

Ingeniería genética de microorganismos

Código: 100981
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500502 Microbiología	OB	3	2

Contacto

Nombre: Susana Campoy Sánchez
Correo electrónico: Susana.Campoy@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)
Algún grupo íntegramente en inglés: No
Algún grupo íntegramente en catalán: Sí
Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Maria Pilar Cortés Garmendia
Jesús Aranda Rodríguez

Prerequisitos

Es recomendable haber cursado o estar cursando las asignaturas Microbiología, Genética, Biología Molecular de Eucariotas, Virología y Biología Molecular de Procariontes.

Objetivos y contextualización

El objetivo principal de esta asignatura es que el estudiante sea capaz de diseñar procedimientos para la manipulación genética de microorganismos.

Por eso durante el desarrollo de la asignatura, el estudiante deberá alcanzar las capacidades siguientes:

- Saber identificar los diferentes tipos de vectores microbianos, de reconocer sus aplicaciones y de diseñar otros nuevos
- Saber aplicar metodologías y estrategias de clonación
- Reconocer la implicación de las características propias de cada microorganismo (sistemas inmunidad, capacidad recombinación, uso de codón, etc) en el diseño experimental propuesto
- Saber escoger la técnica de transferencia genética más adecuada en cada caso propuesto
- Poder diseñar estrategias eficientes para la obtención, enriquecimiento y selección de mutantes
- Saber construir fusiones génicas y reconocer sus posibles aplicaciones
- Reconocer las características principales de las posibles dianas bacterianas para el desarrollo de fármacos, vacunas y reactivos de diagnóstico

Competencias

- Desarrollar el razonamiento crítico en el ámbito de estudio y en relación al entorno social.
- Diseñar experimentos e interpretar los resultados.

- Diseñar y aplicar métodos y estrategias de aislamiento y selección de nuevos microorganismos y de manipulación genética de microorganismos de interés.
- Diseñar y obtener vectores microbianos y microorganismos útiles para la producción de productos de interés y para su utilización en la modificación genética de otros seres vivos.
- Identificar los mecanismos moleculares de la patogenia y relacionarlos con la respuesta frente a la infección para diseñar y desarrollar estrategias de diagnóstico y de lucha contra las enfermedades causadas por microorganismos.
- Obtener, seleccionar y gestionar la información.
- Reconocer la necesidad de disponer y cumplir principios de bioética y códigos profesionales de conducta.
- Saber comunicar oralmente y por escrito.
- Utilizar bibliografía o herramientas de Internet, específicas de Microbiología y de otras ciencias afines, tanto en lengua inglesa como en la lengua propia.

Resultados de aprendizaje

1. Comprender el significado de las fusiones génicas y sus aplicaciones.
2. Comprender las aplicaciones de los mecanismos de transferencia genética, de los sistemas de restricción y modificación y de los elementos genéticos de los microorganismos.
3. Comprender los mecanismos de replicación de los distintos tipos de vectores microbianos.
4. Comprender los procedimientos de expresión y purificación de proteínas recombinantes.
5. Conocer las metodologías de clonación y caracterización de ácidos nucleicos.
6. Conocer los diversos tipos de vectores microbianos.
7. Desarrollar el razonamiento crítico en el ámbito de estudio y en relación al entorno social.
8. Diseñar estrategias de obtención, enriquecimiento y selección de mutantes.
9. Diseñar estrategias para la obtención de vectores microbianos.
10. Diseñar experimentos e interpretar los resultados.
11. Distinguir la importancia de los diferentes componentes de los vectores microbianos.
12. Distinguir los métodos de selección y detección de los vectores.
13. Identificar los componentes de las células microbianas útiles para desarrollar estrategias para el diseño de fármacos, vacunas y reactivos de diagnóstico.
14. Obtener, seleccionar y gestionar la información.
15. Plantear estrategias globales de mejora genética de cepas microbianas así como de clonación de genes de interés.
16. Reconocer la necesidad de disponer y cumplir principios de bioética y códigos profesionales de conducta.
17. Saber comunicar oralmente y por escrito.
18. Utilizar bibliografía o herramientas de Internet, específicas de Microbiología y de otras ciencias afines, tanto en lengua inglesa como en la lengua propia.

