



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE  
**BASES MICROBIOLÓGICAS DE  
LA INFECCIÓN**

Coordinación: BELLI MARTINEZ, GEMMA

Año académico 2022-23

## Información general de la asignatura

|                                                          |                                                                    |        |             |            |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------|-------------|------------|
| <b>Denominación</b>                                      | BASES MICROBIOLÓGICAS DE LA INFECCIÓN                              |        |             |            |
| <b>Código</b>                                            | 100531                                                             |        |             |            |
| <b>Semestre de impartición</b>                           | 2o SEMESTRE - GRADO - JUN/SET                                      |        |             |            |
| <b>Carácter</b>                                          | Grado/Máster                                                       | Curso  | Carácter    | Modalidad  |
|                                                          | Grado en Medicina                                                  | 2      | OBLIGATORIA | Presencial |
| <b>Número de créditos de la asignatura (ECTS)</b>        | 6                                                                  |        |             |            |
| <b>Tipo de actividad, créditos y grupos</b>              | <b>Tipo de actividad</b>                                           | PRALAB | PRAULA      | TEORIA     |
|                                                          | <b>Número de créditos</b>                                          | 2      | 0.8         | 3.2        |
|                                                          | <b>Número de grupos</b>                                            | 10     | 2           | 1          |
| <b>Coordinación</b>                                      | BELLI MARTINEZ, GEMMA                                              |        |             |            |
| <b>Departamento/s</b>                                    | CIENCIAS MÉDICAS BÁSICAS                                           |        |             |            |
| <b>Información importante sobre tratamiento de datos</b> | Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información. |        |             |            |
| <b>Distribución de créditos</b>                          | Magistral: 32<br>Prácticas: 20<br>Seminarios: 8                    |        |             |            |

| Profesor/a (es/as)             | Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as) | Créditos impartidos por el profesorado | Horario de tutoría/lugar |
|--------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|
| BELLI MARTINEZ, GEMMA          | gemma.belli@udl.cat                       | 13,7                                   |                          |
| CASTELLS ROCA, LAIA            | laia.castells@udl.cat                     | 6                                      |                          |
| COLOMINA GABARRELLA, M. NIEVES | neus.colomina@udl.cat                     | 4,7                                    |                          |
| DE LA TORRE RUIZ, M. ANGELES   | mariaangeles.delatorre@udl.cat            | ,4                                     |                          |

## Objetivos académicos de la asignatura

### **Competencia 128. Conoco los fundamentos de la microbiología y la parasitología.**

o Transmitir al futuro médico la idea de la complejidad del mundo microbiano, su variabilidad y su extrema importancia en lo que respecta a la salud humana.

o Conocer en profundidad la biología de los microorganismos en lo que respecta a aspectos moleculares, genéticos, bioquímicos, estructurales y fisiológicos.

o Comprender el crecimiento de las poblaciones microbianas y conocer los mecanismos físicos y químicos de control del crecimiento

o Conocer la variabilidad genómica de los microorganismos y los principales mecanismos de intercambio de información genética.

o Conocer las interacciones que se establecen entre los microorganismos y el hombre en un proceso infeccioso.

o Conocer los diferentes tipos nutricionales de los diferentes grupos microbianos  
 129 Conocer las principales técnicas de diagnóstico microbiológico y parasitológico e interpretar los resultados

### **Competencia 129. Conocer las principales técnicas de diagnóstico microbiológico y parasitológico e interpretar los resultados**

o Describir las principales técnicas y diferentes estrategias para la manipulación, identificación y caracterización de microorganismos en un laboratorio clínico.

o Saber preparar medios de cultivo para el crecimiento de microorganismos, manipularlos y trabajar en condiciones estériles

o Saber aislar e identificar microorganismos en función de sus propiedades morfológicas, fisiológicas y

bioquímicas

o Saber determinar la sensibilidad a los agentes antimicrobianos con pruebas de laboratorio

o Saber transformar un plásmido en cultivos bacterianos y diseñar la posterior selección de las bacterias que incorporan este plásmido.

o Saber determinar la presencia de una infección viral mediante una prueba serológica diagnóstica

## Competencias

### Competencias Generales

B. FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS DE LA MEDICINA:

CG 7. Comprender y reconocer la estructura y función normal del cuerpo humano, a nivel molecular, celular, tisular, orgánico y de sistemas, en las distintas etapas de la vida.

