FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	33195
Nombre	Control Microbiológico de Procesos Industriales
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	4.5
Curso académico	2024 - 2025

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1102 - Grado en Biotecnología	Facultad de Ciencias Biológicas	4	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Carácter
1102 - Grado en Biotecnología	105 - Control Microbiológico de Procesos Industriales	Optativa

Coordinación

Nombre	Departamento
FERRER SOLER, SERGIO	275 - Microbiología y Ecología

RESUMEN

El objetivo del programa docente de la asignatura “Control Microbiológico de Procesos Industriales” es mostrar al estudiante los sistemas de control que se emplean a nivel industrial, tanto desde el punto de vista de los microorganismos como objeto formal (aislamiento, mejora y conservación), materias primas, monitorización y seguimiento del crecimiento microbiano, seguridad, normativa y control de puntos críticos. Se utilizarán pero no se explicarán conceptos básicos que se han impartido en otras asignaturas como “Microbiología”, “Bioquímica”, “Genética”, “Introducción a la Ingeniería Bioquímica”, “Biorreactores” y “Operaciones Básicas en procesos Biotecnológicos”, entre otras. El programa de prácticas de esta asignatura tiene como objetivo fundamental el que el estudiante sea capaz de reproducir a escala de laboratorio alguna de las aplicaciones que se contemplan en el programa teórico, empleando metodologías ya aprendidas en asignaturas básicas como “Microbiología”, “Biología Molecular” o “Genética” para conseguir los objetivos que se proponen.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

La asignatura Control Microbiológico de Procesos Industriales forma parte de la Titulación en Biotecnología de la Universidad de Valencia (Plan 2009). Es una asignatura de 4,5 créditos que forma parte de Módulo de Optatividad junto a otras 11 asignaturas más que se cursan en el cuarto curso del Grado de Biotecnología. Por ello ha sido precedida por todas aquellas materias obligatorias que son básicas o fundamentales para que el alumno haya desarrollado y asimilado los conceptos básicos necesarios.

COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

1102 - Grado en Biotecnología

- Poseer y comprender los conocimientos en Biotecnología.
- Saber aplicar esos conocimientos al mundo profesional.
- Capacidad de interpretar datos relevantes.
- Capacidad para transmitir ideas, problemas y soluciones dentro de la Biotecnología.
- Desarrollo de habilidades para emprender estudios posteriores.
- Capacidad para formar parte de equipos multidisciplinares, para el trabajo en equipo y la cooperación.
- Capacidad para divulgar y participar en el debate social en aspectos relacionados con la Biotecnología y su utilización.
- Asimilación de los principios éticos y legales en la investigación científica en Biotecnología.
- Saber diseñar y ejecutar un protocolo completo de obtención y purificación de un producto biotecnológico.
- Conocer las estrategias de producción y mejora de alimentos por métodos biotecnológicos.
- Conocer y saber aplicar los criterios de evaluación de riesgos biotecnológicos.
- Tener una visión integrada del proceso de I+D+i desde el descubrimiento de nuevos conocimientos básicos hasta el desarrollo de aplicaciones concretas de dicho conocimiento y la introducción en el mercado de nuevos productos biotecnológicos.
- Conocer los diferentes tipos de procesos biotecnológicos asociados a la producción industrial.
- Ser capaz de evaluar las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos.

- Determinar los marcadores moleculares apropiados en procesos de mejora con fines biotecnológicos.
- Diseñar procesos de manipulación y obtención de productos biotecnológicos.
- Analizar a nivel molecular el resultado de la manipulación de un organismo.
- Aplicar soluciones biotecnológicas a problemas medioambientales.
- Diseñar y aplicar aproximaciones biotecnológicas en el campo de la roalimentación.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)

