

# Ficha Docente:

## MICROBIOLOGÍA CLÍNICA



FACULTAD DE FARMACIA  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

## I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Microbiología clínica

CARÁCTER: Obligatorio

MATERIA: Microbiología

MÓDULO: Medicina y Farmacología

CURSO: Cuarto

SEMESTRE: Segundo

CRÉDITOS: 6 ECTS

DEPARTAMENTO/S: Microbiología II

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Coordinador:

Prof. Dr. D. Rafal Rotger Anglada

e-mail: [rrotger@farm.ucm.es](mailto:rrotger@farm.ucm.es)

Profesores:

Prof. Dr. D. Rafal Rotger Anglada

e-mail: [rrotger@farm.ucm.es](mailto:rrotger@farm.ucm.es)

Prof<sup>a</sup> Dra. Ángela Gómez Alférez

e-mail: [agomezal@farm.ucm.es](mailto:agomezal@farm.ucm.es)

## II.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Formar al alumno en los aspectos microbiológicos de las enfermedades infecciosas para que comprenda los fundamentos de su diagnóstico de laboratorio, tratamiento antimicrobiano, prevención y control.

En esta asignatura se introducirán los conceptos teóricos que permitan al alumno conocer los principales microorganismos que producen enfermedades infecciosas (bacterias, hongos y virus), plantear el diagnóstico microbiológico, inmunológico o molecular adecuado para cada cuadro infeccioso, conocer el fundamento de las técnicas diagnósticas empleadas en el laboratorio. Además, se sentarán las bases de la terapia antimicrobiana basada en los ensayos de laboratorio y en los conocimientos teóricos previos, especialmente los relacionados con la resistencia de los microorganismos, así como el uso de la vacunación y otros métodos de control para la profilaxis de las enfermedades infecciosas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Conocer los principios básicos del desarrollo de la enfermedad infecciosa.

- Conocer las características principales de los microorganismos patógenos, y especialmente las que se aplican a su identificación y al conocimiento de su sensibilidad a los antimicrobianos.
- Ser capaz de organizar las funciones de un laboratorio de análisis microbiológico con vistas a su eficiencia en el diagnóstico, considerando los procedimientos de control de calidad y las medidas de contención biológica.
- Conocer las distintas técnicas de diagnóstico microbiológico: clásicas, inmunológicas y moleculares, incluyendo los métodos rápidos de diagnóstico y los de estudio epidemiológico, así como las características de los equipos empleados.
- Conocer las distintas técnicas para el ensayo de sensibilidad a antimicrobianos y los fundamentos de su interpretación, enfocados a la eficacia de la terapéutica antiinfecciosa.
- Conocer los riesgos que plantea la resistencia microbiana a los fármacos, así como las medidas de control para evitarlos.
- Ser capaz de emitir informes razonados sobre la etiología de las enfermedades infecciosas y recomendaciones para su tratamiento, basados en los conocimientos teóricos y los resultados de laboratorio.
- Conocer las bases de la inmunoterapia, de la inmunización pasiva y de la vacunación, así como su aplicación a las diferentes enfermedades infecciosas y las situaciones epidemiológicas.

### III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Los adquiridos en Microbiología de 3<sup>er</sup> curso

RECOMENDACIONES:

Se recomienda tener conocimientos básicos de Inmunología, Fisiopatología, Biología Molecular, Farmacocinética y Farmacodinámica.

### IV.- CONTENIDOS

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

1. Etiología y patogénesis de las principales enfermedades infecciosas, causadas por bacterias, hongos y virus.
2. Organización del laboratorio de Microbiología Clínica. Protocolos de análisis, control de calidad y de riesgos biológicos.
3. Diagnóstico de las enfermedades infecciosas. Metodología analítica empleada en el laboratorio de Microbiología clínica: técnicas microbiológicas, inmunológicas y moleculares.
4. Profilaxis y terapia de las enfermedades infecciosas.
5. Epidemiología de las enfermedades infecciosas en el medio comunitario y hospitalario.

PROGRAMA DE TEORÍA:

### **Bloque I. Introducción.**

---

- 1. Introducción a la Microbiología clínica.** Notas históricas y desarrollo actual. Colonización, infección y enfermedad infecciosa. Historia natural de la enfermedad infecciosa. Infección aguda, subaguda y crónica. Curación clínica y microbiológica. Estados de portador sano. Infecciones comunitarias y nosocomiales. Epidemiología de las enfermedades infecciosas.
- 2. Control de las enfermedades infecciosas.** Transmisión de las enfermedades infecciosas. Infecciones nosocomiales y asociadas a los cuidados de salud. Control de la infección. Vacunación: protección individual y colectiva. Calendarios y campañas de vacunación.

