

## PLAN DOCENTE DE ASIGNATURA

### CÓDIGO NOMBRE

Asignatura	206043	MICROBIOLOGIA APLICADA
Titulación	0206	LICENCIATURA EN QUÍMICA
Departamento	C125	BIOQUIM. Y BIOL. MOLEC., MICROB., MED. PREV. Y SALUD PUBL., FISIOL. Y GEN.
Curso	-	
Duración (A: Anual, 1Q/2Q)	1Q	
Créditos ECTS	5,4	
Créditos Teóricos	3	Créditos Prácticos 3
		Tipo Optativa

Profesores	María Carbú Espinosa de los Monteros Francisco Javier Fernández Acero Carlos Garrido Crespo Jesús Manuel Cantoral Fernández
Objetivos	Conocer las principales características de los microorganismos (tanto procariotas como eucariotas). Aprender las principales técnicas microbiológicas. Conocer los principales microorganismos 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. Visitar alguna planta relacionada con la asignatura. Realizar distintas prácticas

Código Seguro de verificación: LHBWqJaH3VWwEg3prpsNg==. 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	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	1/9



LHBWqJaH3VWwEg3prpsNg==

	con microorganismos.
Programa	<p>PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS</p> <p>I. INTRODUCCION A LA MICROBIOLOGIA</p> <p>1. Concepto y Objetivos de la asignatura. Los microorganismos en la escala biológica. Etapas y desarrollo de la Microbiología. La moderna Biotecnología como ciencia interdisciplinaria.</p> <p>2. 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. 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. Colecciones tipo. Microorganismos de interés industrial.</p> <p>II. CINETICA DE LOS PROCESOS MICROBIANOS. FERMENTADORES</p> <p>7. Dinámica del crecimiento celular</p>

Código Seguro de verificación:LHByWqJaH3VWwEg3prpsNg==. 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	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	2/9
			
LHByWqJaH3VWwEg3prpsNg==			

y de poblaciones. Cinética del crecimiento microbiano. Cinética de la formación de un producto por un cultivo microbiano.

8. Diseño de las unidades de Fermentación. Fermentadores. Agitación y Aireación en fermentadores. Equipos de procesamiento y recuperación.

9. Cultivo de microorganismos. Cultivos continuos. Quimiostato. Turbidostato. Cultivos semicontinuos.

10. El salto de escala. Extrapolación de los resultados de laboratorio a la Planta Piloto y a la Planta Industrial. Problemas industriales del escalamiento.

### III. CONTROL Y REGULACION DEL METABOLISMO MICROBIANO

11. Esquema general del metabolismo microbiano. Categorías nutricionales. Fuentes de energía. Procesos catabólicos, anabólicos y anfibólicos.

12. Generación y transformación de la energía. Sistemas aerobios y anaerobios. Concepto de metabolismo microbiano. Tipos y clasificación.

13. Metabolitos primarios de interés industrial. Metabolitos secundarios de interés industrial. Búsqueda de nuevos metabolitos ("screening"). Aislamiento de microorganismos con nuevas actividades.

14. Biosíntesis y regulación del metabolismo microbiano. Exceso de producción de metabolitos. Inducción. Mecanismo molecular. Regulación por producto final. Regulación catabólica. Autorregulación.

15. Alteraciones de los mecanismos regulatorios para la producción de metabolitos microbianos de interés industrial. Regulación del producto final en vías metabólicas lineales y ramificadas.

Código Seguro de verificación: LHBWqJaH3VWwEg3prpsNg==. 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	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	3/9



LHBWqJaH3VWwEg3prpsNg==

IV. GENETICA Y MANIPULACION DE MICROORGANISMOS INDUSTRIALES

16. El material hereditario. Estructura y composición de los ácidos nucleicos. Características físicas y químicas. Organización del ADN en procariotas y

eucariotas. Replicación del ADN.

17. Transmisión del material hereditario. Mitosis y Meiosis. Variabilidad y herencia. Expresión de la información genética. Transcripción. Traducción. El código genético.

18. Concepto y bases moleculares de la Mutación. Utilización de la Mutación y

Recombinación Genética en la Microbiología Industrial. Selección y mejora de

cepas de interés industrial. 19. La Ingeniería Genética y sus aplicaciones. Enzimas de interés en Ingeniería Genética. Plásmidos, cósmidos y vectores de expresión. Metodología

de la Clonación. Expresión del ADN clonado.

