

PLAN DOCENTE DE ASIGNATURA

CÓDIGO NOMBRE

Asignatura	205045	MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL
Titulación	0205	INGENIERÍA QUÍMICA
Departamento	C125	BIOQUIM. Y BIOL. MOLEC., MICROB., MED. PREV. Y SALUD PUBL., FISIOL. Y GEN.
Curso	-	
Duración (A: Anual, 1Q/2Q)	2Q	
Créditos ECTS	4,7	

Créditos Teóricos 3

Créditos Prácticos 3

Tipo Optativa

Profesores	Jesús Manuel Cantoral Fernández María Carbú Espinosa de los Monteros Carlos Garrido Crespo Maria Esther Rodríguez Jiménez (colaboración)
Objetivos	Conocer las principales características de los microorganismos industriales. Aprender las principales técnicas microbiológicas. Conocer los principales microorganismos industriales utilizados en las fermentaciones y las principales manipulaciones para mejorar su rendimiento. Entender el control y regulación del metabolismo microbiano. Estudiar los principales procesos fermentativos realizados por los microorganismos industriales. Visitar alguna planta relacionada con la

Código Seguro de verificación: 8LuZg4OS9AJaPFF8gbKG9Q==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	23/06/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	1/8



8LuZg4OS9AJaPFF8gbKG9Q==

	<p>asignatura. Realizar distintas prácticas con microorganismos</p>
Programa	<p>Programa PROGRAMA TEORICO</p> <p>I.INTRODUCCION A LA MICROBIOLOGIA. CONCEPTOS GENERALES</p> <p>1. Concepto, Método y Objetivos de la Asignatura. Los microorganismos en la escala biológica. Etapas y desarrollo de la Microbiología. Microbiología Industrial e Ingeniería Bioquímica. La Moderna Biotecnología como ciencia interdisciplinaria.</p> <p>2. Métodos en Microbiología I: Observación microscópica. Principales tinciones. Tinción de Gram. Esterilización y Desinfección. Metodología de la Esterilización. Esterilización por agentes físicos y químicos. Filtración. Pasteurización.</p> <p>3. Métodos en Microbiología II: Nutrición de los microorganismos. Auxotrofia y Prototrofia. Requerimientos nutricionales. Medios de cultivo: composición y preparación. Materias primas utilizadas en las Fermentaciones Industriales.</p> <p>4. Morfología y Estructura de la célula microbiana. Tamaño y disposición celular. La célula procariota: membrana celular, pared bacteriana, ribosomas, citoplasma y región nuclear. Estructuras de resistencia.</p> <p>5. La célula eucariota: pared celular, sistemas de membranas, ribosomas, mitocondrias, vacuolas, núcleo y cromosomas. Estructuras de superficie. Propiedades generales de los virus. Clasificación.</p> <p>6. Clasificación de los microorganismos. Concepto de especie. Taxonomía microbiana: numérica, molecular y genética. Técnicas de aislamiento y conservación de los microorganismos.</p>

Código Seguro de verificación:8LuZg40S9AJaPFF8gbKG9Q==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	23/06/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	2/8
			
8LuZg40S9AJaPFF8gbKG9Q==			

	<p>Colecciones tipo. Microorganismos de interés industrial.</p> <p>II. CINÉTICA DE LOS PROCESOS MICROBIANOS. CONTROL Y REGULACIÓN DEL METABOLISMO MICROBIANO</p> <p>7. Dinámica del crecimiento celular y de poblaciones. Cinética del crecimiento microbiano. Diseño de las unidades de Fermentación. Agitación y Aireación en fermentadores. Equipos de procesamiento y recuperación.</p> <p>8. Cultivo de microorganismos. Cultivos continuos. Quimiostato. Turbidostato. Cultivos semicontinuos. El salto de escala. Extrapolación de los resultados de laboratorio a la Planta Piloto y a la Planta Industrial.</p> <p>9. Esquema general del metabolismo microbiano. Categorías nutricionales. Fuentes de Energía. Procesos catabólicos, anabólicos y anfibólicos. Generación y transformación de la Energía. Sistemas aerobios y anaerobios.</p> <p>10. Concepto de metabolismo microbiano. Metabolitos primarios de interés industrial. Tipos y clasificación. Metabolitos secundarios de interés industrial. Búsqueda de nuevos metabolitos ("screening"). Aislamiento de microorganismos con nuevas actividades.</p> <p>11. Biosíntesis y regulación del metabolismo microbiano. Exceso de producción de metabolitos. Inducción. Mecanismo molecular. Regulación por producto final. Regulación catabólica. Autorregulación.</p> <p>12. Alteraciones de los mecanismos reguladores para la producción de metabolito microbianos de interés industrial. Regulación del producto final en vías metabólicas lineales y ramificadas.</p> <p>III. FERMENTACIONES CLÁSICAS. PRODUCCIÓN INDUSTRIAL DE</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Código Seguro de verificación: 8LuZg4OS9AJaPFF8gbKG9Q==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	23/06/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	3/8
			