### Competencias Específicas

128 Conocer los fundamentos de la microbiología y la parasitología

129 Conocer las principales técnicas de diagnóstico microbiológico y parasitológico e interpretar los resultados

## Contenidos fundamentales de la asignatura

### PROGRAMA TEÓRICO

#### I. INTRODUCCIÓN (1 hora)

1.1. EL MUNDO DE LOS MICROORGANISMOS. Aspectos históricos. Los microorganismos como agentes causales de enfermedades: postulados de Koch. Tipo de microorganismos. Microorganismos procariontes y eucariotes: diferencias en la organización celular. Relaciones entre virus y otros microorganismos.

#### II. ESTRUCTURAS BACTERIANAS (3 horas).

2.1. PROPIEDADES MORFOLÓGICAS GENERALES LAS BACTERIAS. Componentes de la célula bacteriana. Morfología de las bacterias. Pleomorfismo. Tamaño celular. Agrupaciones celulares.

2.2. LA SUPERFICIE DE LA CÉLULA BACTERIANA. Pared celular: estructura en bacterias gram positivas y gram negativas. Funciones de la pared. Síntesis de la pared. Materiales extracelulares. La cápsula: importancia clínica. Flagelos. Otras estructuras superficiales: fimbrias y pili.

2.3. LA MEMBRANA y el citoplasma BACTERIANO. La membrana citoplasmática. Ribosomas. El núcleo. Replicación del cromosoma y división celular. Otros elementos genéticos. Sustancias de reserva. Endosporas bacterianas.

#### III. METABOLISMO MICROBIANO (2 horas).

3.1. Procesos catabólicos. Tipo nutricionales de microorganismos. Microorganismos autótrofos y heterótrofos. Fondo de energía. Respiración aerobia y anaerobia. Fermentaciones bacterianas.

3.2. PROCESOS anabólico y REGULACIÓN METABÓLICA. Transporte de nutrientes. Esquema general de los mecanismos biosintéticos. Factores de crecimiento. Regulación de la actividad enzimática. Regulación de la síntesis de enzimas y otras proteínas.

#### IV. GENÉTICA BACTERIANA (3 horas)

4.1. VARIABILIDAD GENÉTICA EN BACTERIAS. Genotipo y fenotipo. Cambios genotípicos y fenotípicos. Organización del genoma bacteriano. Mutaciones espontáneas e inducidas. Principales agentes mutagénicos. Expresión fenotípica de las mutaciones. Tipo de mutantes bacterianos.

4.2. MECANISMOS DE TRANSFERENCIA GENÉTICA y plásmidos bacterianos. Recombinación genética en bacterias. Transformación: relevancia clínica. Transducción. Bacteriófagos: ciclos lítico y lisogénico. Conjugación bacteriana. Tipo de plásmidos. Factores de resistencia: aspectos moleculares y clínicos.

## V. CONTROL DEL CRECIMIENTO MICROBIANO (5 horas)

5.1. CRECIMIENTO MICROBIANO. El ciclo de división celular en bacterias y otros microorganismos. Crecimiento de las poblaciones microbianas. Fases de crecimiento. Medida del crecimiento. Crecimiento continuo. Crecimiento en condiciones naturales. Influencia de las condiciones ambientales.

5.2. ACCIÓN MICROBIANA LOS AGENTES FÍSICOS Y QUÍMICOS. Agentes físicos. Esterilización por calor. Otros métodos físicos de control. Agentes químicos: desinfectantes y antisépticos. Condiciones óptimas de acción de los desinfectantes. Inactivación de los desinfectantes. Resistencia microbiana a los desinfectantes.