### **Bloque II. Diagnóstico de laboratorio de las enfermedades infecciosas**

---

- 3. Diagnóstico de laboratorio de las enfermedades infecciosas.** Organización del laboratorio. Planteamiento del diagnóstico de laboratorio. Control de calidad y bioseguridad. Diagnóstico microbiológico y serológico.
- 4. Toma de muestras y procesamiento.** Muestras para el análisis microbiológico: tipos, recogida, transporte y conservación. Procesamiento de las muestras. Pruebas rápidas de identificación.
- 5. Métodos de identificación de microorganismos.** Métodos clásicos. Métodos moleculares. Sondas genéticas. Técnicas de amplificación de ácidos nucleicos. Identificación y tipado de microorganismos. Inmunodetección de antígenos. Métodos de identificación basados en espectrometría: MALDI-TOF-MS, PCR/ESI-MS y otros.
- 6. Sistemática e identificación de las bacterias patógenas Gram negativas (I).** *Phylum Proteobacteria* ( $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ ). *Enterobacteriaceae*. *Vibrionaceae* y bacterias relacionadas. Bacilos y cocobacilos no fermentadores (*Pseudomonas*, *Burkholderia*, *Acinetobacter*, *Alcaligenes* y *Bordetella*). Cocos Gram negativos (*Neisseria* y *Moraxella*).
- 7. Sistemática e identificación de las bacterias patógenas Gram negativas (II).** Bacterias de cultivo difícil: *Haemophilus*, *Legionella*, *Brucella*, *Campylobacter* y *Helicobacter*. Bacterias anaerobias estrictas: *Bacteroides* y *Fusobacterium*. Bacterias intracelulares: *Rickettsia*, *Chlamydia* y *Chlamydophila*.
- 8. Sistemática e identificación de las bacterias patógenas Gram positivas de bajo contenido G+C (*phylum Firmicutes*).** Bacilos esporulados: *Clostridium* y *Bacillus*. Bacilos no esporulados: *Listeria*. Cocos: *Streptococcus*, *Enterococcus* y *Staphylococcus*. Bacterias sin pared celular (*phylum Tenericutes*): *Mycoplasma* y *Ureaplasma*.

- 9. Sistemática e identificación de las bacterias patógenas Gram positivas de alto contenido G+C (*phylum Actinobacteria*).** *Actinomyces*, *Propionibacterium*, *Bifidobacterium* y *Corynebacterium*. Bacterias ácido-alcohol resistentes: *Mycobacterium* y *Nocardia*.
- 10. Sistemática e identificación de los hongos patógenos.** Levaduras y hongos dimórficos: *Candida*, *Cryptococcus*, *Histoplasma*, *Blastomices* y *Pytirosporium*. Hongos filamentosos: *Aspergillus* y dermatofitos.
- 11. Bases de la identificación de virus.** Microscopía electrónica. Técnicas de cultivo tradicional y rápido. Efectos citopáticos. Detección de antígenos tempranos. Importancia de los métodos moleculares.
- 12. Métodos serológicos de diagnóstico.** Técnicas de detección y cuantificación de anticuerpos. Detección de IgG e IgM. Pruebas de avidéz. Criterios diagnósticos. Evaluación de la respuesta celular.

### **Bloque III. Tratamiento de las enfermedades infecciosas.**

---

- 13. Quimioterapia de la infección: del laboratorio a la clínica.** Principios generales. Sensibilidad y resistencia. Antibiograma. Técnicas de difusión y dilución. Medida del sinergismo y antagonismo. Interpretación del antibiograma. Parámetros farmacocinéticos y farmacodinámicos. Actividad bactericida del suero.
- 14. Control de la resistencia a antibióticos.** Epidemiología de las bacterias resistentes y de los genes de resistencia. Métodos de estudio. Política de uso de antibióticos.
- 15. Fármacos antiinfecciosos de uso general.** Bases del tratamiento empírico. Uso combinado de antibióticos. Sinergismo y ampliación del espectro. Quimioprofilaxis. Resumen de los principales antimicrobianos de uso terapéutico actual.

