GRADO EN FARMACIA

Ficha Docente:

MICROBIOLOGÍA CLÍNICA

CURSO 2023-24

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 y Parasitología

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Coordinadora: Profª Dra. Dña. Rosalía Díez Orejas, Catedrática
e-mail: rosaliad@farm.ucm.es

Profesores:

- Profª. Dra. Dña. Rebeca Alonso Monge, Profesora Titular
  e-mail: realonso@ucm.es
- Prof. Dr. D. Rafael Cantón Moreno, Profesor Asociado (Jefe del Servicio de Microbiología del Hospital Universitario "Ramón y Cajal")
  e-mail: rafael.canton@salud.madrid.org
- Profª Dra. Dña. Mª Rosa Cenamor Jerez, Profesora Titular
  e-mail: rcenamor@ucm.es
- Profª Dra. Dña. Rosalía Díez Orejas, Catedrática
  e-mail: rosaliad@farm.ucm.es
- Profª. Dra. Ángela Gómez Alférez, Profesora Titular
  e-mail: agomezal@ucm.es
- Profª. Dra. Lucía Monteoliva Diaz, Profesora Titular
  e-mail: luciamon@ucm.es
- Profª Dra. Dña. Gloria Molero Martín-Portugués, Catedrática
  e-mail: gloriamolero@ucm.es
- Profª. Dra. Dña. Isabel Rodríguez Escudero, Profesora Titular
  e-mail: isabelre@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 adecuado para cada cuadro infeccioso y conocer el fundamento de las técnicas diagnósticas empleadas en el

laboratorio de microbiología. Además, se sentarán los principios 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 para la prevención 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.
- Conocer la organización y las funciones de un laboratorio clínico de diagnóstico microbiológico con vistas a su eficiencia, considerando los procedimientos de gestión de la calidad y las medidas de contención biológica.
- Conocer las distintas técnicas de diagnóstico microbiológico: convencionales, inmunológicas, espectrometría de masas y moleculares, incluyendo los métodos rápidos de diagnóstico y los aplicados al estudio epidemiológico, así como las características de los equipos empleados.
- Conocer las distintas técnicas para el ensayo de sensibilidad a los antimicrobianos y los fundamentos de su interpretación, enfocados a la eficacia de la terapéutica antiinfecciosa.
- Conocer los riesgos que plantea la resistencia de los microorganismos a los antimicrobianos, así como las medidas para evitar su emergencia y controlar su diseminación.
- Saber 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 3er curso

RECOMENDACIONES:
Se recomienda tener conocimientos básicos de Inmunología, Fisiopatología, Biología Molecular, Farmacocinética y Farmacodinámica de los antimicrobianos.

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 microbiológico, gestión de la calidad y de riesgos biológicos.

3. Diagnóstico microbiológico de las enfermedades infecciosas. Metodología analítica empleada en el laboratorio de Microbiología clínica: técnicas microbiológicas, inmunológicas, espectrometría de masas y moleculares.
4. Profilaxis y terapia de las enfermedades infecciosas.
5. Epidemiología de las enfermedades infecciosas en el medio comunitario y hospitalario.

PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS:

Bloque I. Introducción.

1. Introducción a la Microbiología clínica. Historia y evolución. Tendencias actuales. Formación y competencias del Microbiólogo clínico.

2. Enfermedades infecciosas. Colonización, infección y enfermedad infecciosa. Microbiota. Patógenos y patógenos oportunistas. Desarrollo de la enfermedad infecciosa. Infección aguda, subaguda y crónica. Colonización patogénica. Curación clínica y microbiológica. Estados de portador sano.

3. Epidemiología y control de las enfermedades infecciosas. Transmisión de las enfermedades infecciosas. Enfermedades infecciosas no transmisibles. Reservorios. Infecciones comunitarias y relacionadas con la asistencia sanitaria (IRAS). Medidas de control de las vías de transmisión. Vacunación: calendarios y campañas.

Bloque II. El laboratorio de Microbiología clínica: Funciones y metodología

4. **Diagnóstico de laboratorio de las enfermedades infecciosas.** Organización del laboratorio. Planteamiento del diagnóstico microbiológico. Diagnóstico sindrómico. Toma de muestras, transporte y conservación. Procesamiento de las muestras. Sistemas de gestión de la Calidad.
5. **Métodos de cultivo y de identificación de microorganismos.** Métodos de cultivo de bacterias, hongos y virus. Técnicas bioquímicas. Técnicas inmunológicas. Técnicas de amplificación y secuenciación de ácidos nucleicos. Técnicas proteómicas. Tipificación de microorganismos. Análisis bioinformático.
6. **Medida de la respuesta a la infección; diagnóstico serológico.** Leucocitosis y linfocitosis. Técnicas de detección y cuantificación de anticuerpos. Detección de IgG e IgM. Criterios diagnósticos. Evaluación de la respuesta celular.
7. **Quimioterapia de la infección: del laboratorio a la clínica.** Bases del tratamiento empírico. Tratamiento basado en antibiograma. Lectura interpretada del antibiograma. Uso combinado de antibióticos. Quimioprofilaxis antimicrobiana**.** Epidemiología y control de la resistencia a los antibióticos. Programas de uso racional de antimicrobianos (PROA).