- Conocer y aplicar correctamente el vocabulario y la terminología específica de la disciplina Biotecnología.
- Aplicar los conocimientos adquiridos previamente para comprender los procesos actuales para el control microbiológico de procesos industriales.
- Distinguir e identificar los distintos organismos útiles para la síntesis de moléculas de interés biotecnológico.
- Conocer cuáles son los tendencias actuales en la investigación sobre productos de interés biotecnológico.
- Establecer relaciones entre la Microbiología, Genética, Biología Molecular, Metabolismo y Fisiología, Informática, Ingeniería de Procesos, y Operaciones Básicas necesarias para comprender un proceso Biotecnológico.
- Conocer y evaluar las estrategias de control sobre la producción y mejora en la obtención de metabolitos por métodos biotecnológicos.
- Profundizar en el desarrollo de las habilidades manuales y mentales necesarias para el desarrollo de los problemas o prácticas que se plantean.
- Ser capaz de detectar los errores de planteamiento o procedimiento cometidos durante el trabajo en el laboratorio, y discernir el alcance que sobre los resultados tendrán los fallos cometidos.
- Conocer y saber manejar las fuentes documentales de todo tipo relacionados con la obtención de productos biotecnológicos, con especial atención a los textos básicos de amplia aceptación internacional y también a las fuentes accesibles mediante redes informáticas.
- Adquirir la base de conocimientos necesaria para incorporarse al trabajo profesional.
- Conocer las aplicaciones industriales y el alcance de los métodos de control de microorganismos, tanto en los métodos de detección y seguimiento como en la higiene de materiales, superficies y maquinaria.
- Conocer las estrategias de selección de microorganismos y búsqueda de nuevos metabolitos o actividades.
- Adquirir una visión integrada del proceso de I+D+i, desde el descubrimiento de nuevos conocimientos básicos hasta el desarrollo de aplicaciones concretas de dicho conocimiento y la introducción en el mercado de nuevos productos biotecnológicos.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción

Perspectiva histórica de los sistemas de control del crecimiento microbiano en procesos industriales

2. Cultivo de microorganismos a nivel industrial

Sustratos utilizados como medios de cultivo. La inoculación de microorganismos en volúmenes industriales. El problema de la gran escala: grandes volúmenes y gran inercia. Fermentaciones en sustratos sólidos.

3. Sistemas de monitorización y control del crecimiento microbiano en procesos industriales

Selección del sistema en función del proceso y del microorganismo: métodos directos e indirectos.

4. Métodos de desinfección de instalaciones industriales

Control de superficies. Eliminación de esporas y biofilms microbianos. Concepto de Sala blanca. Tipos de desinfectantes y procesos de desinfección.

5. Métodos para la detección y el control de microorganismos contaminantes

Técnicas culturales y moleculares. Biosensores. Análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC). Normativa sobre los métodos de análisis microbiológico.

6. Casos prácticos

Comentario y resolución

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	31,00	100
Prácticas en laboratorio	12,00	100
Tutorías regladas	2,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	12,50	0
Elaboración de trabajos individuales	10,00	0
Estudio y trabajo autónomo	30,00	0
Preparación de clases de teoría	12,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	3,00	0
TOTAL	**112,50**	

METODOLOGÍA DOCENTE

Contenidos teóricos

Los contenidos teóricos básicos de la asignatura serán impartidos por el profesor haciendo uso de la lección magistral. La asistencia a estas sesiones es facultativa por parte del estudiante si bien se recomienda un seguimiento regular. Durante el desarrollo de la clase el profesor invitará a los alumnos a expresar su opinión o sus estrategias acerca de algunos de los aspectos que se traten en el tema. No tendrá calificación específica y tiene como objetivo el hacer participar a los estudiantes mediante aportaciones personales al tema que se aborda.

Contenidos prácticos

Las prácticas se desarrollarán a razón de tres sesiones de 4 horas en el laboratorio. La asistencia se considera obligatoria al menos al 80% de las horas prácticas.

