

## FICHA DE ASIGNATURA

### DISEÑO EXPERIMENTAL Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

<b>Titulación</b>	Máster en Microbiología y Parasitología: Investigación y Desarrollo (0696)
<b>Curso Académico</b>	2018-19
<b>Módulo</b>	Fundamental
<b>Materia</b>	Metodología y gestión de la investigación
<b>Asignatura Código</b>	603660
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Idioma/s</b>	Español e inglés para uso bibliográfico
<b>Créditos ECTS</b>	6
<b>Presenciales</b>	45 horas
<b>No presenciales</b>	105 horas

#### Profesor/es:

##### *Coordinador:*

- Dr. Víctor Jiménez Cid. Dpto. Microbiología II. Facultad de Farmacia. UCM. [vicjid@farm.ucm.es](mailto:vicjid@farm.ucm.es)

##### Profesor/es:

- Dra. Alexandra Ibáñez Escribano. Dpto. Parasitología. Facultad de Farmacia. UCM.
- Dra. Rosalía Díez Orejas. Dpto. Microbiología II. Facultad de Farmacia. UCM.
- Dra. M<sup>a</sup> Gloria Molero Martín-Portugués. Dpto. Microbiología II. Facultad de Farmacia. UCM.
  - Dr. Víctor Jiménez Cid. Dpto. Microbiología II. Facultad de Farmacia. UCM.
- Dr. Humberto Martín Brieva. Dpto. Microbiología II. Facultad de Farmacia. UCM.
- Dra. María Molina Martín. Dpto. Microbiología II. Facultad de Farmacia. UCM.
- Dr. Federico Navarro García. Dpto. Microbiología II. Facultad de Farmacia. UCM.
- Dra. Concepción Pintado García. Dpto. Microbiología II. Facultad de Farmacia. UCM. UCM.
- Dr. Francisco Ponce Gordo. Dpto. Parasitología. Facultad de Farmacia. UCM.
- Dra. Carmina Rodríguez Fernández. Dpto. Microbiología II. Facultad de Farmacia. UCM.
- Dr. Miguel Ángel Rodríguez Gabriel. Dpto. Biología Molecular. Centro de Biología Molecular "Severo Ochoa", CSIC - Facultad de Ciencias. UAM.

#### Breve descriptor

Introduce las bases del diseño experimental en Microbiología y Parasitología, así como las rutinas del trabajo en un laboratorio de investigación, desde la búsqueda de bibliografía y la planificación esencial de los experimentos hasta su interpretación y presentación. Pretende introducir asimismo la metodología más común en el laboratorio, aplicable al cultivo, caracterización básica, tipaje y estudio en general de los microorganismos, con énfasis en técnicas genéticas y moleculares de uso rutinario y técnicas de análisis microscópico.

#### Objetivos

1. Capacitar al alumno para el diseño de experimentos empleando diversas estrategias, inculcándole los conocimientos básicos sobre los fundamentos de las técnicas más comunes y dotándole de criterios para la elección de las técnicas más apropiadas para abordar un problema concreto en investigación en Microbiología y Parasitología.
2. Se pretende también que el alumno adquiriera los conocimientos necesarios para trabajar con seguridad en un laboratorio microbiológico y sea capaz de interpretar y defender resultados

científicos basados en la aplicación de las técnicas aprendidas.

## **Competencias**

### *Generales*

- CG1. Comprensión avanzada y sistemática de la Microbiología y Parasitología y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
- CG2. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en la realización de actividades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares relacionados con la Microbiología y Parasitología.
- CG3. Capacidad de análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas en Microbiología y Parasitología.
- CG4. Capacidad de comunicar los avances científicos en Microbiología y Parasitología, así como las conclusiones, y los conocimientos y razones que las sustentan, a públicos especializados y no especializados, colegas del área, comunidad académica, científica, o sociedad en general, de un modo claro y sin ambigüedades.

### *Específicas*

- CE1. Capacidad para seleccionar y emplear las metodologías básicas y avanzadas para realizar tareas de investigación en Microbiología y Parasitología, así como para expresar, analizar y discutir los resultados obtenidos.
- CE2. Empleo de prácticas correctas de trabajo en laboratorios de investigación y medidas de bioseguridad adecuadas, así como aplicación adecuada de los principios de bioética en la investigación.

