con bioconversión sumergida. Procediendo casero. Método Orleáns. Vinagre de Jerez. Aceto balsámico di Módena. Generador de Frings y procesos similares. Acetator de Frings. Importancia del sistema de aireación. Calidad relativa del producto. Cepas especiales de bacterias acéticas para elaboración de vinagre. Virus y plásmidos de las bacterias acéticas. Resistencia al medio ácido.

Descripción de las actividades prácticas del tema 9: Análisis de la flor del vinagre.

Denominación del tema 10: ALIMENTOS OBTENIDOS POR FERMENTACIÓN Y MICROORGANISMOS IMPLICADOS.

Contenidos del tema 10: Las bacterias del ácido láctico: Localización taxonómica y características metabólicas. Bacteriocinas. Producción y propiedades de los alimentos fermentados. Cultivos iniciadores. Productos vegetales (aceituna de mesa). Productos cárnicos. Leches fermentadas.

Descripción de las actividades prácticas del tema 10:

Sección III. BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL.

Tema 11.- CAPACIDADES DEGRADATIVAS DE LOS MICROORGANISMOS. AGUAS RESIDUALES Y DE CONSUMO.

Importancia de la microbiología del agua. Tratamiento de aguas residuales. Humedales artificiales. EDAR. Tratamiento primario. Tratamiento secundario aerobio. Tratamiento secundario anaerobio. Tratamiento terciario (avanzado). Eliminación de fosfato. Eliminación de N: Nitrificación y Anammox. 5. Agua de consumo. Purificación y estabilización. 6. Análisis microbiológico. Microorganismos indicadores.

PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS (30 horas)



1. Elaboración de cerveza (10 horas).

Molido y maceración de la malta. Preparación del mosto con incorporación del lúpulo. Seguimiento de la fermentación. Embotellado y cata de las cervezas elaboradas.

2. Monitorización y mejora genética de microorganismos industriales (10 horas).

-Cinética de fermentación y recuento de bacterias y levaduras (totales, muertas, y viables).

- Técnicas de cultivo, observación microscópica, y tinción de microorganismos.
- Aislamiento e identificación de levaduras, bacterias lácticas y bacterias acéticas.
- Recuento de levaduras: totales, muertas y viables.
- Determinación del fenotipo asesino (killer) en levaduras vínicas.
- Determinación del poder fermentativo de las levaduras.
- Análisis de la capacidad de esporular de las levaduras vínicas.
- Análisis microbiológico de vinos y vinagres con alteraciones microbianas.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

3. Cultivo y aclimatación de levaduras para la elaboración de cava (10 horas).

- Crecimiento de levaduras y doblajes para su aclimatación al vino base.
- Preparación del vino base y tiraje de cava.
- Cinética de segunda fermentación y recuento de levaduras (totales, muertas, lisadas y viables).
- Determinación del efecto del fenotipo asesino (killer) de las levaduras vínicas en la vinificación.
- Detección de dsRNA de los virus responsables del fenotipo killer.
- Determinación del poder fermentativo de las levaduras.
- Monitorización de levaduras vínicas con marcadores genéticos, morfológicos y moleculares durante la vinificación

Actividades formativas¹

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		CH	L	O	S		
Presentación plan docente	0,5	0,5						
Sección I (Tema 1)	4	1						3
Sección II (Temas 2-10)	64,5	23,5						43
Sección III (Temas 11)	25	2						20
Prácticas								
Elaboración de cerveza	20			10				10
Mejora genética	17			10				7
Elaboración de vino/cava	17			10				7
Evaluación	2	3						
TOTAL	150	30		30				90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)



O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

1. Explicación y discusión de los contenidos.
2. Actividades experimentales como prácticas en laboratorios, aulas de informática y trabajos de campo.
3. Trabajo autónomo del alumno.

Resultados de aprendizaje

Conocer y saber utilizar correctamente la terminología específica de la materia y ser capaz de transmitir resultados e información de forma oral y escrita.

Conocer y saber utilizar bibliografía básica y especializada de la materia, así como los recursos disponibles en la red (TIC's).

Conocer la estructura de la célula microbiana, su diversidad metabólica y las posibilidades de utilización en procesos biotecnológicos.

Conocer los procesos que garantizan la variabilidad genética microbiana, su importancia en la evolución y en la patogenicidad, la diversidad de genomas microbianos y las posibilidades de manipulación genética controlada.

Conocer los grupos microbianos más representativos de los Dominios *Bacteria*, *Archaea* y *Eukarya* resaltando su importancia biosanitaria, ecológica y biotecnológica.

Conocer procesos concretos mediados por microorganismos en los ámbitos sanitario, industrial y medioambiental. Ser capaz de diseñarlos, analizarlos y valorarlos.



