

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	43021
Nombre	Fundamentos de la investigación en microbiología
Ciclo	Máster
Créditos ECTS	15.0
Curso académico	2022 - 2023

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2137 - M.U.en Investigación Biomédica	Facultad de Medicina y Odontología	1	Segundo cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Carácter
2137 - M.U.en Investigación Biomédica	3 - Fundamentos de la investigación clínica en biomedicina	Optativa

Coordinación

Nombre	Departamento
CAMARENA MIÑANA, JUAN JOSE	275 - Microbiología y Ecología

RESUMEN

En esta materia se analizan los fundamentos para la investigación en problemas actuales y líneas de Investigación en Bacteriología Clínica, Virología Clínica y Micología y Parasitología Clínicas, así como las bases necesarias para su comprensión, mencionando y estudiando de forma más concreta los principales síndromes de origen infeccioso, analizando su etiopatogenia, mecanismos de diagnóstico microbiológico, planteamientos terapéuticos, incidiendo de forma especial en los recientes avances en investigación en cada uno de los apartados que se tratan en el programa.

El módulo tiene como objetivo principal proporcionar al estudiante una formación básica en el campo de la investigación biomédica relacionada con la Microbiología Clínica, incluyendo bacteriología, virología, micología y parasitología clínicas. A través del método científico y del proceso sistemático de una investigación cada vez más multidisciplinar, intersectorial y multipersonal se propone la consecución de estos objetivos generales:



- Adquirir una base sólida en la metodología de la investigación biomédica aplicada al mundo de la Microbiología Clínica, adquiriendo la formación necesaria para desarrollar una investigación sobre estos temas tanto en el laboratorio como en la clínica.
- Crear un nuevo clima favorecedor de la investigación, intentando abrir el camino a los nuevos enfoques científicos que se plantean en el campo de la Microbiología Clínica, integrando al estudiante en la actividad investigadora de los distintos Departamentos de la Facultad de Medicina y de los Hospitales Universitarios a ellos adscritos.

Una segunda parte de este módulo, desde marzo, se realizará en el Centro de investigación Príncipe Felipe (CIPF). El objetivo global será el desarrollo teórico-práctico de contenidos relacionados con las metodologías actualmente utilizadas en investigación biomédica de distintas áreas: genética, biomarcadores, neurociencia, bioinformática, nanomedicina, terapia celular, etc.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

No se requieren.

COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

2137 - M.U.en Investigación Biomédica

- Ser capaces de aplicar los fundamentos de la metodología científica a la investigación clínica en humanos.
- Ser capaces de diseñar, realizar y analizar protocolos y ensayos clínicos.
- Que los/las estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Que los/las estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- Que los/las estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.



- Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Ser capaces de integrarse trabajar en un grupo de investigación biomédica consolidado.
- Saber realizar una búsqueda bibliográfica y documental adecuada para conocer el estado del arte del tema de interés.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)

- Ser capaces de integrar los conocimientos adquiridos en el campo de la investigación clínica relacionada con la etiopatogenia, diagnóstico microbiológico y tratamiento de las enfermedades infecciosas a través del método científico y del proceso sistemático de la investigación.
- Conocer las técnicas y los avances en el diagnóstico de las enfermedades infecciosas de origen bacteria, por virus, hongos, protozoos y helmintos al ser humano.
- Conocer los distintos métodos de caracterización fenotípica y genotípica de los microorganismos causantes de patología infecciosa humana.
- Entender y conocer la etiología del proceso y posibles mecanismos de resistencia de cada grupos de microorganismos (bacterias, virus, hongos, protozoos y helmintos) para ser capaz de plantear las alternativas terapéuticas antimicrobianas.
- Ser capaces de integrarse en la actividad investigadora de los grupos del Departamento y de los Servicios en los Hospitales Universitarios adscritos. Se pretende que la investigación sea cada vez más multidisciplinar, intersectorial y multipersonal.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Aspectos etiopatogénicos de las infecciones. relación Huésped-parásito. Infección y enfermedad infecciosa.

Tipo de relación huésped-parásito. Colonización, infección y enfermedad infecciosa. Determinantes de patogenicidad y factores de virulencia de interés en la infección. Etapas del proceso infeccioso. Actualización en aspectos etiopatogénicos de las infecciones en el ser humano.

2. Estudio del microbioma humano

Microbiota. Estudio de las asociaciones entre microbioma y distintas enfermedades infecciosas y no infecciosas. Microbioma: líneas de investigación que se proponen en la actualidad.



