



Datos básicos de la asignatura

Titulación:	Grado en Biología
Año plan de estudio:	2009
Curso implantación:	2009-10
Centro responsable:	Facultad de Biología
Nombre asignatura:	Microbiología Celular
Código asignatura:	1530038
Tipología:	OPTATIVA
Curso:	4
Periodo impartición:	Cuatrimestral
Créditos ECTS:	6
Horas totales:	150
Área/s:	Microbiología
Departamento/s:	Microbiología

Objetivos y competencias

OBJETIVOS:

1. Conocer como el mundo microbiano ha establecido a lo largo de la evolución una estrecha relación con el cuerpo humano, y los diferentes tipos de relación.
2. Conocer cuales son los factores que condicionan la microbiota normal del hombre
3. Conocer cuales son los requisitos que deben cumplir los microorganismos para formar parte de la microbiota humana.
4. Conocer la distribución y la diversidad de microorganismos que forman la microbiota normal.
5. Conocer cuales son los mecanismos de adhesión de los microorganismos a las superficies humanas y vegetales.
6. Conocer los diferentes mecanismos por los que los microorganismos invaden las células animales y vegetales así como las consecuencias de la invasión.
7. Conocer los diferentes mecanismos por los que los patógenos causan daño al hospedador.



UNIVERSIDAD
DE SEVILLA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Microbiología Celular

8. Conocer la base molecular de la acción de las toxinas de los principales patógenos.
9. Conocer las principales interacciones entre microorganismos y plantas.
10. Conocer los principales microorganismos fitopatógenos y las alteraciones fisiológicas que provocan en las plantas.
11. Conocer las bacterias promotoras del crecimiento vegetal y sus características deseables.
12. Conocer la base celular y molecular de la simbiosis entre bacterias fijadoras de nitrógeno y las plantas.

COMPETENCIAS:

Competencias específicas:

1. Formación en el estudio de microorganismos que interaccionan con animales y plantas.
2. Resolución de problemas en Microbiología Celular.
3. Elaboración de medios de cultivo para el aislamiento de microorganismos de la microbiota normal de la especie humana.
4. Manejo de microorganismos de la microbiota normal de la especie humana.
5. Identificación de microorganismos de la microbiota normal de la especie humana mediante técnicas bioquímicas.
6. Aprendizaje de técnicas de estudio de interacción proteína-proteína.
7. Manejo de microorganismos de la rizosfera
8. Observación de nódulos y su contenido bacteriano.
9. Aprendizaje de técnicas de Biología Molecular empleadas en el estudio de la interacción planta-bacteria.



10. Análisis de la funcionalidad de sistemas de secreción de bacterias de la rizosfera, y su capacidad de producir moléculas sensoras de quorum.

Competencias genéricas:

1. Conocimientos generales básicos.
2. Capacidad de análisis y síntesis.
3. Habilidades en técnicas de experimentación.
4. Fomentar el autoaprendizaje y el trabajo en grupo.
5. Capacidad crítica y autocrítica.
6. Contribuir a la formación general como futuro profesional de la Biología.
7. Habilidad en la búsqueda de información científica y la valoración crítica de la misma.
8. Capacidad para aplicar la teoría a la práctica.
9. Conocer los aspectos sociales de esta ciencia.
10. Fluidez y propiedad en la comunicación oral y escrita.

Contenidos o bloques temáticos

Unidad 1 Naturaleza de las asociaciones simbióticas de los microorganismos con la especie humana.

Contenido:

La microbiota normal del cuerpo humano: microorganismos residentes, oportunistas y variables. Tipos de simbiosis entre la microbiota normal y el hombre: Comensalismo, mutualismo y parasitismo. Factores que determinan la microbiota normal y su localización. Controversia sobre el efecto beneficioso o dañino de la microbiota normal. Concepto de patógeno. Concepto de infección. Retos a los que se enfrentan los microorganismos



patógenos: 1) Sobrevivir en los reservorios de infección. Reservorios vivos e inanimados. 2) Acceder a un nuevo hospedador. Vías de transmisión. 3) Establecerse en las superficies corporales. Adhesión. 4) Penetrar en los tejidos internos. Invasión. 5) Eludir las defensas del hospedador. 6) Multiplicarse en los tejidos internos del hospedador. Origen de la patogénesis. 7) Mudarse de un hospedador a otro. Vías de salida del hospedador.

Unidad 2. Adhesión de los microorganismos a las superficies de hospedadores animales.

Contenido:

Etapa de preadhesión: Fuerzas de van der Waals y fuerzas electrostáticas. Mecanismos moleculares de la adhesión. Estructuras y moléculas del hospedador implicadas en la adhesión. Componentes de la matriz extracelular que intervienen en la adhesión de los patógenos. Moléculas de adhesión que establecen uniones célula-matriz extracelular utilizadas por patógenos: integrinas. Moléculas de adhesión célula-célula utilizadas por los patógenos: caderinas, selectinas y superfamilia de las inmunoglobulinas. Estructuras y moléculas bacterianas implicadas en la adhesión. Consecuencias de la adhesión sobre los microorganismos y las células hospedadoras. Degradación de la matriz extracelular mediada por los patógenos: concepto de metástasis bacteriana.

Unidad 3. Invasión de la célula animal por los microorganismos.

Contenido:

Concepto de invasión celular. Rutas de invasión: fagocitosis, endocitosis/fagocitosis inducida, invasión activa y paracitosis. Manipulación del citoesqueleto de la célula hospedadora por los microorganismos: Mecanismos de invasión de células no fagocíticas, inhibición de la fagocitosis por células fagocíticas y movilidad intracelular. Nichos intracelulares que albergan a los patógenos. Mecanismos de adaptación para sobrevivir en los compartimentos intravacuolares lisosomales. Patógenos intravacuolares no lisosomales: mecanismos de adaptación para sobrevivir en vacuolas modificadas y en compartimentos secuestrados. Mecanismos de adaptación para sobrevivir en el citosol de la célula hospedadora. Consecuencias de la invasión.

Unidad 4. Toxinas bacterianas

Contenido:



UNIVERSIDAD
DE SEVILLA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Microbiología Celular

Concepto de toxina. Clasificación de las toxinas: criterios de clasificación. Endotoxinas y exotoxinas, diferencias. Efectos fisiopatológicos de las endotoxinas de las bacterias Gram-negativas. Toxinas que actúan sobre la superficie de la célula hospedadora: mecanismos de acción. Toxinas que actúan en el interior de la célula hospedadora: interferencia de las toxinas con la síntesis de proteínas, con la transmisión de señal, con la polimerización de la actina y con el tráfico de vesículas de membrana. Toxinas bacterianas que interfieren con el ciclo celular. Toxinas bacterianas que manipulan la muerte celular por apoptosis. Interés básico y aplicado de las toxinas bacterianas.

Unidad 5. Sistemas de secreción bacterianos

Contenido:

Tipos y características diferenciales de los sistemas de secreción bacterianos. Sistema general de secreción, GSP. Funciones de los genes Sec en el transporte de las proteínas hasta la membrana, en la translocación a través de la membrana y en la liberación al exterior o al espacio periplásmico. Ruta general de secreción TAT: características de las proteínas reconocidas por este sistema. Sistemas de secreción dependientes de Sec: componentes y funcionamiento de los sistemas de secreción de Tipo II y V. Sistemas de secreción independientes de Sec: componentes y funcionamiento de los sistemas de secreción de Tipo I, III y IV.

Unidad 6. Interacciones entre poblaciones microbianas y entre éstas y las plantas.

Contenido:

Interacciones positivas entre poblaciones de microorganismos: comensalismo, sinergismo y mutualismo. Interacciones negativas: competencia, amensalismo, parasitismo y depredación. Las plantas como fuente de nutrientes para los microorganismos. Interacciones de las raíces y de las hojas con las poblaciones microbianas: generalidades de los microorganismos de la rizosfera y la filosfera. Microorganismos fitopatógenos y simbióticos. Conceptos básicos generales de fitopatología. Respuestas de defensa de las plantas. Vías de entrada de los fitopatógenos en las plantas. Principales alteraciones en la fisiología de las plantas como consecuencia del ataque de bacterias fitopatógenas. Biología de la bacteria fitopatógena *Agrobacterium tumefaciens*: plásmidos inductores de tumores y transformación de la célula vegetal.

Unidad 7. Invasión de las raíces y células de la planta por microorganismos fijadores de



UNIVERSIDAD
DE SEVILLA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Microbiología Celular

nitrógeno.

Contenido:

Principales microorganismos que establecen simbiosis fijadoras de nitrógeno con leguminosas y no-leguminosas. Taxonomía de las bacterias formadoras de nódulos fijadores de nitrógeno. Fases del proceso de nodulación en las leguminosas. El papel de las lectinas y la ricadesinas en el proceso de unión de las bacterias a las raíces de las plantas. Mecanismos de penetración de la bacteria en las raíces de las plantas. Infección intracelular de las células vegetales del nódulo. Estructura de los nódulos maduros y fijación del nitrógeno. Similitudes y diferencias entre los procesos de invasión simbiótica y patogénica. El proceso de autorregulación de la nodulación. Estudios con sistemas de doble raíz e injertos. Ventajas evolutivas para la planta y la bacteria como consecuencia de la formación de nódulos fijadores de nitrógeno. Concepto de trampa y sanciones en las simbiosis.

Unidad 8. Biología Molecular de la Interacción Planta-Microorganismo.

Contenido:

Señales moleculares tempranas en la interacción de los rizobios con las leguminosas. Estructura y función simbiótica de los factores de nodulación bacterianos y de los flavonoides de la planta. Los plásmidos simbióticos. Organización génica, regulación y función de los genes de nodulación. El sistema de secreción de tipo III: su importancia en la determinación de la compatibilidad/incompatibilidad simbiótica. Estructura de los principales polisacáridos superficiales (PS) de la bacteria: glucanos cíclicos, exopolisacáridos, lipopolisacáridos y polisacáridos capsulares tipo antígeno K. Importancia de los PS en la capacidad infectiva de la bacteria, en el desarrollo nodular y en la atenuación de los sistemas de defensa de la planta. Principales estrategias metodológicas en los estudios moleculares de la interacción de los microorganismos con las plantas.

Unidad 9.

Otros tipos de interacciones planta-microorganismo. Bacterias promotoras de crecimiento vegetal. Asociaciones micorrícicas. Infecciones por virus y hongos y sus efectos en agronomía.



Actividades formativas y horas lectivas

Actividad	Horas
A Clases Teóricas	40
E Prácticas de Laboratorio	20

Metodología de enseñanza-aprendizaje

Prácticas de Laboratorio

Aplicación del método científico: elaboración de una hipótesis, diseño de un experimento, y obtención y discusión de los resultados obtenidos. Las Prácticas serán obligatorias.

Clases teóricas

Lección magistral y discusión en clase sobre los temas impartidos.

Tutorías individuales de contenido programado

Resolución de dudas del alumno. Orientación bibliográfica.

Sistemas y criterios de evaluación y calificación

El contenido de la asignatura se evaluará mediante exámenes teórico-prácticos y la asistencia a las prácticas.