Sistemas de evaluación

Se ofertan los dos tipos de evaluación establecidos en la normativa de la UEx (resolución de 26 de octubre de 2020; DOE de 3 de noviembre): continua y global. El estudiante elegirá el tipo de evaluación en los plazos establecidos en la normativa. En caso de no elección, la evaluación por defecto es la continua. Igualmente, para el cambio en el tipo de evaluación se seguirán las instrucciones especificadas en la normativa.

Continua:

1) La asistencia a las prácticas es obligatoria. Se evaluará grado de asistencia, actitud del alumno/a, y su grado de cumplimiento de protocolos. Si procede, se podrá requerir memoria de resultados de prácticas. La asistencia a clases prácticas y su correcta ejecución podrá suponer hasta el 50% de la parte de prácticas del examen final (10% del total). Esta actividad no será recuperable para la evaluación global.

2) Examen final que constará de preguntas de tipo test y/o cortas/desarrollo. Incluirá preguntas de teoría (80%) y prácticas (20%). Para aprobar la asignatura es necesario aprobar independientemente la parte teórica y la parte práctica.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Cada pregunta de tipo test tiene una sola respuesta verdadera. Dos respuestas mal contestadas anulan el valor de una bien contestada. Las preguntas no contestadas no contabilizan. Las preguntas cortas o de desarrollo (si se incluyen en el examen) se calificarán de 1 a 10 puntos. En la calificación se tendrá en cuenta la información aportada, así como el orden y la claridad en la redacción. Deberá responderse estrictamente a lo que se pregunta. Cualquier información adicional podría ser valorada negativamente.
Porcentaje de la nota final: 100%

Global:

Se realizará un único examen final igual al descrito para la evaluación continua. Porcentaje de la nota final: 100%.

Bibliografía (básica y complementaria)

LIBROS GENERALES

TITULO: Biotechnology

AUTORES: Clark, D.P., Pazdernik N.J

EDITORIAL: Elsevier. 2nd Edition (2015). ISBN: 97 80123850157

TITULO: Microbial Biotechnology. Fundamentals of applied microbiology

AUTORES: A. Glazer, H. Nikaido. (2^a edición, 2007)

EDITORIAL: Cambridge University press. New York. ISBN: 9780521842105

TITULO: Molecular Biotechnology. Principles and applications of recombinant DNA.

AUTORES: B.R. Glick; J.J. Pasternak; Ch Patten

EDITORIAL: ASM Press (4th Edition, 2010) ISBN 978-1-55581-498-4

TITULO: Applied Microbiology

AUTORES: Saxena, Sanjai

EDITORIAL: Springer (2015). ISBN 978-81-322-2259-0

TITULO: Introducción a la Biotecnología

AUTORES: William J. Thieman. Michael A. Paladino

EDITORIAL: Pearson Education. Madrid. (1^a Edición traducida, 2010). ISBN 8478291172



TITULO: Yeast Biotechnology. Diversity and applications

AUTORES: Varios. Editors: T. Satyanarayana • Gotthard Kunze (2009)

EDITORIAL: Springer Science + Business Media B.V. (2009). ISBN 978-1-4020-8292-4

TITULO: Wine Microbiology and Biotechnology (1993).

AUTORES: Fleet, G.H.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

EDITORIAL: Harwood Academic Publishers.

TITULO: Wine microbiology (1996).

AUTORES: Fugelseng K. C.

EDITORIAL: Chapman and Hall.

TITULO: Wine microbiology and biotechnology (1993).

AUTORES: Fleet H. G.

EDITORIAL: Harwood Academic Publishers.

TITULO: Levaduras vínicas. Funcionalidad y uso en bodega (1997).

AUTORES: Suárez Lepe J.A.

EDITORIAL: Mundi Prensa.

TITULO: Enología: Fundamentos Científicos y Tecnológicos (2000).

AUTORES: Flanzzy C.

EDITORIAL: Mundi Prensa. Madrid.

TITULO: Handbook of enology (Volume 1). The microbiology of wine and vinifications (2000). AUTORES: P. Ribéreau-Gayon, D. Dubourdiou, B. Donèche, A. Lonvaud.

EDITORIAL: John Wiley and Sons.

TITULO: Microbiología del vino (2005).

AUTORES: Carrascosa *et al.*

EDITORIAL: AMV Ediciones.

TITULO: Wine microbiology (2007).

AUTORES: Fugelseng K. C. and Edwards C. G.

EDITORIAL: Chapman and Hall.