5.3. Agentes quimioterápicos. Propiedades. Valoración del efecto quimioterápico. Antibiogramas. Acción microbiostática y microbicida. Análogos de los factores de crecimiento: sulfonamidas. Agentes quimioterápicos sintéticos. Antibióticos. Espectro de acción. Mecanismos de acción de los antibióticos. Inhibidores de la síntesis de pared. Inhibidores de la síntesis proteica. Antibióticos que actúan sobre membrana. Otros antibióticos. Resistencias cromosómicas y extracromosómicas los antibióticos.

## VI. ECOLOGÍA DE LAS INFECCIONES MICROBIANAS (4 horas)

6.1. RELACIONES ENTRE hospedadores Y MICROORGANISMO. Flora microbiana del cuerpo humano. Flora oportunista. Patogenicidad y virulencia. Factores de virulencia. Invasión del huésped. Adherencia a superficies. Penetración. Multiplicación. Difusión por el organismo. Factores que influyen sobre la invasividad. Toxinas bacterianas. Exotoxinas: propiedades y mecanismos bioquímicos de acción. Endotoxinas: estructura y actividades en el organismo hospedador. Superantígenos. Variabilidad genética y patogenicidad microbiana.

6.2. MECANISMOS CONSTITUTIVOS DE DEFENSA. Barreras superficiales. Fagocitos: monocitos, macrófagos y leucocitos polimorfonucleares. Mecanismos microbianos de supervivencia a la fagocitosis. Agentes químicos antibacterianos. Papel del complemento. Inflamación.

6.3. Inmunidad ADQUIRIDA FRENTE LAS INFECCIONES MICROBIANAS. Inmunidad adquirida frente a las infecciones bacterianas. Interacción entre los mecanismos constitutivos e inducidos. Neutralización de toxinas. Inmunidad frente a las infecciones víricas. Interacción entre viriones y anticuerpos: neutralización. Inmunidad frente las infecciones fúngicas y parasitarias.

6.4. MODULACIÓN DE LA inmunidad antimicrobiana: PROFILAXIS. Vacunación con organismos vivos y atenuados. Vacunación con antígenos purificados. Adyuvantes. Inmunidad pasiva. Anticuerpos homólogos: sueroterapia.

## VII. VIRUS DE ANIMALES (4 horas)

7.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS VIRUS DE ANIMALES. Estructura de la partícula vírica. Características de la cápsida y del ácido nucleico. Estadios del ciclo multiplicativo. Cultivo de virus animales. Métodos de detección.

7.2. Patogénesis y CONTROL DE LAS ENFERMEDADES VÍRICAS. Factores que afectan a la sensibilidad del huésped. Efectos citopáticos de la infección. Tipo de evolución de las infecciones víricas. Quimioterapia antivírica: estrategias y principales agentes. Interferón: mecanismos de acción y aplicaciones clínicas.

7.3. VIRUS DE DNA Y RNA. Principales grupos y enfermedades producidas. Mecanismos de multiplicación. Virus tumorales: mecanismos moleculares de la oncogénesis.

7.4. Priones y VIRUS SATÉLITES. Los priones como partículas infecciosas. Mecanismos de propagación. Enfermedades priónicas. Virus satélites.

## VIII. DIVERSIDAD DE LAS BACTERIAS DE INTERÉS CLÍNICO (7 horas)

8.1 TAXONOMÍA BACTERIANA. Conceptos básicos. Criterios utilizados. Clasificación de las bacterias según el Bergey Manual of Systemic Bacteriology.

8.2 ALPHA-proteobacteria. Rickettsias. Aspectos morfológicos, bioquímicos y fisiológicos. Ciclo infeccioso. Principales especies de interés clínico. *Bordetella*. Características generales. Estructura antigénica. Patogenicidad. *Brucella*. Aspectos morfológicos, bioquímicos y fisiológicos. Estructura antigénica.

8.3. BETA-proteobacteria. Neiserias. Aspectos morfológicos, bioquímicos y fisiológicos. Estructura y variabilidad antigénica. Factores de virulencia.

