



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

NoticiaSEM

Nº 192 / Enero 2025

Boletín Electrónico Mensual
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGÍA (SEM)

Directora: Jéssica Gil Serna
(Universidad Complutense de Madrid) / jgilsern@ucm.es

Sumario

- 02
"In memoriam"
Eduardo González Pastor
*Mercedes Sánchez, Pablo Martínez,
Jorge Díaz-Rullo, Salvador Mirete y
Carolina González*
- 03
Anuncio XXX Congreso de la SEM
Comité organizador
- 04
Convocatoria 2025 del programa 'César Nombela' de ayudas para la realización de estancias nacionales de investigación de la SEM
Grupo de Jóvenes Investigadores de la SEM
- 05
Oferta cursos SEM online marzo 2025
Ana M. García y Diego A. Moreno
- 06
4º Congreso Latinoamericano de Ecología Microbiona
Comité organizador
- 07
Biofilms 11- Interdisciplinary Momentum: Accelerating Biofilm Research and Innovation Across Boundaries
Comité organizador
- 08
Mi (primera) cita (a ciegas) con ChatGPT
Ernesto García
- 09
"Antimicrobial Resistance Gallery"
Mecanismos de resistencia: modificación de la diana
The International Microbiology Literacy Initiative
- 10
"Micro Joven"
El papel del microbioma intestinal en las enfermedades cardiovasculares
Grupo de Jóvenes Investigadores de la SEM
- 11
"Biofilm del mes"
120 pulsaciones por minuto
Manuel Sánchez
- 12
El crucigrama de NoticiaSEM
Diego A. Moreno y Jéssica Gil-Serna
- 13
Próximos congresos

02

Mercedes Sanchez, Pablo Martínez, Jorge Díaz-Rullo, Salvador Mirete y Carolina González
 Centro de Astrobiología
 gonzalezfc@cab.inta-csic.es

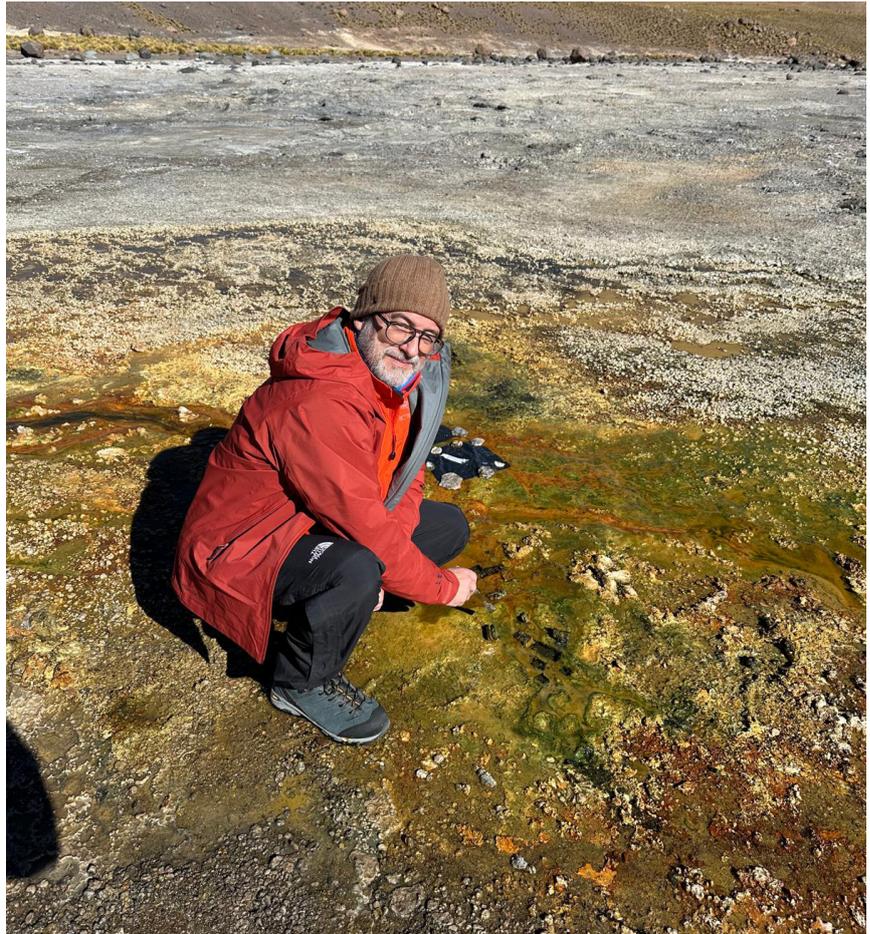
In memoriam

Eduardo González Pastor

Todos los que hemos conocido a José Eduardo González Pastor, Eduardo, estamos de acuerdo en que hemos sido unos grandes afortunados por compartir parte de nuestra vida con él y en que se ha ido de nuestro lado demasiado pronto.

Eduardo siempre fue un apasionado de la biología, ya desde pequeño coleccionaba insectos que minuciosamente conservaba y que, tras todos estos años, seguían decorando su casa. Además, él nunca olvidó esos primeros pasos curiosos que dio con su primer microscopio y su primer telescopio cuando aún era un niño, regalos de su hermano, y que, sin duda, le encaminaron en su gran vocación por la ciencia.

En la Facultad de Biología de la Complutense seguía las clases en chaqueta y corbata en primera fila junto con sus amigos más “aplicados”. Tras finalizar la carrera, comenzó su vida investigadora en el hospital Ramón y Cajal, en el grupo de Felipe Moreno, donde desarrolló durante más de diez años su tesis doctoral, esa que, por supuesto, encuadró con mucho mimo y papel de seda. El laboratorio del Prof. Richard Losick, en Harvard, le abrió las puertas para seguir trabajando al más alto nivel sobre la comunicación entre bacterias, canibalismo y la formación de biofilms, lo que le llevó a conseguir, además de publicaciones de alto impacto, un amor inexplicable por *Bacillus subtilis* (que pocos en su laboratorio compartíamos). Tras superar esta etapa de mucho esfuerzo y trabajo, acompañado siempre de familia y amigos que le querían y apoyaban, regresó con ilusión a España, donde tuvo la oportunidad de formar parte del recién inaugurado Centro de Astrobiología. Aquí, gracias al apoyo de personas como los Prof. Juan Pérez Mercader y Víctor de Lorenzo, así como a la obtención de un



Eduardo González Pastor.

contrato Ramón y Cajal, comenzó sus andaduras dirigiendo su propio grupo de investigación.

Así fue como empezó a funcionar su laboratorio conocido por todos como “el invernadero”. Los primeros en acompañarle aún recuerdan los comienzos cuando les enseñaba con cariño y paciencia, ejemplo de su perfeccionismo innato. Durante los 21 años que él ha liderado el grupo de investigación han pasado por las poyatas numerosos estudiantes de licenciatura, grado, máster,

doctorandos, post doctorales, e infinitos visitantes de todas partes del mundo. Eduardo en todos estos años ha velado siempre porque el trabajo en su grupo fuera lo más agradable posible, y podemos asegurar que lo consiguió.