### **Bloque IV. Estudio de los principales síndromes infecciosos: diagnóstico de laboratorio, prevención y tratamiento.**

---

- 16. Infecciones del tracto respiratorio superior y regiones anejas.** Resfriado común. Faringitis y amigdalitis. Mononucleosis infecciosa y fiebre glandular. Difteria. Sinusitis y otitis media. Epiglotitis aguda. Parotiditis.
- 17. Infecciones agudas del tracto respiratorio inferior.** Tosferina. Bronquitis aguda. Gripe. Bronquiolitis (RSV). Neumonía clásica y atípica. Neumonía nosocomial y con enfermedad de base.
- 18. Otras infecciones del tracto respiratorio inferior.** Infecciones respiratorias por micobacterias. Tuberculosis. Infecciones crónicas en pacientes con enfermedades obstructivas crónicas.
- 19. Infecciones del sistema nervioso central.** Meningitis, encefalitis y abscesos cerebrales. Meningitis bacteriana aguda. Meningoencefalitis víricas. Meningitis subagudas. Poliomielititis. Rabia.

- 20. Infecciones sistémicas.** Fiebre de origen desconocido. Bacteriemia y sepsis. Endocarditis. Fiebres tifoideas. Fiebres recurrentes. Brucelosis. Enfermedad de Lyme. Infecciones por *Rickettsia* y *Coxiella*. Tifus exantemático. Peste.
- 21. Exantemas víricos.** Exantemas infantiles prevenibles por vacunación: sarampión, rubéola y varicela. Eritema infeccioso. Eritema súbito (roséola).
- 22. Hepatitis infecciosas.** Virus de las hepatitis. Estudio de los marcadores serológicos empleados en el diagnóstico y seguimiento.
- 23. Infecciones del tracto digestivo e intoxicaciones.** Estomatitis. Infección por *Helicobacter pylori*. Gastroenteritis víricas y bacterianas. Cólera y disentería bacilar. Intoxicaciones y toxiinfecciones alimentarias.
- 24. Infecciones oculares, óticas y cutáneas.** Conjuntivitis, queratitis y tracoma. Otitis externa. Micosis superficiales. Foliculitis, impétigo e infecciones subcutáneas. Carbunco. Lepra.
- 25. Infecciones del tracto urinario.** Cistitis, pielonefritis y prostatitis.
- 26. Infecciones genitales y de transmisión sexual.** Vaginitis y vaginosis. Infección por papilomavirus. Uretritis y cervicitis. Herpes genital. Otras infecciones ulcerativas. Sífilis.
- 27. Síndrome de inmunodeficiencia adquirida.** VIH 1 y 2. Infecciones asociadas al SIDA. Terapia antirretrovírica.
- 28. Infecciones en el huésped inmunodeprimido.** Infección por CMV. Aspergillosis. Neumonía por *Pneumocystis jirovecii*. Micosis invasivas.
- 29. Infecciones de transmisión vertical.** Transmisión congénita y perinatal. Criterios para el diagnóstico sistemático y la prevención.
- 30. Infecciones endémicas y tropicales.** Fiebres hemorrágicas. Fiebre amarilla y dengue. Infecciones por *Filovirus* y *Bunyavirus*. Encefalitis víricas. Infección por hantavirus.

#### PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS:

- 1. Diagnóstico microbiológico de infecciones urinarias.** Urocultivo cuantitativo. Aislamiento e identificación de diversos patógenos del tracto urinario por métodos clásicos. Antibiograma de difusión y su interpretación.
- 2. Diagnóstico microbiológico de faringoamigdalitis bacterianas.** Toma de muestras. Estudio de la microbiota normal. Aislamiento e identificación de *Streptococcus pyogenes*.
- 3. Coprocultivo.** Estudio de la microbiota normal e identificación de los posibles patógenos mediante sistemas comerciales. Aglutinación de *Salmonella*.
- 4. Determinación de la Concentración Mínima Inhibitoria (CMI).** Método de microdilución. Epsilómetro ( $\epsilon$ -test).

5. **Diagnóstico microbiológico de vaginitis.** Aislamiento de *Candida albicans*. Prueba de filamentación en suero.
6. **Prevención de la infección neonatal.** Aislamiento e identificación de *Streptococcus agalactiae*.

