



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

NoticiaSEM

Nº 195 / Abril 2025

Boletín Electrónico Mensual
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGÍA (SEM)

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

Sumario

- 02
XXX Congreso de la Sociedad Española de Microbiología
Comité organizador
- 03
XVI Congreso Nacional de Micología
María Ángeles de la Torre
- 04
FEMS Research and Training Grants
Federation of European Microbiological Societies
- 05
XXVII Congreso Latinoamericano de Microbiología
Comité organizador
- 06
Medina Seminar Series
Fundación Medina
- 07
XI Escuela de Verano UIMP de Biología Sintética: *Engineering Biology - A transformative technology*
Rafael Giraldo
- 08
Llamada para discutir una brecha de seguridad microbiológica
Raúl Muñoz y Carlota Alejandre-Colomo
- 09
"Antimicrobial Resistance Gallery"
Inactivación de antibióticos
The International Microbiology Literacy Initiative
- 10
"Micro Joven"
Bacterias cable. Microbios conductores de electrones
Grupo de Jóvenes Investigadores de la SEM
- 11
"Biofilm del mes"
Tombstone
Manuel Sánchez
- 12
El crucigrama de NoticiaSEM
Diego A. Moreno y Jéssica Gil-Serna
- 13
Próximos congresos

02

Comité organizador

XXX Congreso de la Sociedad Española de Microbiología



XXX Congreso
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

Jaén 2025

*Crisol de Culturas
Crisol de Cultivos*

16-19 de Junio de 2025.

Toda la información en:

www.congresosem.es/SEM2025

Y en WhatsApp:

<https://whatsapp.com/channel/0029VbAEtBuFSAsyAOB1s53G>



Federation of European
Microbiological Societies



Jaén CAPITAL
2025



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA



Universidad
de Jaén



Facultad de
Ciencias Experimentales



EXCMO. AYUNTAMIENTO
DE JAÉN



03

María Ángeles de la Torre
 Presidenta del Grupo de Hongos Filamentosos y Levaduras
 mariaangeles.delatorre@udl.cat

XVI Congreso Nacional de Micología



El XVI Congreso Nacional de Micología tuvo lugar del 20 al 23 de marzo en Zaragoza y ha sido organizado por la AEM (Asociación Española de Micología); el Dr Antonio López del hospital universitario Miguel Servet de Zaragoza presidió el comité organizador local. A pesar de que este congreso fue retrasado desde el verano de 2024 a fechas lectivas del 2025, la afluencia y la participación han sido óptima. La sede estaba localizada en el Patio de la Infanta, en el centro cultural Ibercaja de la capital, un emplazamiento idóneo y culturalmente relevante para los aragoneses y muy recomendable para los visitantes. El personal del centro nos atendió de manera impecable y sus instalaciones nos permitieron celebrar el evento de manera satisfactoria. Los miembros de la Junta Directiva del grupo especializado Hongos Filamentosos y Levaduras participaron en el comité científico y en la selección de los conferenciantes y de las charlas orales correspondientes a nuestro espacio. Así, contamos con la participación de 14 conferenciantes sénior de reconocido prestigio en nuestro país y fuera de sus fronteras, 18 comunicaciones cortas orales y se presentaron alrededor de 16 pósters, todos en su conjunto pusieron de manifiesto el elevado nivel científico no sólo de nuestros sénior sino de nuestros jóvenes científicos demostrando que la Micología básica está más activa y productiva que nunca. En esta sesión se repartieron 2 premios Fleming *ex aequo* a los mejores trabajos científicos dentro del mundo de la micología básica publicados en los últimos 4 años quienes clausuraron este evento impartiendo dos magníficas conferencias. Finalmente, anunciamos que el próximo XVII Congreso Nacional de Micología, a cargo de nuestro grupo especializado de la SEM, tendrá su sede en Córdoba y se celebrará el próximo año 2026 para así retomar el calendario habitual. Como veis, tendrá que llevarse a cabo una organización exprés. Debemos este ofrecimiento al Dr Manuel López Berges y sus colaboradores de la universidad de Córdoba, a quienes expresamos nuestro más sincero agradecimiento y nuestro firme apoyo y asistencia.