8LuZg4OS9AJaPFF8gbKG9Q==			

ANTIBIOTICOS

13. Biosíntesis y producción industrial de alcohol. Bebidas alcohólicas. Industrias derivadas de la Enología. Biosíntesis y producción industrial del ácido láctico. Productos derivados lácteos. Pasteurización de la leche.

14. Biosíntesis y producción industrial del ácido cítrico y otros ácidos orgánicos. Biosíntesis y producción industrial de acetona, butanol y otros solventes por fermentación. Biopolímeros microbianos: xantano, dextrano y alginatos.

15. Biosíntesis y producción industrial de aminoácidos: Acido glutámico. Lisina. Otros aminoácidos. Extracción y purificación de los aminoácidos a partir de la fermentación.

16. Antibióticos: función natural e importancia industrial. Aislamiento y caracterización de cepas productoras de antibióticos. Clasificación y microorganismos que los producen.

17. Biosíntesis y producción industrial de antibióticos β -lactámicos: Penicilina y Cefalosporinas. Biosíntesis y producción industrial de antibióticos peptídicos: Gramicidina, Tirocidina y Bacitracina.

18. Biosíntesis y producción industrial de antibióticos derivados del acetato y propionato: Macrolidas, Tetraciclinas y Rifampicina. Biosíntesis y producción industrial de antibióticos derivados de Carbohidratos: Estreptomycin.

IV. PRODUCCION DE ENZIMAS, VITAMINAS, VACUNAS Y OTROS COMPUESTOS ORGANICOS. ASPECTOS MEDIO-AMBIENTALES

19. Producción de enzimas: Mecanismos reguladores que controlan

Código Seguro de verificación:8LuZg4OS9AJaPfF8gbKG9Q==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	23/06/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	4/8



8LuZg4OS9AJaPfF8gbKG9Q==

su producción.
Purificación de enzimas en gran escala. Bioconversiones y transformaciones de productos orgánicos por microorganismos.
20. Producción de vitaminas y factores de crecimiento. Biosíntesis y producción industrial de nucleótidos y derivados. Saborizantes. Producción de proteínas unicelulares (SCP). Producción de otros alimentos por microorganismos.
21. Quimioterapia antiviral. Producción industrial de vacunas. Tipos y métodos de producción. Vacunas de subunidades. Anticuerpos monoclonales. Preparación de productos inmunológicos.
22. Los microorganismos como agentes geoquímicos. Contaminación ambiental derivada de los procesos industriales microbiológicos. Degradación de sustancias orgánicas altamente tóxicas.
23. Tratamiento de aguas residuales. Plantas de depuración. Tipos de digestores. Producción de metano por digestión anaerobia. Consideraciones socio-económicas.
23. Futuro de las Industrias de la Fermentación. Biosensores. Biochips. Biofiltros. Seguridad en Biotecnología. Procesos y productos microbianos de interés en el futuro.

PROGRAMA DE CLASES PRACTICAS

1. Preparación de medios de cultivo. Siembra de microorganismos. Observaciones microscópicas. Conservación de microorganismos
- Medios mínimos y Medios complejos. Sólidos y líquidos
- Utilización de materias primas en Medios Industriales
- Siembra en placa petri y tubo inclinado
- Principales técnicas de conservación de microorganismos
- Realización de glicerizados y liofilizados

Código Seguro de verificación:8LuZg4OS9AJaPff8gbKG9Q==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	23/06/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	5/8



