

Rejuveneciendo la Microbiología de Bachillerato

GRUPO MICROMOL: MONTSERRAT LLAGOSTERA^a, SUSANA CAMPOY, JESÚS ARANDA Y JORDI BARBÉ^a

Departament de Genètica i de Microbiologia, Facultat de Biociències, Edifici C, Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), Barcelona.

^aProfesor/a emérito/a

✉ Jordi.barbe@uab.cat



Foto de grupo.

Seguramente todos los microbiólogos estaremos de acuerdo en que los avances en el conocimiento y la comprensión de los microbios, junto con su imprescindible papel en la biosfera, se han acelerado en las últimas décadas. Esta realidad fue reconocida en el Real Decreto 243/2022 del Boletín Oficial del Estado núm. 82 de 6 de abril de 2022, sobre la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato. Su aplicación en Catalunya se recoge en el decreto 171/2022 del *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, núm. 8758 de 22 de septiembre de 2022. Este decreto indica los **SABERES** de las materias de Bachillerato, entendidos como el conjun-

to de conocimientos, destrezas, valores y actitudes a adquirir. Concretamente, los saberes de Microbiología, dentro de la materia de Biología, se tratan en segundo curso de Bachillerato, bajo el título **“Los microorganismos y las formas acelulares”**, y se desglosan según se expone a continuación:

- Diferenciación entre las bacterias y las arqueobacterias.
- Comparación de algunas de las formas de metabolismo bacteriano y la importancia ecológica que tiene en las simbiosis y los ciclos biogeoquímicos.

➤ Análisis de los microorganismos como agentes causales de las enfermedades infecciosas y reflexión sobre las zoonosis y epidemias

➤ Reconocimiento de la presencia de las bacterias en la microbiota, la vida cotidiana y sus aplicaciones. Uso de los microorganismos en procesos industriales: agricultura, farmacia, alimentación y biorremediación.

➤ Técnicas de esterilización y aislamiento y cultivo de microorganismos.

➤ Análisis de los mecanismos de transferencia genética horizontal en bac-

terias y del problema de la resistencia a antibióticos.

- Comparación de las características y los mecanismos de infección de las diferentes formas acelulares (virus, viroides y priones) y su importancia biológica.

Además, también hay saberes relacionados con los microbios en los siguientes ámbitos:

➤ Biología celular

- Análisis de la ultraestructura de la membrana plasmática y relación con sus propiedades.

- Análisis del proceso osmótico y repercusión sobre la célula animal, vegetal y procariota.

- Análisis de las principales rutas de anabolismo heterótrofo (síntesis de aminoácidos, proteínas y ácidos grasos) y autótrofo (fotosíntesis y quimiosíntesis) y su importancia biológica.

- Análisis de las fermentaciones como degradaciones parciales de las biomoléculas y su aplicación en la obtención de alimentos.

➤ Genética y ciclo celular

- Análisis del mecanismo de replicación del DNA mediante el modelo procariota.

- Análisis, utilizando un modelo procariota, de las etapas generales de la expresión génica y de las características del código genético y resolución de problemas relacionados.

- Comparación de las características generales del genoma y de la expresión génica en procariotas y eucariotas.

➤ Inmunología

- Análisis de las fases de las enfermedades infecciosas, a partir de casos próximos o de actualidad.

➤ Biotecnología

- Análisis de las técnicas más relevantes de ingeniería genética (PCR, enzimas de restricción, clonación molecular, CRISPR-Cas9 y otros) y sus aplicaciones.

- Argumentación sobre la importancia de la biotecnología y sus aplicaciones en distintos ámbitos (salud, agricultura, medio ambiente, nuevos materiales, industria alimentaria, etc.) destacando el papel de los microorganismos.

En este contexto renovador, nuestro grupo se ha centrado en diseñar y ofrecer un curso telemático titulado: **“Actualización de Conceptos de Microbiología en base al nuevo currículo de Bachillerato”**.

En atención a los SABERES, indicados anteriormente, se diseñaron los siguientes módulos, pensando en una duración de entre 9 y 16 horas y haciendo hincapié sobre todo en los nuevos SABERES.

- Estructura celular bacteriana y de arqueas. Relaciones filogenéticas entre procariotas.

- Ciclo celular en bacterias: replicación de su material genético.

- Expresión génica en bacterias: maquinaria y regulación.

- Sistemas de transferencia genética horizontal en bacterias. Importancia de estos procesos en la evolución.

- Mecanismos de resistencia a los agentes antibacterianos.

- ¿Cómo controlan su dieta las bacterias? Importancia de las bacterias en los ciclos biogeoquímicos.

Este curso se ha impartido de forma ininterrumpida desde 2023 en la oferta formativa de verano para docentes de niveles preuniversitarios del *Programa Argó del Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona*, y en 2025 fue reconocido como un curso de Formación Permanente del Profesorado por el *Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya*. Ha tenido una amplia aceptación en todas sus ediciones, contando con la asistencia de un total de 128 profesores de Bachillerato. Su buena acogida, junto con la elevada valoración de los indicadores que se muestran en la Tabla, refleja claramente que los aspectos tratados son eminentemente nuevos para la mayoría de los asistentes, que el curso está en la línea de sus expectativas y que les ayuda a impartir una docencia más actualizada. Finalmente, hay que señalar que este curso también lo impartimos con muy buena aceptación en la Escuela de Verano de 2024 del *Col·legi oficial de doctors i llicenciats en Filosofia i Lletres i en Ciències de Catalunya*.

Os animamos a trabajar en la formación de los formadores de Bachillerato para contribuir a aumentar la calidad de la enseñanza de este colectivo de profesores, dado que la necesidad de actualización existe y es muy bien recibida.

TABLA 1. Valoración de diferentes indicadores del curso “Actualización de Conceptos de Microbiología en base al nuevo currículo de Bachillerato”					
INDICADOR	PORCENTAJE (%)				NOTA
	Valores de la puntuación				
	1	2	3	4	
Grado de novedad	0,41	1,24	28,10	70,25	3,7
Cobertura de expectativas	0,41	2,87	15,98	80,74	3,8
Calidad de la información	0,00	1,24	13,22	85,54	3,9
Aplicación a la docencia de Bachillerato	2,11	8,02	27,43	62,45	3,5

Se presentan los porcentajes (%) de la valoración de distintos indicadores, siendo 1 la mínima y 4 la máxima. La nota de cada indicador es la nota final sobre un valor máximo de 4.