¡Os esperamos en Córdoba 2026!

Asistentes en el Patio de la Infanta en Zaragoza, sede del XVI Congreso Nacional de Micología.

04

Federation of European Microbiological Societies

FEMS Research and Training Grants



Members of **FEMS Member Societies** can apply for our grants. Research and Training Grants assist early career scientists in pursuing research and training at a European host institution in a country other than their own country of residence (and exceptionally to support research and training projects outside Europe). These grants may be used to contribute to travel, accommodation and subsistence costs of making the visit. Support is limited to a maximum of €5000.

Applicants

Applicants should be active microbiologists, having obtained their highest degree less than five years prior to the application deadline date or be a PhD student (periods of maternity/paternity leave, special leave or illness do not count toward this definition). They should be a member of a FEMS Member Society.

Apply now

Grant Application

Complete applications should be submitted on or before:

1 July 23:59 CET for projects that will start within a year from the following 1 September.



05

Comité organizador

XXVII Congreso Latinoamericano de Microbiología



El XXVII Congreso Latinoamericano de Microbiología (ALAM 2025) se llevará a cabo del 12 al 15 de noviembre de 2025 en República Dominicana. Este evento reunirá a destacados expertos y profesionales de la microbiología en un espacio de intercambio y actualización científica.

Aprovecha el precio de inscripción reducido y **envía los resúmenes de tus trabajos antes del 6 de mayo de 2025.**

Puedes consultar **aquí** toda la información sobre la inscripción y el envío de resúmenes.



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

06

Fundación Medina
info@medinaandalucia.es

Medina Seminar Series

Nos gustaría compartir con la Sociedad Española de Microbiología la siguiente información sobre el próximo seminario externo que tendrá lugar en la Fundación MEDINA. El evento contará con la participación del Dr. Rafael Giraldo, Profesor de Investigación del Centro Nacional de Biotecnología - CSIC y actual presidente de la SEM, quien impartirá una charla titulada “*Bacterial Prions: From fundamentals to biotools for One Health*”.

Abstract: Prions are proteins with at least two alternative conformations, one of them soluble while the other is a self-templated amyloid aggregate, which is vertically (epigenetically) propagated with cell division and, in some cases, also horizontally transmissible between cells (infectious). In prion proteins, the native and the amyloid conformations have either distinctive functions or the amyloid loses function gaining cytotoxicity. Increasingly found in organisms across the whole Tree of Life, prions arguably are among the most fascinating biological entities by being involved in adaptative response to environmental challenges or in triggering neurodegenerative and systemic amyloid diseases.

Starting from the seminal finding that the WH1 domain in a bacterial protein (RepA) builds functional amyloids to negatively control plasmid replication, we have implemented their use in Synthetic Biology applications including nanosensors for amyloid aggregation and a biosafe minimal model of an intracellular generic amyloid disease, which provides insight on the principles of prion propagation.

We are currently engaged in: A) Exploring the prion-like behaviour of WH1 domains in Rep proteins from plasmids of the prevalent phytopathogen *Xylella fastidiosa*, paving the way to their possible use in the containment of pathogenic bacteria. B) Engineering an outer membrane porin (OmpF) that enables bacteria to capture and degrade disease-relevant extracellular amyloids present in gut microbiota, which are potential triggers for neurodegeneration, or infectious prions persistent in natural environments such as soils.

MEDINA SEMINAR SERIES | 2024-2025

FUNDACIÓN CENTRO DE EXCELENCIA EN INVESTIGACIÓN DE MEDICAMENTOS INNOVADORES EN ANDALUCÍA

Bacterial Prions: From Fundamentals to Biotools for One Health

Rafael Giraldo, PhD
Research Professor
Dep. Microbial Biotechnology
CNB-CSIC (Madrid)

May 9 2025
12.30 am Talk and Q&A
13.30 am Networking coffee
Salón de Actos- Fundación MEDINA

Detalles del evento. Fecha: 9 de mayo, 2025. Hora: 12:30 – 13:30 (seguido de un pequeño aperitivo). Lugar: Salón de Actos, Fundación MEDINA, PTS Granada. Modalidad: Presencial (sin registro) y vía Zoom (registro previo necesario).