8.4. GAMMA-proteobacteria. *Pseudomonas* y géneros relacionados. Aspectos morfológicos, bioquímicos y fisiológicos. *P. aeruginosa*: características generales. *Pseudomonas* de interés clínico: *Xanthomonas*, *Moraxella*, *Acinetobacter*, *Flavobacterium*. Enterobacterias. Aspectos morfológicos, bioquímicos y fisiológicos. Clasificación en función de la fisiología y serología. Mecanismos generales de patogenicidad. *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Proteus*. Vibrionaceas y bacterias relacionadas. *Vibrio cholerae*: características generales; estructura antigénica; mecanismo de acción de la toxina del cólera. Otras especies de interés médico del género *Vibrio*. *Aeromonas*. Hábitat y patología.

8.5. EPSILON-proteobacteria: *Campylobacter* y *Helicobacter*. Aspectos morfológicos, bioquímicos y fisiológicos. Especies patógenas.

8.6. GRAM POSITIVOS CON BAJO PORCENTAJE DE GC. Estafilococos. Aspectos morfológicos, bioquímicos y fisiológicos. Estructura antigénica. Toxina y enzimas. Patogenia y determinantes de la patogenicidad. Especies de interés clínico: *S. aureus* y *S. epidermidis*. Características generales. Estreptococos. Aspectos morfológicos, bioquímicos y fisiológicos. Estructuras antigénicas. Toxinas y enzimas. Clasificación de los estreptococos: *S. pyogenes*, estreptococos del grupo viridans, *St. faecalis*. Implicaciones clínicas. Inmunidad. Neumococo. Aspectos morfológicos, bioquímicos y fisiológicos. Estructura antigénica. *Bacillus*. Aspectos morfológicos, bioquímicos y fisiológicos. *B. anthracis*, *B. cereus*. *Clostridium* Propiedades morfológicas, bioquímicas y fisiológicas. *C. tetani*, *C. botulinum*, *C. perfringens*, *C. difficile*. Clínica de la infección. Botulismo y tétanos. Mionecrosis por clostridios: gérmenes implicados. Colitis pseudomembranosa. Micoplasmas. Aspectos morfológicos, bioquímicos y fisiológicos. Principales especies patógenas.

8.7. GRAM POSITIVOS CON ALTO PORCENTAJE DE GC. *Corynebacteris*. Propiedades morfológicas, bioquímicas y fisiológicas. Especies con importancia clínica. Patogenia. Resistencia e inmunidad. Bacilos difteroides. Micobacterias. Aspectos morfológicos, bioquímicos y fisiológicos. *M. tuberculosis*. Estructura. Patogenia. Inmunidad e hipersensibilidad. Micobacterias no tuberculosas: características e implicaciones clínicas. *M. leprae*: Patología. Actinomycets. Aspectos morfológicos, bioquímicos y fisiológicos. Principales especies patógenas. *Actinomyces*. *Nocardia*.

8.8. Clamidias. Aspectos morfológicos, bioquímicos y fisiológicos. Ciclo de desarrollo. Antígenos. Relaciones huésped-parásito. Clasificación. Psitacosis. Linfogranuloma venéreo. Tracoma. Conjuntivitis de inclusión. Micoplasmas. Aspectos morfológicos, bioquímicos y fisiológicos. Principales especies patógenas.

8.9. Espiroquetas. Aspectos morfológicos, bioquímicos y fisiológicos. *Treponema pallidum*. Estructura. Antígenos. Enfermedades relacionadas con la sífilis. *Borrelia*. Antígenos. Patología. *Leptospira*. Antígenos. Patología. *Bacteroides*. Características generales.

## IX. MICOLOGÍA CLÍNICA (2 horas)

9.1. BIOLOGÍA DE LOS HONGOS MICROSCÓPICOS. Estructura. Ciclos biológicos: reproducción asexual y sexual. Métodos en Micología. Mecanismos de transmisión y tipos de micosis. Antifúngicos. Principales hongos de importancia clínica. Infecciones fúngicas oportunistas.

## X. PARASITOLOGÍA CLÍNICA (1 hora)

10.1. BIOLOGÍA DE LOS PARÁSITOS. Adaptaciones a la vida parasitaria. Tipos de hábitats de los diferentes parásitos. Vías de entrada y propagación. Relaciones con el hospedador. Inmunología y tratamientos de las infecciones parasitarias. Principales grupos de parásitos unicelulares y helmintos.