3. Diagnóstico microbiológico de las enfermedades infecciosas.

Procedimientos de diagnóstico directo: métodos convencionales vs. el diagnóstico molecular. Métodos de diagnóstico molecular y sus indicaciones. Técnicas rápidas de detección antigénica y sus indicaciones. Procedimientos de diagnóstico indirecto: Métodos serológicos y sus indicaciones. Detección de respuesta inmune celular. Principales indicaciones y actuales líneas de investigación.

4. Etiopatogenia de las infecciones bacterianas.

Actualización en aspectos patogénicos de infecciones por bacterias grampositivas. Estudio especial de infección por Staphylococcus, Streptococcus, Enterococcus, Listeria y otros grampositivos. Actualización en aspectos patogénicos de infecciones por bacterias gramnegativas. Estudio especial de la infección por Neisseria, Brucella, Legionella, Enterobacterias, Vibrio, Pseudomonas, Acinetobacter y otros gramnegativos. Actualización en aspectos patogénicos de infecciones por bacterias anaerobias estrictas: Clostridium, Bacteroides y nuevos anaerobios.

5. Líneas de diagnóstico microbiológico de las infecciones bacterianas.

Líneas de diagnóstico microbiológico actuales en infecciones por microorganismos grampositivos como causantes de infecciones humanas. Estudio especial de la infección por Staphylococcus aureus, Streptococcus pneumoniae y por Enterococcus spp. Líneas de diagnóstico microbiológico actual en infecciones por microorganismos gramnegativos como causantes de infecciones humanas. Estudio especial de la infección por Enterobacteriaceae, Legionella pneumophila, Pseudomonas aeruginosa y Acinetobacter baumannii.

6. Antibióticos. Clasificación según dianas de actuación.

Actualización en antibacterianos. Clasificación según diana de actuación y mecanismos de acción y nuevas moléculas frente al incremento de multirresistencias.

7. Mecanismos de resistencia de los microorganismos a los agentes antibacterianos.

Métodos y líneas actuales de investigación en resistencia en grampositivos y gramnegativos. Nuevos métodos de detección de resistencias. Antibiograma interpretado. Caracterización de resistotipos en bacteriología y su interés clínico.

8. Tuberculosis, lepra y micobacteriosis

Aspectos etiopatogénicos y diagnósticos de las infecciones por Mycobacterium tuberculosis y Mycobacterium leprae. Micobacteriosis. Clasificación y su interés actual. Actualización en nuevos métodos moleculares de diagnóstico y estudio de resistencias en micobacterias. Estudio especial de la úlcera de Buruli y actuales líneas de investigación.



9. Microbiología e infección nosocomial.

Conceptos, etiopatogenia y aspectos epidemiológicos. Síndromes clínicos en la infección nosocomial y planteamientos de su diagnóstico microbiológico. Estudio microbiológico y avances en caracterización molecular de brotes nosocomiales por los siguientes microorganismos: *Acinetobacter baumannii*, *Staphylococcus aureus*, Enterobacterias productoras de BLEEs, *Pseudomonas aeruginosa*, hongos levaduriformes (*Candida* spp.) o filamentosos (*Aspergillus* spp.)

10. Virología clínica

1. Avances en el diagnóstico microbiológico de las infecciones víricas. Procedimientos de diagnóstico virológico directo: Métodos de diagnóstico molecular en virología clínica y sus indicaciones. Técnicas rápidas de detección antigénica en virología clínica y sus indicaciones. Procedimientos de diagnóstico indirecto de las infecciones virales: Métodos serológicos. Principales indicaciones y actuales líneas de investigación.
2. Estructura, multiplicación y clasificación de los virus de interés médico. Planteamientos diagnósticos generales y líneas de trabajo actuales en las infecciones por virus de interés clínico: VHS, CMV, VEB, Eritrovirus, Papillomavirus, Virus respiratorios, Virus de la hepatitis, Virus neurótrofos, VIH.
3. Actualización en virus emergentes y re-emergentes. Coronavirus (SARS-CoV, MERS y SARS CoV-2), virus Ebola, virus Nipah y virus Hendra. Virus de fiebres hemorrágicas. Priones y virus defectivos.
4. Métodos de análisis de la respuesta inmunitaria antivírica.
 - 4.1. Estudio especial de infecciones víricas agudas: modelo de infección gastrointestinal. Virología molecular de las infecciones gastrointestinales por rotavirus, Astrovirus y Calicivirus.
 - 4.2. Estudio especial de infecciones víricas crónicas-persistentes: modelos Herpesviridae, Retroviridae, Hepaciviridae Infecciones víricas transformantes.
5. Nuevos antivirales y sus indicaciones clínicas. Búsqueda y desarrollo de antivirales. Aplicaciones clínicas. Estudio especial de antirretrovirales y antivirales activos frente a virus de la hepatitis C, virus de la hepatitis B Y SARS-CoV-2.
6. Mecanismos de resistencia en el tratamiento de las infecciones víricas. Caracterización de mecanismos. Métodos de detección. Actuales líneas de investigación