Para más información, no dudéis en contactarnos a través de info@medinaandalucia.es.

07

Rafael Giraldo
Centro Nacional de Biotecnología - CSIC
rgiraldo@cnb.csic.es

XI Escuela de Verano UIMP de Biología Sintética: *Engineering Biology - A transformative technology*

Santander, 25-29 de agosto de 2025
Más información y matrícula en la [web](#)

PROGRAMA

MONDAY 25/08/2025

10:00 – Germán RIVAS (*CIB Margarita Salas, CSIC*), Rafael GIRALDO (*Centro Nacional de Biotecnología, CSIC*)
Welcoming

Introductory talk: **Engineering Biology – a variety of (bottom-up and top-down) approaches**

12:00 – Ignacio INSUA (*Univ. Santiago de Compostela*)
Self-replicating molecules with biomimetic function

15:30 – Rafael GIRALDO, Germán RIVAS, Ignacio INSUA
Round table 1: Colloquium with students, etc.

TUESDAY 26/08/2025

10:00 – Cesar RODRIGUEZ-EMMENEGGER (*Institute for Bioengineering of Catalonia*)
Design and chemical construction of quasi-living synthetic cells; bridging the molecular to microscopic scales

12:00 – Laura RODRIGUEZ-ARCO (*Univ. Granada*)
Remote actuation of synthetic cells by external force fields

15:30 – Begoña MONTERROSO (*IQF Blas Cabrera, CSIC*) & Raúl FERNÁNDEZ (*IBBTEC – CSIC/UCAN*)
Workshop 1: Enabling tools – Microfluidics in Synthetic Biology

WEDNESDAY 27/08/2025

10:00 – Silvia ZORRILLA (*CIB Margarita Salas, CSIC*)
Reverse engineering bacterial cell division: from fundamental studies to novel antimicrobial solutions

12:00 – Roberto BREA (*CICA – Interdisciplinary Center for Chemistry and Biology, Univ. Coruña*)
In situ lipid synthesis: Construction of functional artificial cells

15:30 – María REVERTE (*Doctoral student MPI Biochemistry Martinsried; former student CSIC-UIMP Master SYN BIO*)
(Short talk) **Integrating protein-based toolkits to engineer a synthetic division module in minimal cells**

16:00 – Germán RIVAS, Rafael GIRALDO, Silvia ZORRILLA, Roberto BREA, María REVERTE
Round table 2: Preparing the next generation of synthetic cell engineers - CSIC-UIMP Master SYN BIO



UIMP

Universidad
Internacional
Menéndez Pelayo

Cursos de verano
Santander 25



THURSDAY 28/08/2025

10:00 – Irene OTERO-MURAS (*I2SysBio, CSIC – Univ. Valencia*)

Engineering, analysis and control of biomolecular circuits under uncertainty

12:00 – Pablo CARBONELL (*I2SysBio, CSIC – Univ. Valencia*)

AI-guided design and control of bioproduction circuits

15:30 – Raúl FERNÁNDEZ (*IBBTEC – CSIC/UCAM*), Irene OTERO-MURAS & Pablo CARBONELL (*I2SysBio, CSIC – Univ. Valencia*)

Workshop 2: ML and AI tools for engineering biological circuits design

FRIDAY 29/08/2025

10:00 - KEYNOTE LECTURE: Bert POOLMAN (*Univ. Groningen & Dutch EvolF consortium – Evolving life from non-life*)

Engineering of out-of-equilibrium reaction networks for energy conservation and membrane growth in synthetic cells

11:30 – Rafael GIRALDO, Germán RIVAS, Silvia ZORRILLA, and Bert POOLMAN

Round table 3: Engineering biology in Europe – current status and future perspectives

With the online participation of scientific members of the Engineering Biology hubs from Germany, and the UK.