Eduardo fue un trabajador incansable, su nivel científico-académico habla por sí solo, con numerosas publicaciones, proyectos de investigación concedidos en convocatorias tanto a nivel nacional como internacional, ponencias y participación en actividades de divulgación. Además, durante este

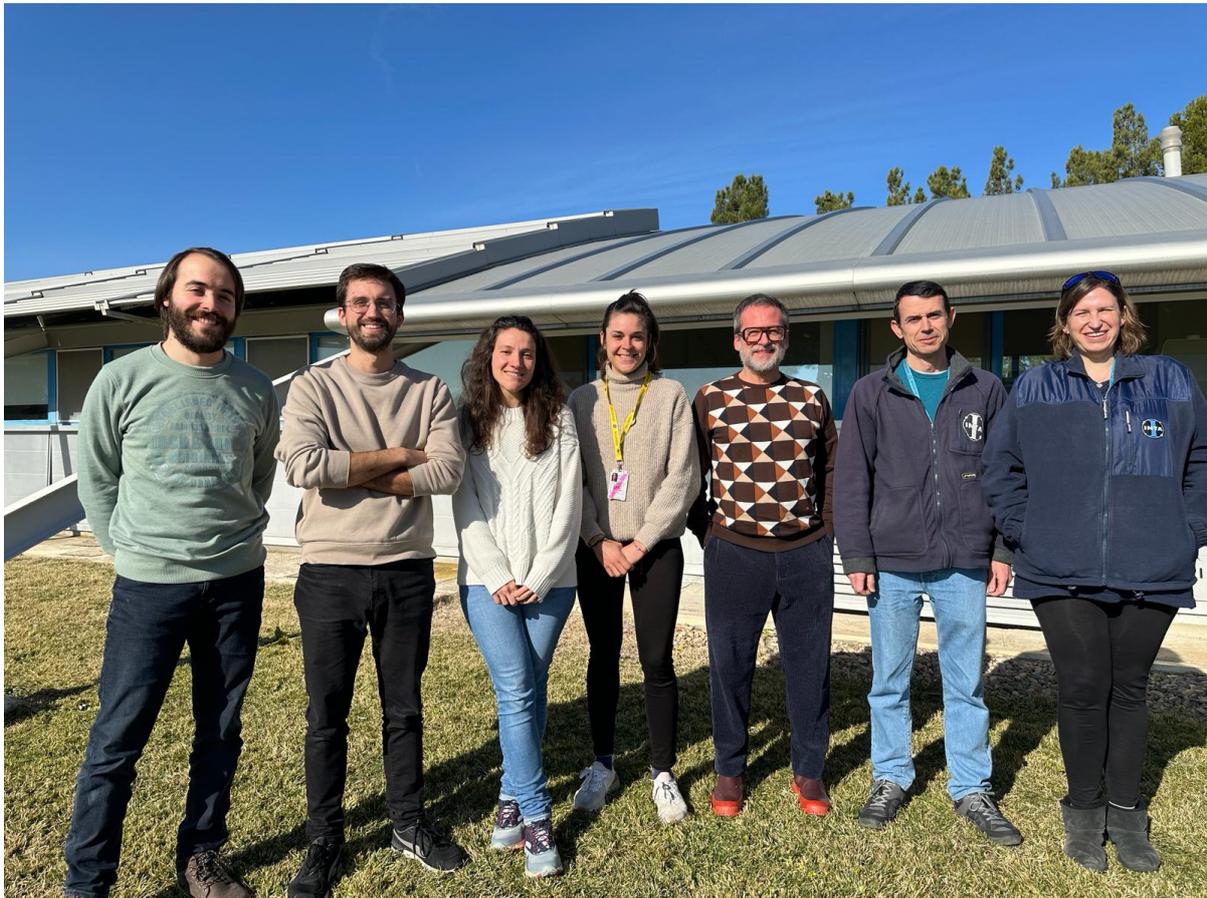
tiempo nunca se perdió las campañas científicas realizadas en Río Tinto, Atacama, la Antártida, Alaska o Islandia, de las que siempre volvía con divertidas anécdotas. Sin embargo, si algo hay que resaltar de él es su lado humano. Gran perfeccionista en todos los ámbitos, noble, buen amigo y muy divertido. Su despacho siempre estuvo abierto para el que lo necesitara, para hablar de ciencia o reflexionar de la vida. Amante de la ópera, el teatro, la cocina, la botánica... siempre tenía un momento para hablarte o enseñarte

sus nuevas ideas con ilusión en sus ojos. Hombre pasional en todo lo que hacía, la defensa de las injusticias le llevaba a luchar donde fuera necesario, poniendo el corazón en cada proyecto que emprendía y en las responsabilidades que asumía. Además de la pasión por el trabajo, Eduardo siempre disfrutaba de sacar tiempo para compartir grandes momentos de su vida con compañeros, amigos y familia.

En resumen, ya sea como compañero, jefe o amigo, todos le echaremos de

menos, y recordaremos con cariño esas pequeñas cosas que compartíamos en el día a día con él, desde su entrada cada mañana con su maletín, sus divertidas anécdotas que siempre conseguían sacarnos una sonrisa, hasta sus abrazos cuando llegaban los momentos de bajón.

Te echaremos de menos y siempre estarás en nuestro recuerdo.



Eduardo González Pastor junto con su grupo de investigación del Centro de Astrobiología.



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

03

Comité organizador

Anuncio XXX Congreso de la SEM



XXX Congreso
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

Jaén 2025
Crisol de Culturas
Crisol de Cultivos

2025

XXX Edición del Congreso de la Sociedad Española de Microbiología en Jaén.

16 al 19 de junio de 2025



Inscríbete ahora y consulta
toda la información en:
congresoem.es/SEM2025



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA



FEMS

04

Grupo de Jóvenes Investigadores de la SEM
jovenesinvestigadoressem@gmail.com

Convocatoria 2025 del programa ‘César Nombela’ de ayudas para la realización de estancias nacionales de investigación de la SEM

La Sociedad Española de Microbiología, como parte de sus acciones dirigidas a los jóvenes investigadores, puso en marcha en el año 2023 el programa de Ayudas ‘César Nombela’ para la realización de estancias nacionales de investigación. Este programa, diseñado y catalizado por el grupo JISEM, se creó para complementar las convocatorias de ayudas internacionales a las que los jóvenes investigadores de la SEM tienen acceso, como, por ejemplo, las de la Federación Europea de Sociedades de Microbiología (*FEMS Research Grants*). El programa ‘César Nombela’ financia la realización de estancias cortas (15 días a 3 meses) en laboratorios españoles, de provincias distintas a las de origen, por parte de investigadores jóvenes, en etapas predoctorales o máximo dos años tras la defensa de la tesis doctoral. El programa busca fomentar el establecimiento de nuevas colaboraciones entre grupos de investigación españoles que, idealmente, trabajan en líneas, áreas o incluso disciplinas distintas.

En la primera edición de este programa (convocatoria 2023) se recibieron un total de 23 solicitudes, y en la segunda edición, el pasado 2024, se recibieron 28. Por su parte, la SEM respondió a esta notable demanda e interés duplicando el presupuesto destinado a estas ayudas, incrementando así la tasa de éxito de un 22% en la primera edición a un 50% en la pasada edición de 2024 (14 solicitudes financiadas, por un importe aproximado de 15.200€). En 2025 la SEM convoca una nueva edición de este programa, donde se mantiene el ambicioso presupuesto asignado en 2024, demostrando así su compromiso con los jóvenes microbiólogos y su intención firme de estabilizar este programa de ayudas en el futuro.

Las bases completas de la III edición se publicarán en la página web de la SEM a comienzos de febrero de 2025, pero podemos adelantar que el **plazo de presentación de candidaturas será del 17 de febrero al 21 de marzo de 2025**, y la fecha de inicio de las estancias deberá estar comprendida entre el 1 de mayo y el 31 de diciembre de 2025.

Características de las ayudas:

- Las ayudas están destinadas a jóvenes investigadores, en etapa predoctoral o en los primeros dos primeros años de su etapa postdoctoral, para la realización de estancias cortas, durante un periodo de 15 días a 3 meses, en un laboratorio de otra provincia española.

- Las ayudas serán transferidas al solicitante para ser utilizadas para gastos de alojamiento, manutención, transporte y otros gastos similares. No se utilizarán para cubrir gastos de los centros receptor ni emisor, tales como material de laboratorio, inscripción a congresos o tasas de publicación de artículos.