-Molecular Wine Microbiology ISBN (2011). Alfonso V. Carrascosa, Rosario Muñoz and Ramón González. ISBN: 978-0-12-375021-1. Copyright © 2011 Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-01909-6>

LIBROS MÁS ESPECÍFICOS



TÍTULO: Synthetic Biology. A Sociology of Changing Practices

AUTORES: Balmer, A., Bulpin, K., Molyneux-Hodgson, S.

EDITORIAL: Springer (2016). ISBN 978-1-137-49541-9

TÍTULO: Microbial Insecticides: Principles and Applications

AUTORES: J. Francis Borgio, K. Sahayaraj, I. Alper Susurluk (Editors)

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

EDITORIAL: Nova Science Publishers, Inc. (2011). ISBN-10: 1612092233

TITULO: Algal Biorefinery: An Integrated Approach.

AUTORES: Das, Debabrata (Ed.)

EDITORIAL: Springer (2015). ISBN 978-3-319-22813-6

TITULO: Balsamic Vinegars. Tradition, Technology, Trade.

AUTORES: Giudici, Paolo, Lemmetti, Federico, Mazza, Stefano

EDITORIAL: Springer (2015). ISBN 978-3-319-13758-2

TITULO: Synthetic Biology.

AUTORES: Glieder, A., Kubicek, C.P., Mattanovich, D., Wiltschi, B., Sauer, M. (Eds.)

EDITORIAL: Springer (2016). ISBN 978-3-319-22708-5

TITULO: Biomass and Biofuels from Microalgae. Advances in Engineering and Biology

AUTORES: Moheimani, N.R., McHenry, M.P., de Boer, K., Bahri, P. (Eds.)

EDITORIAL: Springer (2015). ISBN 978-3-319-16640-7

TITULO: Natural Polymers. Industry Techniques and Applications.

AUTORES: Olatunji, Ololade (Ed.)

EDITORIAL: Springer (2016). ISBN 978-3-319-26412-7

TITULO: Polysaccharides. Bioactivity and Biotechnology.

AUTORES: Ramawat, Kishan Gopal, Mérillon, Jean-Michel (Eds.)

EDITORIAL: Springer (2015). ISBN 978-3-319-16298-0

TITULO: BioH₂ & BioCH₄ through Anaerobic Digestion. From Research to Full-scale Applications

AUTORES: Ruggeri, Bernardo, Tommasi, Tonia, Sanfilippo, Sara

EDITORIAL: Springer (2015). ISBN 978-1-4471-6431-9

TITULO: Systems and Synthetic Biology

AUTORES: Singh, Vikram, Dhar, Pawan K. (Eds.)

EDITORIAL: Springer (2015). ISBN 978-94-017-9514-2

TITULO: Environmental Microbial Biotechnology.



AUTORES: Sukla, L.B., Pradhan, N., Panda, S., Mishra, B.K. (Eds.)

EDITORIAL: Springer (2015). ISBN 978-3-319-19018-1

REVISTAS PERIÓDICAS.

Applied Microbiology and Biotechnology

<http://www.springer.com/life+sciences/microbiology/journal/253>

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Biotechnology Advances <http://www.journals.elsevier.com/biotechnology-advances/>
 Biotechnology for biofuels <http://biotechnologyforbiofuels.biomedcentral.com/>
 Biotechnology Journal [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/\(ISSN\)1860-7314](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1860-7314)
 Critical reviews in Biotechnology <http://www.tandfonline.com/loi/ibty20>
 Current Opinion in Biotechnology <http://www.journals.elsevier.com/current-opinion-in-biotechnology/>
 Journal of Biotechnology <http://www.journals.elsevier.com/journal-of-biotechnology/>
 Microbial Biotechnology [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1751-7915](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1751-7915)
 Microbial Cell Factories <http://www.springer.com/chemistry/biotechnology/journal/12934>
 Molecular Biotechnology <http://link.springer.com/journal/12033>
 Nature Biotechnology <http://www.nature.com/nbt/index.html>
 Nature Reviews Microbiology <http://www.nature.com/nrmicro/index.html>
 Trends in Biotechnology <http://www.cell.com/trends/biotechnology/home>

OTROS ENLACES DE INTERES

Bacillus thuringiensis Toxin Nomenclature: <http://www.btnomenclature.info/>
 Centro Nacional de Biotecnología: <http://www.cnb.csic.es/index.php/es/>
 EPA (US Environmental Protection Agency): <http://www.epa.gov/>
 European Federation of Biotechnology: <http://www.efb-central.org/>
 Federación Española de Biotecnólogos: <http://www.febiotec.es/>
 Sociedad Española de Biotecnología (SEBIOT): <http://www.sebiot.org/>
 Sociedad Española de Microbiología (SEM): <http://www.semicrobiologia.org/>

Otros recursos y materiales docentes complementarios