20. Manipulación Genética de microorganismos industriales. Mutagénesis

dirigida. Amplificación génica. Ingeniería de proteínas. Regulación de la manipulación de microorganismos.

21. Influencias de la Tecnología del ADN recombinante en la Microbiología Industrial. Industrias del ADN.

Campos de aplicación más relevantes. Principales logros en Ingeniería Genética. Problemas y perspectivas.

V. FERMENTACIONES CLASICAS

22. Fermentación alcohólica. Biosíntesis y producción industrial de alcohol.

Bebidas alcohólicas. Fermentación maloláctica. Crianza biológica.

Industrias derivadas de la Enología.

23. Biosíntesis y producción industrial del ácido láctico.

Productos derivados lácteos. Pasteurización de la leche. Maduración de quesos por microorganismos.

Código Seguro de verificación:LHByWqJaH3VWwEg3prpsNg==. 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	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	LHByWqJaH3VWwEg3prpsNg==	PÁGINA 4/9



LHByWqJaH3VWwEg3prpsNg==

	<p>24. Biosíntesis y producción industrial del ácido cítrico y otros ácidos orgánicos.</p> <p>25. Biosíntesis y producción industrial de acetona, butanol y otros solventes por fermentación. Biopolímeros microbianos: xantano, dextrano y alginatos.</p> <p>26. Biosíntesis y producción industrial de aminoácidos: Acido glutámico. Lisina. Otros aminoácidos. Extracción y purificación de los aminoácidos a partir de la fermentación.</p> <p>VI. PRODUCCION INDUSTRIAL DE ANTIBIOTICOS</p> <p>27. Antibióticos: función natural e importancia industrial. Aislamiento y caracterización de cepas productoras de antibióticos. Clasificación y microorganismos que los producen.</p> <p>28. Biosíntesis de antibióticos. Precusores. Biosíntesis mutacional y Biosíntesis dirigida. Antibióticos semisintéticos.</p> <p>29. Biosíntesis y producción industrial de antibióticos <math>\beta</math>-lactámicos: Penicilina y Cefalosporinas. Biosíntesis y producción industrial de antibióticos peptídicos: Gramidicina, Tirocidina y Bacitracina.</p> <p>30. Biosíntesis y producción industrial de antibióticos derivados del acetato y propionato: Macrolidas, Tetraciclinas y Rifampicina. Biosíntesis y producción industrial de antibióticos derivados de Carbohidratos: Estreptomicina.</p> <p>VII. PRODUCCION DE ENZIMAS, VITAMINAS, VACUNAS Y OTROS COMPUESTOS ORGANICOS. ASPECTOS MEDIO-AMBIENTALES</p> <p>31. Producción de enzimas: Mecanismos regulatorios que</p>
--	--

Código Seguro de verificación: LHBwqJaH3VWwEg3prpsNg==. 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	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	5/9



LHBwqJaH3VWwEg3prpsNg==

controlan su producción. Purificación de enzimas en gran escala.

32. Bioconversiones y transformaciones de productos orgánicos por microorganismos. Producción de vitaminas y factores de crecimiento.

33. Biosíntesis y producción industrial de nucleótidos y derivados.

Saborizantes. Producción de proteínas unicelulares (SCP). Producción de otros alimentos por microorganismos.

34. Quimioterapia antiviral. Producción industrial de vacunas. Tipos y métodos de producción. Vacunas de subunidades. Anticuerpos monoclonales. Preparación de productos inmunológicos.

35. Los microorganismos como agentes geoquímicos. Contaminación ambiental derivada de los procesos industriales microbiológicos. Degradación de sustancias orgánicas altamente tóxicas.

36. Tratamiento de aguas residuales. Plantas de depuración. Tipos de digestores. Consideraciones socio-económicas. Producción de metano por digestión anaerobia.

43. Futuro de las Industrias de Fermentación. Biosensors. Biochips. Biofiltros. Seguridad en Biotecnología. Procesos y productos microbianos de interés en el futuro.

#### PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS

1. Preparación de medios de cultivo. Siembra de microorganismos. Observaciones microscópicas.

- Medios mínimos y Medios complejos.
- Siembra en placa petri y tubo inclinado.
- Visualización al microscopio de diferentes microorganismos.