Bloque III. Características de los principales patógenos microbianos: Bases para su cultivo, identificación y tratamiento antimicrobiano de las infecciones que producen.

8. **Características de bacterias patógenas Gram negativas (I), métodos de cultivo y sensibilidad a antimicrobianos.** *Enterobacteriaceae*, *Yersiniaceae, Morganellaceae, Vibrionaceae* y bacterias relacionadas. Bacilos y cocobacilos no fermentadores (*Pseudomonas* y *Acinetobacter*). Cocos Gram negativos (*Neisseria* y *Moraxella*).

9. **Características de bacterias patógenas Gram negativas (II), métodos de cultivo y sensibilidad a antimicrobianos.** Bacterias de cultivo difícil: *Haemophilus*, *Legionella, Bordetella, Brucella, Campylobacter* y *Helicobacter*. Bacterias anaerobias estrictas: *Bacteroides* y *Prevotella*. Bacterias intracelulares obligadas: *Rickettsia, Coxiella* y *Chlamydia*. Espiroquetas: *Treponema, Borrelia, Borreliella* y *Leptospira*.
10. **Características de bacterias patógenas Gram positivas (I), métodos de cultivo y sensibilidad a antimicrobianos.** Bacilos esporulados: *Clostridium, Clostridioides* y *Bacillus*. Bacilos no esporulados: *Listeria*. Cocos: *Streptococcus, Enterococcus* y *Staphylococcus*. Bacterias sin pared celular: *Mycoplasma* y *Ureaplasma*.
11. **Características de bacterias patógenas Gram positivas (II), métodos de cultivo y sensibilidad a antimicrobianos.** Géneros *Actinomyces* y *Corynebacterium*. Bacterias ácido-alcohol resistentes: *Mycobacterium* y *Nocardia*.
12. **Características de los hongos patógenos, métodos de cultivo y sensibilidad a antimicrobianos.** Levaduras y hongos dimórficos: *Candida*, *Cryptococcus*, *Histoplasma*, *Blastomyces*, *Pneumocystis* y *Malassezia*. Hongos filamentosos: *Aspergillus, Fusarium* y hongos dermatofitos.
13. **Características de los virus patógenos para el ser humano.** Virus con RNA y virus con DNA. Cultivo de virus. Virus no cultivables o de difícil cultivo. Virus para los que existe tratamiento quimioterápico.

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

14. **Infecciones del tracto respiratorio superior y regiones anejas.** Catarro común. Faringitis y amigdalitis. Difteria. Epiglotitis. Sinusitis. Otitis media. Infecciones orales.
15. **Infecciones agudas del tracto respiratorio medio e inferior.** Laringotraqueobronquitis**.** Tosferina. Bronquitis aguda y exacerbación de la bronquitis crónica. Bronquiolitis. Gripe. Neumonías de adquisición comunitaria, hospitalaria y asociada a ventilación mecánica.
16. **Otras infecciones del tracto respiratorio inferior.** Infecciones respiratorias por micobacterias. Tuberculosis.
17. **Infecciones del sistema nervioso central.** Meningitis y encefalitis. Meningoencefalitis víricas. Poliomielitis. Meningitis bacterianas y fúngicas.
18. **Infecciones sistémicas bacterianas y fúngicas.** Bacteriemia, fungemia y sepsis. Fiebre de origen desconocido. Endocarditis infecciosa. Fiebres tifoideas. Brucelosis. Peste. Borreliosis. Infecciones por *Rickettsia* y *Coxiella*. Leptospirosis. Micosis sistémicas.
19. **Infecciones sistémicas víricas.** Mononucleosis infecciosa. Infección por CMV. Parotiditis. Exantemas infantiles prevenibles por vacunación: sarampión, rubéola y varicela. Eritema infeccioso. Eritema súbito (roséola). Recuerdo histórico de la viruela.
20. **Infecciones víricas zoonóticas.** Arbovirus y robovirus. Fiebre amarilla, dengue, chikungunya y zika. Encefalitis víricas. Fiebres hemorrágicas. Rabia.
21. **Hepatitis infecciosas.** Virus de las hepatitis A, B, C, D y E. Estudio de los marcadores serológicos empleados en el diagnóstico, tratamiento antivírico y seguimiento.
22. **Infecciones sistémicas de transmisión sexual.** Síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA). VIH 1 y 2. Infecciones asociadas al SIDA. Terapia antirretrovírica. Sífilis.