Contenido

En esta asignatura se tratan los siguientes temas:

Tema 1. Introducción de ADN exógeno en bacterias para transducción y conjugación. Transducción especializada. Transducción generalizada. Bacteriófagos con alta frecuencia de transducción. Mecanismos moleculares asociados a la conjugación. Vectores mobilizables y vectores conjugativos. Conjugación biparental y triparental. Cepas donadoras.

Tema 2. Transformación bacteriana. Transformación natural. Estado de competencia. Mecanismos moleculares asociados a la transformación natural. Transformación inducida. Electrotransformación.

Tema 3. Vectores de ADN en bacterias. Requerimientos de los vectores de clonación. Vectores de expresión. Vectores tipo T. Vectores mobilizables. Vectores suicidas. Vectores *shuttle*. Vectores integracionales. Bases moleculares de la replicación de vectores. Características genéticas de las células receptoras de vectores.

Tema 4. Fusiones génicas en bacterias. Fusiones de operones y de proteínas. Métodos de construcción. Vectores de fusión: características generales. Utilización de transposones y de bacteriófagos. Aplicaciones de las fusiones génicas.

Tema 5. Construcción de bancos de ADN genómico. Concepto general. Representatividad. Estrategias para la obtención de bancos de ADN genómico. Fagoteques. Genotecas. Cósmidos. BACS, PACS y YACS. Sistemas por el rastreo de bancos de DNA genómico.

Tema 6. Mutagénesis al azar de bacterias. Uso de métodos químicos o físicos. Criterios y métodos para la selección y enriquecimiento de mutantes. Transposones. Minitransposones. Plasposones. Transposomas. Métodos para la identificación y confirmación de mutantes.

Tema 7. Mutagénesis *in vitro* de genes clonados. Métodos de introducción de mutaciones puntuales. Mutagénesis insercional: utilización de transposones. Mutagénesis no polar de unidades transcripcionales policistrónicas. Sistemas de reintroducción de genes alterados en la bacteria de origen. Genes sintéticos.

Tema 8. Sustitución de genes en bacterias. Mecanismos moleculares de la recombinación homóloga. Obtención de mutantes por intercambio de marcadores. Mecanismos de recombinación de bacteriófagos. Sistemas CRISPR. Sistemas de contraselección, obtención de mutantes *scarless*. Métodos para la identificación y confirmación de mutantes.

Tema 9. Aplicación de las ómicas a la ingeniería genética de microorganismos. Pirosecuenciación. Tecnología SMRT. Transcriptómica. Proteómica. Las "metaómicas": metagenómica, metatranscriptómica, metabolómica.

Metodología

La asignatura de Ingeniería Genética de Procariotas consta de dos módulos:

Módulo de seminarios: en las que mediante aprendizaje colaborativo, los estudiantes trabajan diferentes aspectos de diseños experimentales reales presentes en artículos científicos actuales. Al inicio del curso, los alumnos escogen, siguiendo las pautas marcadas por el profesorado, un artículo científico relacionado con el ámbito de la ingeniería genética de microorganismos del que elaboran un póster. El calendario de actividades donde se definirán las sesiones de trabajo de aula, de exposición y debate del trabajo realizado así como las fechas de entrega de las actividades propuestas se entrega al inicio del curso por el profesorado.