Tentative extra activity: General audience talk by Philip Ball to present his new book *How Life Works – a User's Guide to the New Biology*

08

Raúl Muñoz¹ y Carlota Alejandre-Colomo²
¹Museo Nacional de Ciencias Naturales, ²Stoffenmanager
 raul.munoz@mncn.csic.es, carlota.alejandre.colomo@stoffenmanager.com

Llamada para discutir una brecha de seguridad microbiológica

Con motivo de la celebración, el 28 de abril, del día internacional de la prevención de riesgos laborales (PRL), creemos oportuno llamar la atención sobre un problema que ambos hemos observado en la vigilancia para no trabajar con microorganismos patógenos en el entorno laboral, especialmente en el industrial.

Los dos firmantes de este artículo cursamos nuestro doctorado en relación a la diversidad de microorganismos cultivables e inmediatamente nos incorporamos a la industria. Carlota en PRL (especializándose en higiene industrial) y Raúl en el aislamiento de compuestos bioactivos (industria farma). Al poco tiempo, ambos vinimos a observar el mismo problema desde dos perspectivas distintas. Por un lado, de acuerdo con la Ley 31/1995, las empresas están obligadas a la realización de evaluaciones destinadas a identificar y prevenir posibles riesgos en el entorno de trabajo con el objetivo de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores. Cuando en el lugar de trabajo se trata con microorganismos, de acuerdo con el Real Decreto 664/1997, en estas evaluaciones de riesgos es obligatorio identificar la posible exposición a agentes biológicos en el entorno laboral. Por otro lado, las empresas que trabajan de manera deliberada con agentes biológicos están

sujetas a auditorías que, entre muchas otras cosas, obligan a vigilar que aquellos microorganismos patógenos que cultivan de la materia prima (ganado, cultivos, aguas, ejemplares salvajes, etc) sean eliminados cuanto antes de su cadena de producción o investigación para seguridad de sus empleados. Generalmente, el método de identificación rápida en bloque, o *bulk*, es la secuenciación parcial del gen ARNr 16S. Incluso cuando se monitorizan patógenos concretos relacionados con la actividad que se realiza (p.ej. coliformes, *Legionella*, etc.) con otras metodologías, se debe seguir vigilando la aparición de otros microorganismos.

El conjunto de laboratorios de una empresa biotecnológica, o de servicio de calidad, están conectados a un mismo sistema de gestión de información de laboratorios (LIMS, por sus siglas en inglés). Cuando un laboratorio microbiológico identifica los microorganismos asociados a la materia prima que va a ingresar al flujo de trabajo, carga su taxonomía al LIMS y este compara los nombres asignados con una lista de organismos patógenos. Esta lista corresponde al listado oficial de organismos peligrosos que ofrece el gobierno que emite las leyes del ámbito geográfico donde está la empresa. En el caso de España la lista se

encuentra en el Real Decreto 664/1997 con modificaciones en 1998, 2020 y 2021, las dos últimas con motivo de la vigilancia de nuevos patógenos a raíz de la pandemia de la COVID-19. Cuando el nombre de un microorganismo aislado de la empresa coincide con un nombre de la lista oficial, el cultivo es inmediatamente eliminado del flujo de trabajo (Figura 1).

La problemática surge cuando el LIMS intenta comparar los nombres de los microorganismos con la lista del RD 664/1997 y encuentra diferencias (resultado negativo) en nombres que deberían ser iguales (resultado positivo). Esta diferencia de nombre puede ir desde algo tan simple como un signo de puntuación a algo más complejo como que el microorganismo haya sido reclasificado. Por lo tanto, primero, es necesario adaptar el listado del RD 664/1997 a un formato digital reconocible por LIMS y compatible con la base de datos de referencia que se esté usando. Hay que eliminar signos de puntuación y desambiguaciones entre paréntesis. Además, puede que haya que eliminar la nomenclatura de subespecies y serotipos si la empresa no tiene herramientas para identificaciones a tan profundo nivel. Por último, hemos identificado redundancia (sinonimias) en el listado del RD 664/1997 y nombres descatalogados que aún no