## PROGRAMA PRÁCTICAS LABORATORIO (20 horas)

1. Preparación de medios de cultivo para el aislamiento de microorganismos. Esterilización y preparación del material. Siembras. Cultivos líquidos y sólidos.
2. Técnicas de tinción de microorganismos. Microscopía óptica. Observación de cultivos bacterianos y fúngicos
3. Identificación de enterobacterias de interés médico mediante una galería de pruebas bioquímicas
4. Realización de otras pruebas identificativas de bacterias (catalasa, coagulasa, etc)
5. Determinación de la sensibilidad de aislamientos bacterianos a antibióticos (antibiograma)
6. Transformación de bacterias y selección de clones en placa
7. Prueba serológica de diagnóstico de un virus animal: ELISA

## Ejes metodológicos de la asignatura

Para alcanzar los objetivos y adquirir las competencias atribuidas se programarán las siguientes actividades:

### - Clases magistrales.

Estas se realizarán con todos los alumnos y no son obligatorias. Tienen como finalidad dar una visión general del contenido temático destacando aquellos aspectos que les serán útiles en su formación como médicos.

Metodología: son presenciales. No obstante, si las condiciones empeoran debido a la pandemia COVID se impartirán telemáticamente, ya sea por videoconferencia, presentaciones power-point con grabaciones explicativas, presentaciones power-point con explicaciones escritas. Para gestionar las dudas se realizarán tutorías utilizando diversos instrumentos telemáticos (videoconferencias, forum, mensajes escritos) .

### - Seminarios.

Estos se realizarán con 1/5 de los estudiantes, son obligatorios y deben hacerse en el grupo correspondiente. Son presenciales. No obstante, si las condiciones lo requieren se impartirán telemáticamente.

Los seminarios tendrán como finalidad hacer una puesta en común de los contenidos temáticos, orientar los aprendizajes evitando la dispersión, clarificar dudas y establecer un diagrama conceptual.

Los estudiantes prepararan exposiciones y un trabajo de síntesis sobre diferentes temas relacionados con la asignatura.

### - Prácticas de laboratorio.

Estas se realizarán con 1/5 de los estudiantes; son obligatorias. El alumno que no haga el 80% de las prácticas no el estará evaluadas.

Las prácticas de laboratorio tienen como finalidad que los alumnos se familiaricen con las técnicas microbiológicas básicas (microscopía, identificación y diagnóstico de micro-organismos, trabajo en condiciones de esterilidad, determinación de sensibilidad a antibióticos, etc)

Metodología: són 20/16 horas prácticas en el laboratorio (según la situación en relación a la pandemia), con el apoyo de explicaciones teóricas, de forma telemática.

## Plan de desarrollo de la asignatura

La asignatura de Bases Microbiológicas de la Infección, que se imparte en segundo curso del grado de Medicina, pretende formar a los estudiantes en el conocimiento de la biología de los microorganismos de importancia en las patologías infecciosas en humanos, es decir, virus, bacterias y hongos. A estos se añadirá el estudio de los parásitos, aunque algunos no sean estrictamente microscópicos. Se requiere que el alumno presente unas buenas

bases de conocimientos en Bioquímica y Biología celular, materias todas ellas que se habrán impartido en primer curso. Los contenidos de la materia están estrechamente relacionados con los de Sistema Inmune, materia impartida en paralelo en el segundo curso. Los contenidos de esta materia son las bases a partir de las cuales se fundamenta la materia de Enfermedades Infecciosas, que se impartirá en quinto curso.

Los seminarios se impartirán de forma presencial o telemáticamente, según las circunstancias, realizando una sesión de 2 horas por semana para cada grupo de estudiantes. Las sesiones se concentran en aproximadamente un mes.

Las prácticas se realizarán en sesiones de 4 horas, durante 5 días consecutivos, presencialmente, según las circunstancias marcadas por la pandemia, para cada grupo.

## Sistema de evaluación

La nota final será la suma de los diferentes aspectos evaluados:

- Los conocimientos adquiridos en las clases teóricas se evaluarán en dos exámenes escritos, realizados en los periodos fijados por la Facultad. Cada uno de los exámenes representará un **35% de la nota final**. El contenido específico de los mismos será cuantitativamente proporcional al número de horas dedicadas a cada uno de los bloques de clases de teoría. De este modo, las clases de teoría representarán aproximadamente el 70% del contenido a evaluar en la suma de los dos exámenes. Cada uno de los dos exámenes teóricos se considerará superado cuando la nota sea al menos de 5 sobre un total de 10. Para aprobar la materia **será necesario haber superado los dos exámenes teóricos**.
- Las sesiones de seminarios representarán el **10% de la nota final**.
- Se realizará una evaluación de todas las actividades prácticas mediante una prueba de test y/o preguntas cortas, que representará el **20% de la nota final**. Para poder aprobar las actividades prácticas se debe obtener como mínimo un 5 sobre 10.

## Bibliografía y recursos de información

### Biología de los microorganismos:

- MADIGAN, M.T., MARTINKO, J. M., DUNLAP, P.V. y CLARK, D.P: Brock. Biología de los microorganismos (12ª ed). Addison-Wesley, Madrid. (2009).
- PRESCOTT, L.M., HALEY, J.P. y KLEIN, D.A. Microbiología. (5ª ed.). McGraw-Hill-Interamericana (2005). (Existe una edición más reciente en inglés)
- Schaechter, M., INGRAHAM, J. L. y Neidhardt, F.C. Microorganismos. Editorial Reverté, Barcelona (2008)
- MURRAY, P.R. et al. Microbiología médica. (7ª ed.). Elsevier. (2014).

### Microbiología clínica y parasitología.

- DAVIS, B.D., DULBECCO, R., EISEN, H.N. Y GINSBERG, H.S. Tratado de Microbiología (4ª ed.) Masson Ed., Madrid. (1996)
- GARCIA RODRIGUEZ, J.A. Y PICAZO, J.J. Microbiología Médica. (2 vol.). Mosby, Madrid. (1998).
- KONEMAN, E.W. *et al.* Diagnóstico microbiológico, texto y atlas en color. (6a ed.). Ed. Panamericana, Buenos Aires (2008).
- PRATS, G., Microbiología Clínica. Editorial médica Panamerica (2005).
- APT BARUCH, W. Parasitología humana. Mc Graw Hill Education (2013)

### Libros de apoyo para las Clases Prácticas

- DIAZ, R et al. Manual Práctico de Microbiología. Mason S.A., Barcelona.



- LENNETTE, E.H. *et al.* (Eds.). Manual de Microbiología clínica. (4<sup>a</sup> ed.). Panamericana, Buenos Aires (1987).
- PRATS, G.P. Microbiología médica. Cuaderno de prácticas y demostraciones. Doyma, Barcelona. (1993).

## Obres en CD-ROM:

- SCHAECHTER, M. *et al.* Beginning Microbiology. Cogito Learning Media, Nueva York.
- SMITH, K.C. Y KATZ, D.S. Microbiology for Majors. Cogito Learning Media, Nueva York.

## Direcciones electrónicas de interés

<http://www.wsu.edu.8080/~hurlbert/index-htlm> y

<http://www.bact.wisc.edu/microtextbook>. En ambas direcciones se puede acceder a un curso de Microbiología.

<http://www-micro.msb.le.ac.uk>. Servidor del Departamento de Microbiología de la Universidad de Leicester (Regne Unit). Contiene un curso completo de microbiología clínica y enlaces para

Libros de apoyo para las Clases Prácticas

<http://prenhall.com/divisiones/esmapp/brock>. Acceso a la 9<sup>a</sup> edición del libro de Biología de los Microorganismos del Brock, amb preguntes d'autoavaluació i enllaços relacionats amb la Microbiologia.

<http://fitzscipress.com/mdde>. Acceso al libro de texto de Microbiología de Salyers y Whitt.