8LuZg4OS9AJaPff8gbKG9Q==

	<p>2. Tinciones más importantes en Microbiología</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visualización al microscopio de diferentes microorganismos - Tinción negativa - Tinción diferencial: Tinción de GRAM - Tinción de esporas y corpúsculos metacromáticos <p>3. Pruebas Bioquímicas de determinación de microorganismos industriales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilización de substratos: carbohidratos, citrato, urea, carbohidratos - Producción de metabolitos: indol, acetoina, etanol, acetaldehído <p>4. Pruebas Moleculares de determinación de microorganismos industriales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudio del cariotipo mediante geles en campo pulsante - Realización de geles de agarosa para el análisis de ácidos nucleicos - Realización de geles de poliacrilamida para el análisis de proteínas <p>5. Características más relevantes de una levadura industrial (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Características morfológicas más importantes - Cálculo del tiempo de generación - Obtención de esferoplastos y transformación - Medida del poder fermentativo <p>6. Cinética de crecimiento y producción de un antibiótico &#61538;-lactámico (penicilina) por el hongo filamentoso <i>Penicillium chrysogenum</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Preparación de los medios de inóculo y de fermentación - Recogida de muestras cada 24 horas de la fermentación
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Código Seguro de verificación:8LuZg4OS9AJaPFF8gbKG9Q==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	23/06/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	6/8
			
8LuZg4OS9AJaPFF8gbKG9Q==			

	<p>- Medida del pH, crecimiento (peso seco) y producción de penicilina (bioensayo con Bacillus subtilis y Micrococcus luteus) a lo largo de la fermentación: Representaciones gráficas de estos parámetros</p> <p>7. Visitas a industrias relacionadas con la asignatura</p>
Metodología	<p>Metodología Clases teóricas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seminarios - Realización de Prácticas - Visitas a Centros relacionados con alguna faceta de la asignatura
Criterios y sistemas de evaluación	<p>Criterios y sistemas de evaluación - Realización obligatoria de los créditos</p> <p>prácticos: seguimiento del desarrollo, aprendizaje (evaluación continua). 20 % del valor de la nota final.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Examen final que constará de preguntas cortas, largas y un tema a desarrollar. 80 % del valor de la nota final - Realización de un trabajo escrito voluntario, que se puede exponer en clase - Se evaluará positivamente la asistencia a clase y el interés demostrado a lo largo del curso.
Recursos bibliográficos	<p>Recursos bibliográficos BIBLIOGRAFIA BASICA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brock. Biología de los Microorganismos. 2003. Madigan, Martinco, Parker. Prentice Hall Iberia. Madrid. - Introducción a la Microbiología. Volumen I y II. 1998. J.L. Ingraham, C.A. Ingraham. Reverté. Barcelona. - Biotecnología: Manual de Microbiología Industrial. 1993. W. Crueger, A. Crueger. Acribia - Ecología microbiana y

Código Seguro de verificación:8LuZg4OS9AJaPpF8gbKG9Q==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	23/06/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	7/8
			
8LuZg4OS9AJaPpF8gbKG9Q==			

Microbiología ambiental. 2001 Ronald M. Atlas, Richard Bartha. Addison Wesley. Madrid
 - Microbiología y Genética Molecular (2 Volúmenes). 1995. J. Casadesus. U. de Huelva.
 - Microbiología. 1999. L.M. Prescott. J.P. Harley. D. A. Klein. 4ª Edición. McGraw-Hill-Interamericana
 - Manual práctico de Microbiología. 1995. R. Díaz, C. Gamazo I. López-Goñi. Masson. Barcelona.
 - Ecología microbiana y Microbiología ambiental. 2002. R.M. Atlas, R. Bartha. Addison Wesley. Madrid.

OTROS LIBROS DE CONSULTA:

- Microbial Biotechnology: Fundamentals of Applied Microbiology. 1995. A.N. Glazer, H. Nikaido. W.H. Freeman and Company.
 - Molecular Microbiology. 1998. S. Busby, C.M. Thomas, N.L. Brown. Springer.
 - Microbiología Enológica. Fundamentos de vinificación. J.A. Suárez Lepe, B. Iñigo Leal. Mundi-Prensa.
 - Microbiología ambiental. 1989. W.D. Grant, P.E. Long. Acribia.
 - Bioquímica de los microorganismos. 1997. R. Parés, A. Juárez. Reverté.
 - Handbook of microbiological reagents. 1998. R.M. Atlas. Springer
 - Molecular genetics of bacteria. 1998. J.W. Dale. Wiley-VCH.
 - Electron Microscopy in Microbiology. 1998. A. Holzenburg, M. Hoppert. Bios Sciencetific. Publishers. Oxford. U.K.
 - Photographic Atlas for the Microbiology Laboratory. 1996. B.E. Pierce, M.J. Leboffe. Bios Sciencetific. Publishers. Oxford U.K.

Código Seguro de verificación: 8LuZg4OS9AJaPff8gbKG9Q==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
 Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	23/06/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	8/8



8LuZg4OS9AJaPff8gbKG9Q==