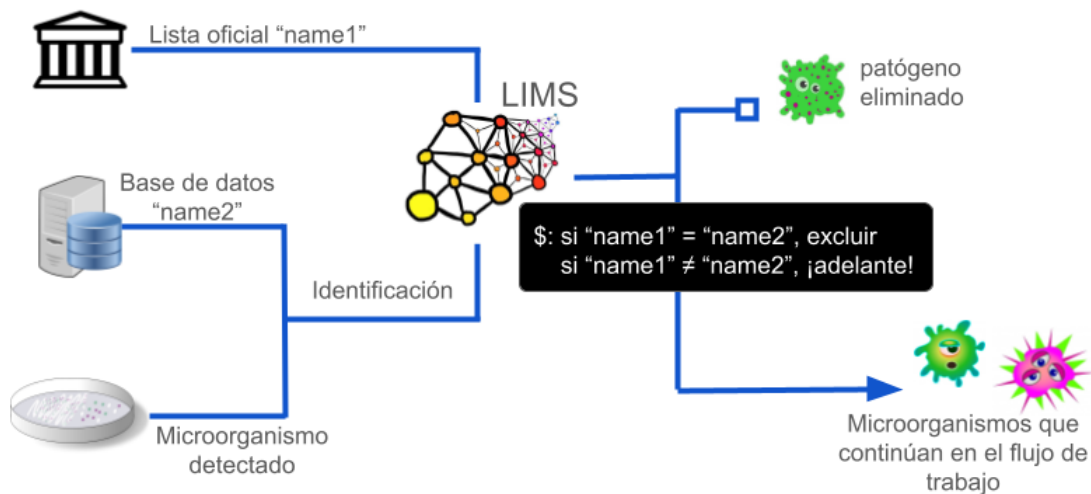


Fig.-1. Flujo del cribado de aislados peligrosos para la salud en el entorno industrial.

han sido sustituidos. En resumen, adaptar el listado a la necesidad de cada empresa implica una toma de decisiones para la que ayuda leer las notas introductorias del listado del RD 664/1997.

De esas 10 notas introductorias destacaremos dos:

5. La nomenclatura de los agentes clasificados utilizada para establecer esta primera clasificación **refleja y es conforme a los acuerdos internacionales, más recientes, y vigentes, sobre taxonomía y nomenclatura de agentes, en el momento de su elaboración.**

6. Esta lista de agentes biológicos clasificados **refleja el estado de los conocimientos, en el momento de su preparación.**

Deberá actualizarse cada vez que deje de reflejar el estado de los conocimientos.

Este compromiso de actualización y reflejo del estado de conocimiento está desvirtuado. Aparecen 37 basónimos en el listado del RD 664/1997, muchos con una clara intención de desambiguación para aquellos acostumbrados a trabajar con nombres tradicionales y sistemas no digitalizados, pero sin seguir un formato uniforme a lo largo del documento. Además, hay nombres contemporáneos no recogidos.

1. *Clostridioides difficile* (Hall and O'Toole 1935) Lawson et al. 2016. No aparece. Sigue recogido como *Clostridium difficile* (Hall and O'Toole 1935) Prévot 1938 (Approved Lists 1980).

2. *Klebsiella aerogenes* (Hormaeche and Edwards 1960) Tindall et al. 2017. No aparece. Se representa dos veces en la lista como *Enterobacter aerogenes* Hormaeche and Edwards 1960 (Approved Lists 1980) y como *Klebsiella mobilis* Bascomb et al. 1971 (Approved Lists 1980). Ambos basónimos de *Klebsiella aerogenes*.

3. *Brucella anthropi* (Holmes et al. 1988) Hördt et al. 2020. No aparece, a pesar de ser una cepa aislada con frecuencia en nuestro territorio (Figura 2). Deducimos que esto es debido a la aplicación de la nota introductoria 1: "la lista recoge agentes que se sabe que causan infección en humanos", y la nota 2: "la clasificación se basa en los efectos sobre trabajadores sanos". *Brucella anthropi* es un patógeno oportunista en personas con inmunodeficiencia. Pero creemos que esto entra en conflicto con la protección de trabajadores especialmente sensibles "por sus propias características



| | |
|----------------------|-------------|
| Aquatic Samples | 339 |
| Soil Samples | 432 |
| Animal Samples | 1469 |
| Plant Samples | 154 |
| Total Samples | 2394 |

Fig.- 2. Mapa de aislamiento de *Brucella anthropi* extraído de BacDive: <https://bacdive.dsmz.de/strain/1880>.

personales o estado biológico conocido" recogida en los artículos 25 de la ley de PRL y 4 del RD664/1997, no dejando claro que este agente biológico puede ser adquirido en el entorno laboral y afectando, en este caso, a trabajadores. Si bien ponemos el ejemplo con *Brucella anthropi*, es importante señalar que situaciones análogas ocurren con otros microorganismos, sobre todo aquellos clasificados en el grupo de riesgo 1.