- La cuantía de las ayudas será calculada en función de la duración de la estancia, y ponderada según la provincia de destino (de acuerdo con indicadores estipulados por la Administración General del Estado).

- La cuantía máxima por ayuda será de 2.000 €.

Requisitos de los solicitantes:

- Para investigadores predoctorales: estar matriculado en un programa de doctorado y contar con el aval de su grupo emisor.

- Para investigadores postdoctorales: haber defendido la tesis doctoral hace menos de dos años en el momento de cierre de la convocatoria y tener una vinculación contractual en la actualidad.

- Tanto el solicitante como el/la IP del grupo de origen que avale la candidatura deben ser miembros de la SEM al corriente de pago en el momento de cierre de la convocatoria.

- Se valorará positivamente que el grupo emisor no haya tenido colaboraciones previamente con el grupo receptor.

Os animamos a todos los investigadores predoctorales y jóvenes postdoctorales, socios de la SEM, a solicitar estas ayudas, y a los investigadores e investigadoras sénior a difundir este programa entre los posibles candidatos en vuestros centros.

Para cualquier consulta en referencia a esta convocatoria, podéis contactar con el grupo de jóvenes investigadores de la SEM (JISEM), en su correo: jovenesinvestigadoressem@gmail.com.

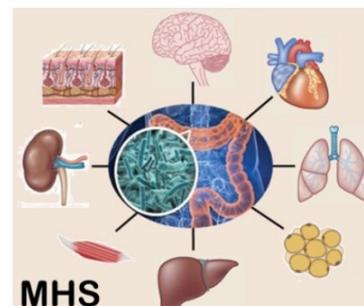
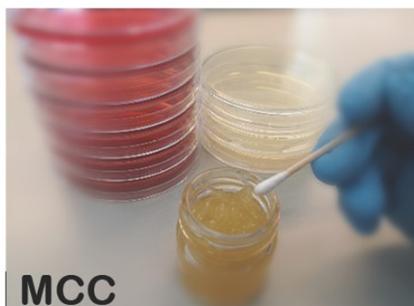
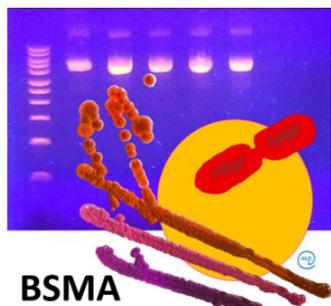
CONVOCATORIA 2025
III edición del Programa
“César Nombela” de
ayudas a estancias
nacionales para Jóvenes
Investigadores SEM

 SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

05

Ana M. García y Diego A. Moreno
Responsables de los cursos SEM online
ana.garcia.ruiz@upm.es; diego.moreno@upm.es

OFERTA CURSOS SEM ONLINE MARZO 2025



El próximo mes de marzo comienzan los siguientes cursos de formación a distancia de la SEM sobre:

- **Biocología y seguridad microbiológica de los alimentos (BSMA)**
- **Microbiología y conservación de cosméticos (MCC)**
- **Microbioma humano: su implicación en la salud (MHS)**

Los detalles de cada uno de estos cursos así como la información general del programa de formación continua online de la SEM están disponibles en la pestaña de cursos de la página web de la sociedad:

<http://www.semicrobiologia.org/cursos-online>

El precio de cada curso es de 250 euros y para los socios de la SEM es de 150 euros.

Además, por cada curso se otorgan un 10% de becas de 150 euros (1 beca por cada 10 alumnos matriculados) a aquellos participantes que mejores resultados hayan obtenido al finalizar el curso.

Los cursos SEM online pueden ser bonificables por FUNDAE. No obstante, la gestión de la bonificación debe hacerse desde la empresa del participante y antes del comienzo del curso.

Como las plazas son limitadas, si estás interesado/a, debes realizar la preinscripción cuanto antes. Para ello solo tienes que enviar un correo electrónico a Ana M. García (ana.garcia.ruiz@upm.es).



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

06

Comité organizador

4º Congreso Latinoamericano de Ecología Microbiana

Extendemos una cordial invitación a la comunidad científica a participar activamente en la cuarta versión del Congreso Latinoamericano de Ecología Microbiana, ISME Lat 2025.

Convocamos a quienes trabajan en las distintas áreas de la ecología microbiana a contribuir con sus investigaciones y resultados a la elaboración de un programa científico sólido e innovador. ISME Lat 2025 es un evento filial de la [International Society for Microbial Ecology \(ISME\)](#).

ISME Lat 2025 se realizará entre el 04 y el 09 de agosto de 2025, en la hermosa ciudad colonial de Mérida, Península de Yucatán, México. La sede del evento es el [Centro Cultural Universitario de la Universidad Autónoma de Yucatán](#).

Toda la información está disponible en la [página web del congreso](#).



Mérida, Yucatán, México

4^{to} Congreso Latinoamericano de
**ECOLOGÍA
MICROBIANA**

4-9 Agosto, 2025

Da click en la imagen para ir al portal de registro

07

Comité organizador

Biofilms 11- Interdisciplinary Momentum: Accelerating Biofilm Research and Innovation Across Boundaries



Biofilms 11 will take place from 13-15 May 2025 at the Mercure Cardiff Holland House Hotel and Spa in Cardiff, UK. The National Biofilms Innovation Centre (NBIC) are pleased to be hosting the event this year alongside the Microbiology Society.

Registration for Biofilms 11 is now open. [Register here](#).

Abstract submission for Biofilms 11 is open until 23:59 GMT on Monday 3 February 2025, and the abstract outcome notification will be sent on Monday 24 February 2025. [Submit your abstract here](#).

Biofilms 11 is the latest conference in the internationally renowned 'Biofilms' series showcasing the broad scientific and societal opportunities and challenges of microbial biofilms. A key objective is to capitalise on the interdisciplinary nature of this exciting research topic by fostering discussion and catalysing the exchange of ideas across boundaries.

Biofilms 11 continues its tradition of focusing on the fundamental understanding of biofilms and their role in driving the dynamics, activity, structure and function of microbial communities. This includes their interactions across microbiomes and viromes, and within environmental, industrial, and health settings. The event will also address cutting-edge technology developments, such as imaging, data-driven, and modelling approaches, integrating advances from both life and physical sciences for research and innovation applications.

The conference will spotlight speakers from diverse career pathways and backgrounds within the biofilm community to offer inspiration and guidance to attendees at all career stages.

View the current programme [here](#).

08

Ernesto García
 Centro de Investigaciones Biológicas - Margarita Salas
 e.garcia@cib.csic.es

Mi (primera) cita (a ciegas) con ChatGPT

Según una publicación reciente de la Fundación Ramón Areces, el interés científico por el aprendizaje profundo (*Deep Learning*) experimentó un notable auge entre 2016 y 2021. No obstante, no fue hasta noviembre de 2022 cuando la expresión 'Inteligencia Artificial' (IA) empezó a popularizarse entre el público general impulsada, sobre todo, por el lanzamiento de ChatGPT. En particular, GPT-4 es un modelo de la familia GPT (*Generative Pre-trained Transformer*) presentado en 2023 por OpenAI.

A finales de 2024 y durante el proceso de elaboración de un artículo de revisión que estaba llevando a cabo sobre LytA (una N-acetil-muramoil-L-alanina amidasa o NAM-amidasa), la principal autolisina de *Streptococcus pneumoniae* [1], una persona próxima me sugirió que probara la versión ChatGPT-4o (con 'o' de 'omni'), disponible a través de ChatGPT Plus —la versión de pago de ChatGPT. Las enzimas autolíticas bacterianas, o autolisinas, desempeñan un papel esencial en la remodelación y degradación de la pared celular bacteriana. En concreto, mediante experimentos de ultracentrifugación analítica, es conocido que LytA posee un equilibrio de asociación monómero ↔ dímero a través del extremo COOH-terminal de la molécula [2-4]. El dímero es la forma activa de la autolisina y se forma en presencia de moléculas del aminoalcohol colina.