2. Tinciones más importantes en Microbiología.

- Tinción negativa.
- Tinción diferencial: Tinción de GRAM.

Código Seguro de verificación: LHBwqJaH3VWwEg3prpsNg==. 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	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	6/9



LHBwqJaH3VWwEg3prpsNg==


	<p>- Tinción de esporas y corpúsculos metacromáticos.</p> <p>3. Pruebas Bioquímicas de determinación de microorganismos.</p> <p>- Utilización de substratos: citrato, urea, carbohidratos (KLIGLER).</p> <p>- Producción de metabolitos: indol, acetoína.</p> <p>4. Análisis del DNA plasmídico y producción de un metabolito de un transformante de <i>Escherichia coli</i>.</p> <p>- Transformación y selección por resistencia a antibióticos.</p> <p>- Obtención del DNA plasmídico y visualización en geles de agarosa.</p> <p>- Obtención del metabolito y visualización en geles de acrilamida.</p> <p>5. Características más relevantes de una levadura (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>).</p> <p>- Características morfológicas en las distintas etapas del ciclo biológico.</p> <p>- Cálculo del tiempo de generación</p> <p>- Obtención de esferoplastos y transformación.</p> <p>6. Cinética de crecimiento y producción de penicilina del hongo <i>Penicillium chrysogenum</i>.</p> <p>- Preparación del medio de inócula y de fermentación.</p> <p>- Recogida de muestras cada 24 horas de la fermentación.</p> <p>- Medida del pH, crecimiento (peso seco) y producción de penicilina (bioensayo) a lo largo de la fermentación: Representaciones gráficas de estos parámetros</p>
Metodología	<p>Clases teóricas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seminarios</li> <li>- Realización de Prácticas</li> <li>- Visitas a Centros relacionados con alguna faceta de la asignatura.</li> </ul>

Código Seguro de verificación: LHBwqJaH3VWwEg3prpsNg==. 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	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	7/9
			
LHBwqJaH3VWwEg3prpsNg==			

Criterios y sistemas de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización obligatoria de los créditos prácticos: seguimiento del desarrollo, aprendizaje (evaluación continua). 20 % del valor de la nota final.</li> <li>- Examen final que constará de preguntas cortas, largas y un tema a desarrollar. 80 % del valor de la nota final</li> <li>- Realización de un trabajo escrito voluntario, que se puede exponer en clase</li> <li>- Se evaluará positivamente la asistencia a clase y el interés demostrado a lo largo del curso.</li> </ul>
Recursos bibliográficos	<p><b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brock. Biología de los Microorganismos. 2003. Madigan, Martinco, Parker. Prentice Hall Iberia. Madrid.</li> <li>- Introducción a la Microbiología. Volumen I y II. 1998. J.L. Ingraham, C.A. Ingraham. Reverté. Barcelona.</li> <li>- Biotecnología: Manual de Microbiología Industrial. 1993. W. Crueger, A. Crueger. Acribia</li> <li>- Ecología microbiana y Microbiología ambiental. 2001 Ronald M. Atlas, Richard Bartha. Addison Wesley. Madrid</li> <li>- Microbiología. 1995. R.Y. Stanier et al. Reverté.</li> <li>- Microbiología. 1999. L.M. Prescott. J.P. Harley. D. A. Klein. 4ª Edición. McGraw-Hill-Interamericana</li> <li>- Microbiología y Genética Molecular (2 Volúmenes). 1995. J. Casades. U. de Huelva.</li> <li>- Manual práctico de Microbiología. 1995. R. Díaz, C. Gamazo I. López-Goñi. Masson. Barcelona.</li> <li>- Atlas de los microorganismos de agua dulce. La vida en una gota de agua. H. Streble, D. Krauer. Omega.</li> </ul> <p><b>OTROS LIBROS DE CONSULTA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microbial Biotechnology: Fundamentals of Applied Microbiology. 1995. A.N.</li> </ul>

Código Seguro de verificación: LHBWqJaH3VWwEg3prpsNg==. 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	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	8/9
 LHBWqJaH3VWwEg3prpsNg==			



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

Código Seguro de verificación: LHBwqJaH3VWwEg3prpsNg==. 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	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	LHBwqJaH3VWwEg3prpsNg==	PÁGINA 9/9
			
LHBwqJaH3VWwEg3prpsNg==			