## Contenidos temáticos

### *Programa teórico*

1. Método científico. Diseño experimental. Buenas prácticas de laboratorio. Estructuración de trabajos científicos. Tratamiento estadístico de datos experimentales.
2. Bioseguridad y biocustodia. Barreras de contención. Niveles de riesgo biológicos. Manejo de residuos biológicos. Eliminación de tóxicos.
3. Técnicas de cultivo y conservación de microorganismos. Colecciones de Cultivos Tipo. Técnicas de recuento de microorganismos y medida de la biomasa. Identificación de los microorganismos mediante sus características morfológicas y fisiológicas. Identificación de parásitos mediante técnicas inmunológicas.
4. Aproximación a la purificación, manipulación y análisis de ácidos nucleicos de origen microbiano y parasitario.
5. Uso de vectores (plásmidos, fagos y transposones) en el laboratorio de microbiología molecular. Estrategias de sustitución, eliminación y modificación de genes cromosómicos mediante recombinación. Diseño de estrategias de clonación: manejo de *software*.
6. Identificación de microorganismos y parásitos mediante técnicas moleculares: Estrategias basadas en el uso de la PCR y de la hibridación de ácidos nucleicos. Diseño de oligonucleótidos para PCR y sondas.
7. Técnicas de tipaje de estirpes microbianas. Huellas genéticas basadas en análisis de fragmentos de ADN de elevado tamaño (CHEF), restricción e hibridación (RFLP), PCR (AFLP, RAPD, etc.) y secuenciación (MLST).
8. Técnicas de expresión, purificación y análisis de proteínas recombinantes de origen microbiano. Estrategias de inmunodetección. Técnicas para el análisis de interacciones moleculares y complejos proteicos.
9. Aplicaciones de la microscopía óptica y de fluorescencia; microscopía láser confocal. Análisis digital de imágenes. Estrategias en estudios de localización subcelular y dinámica.
10. Técnicas de Microbiología Celular: Infección *in vitro* en líneas celulares e *in vivo* en modelos animales. Citometría de flujo.

### *Programa práctico y de actividades académicas dirigidas*

1. Discusión de artículos de investigación basados en la aplicación de las técnicas expuestas en clase.
2. Diseño de protocolos de investigación.
3. Observación y manejo de un fermentador a escala piloto.
4. Diseño de estrategias de clonación y recombinación. Diseño de oligonucleótidos para PCR.
5. Manejo de programas informáticos de diseño de mapas en estrategias de clonación, diseño de oligonucleótidos y búsqueda y gestión de bibliografía.
6. Manejo básico y ajuste de un microscopio óptico de contraste de fases y epifluorescencia. captación de imágenes y *time-lapse*.
7. Observación y manejo de un equipo de citometría de flujo y microscopía láser confocal.

## Actividades docentes

A1. Clases Teóricas: 2 ECTS (15 h)

A2 y A3. Clases Prácticas y Actividades Académicas Dirigidas: 3,5 ECTS (30 h)

A4. Presentación de trabajos y exámenes: 0,5 ECTS (5 h)

## **Evaluación**

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán de forma ponderada atendiendo a los siguientes porcentajes, que se mantendrán en todas las convocatorias:

- E1. Examen tipo test sobre los contenidos y resolución de casos prácticos: 30 y 40%, respectivamente
- E2. Participación en las actividades académicas dirigidas y resolución de problemas: 30 %

Para poder acceder a la evaluación final será necesario que el alumno haya participado al menos en el 80% de las actividades presenciales (asistencia a clases teóricas / prácticas / actividades académicas dirigidas).

## **Bibliografía básica**

- Alley, M. (2003). The Craft of Scientific Presentations. Springer.
- Ausubel, F.M., Brent, R. Kingston, R.E., Moore, D.D., Seidman, J.G., Smith, J.A., Struhl, K. (eds.) (1994-2017) Current Protocols in Molecular Biology. John Wiley and Sons.
- Barker, K. (2005) At the Bench. A laboratory Navigator. Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- Dijshoorn, L., Towner, K.J., Struelens M. (eds). (2003) New Approaches for the Generation and Analysis of microbial typing data. Elsevier.
- Norman, G. (1999) Cómo escribir un artículo científico en inglés. Hélice.
- Sansonetti, P., Zychlinsky, A. (eds.). (2002) Molecular Cellular Microbiology. Serie Methods in Microbiology, nº 31. Academic Press.

## **Bibliografía complementaria**

La bibliografía de la asignatura se fundamenta básicamente en artículos científicos de reciente publicación.

## **Otra información relevante**

### *Conocimientos previos*

- Se requieren conocimientos previos de Microbiología, Parasitología y Biología Molecular.

### *Recomendaciones*

-