La pregunta que le formulé al programa fue: *Ejemplos de enzimas autolíticas bacterianas que se regulan mediante la alternancia entre formas monomérica y dimerica y sus referencias*. Debo aclarar que la respuesta fue idéntica si la pregunta se hubiera formulado en inglés y fue, en esencia, que el programa mostró cinco ejemplos de autolisinas que, presuntamente, muestran una variación monómero ↔ dímero relacionada con su regulación: 1) LytA de *S. pneumoniae*; 2) AtlA de *Enterococcus faecalis*; 3) P60 de *Listeria monocytogenes* y 4) AmiC de *Neisseria gonorrhoeae*. Además, se destacaba



Imagen creada con la IA generativa Adobe Firefly.

a MurA de *Escherichia coli* pero como esta enzima (junto con MurB) cataliza la formación de UDP-MurNAc, uno de los precursores del peptidoglicano, pero no es, estrictamente hablando, una autolisina, fue descartada.

1) ChatGPT escribió (muy acertadamente por cierto) que “*la dimerización de LytA está mediada por interacciones hidrofóbicas en su dominio de unión a colina (CBD). La presencia o ausencia de colina influye en este equilibrio, modulando la actividad enzimática de LytA*”, lo cual, a día de hoy es totalmente correcto. Sorprendentemente, se equivocó al asegurar que “*en ausencia de colina, LytA tiende a formar dímeros, mientras que su presencia favorece la forma monomérica activa*”, cuando es justamente al revés. Además, la referencia indicada por el programa [Romero DA, López R. 2004. Analysis of the LytA amidase of *Streptococcus pneumoniae* and its bacteriophage and *Streptococcus mitis* homologues:

domain structure and choline binding. Microb Drug Resist 10: 1–9], es incorrecta tanto en las iniciales del nombre de la primera autora, como en el título y la revista. Creo que la cita que el programa debería mostrar debería sustituirse por esta otra: Romero P, López R, García E. 2004. Characterization of LytA-like N-acetylmuramoyl-L-alanine amidases from two new *Streptococcus mitis* bacteriophages provides insights into the properties of the major pneumococcal autolysin. J Bacteriol 186: 8229–8239. <https://doi.org/10.1128/JB.186.24.8229-8239.2004>.

2) con respecto a la autolisina AtlA de *Enterococcus faecalis*, ChatGPT la define correctamente como una “*glucosaminidasa esencial para la separación de células hijas durante la división celular*” y proporciona una referencia adecuada [5]. Desgraciadamente, ni en esta ni en otras publicaciones que yo haya podido encontrar, se menciona que “*AtlA puede formar dímeros a*

través de interacciones en su dominio catalítico o que la dimerización de AtIA es importante para su actividad enzimática'.

3) La referencia sobre P60 de *Listeria monocytogenes* [Kuhn M., Goebel W. 1989. Identification of an extracellular protein (P60) of *Listeria monocytogenes* possibly involved in cell division. *Infect. Immun.* 57, 55-61] es correcta salvo en su título [6], pero, otra vez más, no he podido encontrar nada que sustente la evidencia de que P60 forme dímeros.

4) Se indica correctamente que AmiC es una amidasa (NAM-amidasa) que participa en la separación de células hijas durante la división celular en *N. gonorrhoeae* pero, por razones que se me escapan, la referencia que proporciona ChatGPT [7], que es correcta como cita, no menciona en parte alguna a la amidasa AmiC. Quizás podría haber sido más apropiada otra cita [8] en la que se identifica a AmiC como una

amidasa autolítica, pero ni en esta ni en ninguna otra aparece mención alguna a la formación de dímeros.

GPT-3.5 consta de 12 capas y 175×10^9 parámetros. GPT-4 podría haber sido entrenado con 100×10^{12} parámetros. Además, a diferencia de los modelos anteriores, GPT-4 tiene esencia multimodal. Esto quiere decir que, además de admitir entradas de texto, tiene la capacidad de analizar imágenes. ChatGPT es una herramienta de inteligencia artificial, accesible y útil para estudiar en la universidad, pero su uso puede implicar riesgos como la desinformación o el plagio. Por eso, es crucial verificar la información obtenida y usar instrucciones claras para obtener respuestas precisas. Se supone que ChatGPT-5 estará disponible en pocas fechas. Esperemos que resuelva algunos de los problemas 'microbiológicos' que he comentado. Se admiten sugerencias y comentarios.

Referencias

[1] López R, García E (2004) Recent trends on the molecular biology of pneumococcal capsules, lytic enzymes, and bacteriophage. *FEMS Microbiol Rev* 28: 553-580. <https://doi.org/10.1016/j.femsre.2004.05.002>

[2] Sánchez-Puelles JM, Sanz JM, García JL, García E (1990) Cloning and expression of gene fragments encoding the choline-binding domain of pneumococcal murein hydrolases. *Gene* 89: 69-75. [https://doi.org/10.1016/0378-1119\(90\)90207-8](https://doi.org/10.1016/0378-1119(90)90207-8)

[3] Usobiaga P, Medrano FJ, Gasset M, García JL, Saiz JL, et al. (1996) Structural organization of the major autolysin from *Streptococcus pneumoniae*. *J Biol Chem* 271: 6832-6838. <https://doi.org/10.1074/jbc.271.12.6832>

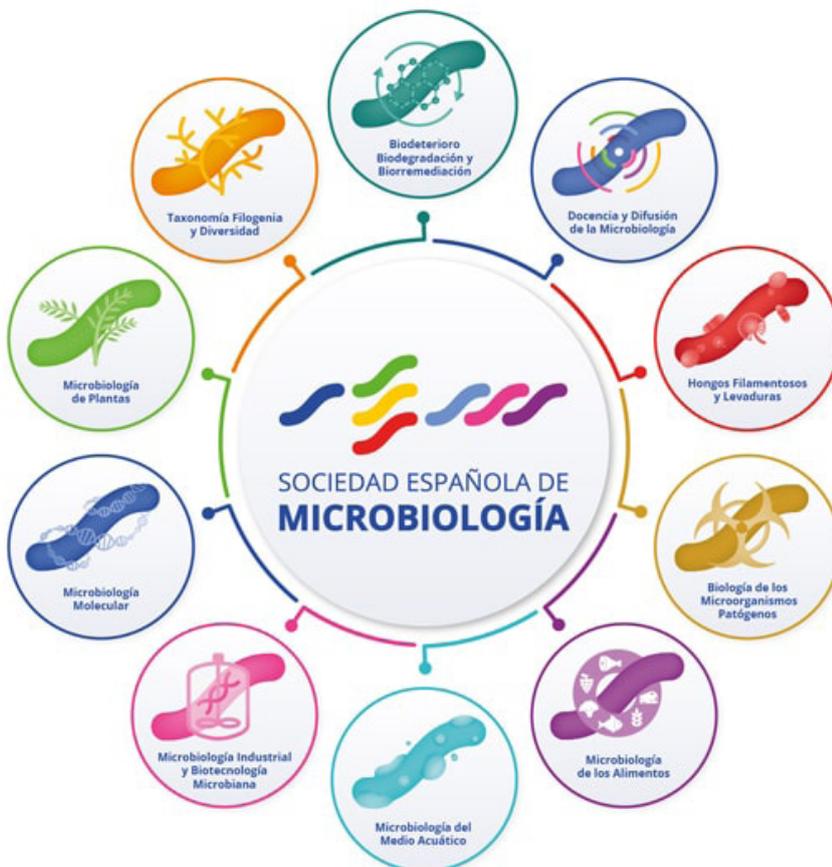
[4] Fernández-Tornero C, López R, García E, Giménez-Gallego G, Romero A (2001) A novel solenoid fold in the cell wall anchoring domain of the pneumococcal virulence factor LytA. *Nat Struct Biol* 8: 1020-1024. <https://doi.org/10.1038/nsb724>