Prevedemos que la actualización del listado para reflejar el estado de conocimiento no atañe solamente a la nomenclatura. La proliferación de bases de datos que atienden a diferentes tecnologías de secuenciación del ADN y métodos de clasificación (por genoma, 16S completo, regiones V3-V4 del 16S), las distintas técnicas de análisis, las diferentes nomenclaturas que adoptan estas bases de datos y la predilección de usuarios que obvian la oficialidad de la nomenclatura ISCP, plantean un escenario con múltiples combinaciones de factores que puedan provocar una errónea identificación por los sistemas informatizados. Una posible solución, especialmente aplicable a la manipulación deliberada y los laboratorios de confirmación, sería que el listado de agentes biológico peligrosos no sólo contuviera nombres, también una secuencia genética de referencia por cada nombre, descargable desde la sede electrónica pertinente del gobierno. Este archivo serviría para testear cada configuración particular de archivo de nombres + LIMS + base de datos de referencia. Estandarizaría la comprobación y auditoría de un punto crítico de la seguridad en el trabajo.

Una solución de este tipo puede necesitar de un extenso debate. Mientras tanto, parece conveniente y urgente una revisión

pormenorizada del listado de patógenos bacterianos que tenga en cuenta la nomenclatura actual y la nomenclatura recogida por las principales bases de datos de genes ribosomales de referencia (EzBioCloud, GreenGenes, Living Tree Project), también como su revisión de formato para facilitar la digitalización del proceso bioinformático de comparación de nombres. La actualización, revisión y digitalización de la lista bacteriana del RD 664/1997 no sólo mejoraría la identificación de esos agentes biológicos en la industria, sino que facilitaría la correcta aplicación del RD 664/1997 en los ambientes de trabajo que manipulan microorganismos de manera no deliberada.

Hemos señalado el problema. Y ahora, ¿qué hacemos? Ninguno de los dos tenemos la experiencia, los contactos ni el conocimiento del sistema necesarios para acometer una propuesta de mejoras. Por esto queremos plantearos el problema y proponemos crear un foro *ad hoc* donde, especialmente, contemos con miembros veteranos y curtidos en las relaciones institucionales. Llamamos a la colaboración para estructurar una iniciativa de cambio por la correcta integración de datos en la vigilancia de agentes patógenos. Aplicando el enfoque *One Health* promovido por la Unión Europea, creemos necesario incluir voces variadas (empresa, academia, gremios, etc.) en una posible propuesta de actualización del RD 664/1997. Esta iniciativa sería pionera y debería contemplar el marco europeo sin abandonar la ambición de escalar este tema, en el futuro, para una adaptación similar de la lista de agentes biológicos en la Directiva Europea 2000/54/CE.

Quedamos a vuestra disposición para discutirlo.

09

Antonella Colque y Maria Pals
The International Microbiology Literacy Initiative
antcol@biosustain.dtu.dk

Antimicrobial Resistance Gallery

Inactivación de antibióticos

En el microscópico campo de batalla de la salud humana ha surgido un enemigo intimidante: las bacterias resistentes a los antimicrobianos. Entre su amplia gama de mecanismos de supervivencia, una estrategia especialmente preocupante es la producción de enzimas conocidas como beta-lactamasas. Se trata de antiguas enzimas codificadas por genes presentes en el genoma de algunas bacterias, pero que también se han extendido a otras especies al movilizarse en plásmidos.