11. Micología clínica.

1. Situación actual de las infecciones fúngicas y procesos emergentes. Métodos específicos de diagnóstico en micología. Planteamientos diagnósticos y avances en infecciones por hongos productores de micosis superficiales, subcutáneas y sistémicas.
2. Estudio especial de infecciones por hongos productores de micosis oportunistas. Zigomicosis. Feohifomicosis. Hialohifomicosis. Aspergilosis.
3. Antifúngicos. Clasificación y resistencias.



12. Parasitología clínica. Aspectos generales.

1. Clasificación, características anatomofuncionales y patogénicas de los protozoos y helmintos asociados a infecciones en humanos.
2. Infecciones por protozoos de interés en clínica. Actualización en protozoosis intestinales, genito-urinarias, tisulares y hemáticas.
3. Infecciones por helmintos de interés en clínica. Clasificación y estudio de las diferentes helmintiasis asociadas a patología infecciosa.
4. Antiprotozoarios y antihelmínticos. Clasificación y actualización en el tratamiento antiparasitario. Mecanismos de resistencia. Actuales líneas de investigación.

13. CIPF. Diagnóstico y tratamiento de enfermedades raras

Descubrimiento de nuevos genes asociados a enfermedades mendelianas. Taller de Genealogías. Modelos y terapias para el estudio de las distrofias hereditarias de la retina.

14. CIPF. Bioinformática

Introducción a la transcriptómica y a las tecnologías de alto rendimiento. Exploración y pre-proceso de datos de expresión génica. Análisis de expresión diferencial. Enriquecimiento funcional.

15. CIPF. Bioestadística

Introducción al software libre R y Rstudio. Estadística descriptiva univariante y multivariante. Conceptos básicos de inferencia estadística. Contrastes de hipótesis paramétricos y no paramétricos. Análisis de la varianza. Modelos de regresión: lineal y lineal generalizado.

16. CIPF. Biología del cancer

Introducción al cáncer: Qué es cáncer. Propiedades del cáncer. Genética del cáncer: Oncogenes y supresores tumorales. Factores de crecimiento, receptores y cáncer. Señalización Oncogénica. Las células madre tumorales o cancer stem cells (CSC). Cáncer y placentación. Tumor y Estroma.

17. CIPF. Patologías neuropsiquiátricas: encefalopatía hepática y esquizofrenia

Encefalopatía hepática. Modelos animales. Neuroinflamación y alteraciones en la neurotransmisión. Implicaciones terapéuticas. Estudio ex vivo e in vivo. Estudios de comportamiento. Análisis de neurotransmisión por microdialisis cerebral in vivo. Psiquiatría molecular: fisiopatología de los circuitos corticales. La corteza, la región más compleja del cerebro. Patologías del desarrollo neurológico de circuitos corticales. ¿Qué pasa si algo sale mal? La edad de oro de la neurobiología: nuevas herramientas para investigar los circuitos corticales.

**18. CIPF. Terapia celular**

Células madre pluripotentes: fundamentos y tipos. Células iPS como herramienta para estudiar enfermedades. Terapia Celular en patologías del sistema nervioso.

19. CIPF.Fármacos y biomarcadores

La nanomedicina en investigación y práctica médica. Modelos celulares para la investigación biomédica. Modelos de experimentación animal en desarrollo de fármacos. Comunicación intercelular por exosomas y su uso como biomarcadores. Microbiota intestinal como alimento funcional y biomarcador de enfermedad metabólica.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	10,00	100
Otras actividades	6,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	25,00	0
Estudio y trabajo autónomo	50,00	0
Lecturas de material complementario	40,00	0
Preparación de actividades de evaluación	40,00	0
Preparación de clases de teoría	50,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	15,00	0
TOTAL	236,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

Metodología docente, material y estructuración del trabajo para el modulo de investigación en microbiología clínica:

- Establecimiento de bases teóricas de las materias a tratar.
- Planteamiento de los trabajos de investigación a realizar a lo largo del módulo por grupos o individuales
- Discusión en seminarios de contenidos y de los trabajos desarrollados por el estudiante de forma individual o en grupo.