[5] Eckert C, Lecerf M, Dubost L, Arthur M, Mesnage S (2006) Functional analysis of AtIA, the major N-acetylglucosaminidase of *Enterococcus faecalis*. *J Bacteriol* 188: 8513-8519. <https://doi.org/10.1128/jb.01145-06>

[6] Kuhn M, Goebel W (1989) Identification of an extracellular protein of *Listeria monocytogenes* possibly involved in intracellular uptake by mammalian cells. *Infect Immun* 57: 55-61. <https://doi.org/10.1128/iai.57.1.55-61.1989>

[7] Steichen CT, Cho C, Shao JQ, Apicella MA (2011) The *Neisseria gonorrhoeae* biofilm matrix contains DNA, and an endogenous nuclease controls its incorporation. *Infect Immun* 79: 1504-1511. <https://doi.org/10.1128/IAI.01162-10>

[8] Garcia DL, Dillard JP (2006) AmiC Functions as an N-acetylmuramyl-L-alanine amidase necessary for cell separation and can promote autolysis in *Neisseria gonorrhoeae*. *J Bacteriol* 188: 7211-7221. <https://doi.org/10.1128/jb.00724-06>



09

Teresa Gil-Gil
The International Microbiology Literacy Initiative
teresa.gil@emory.edu

Antimicrobial Resistance Gallery

Mecanismos de resistencia: modificación de la diana

Imaginemos a las bacterias como criaturas diminutas con una pared protectora a su alrededor. Los antibióticos necesitan atravesar esta pared, en algunos casos activarse, y alcanzar sus objetivos para inhibir el crecimiento bacteriano. De ahí que la actividad del antibiótico dependa de su capacidad para unirse a su diana. Esta interacción es muy específica, como una cerradura (la diana) y una llave (el antibiótico). Cuando la llave encaja en la cerradura, las bacterias quedan inhibidas y ya no pueden causarnos daño. Sin embargo, las bacterias pueden cambiar la diana del antibiótico para que el antibiótico deje de encajar y cumpla su función, y así volverse resistentes al antibiótico.

Un ejemplo de mecanismos de resistencia son las mutaciones en la diana, que impiden la unión del antibiótico. Por ejemplo, las mutaciones en la ARN polimerasa pueden conferir resistencia a la rifampicina, mientras que las mutaciones en los genes que codifican las proteínas GyrA, GyrB, ParC y ParE confieren resistencia a las fluoroquinolonas, y las mutaciones en los genes que codifican las proteínas de la subunidad 30S del ribosoma RpsL, RpsJ y RpsA hacen que las bacterias sean resistentes a la tigeciclina. Del mismo modo, las mutaciones genéticas en proteínas como las proteínas de unión a la penicilina, que son dianas de los antibióticos betalactámicos, reducen su afinidad de unión a los antibióticos, impidiendo una unión eficaz y dando lugar a una resistencia adquirida. Las proteínas de unión a la penicilina desempeñan un papel fundamental en la formación de una pared celular bacteriana estable, por lo que su inhibición debilita la pared y mata a la bacteria.

En algunos casos, las bacterias carecen intrínsecamente de la diana específica o poseen una variante naturalmente resistente de la diana. Por ejemplo, ciertos patógenos como la *Chlamydia*, que puede causar infecciones de transmisión sexual, o la *Borrelia burgdorferi*, que causa la enfermedad de Lyme, tienen variantes de la enzima MurA que carecen de una cisteína

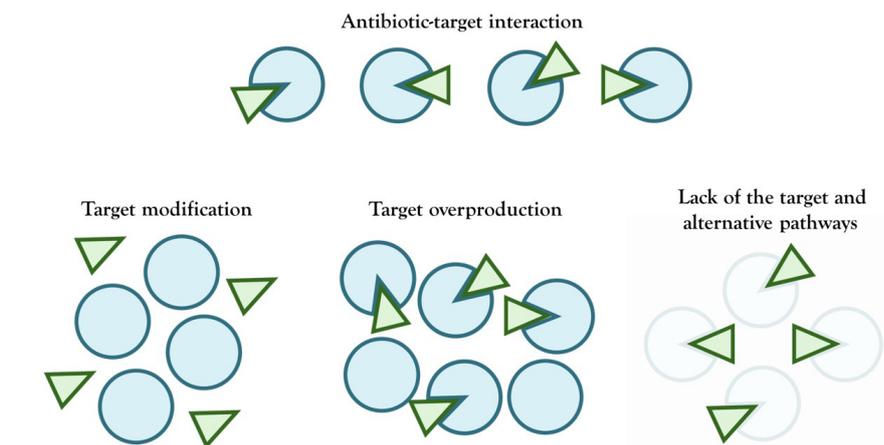


Fig.1.- Ejemplos de mecanismos de resistencia que utilizan las bacterias.

crítica, lo que las hace intrínsecamente resistentes al antibiótico fosfomicina.

Otro mecanismo de resistencia es la producción de enzimas que modifican químicamente la diana para hacerla insensible a determinados antibióticos. Esto puede incluir la metilación de una adenina en el ARNr 23S, haciéndola insensible a los macrólidos, o la reorganización de la pared celular haciéndola resistente a la vancomicina.

Las bacterias también pueden desarrollar resistencia sustituyendo la propia diana, adquiriendo proteínas modificadas o utilizando vías alternativas. Cambiando el diseño de las dianas de los betalactámicos presentes en la pared celular (proteínas de unión a la penicilina), u optando por un enfoque diferente, en el que en lugar de reconstruir la pared de nuevo cada vez (utilizando la enzima diana de la fosfomicina, MurA), las bacterias reciclan componentes de la pared a través de una vía alternativa para desarrollar resistencia.

También existen medidas de protección de dianas, como la producción de proteínas como Qnr (que protege a las topoisomerasas bacterianas de la actividad inhibidora de

las quinolonas), que pueden proteger a las enzimas bacterianas esenciales de los efectos inhibidores de los antibióticos.

La sobreproducción de la diana es otro mecanismo de resistencia en el que las bacterias producen más cantidad de la proteína diana. En este caso, el antibiótico sigue uniéndose a la diana e inhibiéndola, pero la cantidad de antibiótico que entra en las células es insuficiente para inhibir todas las moléculas diana, por lo que el crecimiento bacteriano no se inhibe eficazmente. Las mutaciones en los reguladores que potencian la transcripción de genes que codifican determinadas dianas es un medio habitual de sobreproducción de dianas, un ejemplo de lo cual es el aumento de la expresión de la diana de la fosfomicina, MurA.

Así pues, las bacterias disponen de varias opciones para impedir que los antibióticos se unan a sus dianas y las inactiven dentro de la célula, lo que los hace resistentes a los antibióticos. Comprender mejor estos mecanismos es crucial para desarrollar nuevas estrategias de lucha contra la resistencia a los antibióticos.