Módulo teórico: donde se combinan clases magistrales participativas con sesiones de aprendizaje basado en problemas donde se trabajan los conceptos teóricos a través de la resolución de casos prácticos.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases magistrales participativas	30	1,2	1, 3, 4, 2, 6, 5, 7, 8, 9, 12, 11, 13, 15, 16
Seminarios	14	0,56	1, 3, 4, 2, 6, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18
Tipo: Supervisadas			
Tutorías	1	0,04	1, 3, 4, 2, 6, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 11, 13, 14, 15, 16, 18

Tipo: Autónomas

Estudio	50	2	3, 4, 2, 6, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18
Lectura de textos recomendados	15	0,6	1, 3, 4, 2, 6, 5, 7, 8, 9, 12, 11, 13, 14, 15, 16, 18
Preparación de pósters y cuestionarios	35	1,4	1, 3, 4, 2, 6, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 11, 13, 14, 15, 16, 18

Evaluación

Evaluación del módulo de seminarios

La evaluación de los seminarios se realiza mediante la evaluación de diferentes actividades relacionadas con un artículo científico, se valora:

- Las entregas autónomas que se entregarán a través del aula moodle y las entregas en las sesiones de trabajo en el aula. Con una calificación máxima de 2 puntos sobre 10.
- El póster y el cuestionario asociados al artículo científico elegido. Con una calificación máxima de 5 puntos sobre 10.
- La defensa del póster durante la exposición en el aula. Con una calificación máxima de 1 punto sobre 10.
- La resolución de los cuestionarios relativos a los seminarios expuestos. Con una calificación máxima de 1,5 puntos sobre 10.
- La autoevaluación individual y del grupo de trabajo. Con una calificación máxima de 0.5 puntos sobre 10.

Para superar este módulo de evaluación del estudiante debe obtener una nota igual o superior a 5.

Evaluación del módulo teórico

La evaluación de esta actividad se realiza mediante una **prueba individual escrita**. La calificación máxima de este apartado es de 10 puntos sobre 10.

Para superar este módulo es necesario obtener una puntuación igual o superior a 5 puntos.

Si la nota obtenida en el módulo teórico es inferior a 5, el/la alumno/a podrá realizar una prueba de recuperación. Ésta tendrá una calificación máxima de 8 puntos sobre 10 y es necesaria una calificación igual o superior a 4 para superarla.

Para participar en la recuperación el alumno debe haber sido previamente evaluado en un conjunto de actividades el peso de las cuales equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la cualificación total de la asignatura.

Los alumnos que han superado el módulo pueden presentarse a una **prueba de mejora** de nota que se realiza en la fecha programada para la prueba de recuperación. La presentación a esta prueba implica la renuncia a la calificación obtenida previamente en este módulo. Para superar esta prueba es necesaria una puntuación igual o superior a 5. Los alumnos que deseen realizar la prueba de mejora de nota deben comunicarlo por escrito al profesor como mínimo 72 h antes del día programado para la evaluación de recuperación.

La **calificación final** de la asignatura será el promedio de las calificaciones obtenidas en los dos módulos, siendo necesario haber superado, por separado, cada uno de ellos.

El alumno obtendrá la calificación de "No Evaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final.

Actividades de evaluación

Título

Peso Horas ECTS Resultados de aprendizaje

Debate y participación en el aula	5%	0,5	0,02	7, 17
Elaboración de un póster	25%	1,5	0,06	1, 3, 4, 2, 6, 5, 12, 11, 13, 14, 16, 18
Entregas en el aula y el aula virtual	10%	0,25	0,01	7, 9, 10, 14, 17, 18
Prueba escrita (resolución de casos prácticos)	50%	2	0,08	1, 3, 4, 2, 6, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 11, 13, 15, 16, 17
Resolución de cuestionarios	7.5%	0,5	0,02	1, 3, 4, 2, 6, 5, 7, 8, 9, 12, 11, 13, 15, 17
auto-evaluación individual o de grupo	2.5%	0,25	0,01	1, 3, 4, 2, 6, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18

Bibliografía

Como bibliografía de referencia de conceptos básicos se recomienda:

Larry Snyder y Wendy Champness. Molecular Genetics of Bacteria (3rd or 4th Edition). ASM press (ISBN: 978-1-55581-399-4 and ISBN: 978-1-55581-627-8)

Jeremy W. Dale y Simon F. Park. Molecular Genetics of Bacteria, (5th Edition) Wiley- Blackwell (ISBN: 978-0-470-74184-9)

Otros textos recomendados así como enlaces de interés se encontrarán a disponibilidad del alumno en el aula moodle de la asignatura.