Los alumnos intervendrán en las mismas en grupos de 2 a 4 personas según la práctica. Cada grupo tendrá sus propios resultados que recogerán en unas fichas de trabajo que deberán ser completadas por cada estudiante; el profesor supervisará los resultados obtenidos. El profesor supervisará y corregirá también la adquisición de habilidades en cada sesión de práctica, así como recopilará los resultados de todos los estudiantes y organizará la discusión de los mismos en una última sesión, en la cual se invitará a los estudiantes a elaborar conclusiones a partir de los resultados obtenidos por ellos mismos, teniendo en cuenta toda la casuística que ha podido ocurrir en el desarrollo de las mismas (errores de manipulación, incongruencia de resultados, etc.).

Seminarios

El profesor organizará a los estudiantes de la clase en grupos pequeños para que ellos desarrollen un tema para un seminario. Se les pedirá que ellos aporten fuentes de información científica, divulgativa, de medios de comunicación, etc. Cada grupo tendrá que leer el material del que dispongan, resumirlo, elaborar unas conclusiones y preparar una presentación del seminario. Deberán presentar al profesor, con al menos una semana de antelación sobre la fecha prevista para la presentación, el material adicional que hayan recopilado, así como el resumen de la información y las conclusiones de la misma, junto con la presentación en soporte informático. La presentación de los seminarios se realizará a lo largo del curso, y durante la misma se potenciará y se pedirá la participación del resto de los estudiantes del grupo.

Discusión de casos prácticos

Se presentarán a los estudiantes una serie de casos prácticos para su exposición, discusión y resolución, con la finalidad de que el estudiante aprenda a aplicar los conocimientos adquiridos a la problemática de los procesos industriales. El profesor planteará cuestiones a los estudiantes y evaluará sus respuestas.

Tutorías personalizadas

Tutorías grupales: se realizarán 2 sesiones de 1 h de tutorías en grupos pequeños (16 estudiantes). Se recomienda la asistencia del estudiante para la orientación en las actividades relacionadas con la asignatura como la preparación de seminarios, la discusión dirigida o la elaboración del trabajo voluntario.

Aprendizaje individual: se recomienda una dedicación previa de media hora por sesión de teoría, para conocer los contenidos que se van a presentar y, de al menos 2 horas por semana de estudio para asentar conocimientos y preparar el examen.

La distribución de la docencia y la relación entre actividades presenciales y no presenciales podrá modificarse a lo largo del curso si fuera necesario. Caso de que alguna de las actividades mencionadas no pudiera llevarse a cabo tal como está descrita, podrá ser sustituida por alguna otra como trabajos tutorizados u otros.

EVALUACIÓN

Se considera fundamental para la evaluación del aprendizaje llevado a cabo por el estudiante la constatación directa de su nivel mediante las tutorías personalizadas realizadas a lo largo del curso, la orientación que pueda aportar sobre el estado de adquisición de conocimientos básicos a través de las cuestionarios, y la relación establecida con el profesor en el laboratorio, siendo este nivel de relación uno de los más informativos y eficientes. Todo ello permitirá al profesor establecer de modo directo una

imagen dinámica de la evolución a lo largo del curso de cada estudiante, siempre que se respete el número máximo de estudiantes por grupo y subgrupos de prácticas. La calificación numérica de los conocimientos y habilidades adquiridos habrá de establecerse, sin embargo, acogiéndose a métodos que permitan una medida comparable y objetiva de los mismos, con registro de resultados, lo que implica la calificación de pruebas escritas y elaboración de trabajos.

Es necesario para aprobar haber obtenido un mínimo de 50 puntos sobre 100 con la siguiente distribución:

TEORÍA: 60 puntos sobre 100. Mínimo necesario para superar la teoría: 30 puntos.

PRÁCTICAS: 25 puntos sobre 100.

- Asistencia obligatoria: da derecho a examen (mínimo 80% de las sesiones).

- Examen prácticas: hasta 25 puntos (mínimo 12,5 puntos: la evaluación de prácticas se ha de superar de modo independiente a la de teoría).

SEMINARIOS: 10 puntos sobre 100.

- Realización, entrega y presentación obligatoria.

- TOTAL seminarios: hasta 10 puntos.