10

Violeta Gallego¹, Andrea Jurado² y Carmen Palomino³
¹Universidad de Lund, ²Instituto de Productos Lácteos de Asturias, ³Instituto de Salud Tropical de la Universidad de Navarra
 Grupo de Jóvenes Investigadores de la SEM
 violetagallego6@gmail.com, andrea98jurado@yahoo.es, cpalominoca@unav.es

Micro Joven

El papel del microbioma intestinal en las enfermedades cardiovasculares

Cada individuo alberga una vasta diversidad de microbios que habitan tanto en el interior de su cuerpo como en su superficie. En particular, los billones de microorganismos presentes en el intestino humano no solo influyen en la digestión y la salud intestinal, sino también en el funcionamiento de diversos órganos. Por ejemplo, se ha vinculado la cantidad de ciertos microbios intestinales con el riesgo de desarrollar enfermedades hepáticas, diabetes o cáncer.

Se ha sugerido que algunos microorganismos intestinales podrían desempeñar un papel en las enfermedades cardiovasculares (ECV). Sin embargo, aún no se ha determinado con certeza qué especies microbianas influyen en el riesgo de ECV ni de qué manera lo hacen. Queda mucho por descubrir sobre cómo estos microbios procesan compuestos como el colesterol, relacionado con dichas enfermedades.

En un estudio reciente, un equipo de científicos liderado por el Dr. Ramnik Xavier, del Instituto Broad, el Hospital General de Massachusetts y la Universidad de Harvard, investigó las bacterias presentes en las heces de más de 1.400 personas que formaron parte del Estudio del Corazón de Framingham, un proyecto a largo plazo sobre la salud cardiovascular. Los investigadores analizaron los genomas bacterianos presentes en las muestras fecales. Además, examinaron muestras de sangre y datos de salud cardiovascular de los participantes para identificar microbios y rutas metabólicas vinculadas con ECV (Fig. 1).

Los resultados, publicados el 2 de abril de 2024 en la revista *Cell*, revelaron varias especies bacterianas cuyos niveles se correlacionaron con indicadores sanguíneos de ECV, tales como los niveles de colesterol, triglicéridos y glucosa en sangre. En particular, se encontró que niveles elevados de un grupo bacteriano llamado *Oscillibacter* están estrechamente relacionados con

concentraciones más bajas de colesterol en las heces y la sangre. Además, *Oscillibacter* se asocia con otros indicadores de menor riesgo de ECV, como niveles reducidos de triglicéridos y glucosa, y niveles elevados de HDL (lipoproteína de alta densidad). Estas disminuciones en el colesterol parecen estar vinculadas a genes de enzimas que descomponen el colesterol en el intestino, reduciendo su presencia en el torrente sanguíneo. Para verificarlo, se cultivaron diversas cepas de *Oscillibacter* provenientes de muestras fecales y se expusieron a colesterol. Estas bacterias absorbieron el colesterol y lo descompusieron en moléculas más pequeñas que no aumentan el riesgo

de ECV. Asimismo, se identificaron enzimas de otras bacterias relacionadas con niveles reducidos de colesterol (Fig. 1).

Por otro lado, un nuevo estudio ha revelado que los ácidos biliares, producidos a partir del colesterol en el hígado y esenciales para la digestión de grasas, tienen un papel más complejo del que se pensaba. Investigaciones previas indicaban que las bacterias intestinales modificaban estos ácidos para activar un receptor llamado FXR, reduciendo la producción de bilis. Este estudio descubrió que una enzima intestinal convierte los ácidos biliares en una forma alterada, el ácido biliar-metilcisteamina

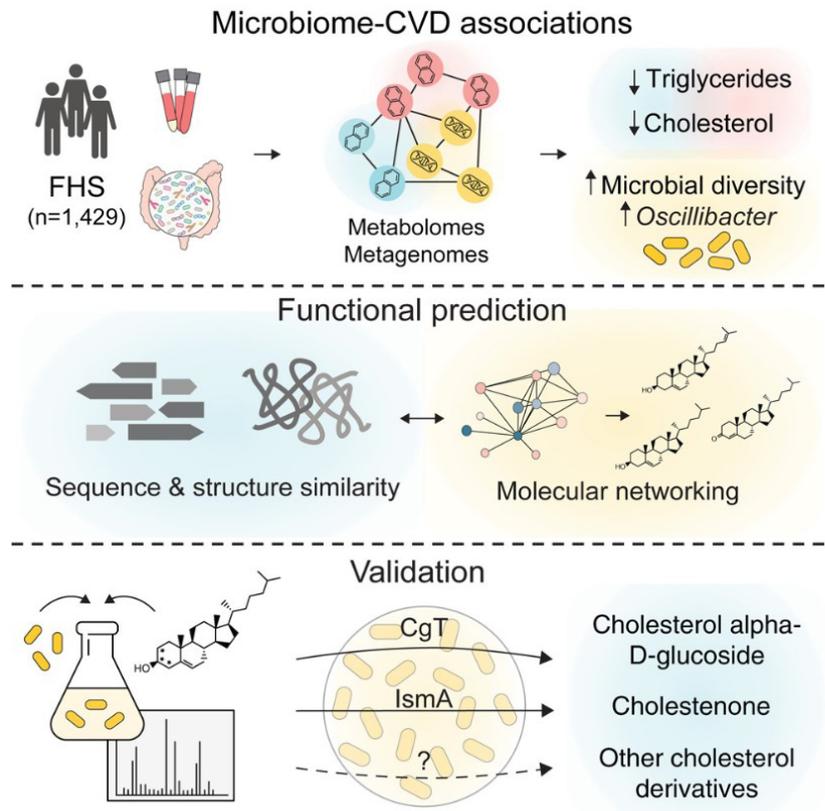


Fig. 1.- Estructura del estudio realizado por el grupo del Dr. Ramnik Xavier para estudiar la asociación que tiene la presencia de determinados grupos de bacterias en heces con el desarrollo de enfermedades cardiovasculares (Li et al., 2024).

(BA-MCY), que inhibe el FXR y, como resultado, estimula la producción de bilis, favoreciendo el metabolismo de grasas. Esto sugiere que los ácidos biliares no solo son esenciales para la digestión, sino que también actúan como moléculas de señalización que regulan el metabolismo del colesterol y las grasas, ayudando a mantener un equilibrio en la producción de bilis y evitando su acumulación. Los investigadores utilizaron metabolómica no dirigida para identificar moléculas producidas por ratones con y sin microbios intestinales. Esto permitió identificar compuestos como el BA-MCY, que, aunque producidos por los ratones, dependen de la presencia de microbios intestinales. Este hallazgo introduce un nuevo paradigma: moléculas cuya síntesis requiere la interacción entre el hospedador y su microbioma.

El estudio mostró cómo el organismo produce BA-MCY y cómo estos compuestos contrarrestan las señales microbianas para regular la producción de ácidos biliares, manteniendo un equilibrio crucial. Cuando las bacterias producen demasiados ácidos

biliares que activan el FXR, el organismo responde fabricando BA-MCY para evitar la sobreproducción de bilis. Además, aumentar los niveles de BA-MCY redujo la acumulación de grasa en el hígado, mientras que una mayor ingesta de fibra alimentaria favoreció su producción. BA-MCY también se detectó en muestras de sangre humana, lo que sugiere que este mecanismo podría ocurrir en personas.

Estos hallazgos podrían tener aplicaciones terapéuticas en trastornos metabólicos como el hígado graso, la hipercolesterolemia y enfermedades relacionadas con la obesidad. Asimismo, enfoques dietéticos, como aumentar la ingesta de fibra, podrían reforzar los mecanismos de control del organismo. Los investigadores planean estudiar cómo se regulan estos procesos y su impacto en diferentes patologías. Este enfoque podría expandirse para explorar el papel de la microbiota intestinal en una variedad de enfermedades, desde infecciones hasta cáncer, proporcionando una guía para usar metabolómica y química no dirigida con el fin de entender

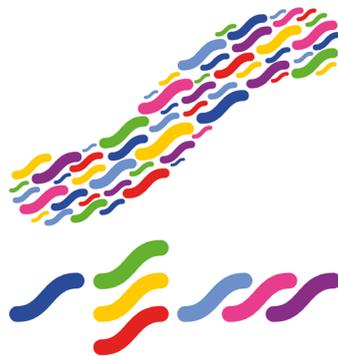
mejor la interacción entre microbiota y cuerpo humano.