Estos módulo utiliza como metodología docente tanto formación a partir de docencia presencial de los aspectos teóricos y prácticos (seminarios) como no presencial y realización de trabajo de investigación y la exposición y discusión en el aula:



- **Docencia no presencial:** basada en las herramientas informáticas disponibles para PDI y estudiantes en la Universidad de Valencia: Aula virtual, blog docentes, correo electrónico, disco virtual... Además los estudiantes trabajarán con los recursos virtuales de la Universidad de Valencia : biblioteca electrónica con revistas especializadas en Microbiología Clínica y/o Enfermedades Infecciosas, libros electrónicos sobre estas materias, bases de datos, diccionarios y enciclopedias científicas generales o específicas, libros de texto especializados, etc....

- **Docencia presencial:** Se organizan sesiones presenciales en el aula de 3 horas (durante 15 días) y 45h en el Centro de Investigación Príncipe Felipe, donde se desarrollan los temas correspondientes a los contenidos teóricos de la materia y seminarios:

- Presentación del módulo, objetivos, contenidos generales y específicos, estructura, funcionamiento y posibilidades de trabajos a realizar por cada estudiante.
- Planteamientos de los distintos proyectos en base a los contenidos del programa y/o líneas de trabajo.
- Sesiones de revisión sobre los problemas técnicos y científicos propuestos por cada estudiante en el desarrollo de su trabajo y resolución de los mismos.
- Presentación de resultados obtenidos por cada estudiante a partir de los proyectos docentes-investigadores planteados y discusión sobre este tema.
- Conclusiones obtenidas y problemas propuestos a lo largo de la realización del curso por alumnos y profesores y evaluación de los conocimientos adquiridos.

EVALUACIÓN

La evaluación se realizará tanto de forma continuada valorando presencialidad y participación, como los trabajos presentados y examen final, aplicando los siguientes apartados: **SESIONES DE MICROBIOLOGÍA (50% NOTA GLOBAL):**

1. Evaluación continua de la participación activa en las sesiones presenciales y seminarios (25%) donde el profesor responsable de la sesión evaluará el grado de implicación, interés y preparación a partir del material previamente suministrado a través del Aula Virtual de la UV, así como del contenido del trabajo final asignado a cada estudiante,
2. Exposición y defensa (25%) en clase del trabajo final asignado a cada estudiante en la primera sesión valorando contenido científico del mismo y capacidad de transmisión de los conocimientos adquiridos.

Examen (50%) con preguntas de opción múltiple (30 test) con una respuesta válida, que incluirán aquellos contenidos trabajados en las sesiones presenciales programadas, seminarios y trabajos expuestos por cada uno de los estudiantes. **SESIONES DE CIPF (50% NOTA GLOBAL):**

1. Resolución de dos cuestiones elegidas de una batería de cuestiones prácticas.



REFERENCIAS

Básicas

-
- Murray PR, Rosenthal KS y Pfaller MA. (2021). Microbiología médica 9ª ed. Elsevier España SL. ISBN: 9788491138082
- Prats Pastor, G. (2013). Microbiología y parasitología médicas. Editorial Médica Panamericana SA. Madrid. ISBN: 9788491106111
- Ryan KJ, Ray CG. (2017). Sherris Microbiología Médica. 6ª ed. Editorial McGraw Hill. ISBN 9786071514127
- Bennett JE, Dolin R y Blaser MJ. (2020) Mandell, Douglas y Bennett. Enfermedades Infecciosas. Principios y Práctica 9ª ed. Elsevier España SL. Vol I. ISBN: 9780443065811
- García Sánchez JE, López R y Prieto J eds. (1999). Sociedad Española de Quimioterapia. Antimicrobianos en Medicina. Prous Science. ISBN 84-8124-167-9
- Carroll KC et al. Manual of Clinical Microbiology (2019). 12th Edition. ASM Press. Washington DC. ISBN 978-1-555-81983-5
- Strachan T, Read A. Human Molecular Genetics 3. Garland Publishing, 2004. ISBN-13: 978-0-81534182-6. ISBN-10. 0-81534182-2.
- Weinberg RA. The biology of cancer. New York: Garland Science, Taylor & Francis Group, 2014. ISBN-13: 978-0815342205. ISBN-10: 0815342209.
- Benítez-Páez A, Hess AL, Krautbauer S, Liebisch G, Christensen L, Hjorth MF, Larsen TM, Sanz Y; MyNewGut consortium. Sex, Food, and the Gut Microbiota: Disparate Response to Caloric Restriction Diet with Fiber Supplementation in Women and Men. Mol Nutr Food Res.

Complementarias

- La bibliografía específica se facilita por el profesor directamente a los alumnos que van a realizar el módulo y el trabajo correspondiente. Esto cambia cada año.