- No hay puntos mínimos para superar esta parte

DISCUSIÓN DE CASOS PRÁCTICOS: 5 puntos sobre 100.

- No hay puntos mínimos para superar esta parte

Una vez superada cada una de las partes arriba indicadas de la evaluación, la calificación obtenida se conservará hasta la **segunda convocatoria,** si alguna de las otras partes no fuera superada en la primera convocatoria. Habrá, por lo tanto, un examen de teoría y un examen de prácticas en segunda convocatoria, a cuyas calificaciones, una vez **superados ambos de forma independiente**, se sumará la calificación previamente obtenida en el seminario y otras actividades, si las hubiere.

Los estudiantes de **segunda matrícula** (repetidores), que hubieran realizado el número mínimo necesario de sesiones prácticas en el curso inmediatamente anterior podrán, si así lo deciden, no asistir a las clases presenciales en el laboratorio, y podrán conservar la calificación del examen práctico que hubieran aprobado, siempre y cuando lo acredite el profesor responsable del pasado curso. Dicha acreditación deberá entregarse **durante el mes de octubre** del curso en vigor. El resto de actividades evaluables de la materia deberán realizarse en su integridad.

REFERENCIAS

Básicas

- Renneberg, R. 2008. Biotecnología para principiantes. A. L. Demain (Ed.) Reverté.

Smith, J. 2009. Biotechnolgy 5th edition. Cambridge University Press.

Kun, L. Y. (Ed.). 2006. Microbial Biotechnology. Principles and applications (2nd edition) World Scientific Press.

Crueger, W. y Crueger, A. 1993. Biotecnología: Manual de microbiología industrial. Editorial Acribia. Zaragoza.

Glazer, A.N. y Nikaido, H. 1998. Microbial Biotechnology. Freeman and Company. New York.

Murooka, Y. Y Imanala, T. (Eds.). 1994. Recombinant microbes for industrial and agricultural applications. Marcel and Dekker, Inc. New York

La información necesaria para la comprensión y desarrollo de las prácticas se encuentra en el cuadernillo de prácticas, disponible en Aula Virtual.

Complementarias

- Arora, D.K., Elander, R.P. y Mukerji, K.G. 1991. Handbook of Applied Mycology. 5 volúmenes. Marcel Dekker. New York.

Balows, A., Trüper, H.G., Dworkin, M., Harder, W. y Schleifer, K.-H. (Eds.). 1992. The Prokaryotes. Second edition. Springer-Verlag. New York.

Glick, B.R. y Pasternak, J.J. 2003. Molecular Biotechnology. Principles and applications of recombinant DNA. ASM Press. Washington.

Murooka, Y. Y Imanala, T. (Eds.). 1994. Recombinant microbes for industrial and agricultural applications. Marcel and Dekker, Inc. New York

Primrose, S.B. 1991. Molecular Biotechnology. Blackwell Scientific Publications. Oxford.

Rehm H.-J. and Reed G. (eds.) 1999. Biotechnology : a multi-volume comprehensive treatise. 2nd ed. Wiley-VCH, Weinheim.

Rose, A.H. y Harrison, J.S. (Eds.). 1993. 2nd edition. Yeast Technology (Yeast Genetics, Volume 5) Series: The Yeasts. Elsevier.

The yeasts. 6 volúmenes. Academic Press. Nueva York y Londres.

de Winde, J. H. (Ed.) 2003. Functional genetics of industrial yeast. Series: Topics in Current Genetics Vol. 2. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg.

Alonso, E., Ferrer, S., Uruburu, F. y Vicente, E. 1987. Penicillium auxotrophic mutants can be detected by using xanthene dyes. Experientia 43: 206-207.

Doyle, A., Hawksworth, D.L., Hill, R.L., Kirsop, B.E., Komagata, F. y Stevenson, R.E. (Eds.). desde 1988. Living resources for Biotechnology. Cambridge University Press. Cambridge. Se trata de 4 volúmenes dedicados a Yeasts