Una vez más, el estudio del microbioma intestinal revela cómo las redes que nos conectan con el mundo microscópico son fundamentales para nuestra vida diaria y mucho más complejas de lo que se creía. Comprender estas asociaciones puede aportar nuevos conocimientos sobre la salud humana y formas innovadoras de tratar enfermedades.

Bibliografía

Li, C. *et al.* (2024) Gut microbiome and metabolome profiling in Framingham Heart Study reveals cholesterol-metabolizing bacteria. *Cell* 187: 1834–1852.e19. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.03.014>.

Won, T.H. *et al.* (2025) Host metabolism balances microbial regulation of bile acid signalling. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-08379-9>.



JISEM

Jóvenes Investigadores

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA



11

Manuel Sánchez
 m.sanchez@goumh.umh.es
<http://curiosidadesdelamicrobiologia.blogspot.com/>
<http://podcastmicrobio.blogspot.com/>

Biofilm del mes

120 pulsaciones por minuto (*120 battements par minute*)

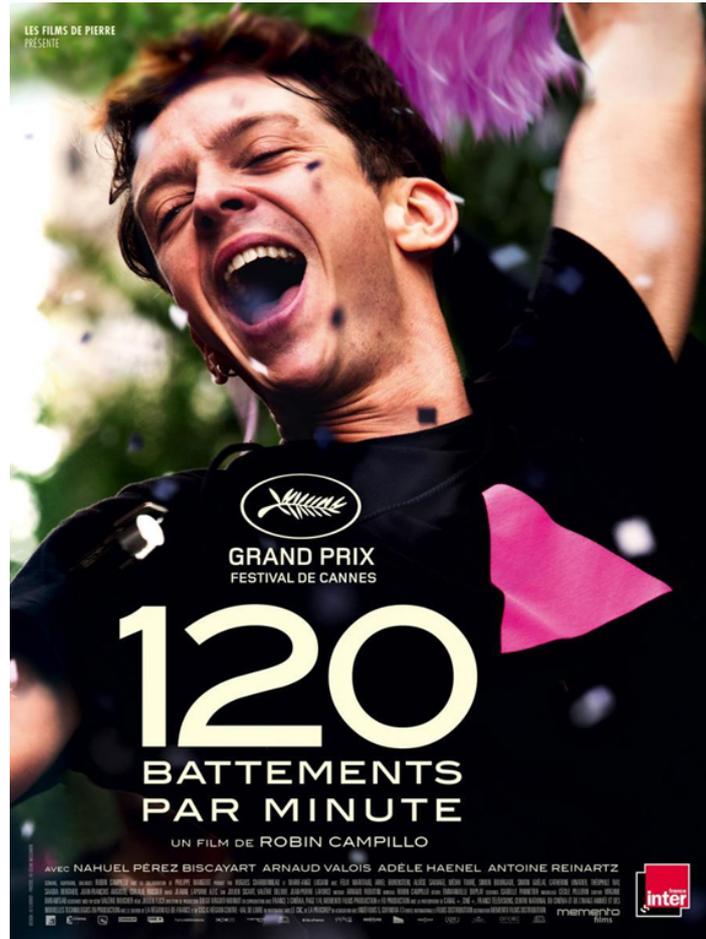
Director: Robin Campillo (2017)

Ficha y póster en la [IMDB](#)

En el año 1987 nació en Nueva York la asociación ACT UP, un grupo activista cuyo objetivo era llamar la atención sobre la discriminación que sufrían los enfermos de SIDA y provocar cambios legislativos y políticos en la lucha contra dicha enfermedad. Realizaron manifestaciones y acciones muy llamativas, como encadenarse en Wall Street para protestar por el precio del AZT, bloquear completamente las entradas del edificio de la FDA o irrumpir en el plató de los estudios de la CBS cuando estaban emitiendo las noticias. Al poco empezaron a aparecer “sucursales” en otros países, entre ellos Francia. Uno de los miembros de dicha organización era un joven aspirante a director llamado Robert Campillo. Con el tiempo, reflejaría todas sus experiencias en esta película que llegó a ganar la Palma de Oro del festival de Cannes entre otros muchos premios. El título hace referencia al ritmo de la música House, lo que escuchaban Campillo y sus amigos en la época en la que está ambientada la película. En [una entrevista](#) confesó que la secuencia de la protesta final con el ritmo *House* y las luces estroboscópicas fue la que más le emocionó, ya que se imaginó que entre las sombras estaban todas aquellas personas que conocía y fallecieron en esos años del SIDA.

La película comienza con las imágenes de una protesta en medio de un congreso científico para inmediatamente pasar a una asamblea del grupo en un aula de la universidad donde se explica qué es ACT UP y que acciones llevan a cabo. En forma de *flashbacks* vemos la secuencia completa de la protesta – lanzar un globo de sangre falsa al ponente y esposarle al escenario – y la discusión en la asamblea de la efectividad de dicha *performance*. Otra de las acciones violentas es contra un laboratorio farmacéutico que está llevando a cabo pruebas con un inhibidor de la proteasa del VIH, ya que piensan que están ocultando los resultados al público. Las secuencias de la asamblea nos permiten ver que en la asociación hay dos corrientes, una más moderada que cree que el espectáculo y la violencia no les favorece y otra que pide realizar más actos de esa índole porque así salen en los medios y consiguen visibilidad. Hay momentos bastante interesantes en dichas asambleas porque permiten ver que el SIDA era un problema global, que no solo afectaba a la comunidad homosexual, sino que cualquiera podía verse infectado. Se discuten diversos asuntos como la efectividad de las campañas de prevención, el tipo de infecciones que pueden desarrollar los enfermos o la relación con los científicos y la industria farmacéutica.

Sobre este trasfondo político se desarrolla la relación entre un joven seropositivo lleno de ganas de vivir llamado Sean (Nahuel Pérez Biscayart) y un activista más mayor llamado Nathan (Arnaud Valois). Es la típica historia de amor trágica



ya que la condición física de Sean va deteriorándose progresivamente tras desarrollar un sarcoma de Kaposi que debe ser tratado con radioterapia. Finalmente recibe cuidados paliativos hasta que llega un momento en que Nathan le aplica la eutanasia para evitar que siga sufriendo. La secuencia en la que Nathan debe de vestir al cadáver de Sean está basada en una experiencia personal del director.

