



PROYECTO DOCENTE  
**Microbiología Celular**  
Grp Clases Teóricas Microbiología Celular.  
**CURSO 2020-21**

<b>Datos básicos de la asignatura</b>	
<b>Titulación:</b>	Grado en Biología
<b>Año plan de estudio:</b>	2009
<b>Curso implantación:</b>	2020-21
<b>Centro responsable:</b>	Facultad de Biología
<b>Nombre asignatura:</b>	Microbiología Celular
<b>Código asignatura:</b>	1530038
<b>Tipología:</b>	OPTATIVA
<b>Curso:</b>	4
<b>Periodo impartición:</b>	Primer cuatrimestre
<b>Créditos ECTS:</b>	6
<b>Horas totales:</b>	150
<b>Área/s:</b>	Microbiología
<b>Departamento/s:</b>	Microbiología

<b>Coordinador de la asignatura</b>
TORTOLERO GARCIA MARIA DOLORES

<b>Profesorado</b>
Profesorado del grupo principal: RUIZ SAINZ JOSE ENRIQUE TORTOLERO GARCIA MARIA DOLORES

<b>Objetivos y competencias</b>
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



PROYECTO DOCENTE  
**Microbiología Celular**  
**Grp Clases Teóricas Microbiología Celular.**  
**CURSO 2020-21**

---

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.
6. Conocer los diferentes mecanismos por los que los microorganismos invaden las células animales y las consecuencias de la invasión.
7. Conocer los diferentes mecanismos por los que los patógenos causan daño al hospedador.
8. Conocer la base molecular de la acción de las toxinas de los principales patógenos.
9. Conocer los principales microorganismos fitopatógenos y las alteraciones fisiológicas que provocan en las plantas.
10. 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.



PROYECTO DOCENTE  
**Microbiología Celular**  
**Grp Clases Teóricas Microbiología Celular.**  
**CURSO 2020-21**

---

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 determinación de actividad nitrogenasa de nódulos de leguminosas mediante cromatografía.
9. Aprendizaje de técnicas de Biología Molecular empleadas en el estudio de la interacción planta-bacteria.

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.



PROYECTO DOCENTE  
**Microbiología Celular**  
Grp Clases Teóricas Microbiología Celular.  
**CURSO 2020-21**

**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:

Etapas 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 matástasis bacteriana.

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

Contenido:



PROYECTO DOCENTE

**Microbiología Celular**

**Grp Clases Teóricas Microbiología Celular.**

**CURSO 2020-21**

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:

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.



PROYECTO DOCENTE  
**Microbiología Celular**  
**Grp Clases Teóricas Microbiología Celular.**  
**CURSO 2020-21**

---

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 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



**Microbiología Celular**  
**Grp Clases Teóricas Microbiología Celular.**  
**CURSO 2020-21**

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.

**Actividades formativas y horas lectivas**

Actividad	Créditos	Horas
A Clases Teóricas	4	40
E Prácticas de Laboratorio	2	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**



PROYECTO DOCENTE  
**Microbiología Celular**  
**Grp Clases Teóricas Microbiología Celular.**  
**CURSO 2020-21**

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

### **Criterios de calificación del grupo**

Examen de Teoría: Se podrán realizar dos exámenes parciales con eliminación de materia. Si no se superan habrá que realizar el examen final. El máximo alcanzable son 8 puntos

Examen de Prácticas: Se llevará a cabo al finalizar las mismas. El máximo alcanzable son 2 puntos.

### PLAN DE CONTIGENCIA CURSO 2020-21

Escenario 0. Teoría: Clases presenciales para todos los alumnos. Prácticas: Presenciales para todos los alumnos.

Escenario A. Teoría: Reducción del aforo de las clases presenciales en función del distanciamiento interpersonal requerido. En ese caso, parte de los alumnos asistirían a clase y otra parte seguiría las clases online desde sus casas. Prácticas: Presenciales para todos los alumnos, guardando el distanciamiento interpersonal requerido.

Escenario B. Suspensión de la actividad presencial. Las clases teóricas se realizarían completamente online. Excepcionalmente se podrían suspender las prácticas de laboratorio, dando a los alumnos únicamente los conocimientos teóricos sobre las mismas online. Pero, en ese caso, los alumnos perderían las competencias prácticas que les aporta esta asignatura.

### Notas aclaratorias:

- En el escenario multimodal y/o no presencial, cuando proceda, el personal docente implicado en la impartición de la docencia se reserva el derecho de no dar el consentimiento para la captación, publicación, retransmisión o reproducción de su discurso, imagen, voz y explicaciones de cátedra, en el ejercicio de sus funciones docentes, en el ámbito de la Universidad de Sevilla.
- La Universidad de Sevilla deberá comprometerse a proteger y defender legalmente al profesorado



PROYECTO DOCENTE  
**Microbiología Celular**  
**Grp Clases Teóricas Microbiología Celular.**  
**CURSO 2020-21**

frente a posibles grabaciones ilegales que se pudieran realizar.

#### **Horarios del grupo del proyecto docente**

<https://biologia.us.es/es/docencia/titulaciones/>

#### **Calendario de exámenes**

<https://biologia.us.es/es/docencia/titulaciones/>

#### **Tribunales específicos de evaluación y apelación**

Presidente: FRANCISCO ROMERO PORTILLO  
Vocal: FRANCISCO JAVIER OLLERO MARQUEZ  
Secretario: FRANCISCO JAVIER LOPEZ BAENA  
Suplente 1: MARIA DEL ROSARIO ESPUNY GOMEZ  
Suplente 2: RAMON ANDRES BELLOGIN IZQUIERDO  
Suplente 3: MARIA TERESA CUBO SANCHEZ

#### **Bibliografía recomendada**

##### **BIBLIOGRAFÍA GENERAL:**

Introducción a la Microbiología

Autores: J.L. Ingraham y C.A. Ingraham

Edición: 1

Publicación: Editorial Reverté

ISBN: 84 291 1869 1

Brock, Biología de los microorganismos

Autores: M.T. Madigan, J.M. Martinko, PV Dunlap y DP Clark

Edición: 12

Publicación: Pearson Addison Wesley

ISBN: 978-84-7829-097-0

Prescott, Harley and Klein. MICROBIOLOGÍA



PROYECTO DOCENTE  
**Microbiología Celular**  
**Grp Clases Teóricas Microbiología Celular.**  
**CURSO 2020-21**

---

Autores: JM Willey, LM Sherwood y CJ.Woolverton

Edición: 5

Publicación: McGraw-Hill. Interamericana

ISBN: 978 84 481 6827 8

Biología Molecular de la Célula

Autores: B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, y P. Walter

Edición: 5

Publicación: Editorial Omega

ISBN: 978 84 28215077

**BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA:**

Cellular Microbiology

Autores: B. Henderson, M. Wilson, R. McNab y AJ. Lax

Edición: 1

Publicación: J. Wiley and Sons Ltd

ISBN: 0-471-98678X

Bacterial Disease Mechanisms

Autores: M. Wilson, R.McNab y B. Henderson

Edición: 1

Publicación: Cambridge University Press

ISBN: 0 521 79250 9

Cellular Microbiology

Autores: P. Cossart, P. Boquet, S. Normark y R. Rappuoli

Edición: 2

Publicación: ASM Press

ISBN: 1 55581 302 X

Molecular Analysis of Legume Nodule Development and Autoregulation.

Autores: Brett J. Ferguson, et al.

Edición: 1

Publicación: Journal of Integrative Plant Biology, 52 : 61 ¿76.

ISBN: doi: 10.1111/j.1744-7909.2010.00899



PROYECTO DOCENTE

**Microbiología Celular**

**Grp Clases Teóricas Microbiología Celular.**

**CURSO 2020-21**

The roles of extracellular proteins, polysaccharides and signals in the interactions of rhizobia wit

Autores: J. Allan Downie

Edición: 1

Publicación: FEMS Microbiol Rev 34: 150¿170.

ISBN: doi:10.1111/j.1574-6976.2009.00205.x

Coordinating Nodule Morphogenesis with Rhizobial Infection in Legumes

Autores: Giles E.D. Oldroyd y J. Allan Downie

Edición: 1

Publicación: Annu. Rev. Plant Biol. 59:519¿46

ISBN: doi: 10.1146/annurev.arplant.59.032607.092839

Fundamentos y Aplicaciones Agroambientales de las Interacciones Beneficiosas  
Plantas-Microorganismos

Autores: Manuel Megías Guijo et al., editores

Edición: 1

Publicación: .Edita, Sociedad Española de Fijación del Nitrógeno.

ISBN: 978-84-614-7364-9

The Rhizobiaceae, Molecular Biology of Model Plant-associated Bacteria.

Autores: H. P. Spaink et al. editores

Edición: 1

Publicación: .Kluwer Academic Publishers

ISBN: 0-7923-5179-7

Evolving ideas of legume evolution and diversity: a taxonomic perspective on the occurrence of  
nodul

Autores: Janet I. Sprent

Edición: 1

Publicación: New Phytologist, 174: 11¿25

ISBN: doi: 10.1111/j.1469-8137.2007.02015.x