23. **Infecciones de transmisión sexual y genitales.** Infección por papilomavirus. Uretritis y cervicitis. Herpes genital. Linfogranuloma venéreo. Otras infecciones ulcerativas. Vaginitis y vaginosis.
24. **Infecciones de transmisión vertical.** Transmisión congénita y perinatal. Criterios para su diagnóstico sistemático y la prevención.
25. **Infecciones del tracto urinario.** Cistitis, pielonefritis y prostatitis.
26. **Infecciones del tracto digestivo e intoxicaciones.** Infección por *Helicobacter pylori*. Gastroenteritis víricas. Gastroenteritis bacterianas y oportunista por *Clostridioides difficile*. Intoxicaciones alimentarias.
27. **Infecciones de la piel y tejidos blandos.** Foliculitis, impétigo e infecciones subcutáneas. Otitis externa. Tétanos. Gangrena gaseosa. Carbunco. Lepra. Infecciones por papilomavirus. Micosis superficiales.
28. **Infecciones oculares y perioculares**: Blefaritis, orzuelo, dacriocistitis. Conjuntivitis. Tracoma. Endoftalmitis. Uveítis y retinitis.

PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS:

1. **Diagnóstico microbiológico de las 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. Aislamiento e identificación de *Campylobacter* spp. Aglutinación de *Salmonella*.
4. **Estudio de la sensibilidad a los antimicrobianos.** Antibiograma por difusión.
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

- **Microbiología y Parasitología Médicas.** Prats, G., Pumarola, T., Mirelies, B. Editorial Médica Panamericana S.A., 2ª Edición 2022.
- **Fármacos antimicrobianos. Mecanismos de acción y resistencia**. Rotger, R. y Martínez Grueiro, M. Editorial Dextra, 2016.
- **Bacteriología clínica.** Struthers JK y Westran RP. Masson, 2005.
- **Mims' Medical Microbiology and Immunology**, Goering, R., Dockrell, H., Zuckerman, M. y Chiodini, P., Editorial Elsevier, 6th Edición 2018.
- **Microbiología médica.** Murray P., Rosenthal, K. y Pfaller, M. Elsevier, 9ª Edición 2021.
- **Guía de Terapéutica Antimicrobiana.** Mensa J., Soriano A., López-Suñé E., Llinares P., Poliakova, y Barberán J. Editorial Antares, 2023

- **Antibiotic and Chemotherapy**. Finch, R. G.; Greenwood, D.; Whitley, R. J. y Norrby, S. R., Editorial Saunders, 9th Edición, 2010.
- **Janeway's Immunobiology,** 10th Ed., Murphy, K. y Weaver, C., Editorial W. W. Norton & Company 2022. La 7ª edición está traducida al español como Inmunobiología **de Janeway,** Murphy, K. M., Travers, P., y Walport, M., Editorial McGraw-Hill, 2010.
- **Procedimientos en Microbiología.** Accesibles en línea en la SEIMC. https://www.seimc.org/documentos-cientificos/procedimientos-microbiologia

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 (bioquímicos, bromatológicos, 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 microbiológico de un laboratorio clínico.

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.	35	1,4	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	0,6	Competencias: CEB3, CEB4, CEB8, CEB11, CEM2, CEM3, CEM7, CEM15 Resultados de aprendizaje: 1-9
Seminarios	Presentación y discusión de casos prácticos. Exposiciones.	6	0,24	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	5	0,2	Competencias: CEB3, CEB4, CEB8, CEB11, CEM2, CEM3, CEM7, CEM15 Resultados de aprendizaje: 1-9
Tutorías individuales y colectivas	Orientación y resolución de dudas.	10	0,4	Competencias: CEB3, CEB4, CEB8, CEB11, CEM2, CEM3, CEM7, CEM15 Resultados de aprendizaje: 1-9
Trabajo personal	Estudio. Búsqueda bibliográfica.	75	3,0	Competencias: CEB3, CEB4, CEB8, CEB11, CEM2, CEM3, CEM7, CEM15 Resultados de aprendizaje: 1-9
Examen	Pruebas orales y escritas.	4	0,16	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 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 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.
- Obtener una calificación igual o superior a cinco de forma separada, tanto en los contenidos prácticos como en los teóricos. La calificación final se calculará de acuerdo con los criterios que se especifican a continuación: el 80% de la evaluación será de los conocimientos teóricos y un 20% de los conocimientos prácticos. Los criterios que se aplicarán a las evaluaciones serán los siguientes:
    - <u>Conocimientos teóricos:</u> se evaluarán mediante pruebas escritas que 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 resolutiva del/de la estudiante. También podrán evaluarse otras actividades (preparación de temas o actividades para seminarios, participación en dichos seminarios, resolución de problemas, aportaciones al Campus Virtual, participación en foros, etc.)

- Conocimientos prácticos: será necesario haber realizado las prácticas de laboratorio dentro de los grupos convocados durante el curso y la superación de un examen final diseñado para demostrar las habilidades adquiridas, serán condiciones necesarias para poder presentarse al examen teórico y así poder superar la asignatura.