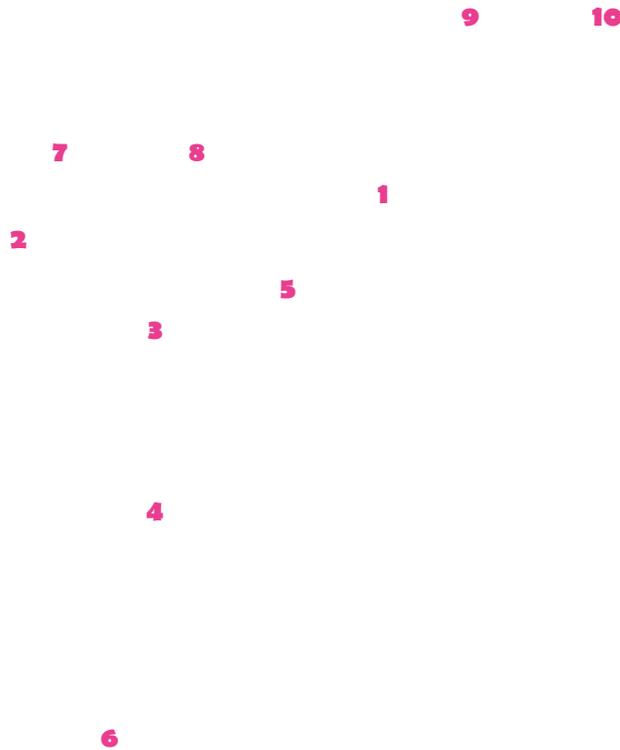
Al acabar de verla yo tuve la sensación de que Campillo había hecho dos películas y las había combinado con fortuna dispar. Una es un documental de las asambleas y el activismo de ACT UP sobre los primeros años de la pandemia de SIDA en Francia. La otra es el romance entre Sean y Nathan en la que hay un mayor desarrollo de los personajes y en la que el director seguramente incluyó muchas de sus vivencias. Sin duda el romance es la parte cinematográfica más interesante, pero se ve lastrada por la parte documental y por la larga duración, 2 horas y 23 minutos.

Interesante desde el punto de vista de la historia del activismo en los primeros años de la lucha contra el SIDA.

12

Diego A. Moreno¹ y Jéssica Gil-Serna²
¹Universidad Politécnica de Madrid, ²Universidad Complutense de Madrid
 diego.moreno@upm.es, jgilsem@uclm.es

El crucigrama de NoticiaSEM



Si has leído el NoticiaSEM de diciembre sabrás que: **1)** La SEM organiza bienalmente este premio para jóvenes investigadores en microbiología con edad no superior a 40 años y que sean socios de la SEM al menos 6 años, no necesariamente consecutivos. **2)** Vocablo inglés del proceso de votación por el que se realizan las renovaciones de los diversos cargos de la Junta Directiva de la SEM. **3)** Época tradicional y entrañable del año a la que la JISEM se refiere en relación con la presencia en la misma de microorganismos que nos ayudan a celebrarla y otros indeseables para estropearla. **4)** Se conoce con este nombre a cualquier virus, por ejemplo al Cyano Rider, que infecta y mantiene a raya las cianobacterias para que no proliferen indefinidamente. **5)** En esta popular serie “Érase una vez...la vida” (creada en 1987 por Albert Barillé) se define a los microbios (virus y bacterias) como a personajes de ficción malvados que suelen llamarse así. **6)** En un episodio de la serie anterior uno de los protagonistas sufre una infección por *Clostridium tetani* tras herirse en el jardín por no haber realizado este procedimiento de prevención. **7)** Apellido de un insigne microbiólogo español, discípulo de Severo Ochoa, que fue presidente del CSIC y Rector de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo y con el que se conoce el exitoso programa de ayuda a estancias para jóvenes investigadores de la SEM. **8)** Microorganismos fotosintetizadores ancestrales que forman parte del plancton de los océanos y que producen parte del oxígeno del aire que respiramos. **9)** Así se llama un producto pegado a otro y que recibe el nombre de la nueva figura de socio de la SEM que se ha aprobado recientemente en la Junta Directiva y que está pensado para profesores de Educación Secundaria y Bachillerato. **10)** Importante ciudad de Italia, en la que hay que visitar su gran catedral gótica, donde se celebrará el *11th Congress of European Microbiologists* de la FEMS del 14 al 17 de julio de 2025.

Soluciones en el próximo NoticiaSEM.

Soluciones al anterior: 1) Cáritas 2) Tétanos 3) Doctorado 4) Ecuador 5) Madrid 6) Maratón 7) Fermentadas 8) *Bdellovibrio* 9) Obelisco 10) Autismo.

13

Próximos congresos

→ Evento	🕒 Fecha	📍 Lugar	👤 Organiza	🌐 Web
2nd Forum on Fermented Foods	5 - 7 febrero 2025	Málaga	Carmen González Juana Frías	https://eng-2ndforumfermentedfood.colloque.inrae.fr/
XI Reunión del Grupo Especializado de Microbiología de Plantas (MIP-25)	19 - 21 febrero 2025	Granada	Miguel A. Matilla Inmaculada Sampedro Daniel Pérez Amalia Roca	https://www.granadacongresos.com/mip2025
17th European Conference on Fungal Genetics	2 - 5 marzo 2025	Dublín, Irlanda	Maynooth University	https://ecfg17.org/
XVI Congreso Nacional de Micología	20 - 22 marzo 2025	Zaragoza	AEM Grupo de Hongos Filamentosos y Levaduras	https://neo.emma.events/aem2025/bienvenida
1st International Conference on Advances in Microbiology	7 - 9 abril 2025	Varsovia, Polonia	PTM IBB University of Warsaw	https://www.advmicro2025.pl/
Biofilms 11	13 - 15 mayo 2025	Cardiff, Reino Unido	The Microbiology Society	https://biofilms.ac.uk/biofilms-11/
20th International Symposium on the Biology of Actinomycetes	15 - 19 junio 2025	Egmond aan Zee, Países Bajos	ISBA	https://www.universiteitleiden.nl/isba2025
XXX Congreso de la Sociedad Española de Microbiología	16 - 19 junio 2025	Jaén	Magdalena Martínez Equipo de investigación AGR230	En preparación
11th Congress of European Microbiologists	14 - 17 julio 2025	Milán, Italia	FEMS	https://www.femsmicro.org/
4^o Congreso Latinoamericano de Ecología Microbiana	4 - 9 agosto 2025	Mérida, México	Sociedad Internacional de Ecología Microbiana	https://ismelat2025.org/
11th Beneficial Microbes Conference	3 - 5 noviembre 2025	Amsterdam, Holanda	Koen Venema	https://beneficialmicrobes.events/

NoticiaSEM

Nº 192 / Enero 2025

Boletín Electrónico Mensual
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGÍA (SEM)
Directora: Jéssica Gil Serna
Universidad Complutense de Madrid/ jgilsern@ucm.es

No olvides:

Recursos hechos por microbiólogos para todos aquellos interesados en "La Gran Ciencia de los más pequeños".

Microbichitos:

➔ <http://www.madrimasd.org/blogs/microbiologia/>

Small things considered:

➔ <http://schaechter.asmblog.org/schaechter/>

Curiosidades y podcast:

➔ <http://curiosidadesdelamicrobiologia.blogspot.com/>

➔ <http://podcastmicrobio.blogspot.com/>

➔ Esto va de Micro en Spotify e iVoox.

microBIO:

➔ <https://microbioun.blogspot.com/>

Última Newsletter FEMS

Objetivo y formato de las contribuciones en NoticiaSEM:

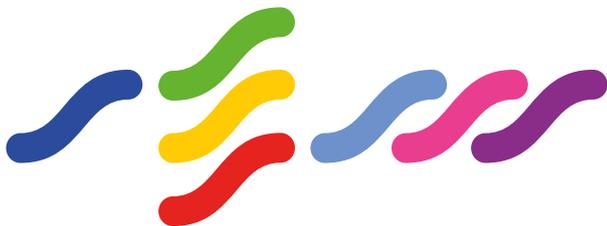
Tienen cabida comunicaciones relativas a la Microbiología en general y/o a nuestra Sociedad en particular.

El texto, preferentemente breve (400 palabras como máximo, incluyendo posibles hipervínculos web) y en formato word (.doc), podrá ir acompañado por una imagen en un archivo independiente (JPG, ≤150 dpi).

Ambos documentos habrán de ser adjuntados a un correo electrónico enviado a la dirección que figura en la cabecera del boletín.

La SEM y la dirección de NoticiaSEM no se identifican necesariamente con las opiniones expresadas a título particular por los autores de las noticias.

➔ Visite nuestra web: www.semicrobiologia.org



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA