

# Métodos y Técnicas Experimentales en Microbiología; 10 años de experiencia de una asignatura desarrollada con métodos “Bolonia”



Alejandro Pérez García (E-mail: aperez@uma.es)

Departamento de Microbiología, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga

Desde hace 10 años se viene desarrollando en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Málaga la asignatura “Métodos y Técnicas Experimentales en Microbiología”, asignatura troncal de 5º curso de la titulación Licenciado en Biología. Ante la ausencia de descriptores, se tuvo en cuenta las actividades de los grupos de investigación del Departamento para dotar a la asignatura de un programa teórico con contenidos relacionados con la biología de microorganismos patógenos y de un programa práctico donde tuvieran cabida muchas de las técnicas experimentales que se desarrollan de forma rutinaria en nuestros laboratorios (Tabla 1). Para las prácticas de la asignatura los alumnos se organizan en grupos de 12 personas y desarrollan 5-6 actividades sobre uno de los tres modelos huésped-patógeno ofertados (Fig. 1) (Tabla 2). Concluido el trabajo de laboratorio cada grupo debe elaborar una memoria de prácticas redactada con formato de trabajo de investigación (Fig. 2) y hacer una presentación oral de las actividades realizadas. Para la evaluación se considera al 50% la nota del examen final y la nota de prácticas, pero es necesario aprobar el examen para superar la asignatura (Tabla 3).

Tabla 2. Ejemplo de modelo experimental de la asignatura “Métodos y Técnicas Experimentales en Microbiología”. Actividades a realizar por cada grupo\*

### III. Modelo fruta-hongo (podredumbre verde de los cítricos)

1. Aplicación de los postulados de Koch
2. Rango de hospedador
3. Determinación de DI50 de *Penicillium digitatum*
4. Determinación de CE50 para el fungicida imazalil
5. Aislamiento de bacterias (*Bacillus* spp.) antagonistas
6. Control químico y biológico de la podredumbre verde
7. Elaboración de memoria de prácticas
8. Presentación oral de resultados

\* Los alumnos son responsables de “todo” (diseño experimental, preparación de material, eliminación de residuos...)

Tabla 1. Programa resumido de la asignatura “Métodos y Técnicas Experimentales en Microbiología” (6 créditos).

### Programa teórico (1,5 créditos)

- I. Introducción (1 h)
- II. Análisis de la virulencia (3 h)
- III. Mecanismos y factores de virulencia (10h)
  - Adhesión e invasión
  - Factores de virulencia causantes de daño
  - Mecanismos de evasión de los sistemas de defensa del huésped
  - Secreción de factores de virulencia
  - Regulación de la virulencia
  - Resistencia a antimicrobianos
- VI. Evolución de la virulencia (1 h)

### Programa práctico\* (4,5 créditos)

- I. Modelo planta-bacteria
- II. Modelo pez-bacteria
- III. Modelo fruta-hongo

\* Tres modelos experimentales disponibles. Cada grupo realiza las prácticas sobre uno de los modelos huésped-patógeno ofertados

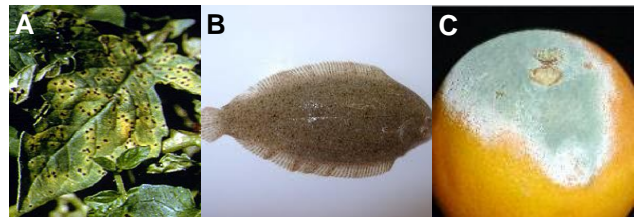


Figura 1. Modelos experimentales huésped-patógeno usados en las prácticas de la asignatura “Métodos y Técnicas Experimentales en Microbiología”. A, modelo planta-bacteria: tomate-*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*; B, modelo pez-bacteria: lenguado-*Vibrio harveyi*; C, modelo fruta-hongo: naranja-*Penicillium digitatum*.

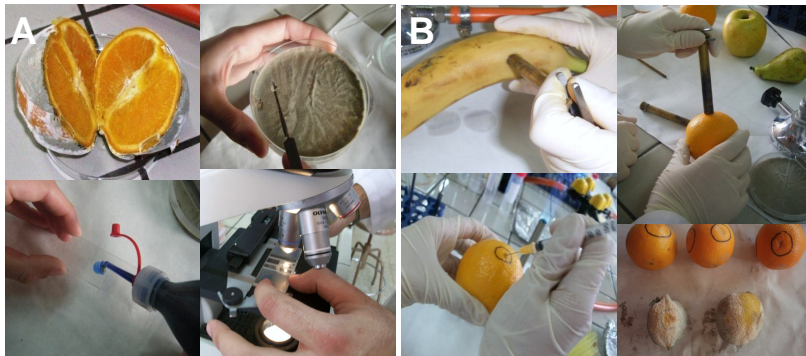


Figura 2. Fotografías para ilustrar el modelo fruta-hongo. A, examen de naranja infectada y análisis microscópico del hongo mediante tinción con azul de anilina; B, inoculación de fruta mediante la técnica del sacabocados o mediante la realización de heridas.

Tabla 3. Sistema de evaluación de la asignatura “Métodos y Técnicas Experimentales en Microbiología”.

Examen final\*: 50% de la calificación

Nota de prácticas (evaluación continua, memoria de prácticas, exposición): 50% de la calificación

Actividades complementarias: suben nota (comentario de artículos de investigación)

\* Es necesario aprobar el examen final para superar la asignatura

Tabla 4. Serie histórica de resultados académicos de la asignatura “Métodos y Técnicas Experimentales en Microbiología”. Se presentan los resultados de la convocatoria de junio en forma de porcentajes con respecto al número de alumnos presentados.

Calificación	Cursos académicos									Media
	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	
Suspense	22,0	41,6	21,0	26,5	33,0	17,4	7,4	21,2	16,4	23,9
Aprobado	35,3	11,2	8,8	24,3	22,3	19,8	20,2	10,6	12,0	19,2
Notable	39,3	41,6	62,1	42,6	37,9	49,6	62,8	49,4	58,2	48,3
Sobresaliente+MH	3,4	5,6	8,1	6,6	6,8	13,2	9,6	18,8	13,4	8,6
No presentado*	10,4	8,9	13,5	15,0	8,8	6,9	13,8	3,4	10,7	10,5
Total matriculados	193	158	171	160	1113	130	109	88	75	1197

\* Porcentajes calculados con respecto al total de alumnos matriculados en dicho curso académico

La serie histórica de resultados académicos de la asignatura se presenta en la Tabla 4. Aunque los resultados varían de curso a curso, en relación a otras asignaturas troncales u obligatorias impartidas por el Departamento los resultados son bastante buenos. La tasa de suspensos es baja (24%), es relativamente sencillo sacar nota (casi 50% de notables) y la tasa de seguimiento de la asignatura es elevada (10% de no presentados). Además, según las encuestas, los alumnos muestran un alto grado de satisfacción con la asignatura, especialmente con las prácticas, que son consideradas de las mejores de la carrera. Estos resultados ponen de manifiesto que las metodologías “Bolonia” pueden ser efectivas. Desafortunadamente, este tipo de asignaturas con una alta carga de contenidos experimentales han desaparecido de los planes de estudio de los nuevos grados.