Antecedentes

El descubrimiento de las beta-lactamasas no puede explicarse sin hablar del descubrimiento de los antibióticos beta-lactámicos. En 1928, Alexander Fleming estaba en su laboratorio, tirando placas en su laboratorio, y encontró algo peculiar en una de ellas. Un moho conocido con el nombre de *Penicillium notatum* inhibía el crecimiento de bacterias en la zona alrededor a su colonia. Más tarde, los investigadores descubrieron que este «jugo de moho» -bautizado como Penicilina- podía matar una amplia gama de bacterias patógenas. La penicilina se utilizó por primera vez en un paciente en 1942 y se generalizó en tiempos de guerra para el tratamiento de cirugías e infecciones de heridas.

¿Cómo actúan los beta-lactámicos?

Los beta-lactámicos se dividen en cuatro clases: penicilinas, cefalosporinas, monobactámicos y carbapenemas. Todos comparten la misma actividad de inhibición de unas proteínas -las llamadas proteínas de unión a penicilina (PBP)- que intervienen en la formación de la pared celular bacteriana. Lo hacen uniéndose covalentemente a las PBP, que determinan la resistencia de la pared celular bacteriana, por lo que este tipo de antibiótico debilita la estructura de la pared celular, provocando posteriormente la muerte de la célula bacteriana. Ahora, casi 100 años después, se han descubierto o diseñado miles de antibióticos similares a la penicilina, los más importantes de los cuales representan el 65% de los antibióticos prescritos en el mercado estadounidense.

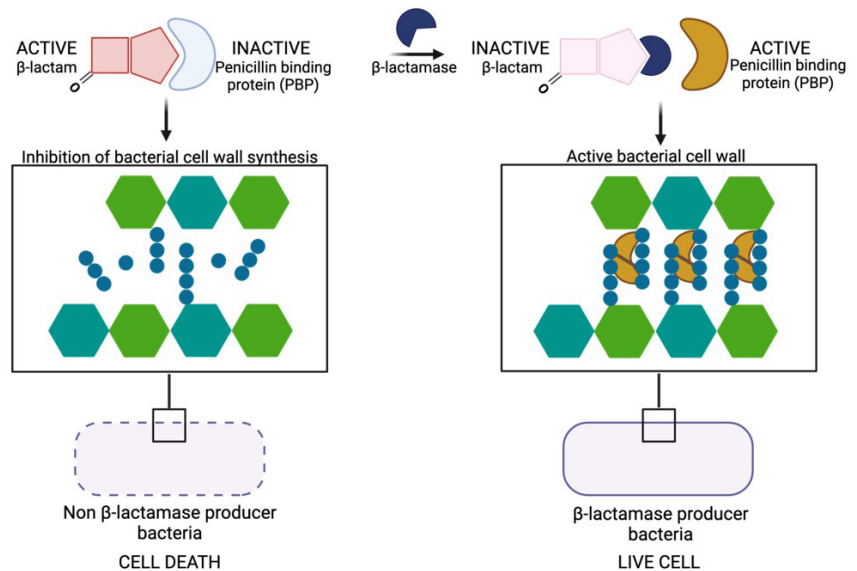


Fig. 1.- Mecanismo de acción de las beta-lactamasas. Creado con BioRender.

El papel de las beta-lactamasas

Las b-lactamasas se encontraron en especies bacterianas casi al mismo tiempo que se descubrieron los beta-lactámicos, pero se consideran enzimas antiguas. Sus orígenes se remontan a millones de años y lo más probable es que evolucionaran para protegerse de los beta-lactámicos naturales, como el del moho que Fleming encontró en su placa Petri. Estas enzimas comparten la capacidad de modificar estos antibióticos rompiendo la estructura del anillo beta-lactámico que es esencial para su actividad, lo que hace que los antibióticos sean ineficaces.

Beta-lactamasas de espectro extendido (BLEE)

Las BLEE tienen un espectro ampliado a los b-lactámicos, lo que significa que en lugar de tener la capacidad de inactivar UN fármaco, pueden inhibir MÚLTIPLES clases de beta-lactámicos, incluidos los más recientemente introducidos en el mercado. Las BLEE son producidos específicamente por patógenos Gram negativos como *Pseudomonas aeruginosa* y *Klebsiella pneumoniae*. Las BLEE se descubrieron en los años 80 y, desde entonces, se han notificado miles de ellos en América, Europa, África y Asia.