## V.- BIBLIOGRAFÍA

- **Bacteriología clínica.** Struthers JK y Westran RP. Masson, 2005. 192 pp.
- **Microbiología clínica.** Prats G. Editorial Médica Panamericana, 2006. 366 pp.
- **Microbiología clínica y sanitaria.** Rotger R (Ed.). Síntesis, 1997. 751 pp.
- **Microbiología basada en la resolución de problemas.** Nath SK y Revankar SG. Elsevier España. 2007. 528 pp.
- **Microbiología médica, 2ª Ed.** Mims C, Wakelin D, Playfair J, Williams R. Harcourt-Brace, 2000. 584 pp. (Existe una 4ª ed. en inglés, 2008).
- **Microbiología Médica, 6ª Ed.**, Murray, P. R., Rosenthal, K. S. y Pfaller, M. A., Elsevier, 2009. 947 pp.

## VI.- COMPETENCIAS

BÁSICAS, GENERALES Y TRANSVERSALES

Todas las de la Titulación Grado en Farmacia.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.

- CEB3. Estimar los riesgos biológicos asociados a la utilización de sustancias y procesos de laboratorios implicados.
- CEB4. Comprender la relación entre el ciclo de vida de los agentes infecciosos y las propiedades de los principios activos.
- CEB8. Conocer la naturaleza y comportamiento de agentes infecciosos.
- CEB11. Conocer las bases de la quimioterapia, quimioprofilaxis, inmunoterapia, inmunoprofilaxis, el desarrollo de vacunas y los criterios microbiológicos para su aplicación a las distintas enfermedades infecciosas.
- CEM2. Conocer y comprender los fundamentos básicos de los análisis clínicos y las características y contenidos de los dictámenes del diagnóstico de laboratorio.
- CEM3. Desarrollar análisis higiénico-sanitarios (bioquímico, bromatológico, microbiológicos, parasitológicos) relacionados con la salud en general y con los alimentos y medio ambiente en particular.
- CEM7. Promover el uso racional del medicamento y productos sanitarios.

CEM15. Conocer las Técnicas analíticas relacionadas con diagnóstico de laboratorio, tóxicos, alimentos y medioambiente.

## VII.- RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Capacidad para reconocer los principales grupos de microorganismos y comprender la importancia de su relación con el ser humano.
2. Manejo apropiado de los microorganismos en el laboratorio en condiciones asépticas y de seguridad biológica.
3. Adquisición de experiencia práctica en la observación, cultivo e identificación de microorganismos mediante pruebas bioquímicas, inmunológicas y moleculares.
4. Capacidad para realizar e interpretar ensayos de sensibilidad a agentes antimicrobianos.
5. Conocimiento de las principales enfermedades infecciosas y sus agentes etiológicos, vías de transmisión y control epidemiológico.
6. Criterio microbiológico para seleccionar los antimicrobianos adecuados para el tratamiento de las enfermedades infecciosas, fomentando su uso racional.
7. Conocimiento de los criterios de utilización de vacunas e inmunomoduladores.
8. Capacidad para realizar e interpretar técnicas analíticas de diagnóstico de enfermedades infecciosas.
9. Capacidad para interpretar y elaborar informes microbiológicos.

## VIII.- HORAS DE TRABAJO POR ACTIVIDAD FORMATIVA

Actividades formativas	Metodología	Horas	ECTS	Relación con las competencias
Clase magistral	Explicación de fundamentos teóricos, haciendo uso de herramientas informáticas.	40,0	1,6	Competencias: CEB3, CEB4, CEB8, CEB11, CEM2, CEM3, CEM7, CEM15 Resultados de aprendizaje: 1-9
Seminarios	Presentación y discusión de casos prácticos. Exposiciones.	5,0	0,2	Competencias: CEB3, CEB4, CEB8, CEB11, CEM2, CEM3, CEM7, CEM15 Resultados de aprendizaje: 1-9

Clases prácticas en laboratorio	Aplicación a nivel experimental de los conocimientos adquiridos.	15,0	0,6	Competencias: CEB3, CEB4, CEB8, CEB11, CEM2, CEM3, CEM7, CEM15 Resultados de aprendizaje: 1-9
Aprendizaje virtual	Aprendizaje no presencial interactivo a través del campus virtual	10,0	0,4	Competencias: CEB3, CEB4, CEB8, CEB11, CEM2, CEM3, CEM7, CEM15 Resultados de aprendizaje: 1-9
Tutorías individuales y colectivas	Orientación y resolución de dudas.	5,0	0,2	Competencias: CEB3, CEB4, CEB8, CEB11, CEM2, CEM3, CEM7, CEM15 Resultados de aprendizaje: 1-9
Trabajo personal	Estudio. Búsqueda bibliográfica.	70,0	2,8	Competencias: CEB3, CEB4, CEB8, CEB11, CEM2, CEM3, CEM7, CEM15 Resultados de aprendizaje: 1-9
Examen	Pruebas orales y escritas.	5,0	0,2	Competencias: CEB3, CEB4, CEB8, CEB11, CEM2, CEM3, CEM7, CEM15 Resultados de aprendizaje: 1-9

## IX.- METODOLOGÍA

*Las clases magistrales* se impartirán al grupo completo de 75 alumnos, y en ellas se darán a conocer al alumno los contenidos fundamentales de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán claramente el programa y los objetivos principales del mismo. Al final del tema se hará un breve resumen de los conceptos más relevantes y se plantearán nuevos objetivos que permitirán interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura y otras asignaturas afines. Para facilitar la labor de seguimiento por parte del alumno de las clases

magistrales se le proporcionará el material docente necesario en el Campus Virtual.

En **los seminarios**, se plantearán y resolverán casos clínicos que permitan aplicar los contenidos desarrollados en las clases magistrales y prácticas. Se suministrará al alumno una relación de dichos casos con el objetivo de que intente su resolución previa a las clases. El proceso se llevará a cabo mediante la proposición de soluciones por parte de los alumnos y la discusión coordinada dirigido por el profesor. En otros casos se discutirán los resultados de los alumnos en grupos reducidos y, posteriormente, se llevará a cabo su puesta en común.

**Las clases prácticas en el laboratorio**, impartidas a grupos de 12 alumnos, están orientadas a la aplicación de los conocimientos y prioriza la realización por parte del estudiante de las actividades prácticas que supongan la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos.

Como posible complemento al trabajo personal realizado por el alumno, y para potenciar el desarrollo del trabajo en grupo, se propondrá como actividad opcional dirigida la **elaboración y presentación de trabajos** sobre los contenidos de la asignatura.

También estarán disponibles **tutorías** para alumnos que de manera individual deseen resolver las dudas que surjan durante el estudio. Estas tutorías se realizarán de forma presencial en los horarios indicados por cada profesor o, alternativamente, de modo virtual.

Se utilizará el **Campus Virtual** para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como instrumento para poner a disposición de los alumnos el material complementario de apoyo. También podrá utilizarse como foro en el que se presenten algunos temas complementarios cuyo contenido, aunque importante en el conjunto de la materia, no se considere oportuno presentarlo en las clases presenciales. Por último, esta herramienta permitirá realizar ejercicios de autoevaluación mediante pruebas objetivas de respuesta múltiple de corrección automática, que permitan mostrar tanto al profesor como al alumno qué conceptos necesitan de un mayor trabajo para su aprendizaje.

## X.- EVALUACIÓN

**La asistencia a las actividades presenciales es obligatoria** y la participación activa del alumno en todas las actividades docentes se valorará positivamente en la calificación final.

**Para superar la asignatura será necesario:**

- Haber asistido al menos al 80% de las clases magistrales, seminarios y tutorías.
- Haber realizado las prácticas de laboratorio dentro de los grupos convocados durante el curso.
- Obtener una calificación igual o superior a cinco en la evaluación final, de acuerdo con los criterios que se especifican a continuación, y en particular en la evaluación de los dos primeros apartados.

- Los conocimientos teóricos se evaluarán mediante pruebas escritas y tendrán un peso del 60-65% en la nota final de la asignatura. Dichas pruebas de suficiencia consistirán en la resolución de preguntas, casos y problemas que requieran una interrelación de los distintos bloques temáticos del programa, primándose la comprensión y capacidad resolutoria del/de la estudiante.
- Las clases prácticas tendrán un peso del 20-25% en la nota final en ambas asignaturas. La realización de las prácticas y la superación de un examen al final de las mismas diseñado para demostrar las habilidades adquiridas, serán condiciones necesarias para aprobar la asignatura.
- Se evaluarán de forma continuada otras actividades (preparación de temas o actividades para seminarios, participación en dichos seminarios, resolución de problemas, aportaciones al Campus Virtual, participación en foros, etc.) con una contribución en la nota final del 10-15%.