Un caso específico en el ámbito clínico es la cefalosporinasa de espectro extendido AmpC. La AmpC es una beta-lactamasa producida por *P. aeruginosa* y otras *Enterobacteriaceae*. La sobreproducción de esta enzima confiere a las bacterias resistencia a las cefalosporinas de 1ª y 2ª generación. Pero las bacterias como *P. aeruginosa* tienen genomas muy plásticos que les permiten evolucionar rápidamente adquiriendo mutaciones, incluidas mutaciones en el gen de la beta-lactamasa que pueden inhibir la acción de muchas más cefalosporinas nuevas.

Take home message

Cada año se descubren nuevas variantes de estas enzimas. La batalla contra las bacterias resistentes a los antimicrobianos, armadas con beta-lactamasas, es un reto crítico para nuestra generación. Comprender las implicaciones de la resistencia a los antibióticos y promover un uso responsable de los mismos puede contribuir al esfuerzo mundial para frenar el aumento de estos microorganismos. Manteniéndonos informados y abogando por prácticas antibióticas responsables, podemos ayudar a preservar la eficacia de los antibióticos para las generaciones futuras y garantizar un mundo más sano y seguro.

10

Violeta Gallego¹, Andrea Jurado² y Carmen Palomino³¹Universidad 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

Bacterias cable. Microbios conductores de electrones.

El Dios nórdico Thor, el villano Electro o el pokémon Pikachu son símbolos del poder eléctrico en la cultura popular (Figura 1). Todos ellos son capaces de canalizar o liberar energía eléctrica. En el mundo microbiano también existen organismos con habilidades similares, alejando así el concepto de los conductores vivos de la ciencia ficción.



Fig. 1.- La batalla de Thor contra los gigantes. (Eskil Winge, 1872).

El primer indicio de la existencia de este tipo de bacterias conductoras de la electricidad se obtuvo en 2010 en el fondo de la bahía de Aarhus, en Dinamarca. Los investigadores encontraron un fenómeno en el que corrientes eléctricas parecían conectar procesos biogeoquímicos separados por distancias considerables dentro de los sedimentos marinos - reducción de oxígeno en la superficie con la oxidación de sulfuro en el subsuelo. La hipótesis planteada fue que ciertos microorganismos estaban transfiriendo electrones, permitiendo la conexión química entre diferentes capas del sedimento [1]. Posteriormente, en 2012, se identificaron estos misteriosos conductores vivos que impulsaban las reacciones electroquímicas. Eran bacterias largas y filamentosas, que formaban estructuras multicelulares en forma de cables eléctricos

(Figura 2) y que pertenecían a la familia *Desulfobulbaceae* [2].

Esas bacterias eléctricamente activas se bautizaron como “cable bacteria”, y se observó que los filamentos consistían en largas cadenas de células no ramificadas que podían extenderse hasta 30-70 mm de longitud, incluyendo más de 10^4 bacterias en un solo filamento. Al trasladar electrones de célula a célula a lo largo del eje longitudinal de sus cuerpos filamentosos, las bacterias cable pueden utilizar donadores y aceptadores de electrones en ubicaciones separadas, lo que les proporciona una ventaja competitiva para sobrevivir en los sedimentos acuáticos.

Sin embargo, este proceso de transporte de electrones a larga distancia sigue siendo un misterio. Así, aunque se ha demostrado que la corriente eléctrica se canaliza a través de los filamentos de las bacterias, aún no se conoce en detalle ni las estructuras involucradas ni el mecanismo de conducción de electrones. En 2018, investigadores belgas observaron a través de técnicas de microscopía electrónica que los filamentos de las bacterias presentan crestas (*ridges*) a lo largo de su superficie (Figura 3). Estas crestas son compartimentos que contienen estructuras fibrosas localizadas dentro del espacio periplásmico de cada sección de cresta. Estas fibras se conectan de célula a célula y parecen ser las responsables de la conducción de electrones a lo largo de los filamentos, actuando como una especie de “red de cables” que facilita el transporte de electrones a través de distancias considerables. Además, se descubrió que estas fibras están asociadas con una notable resistencia estructural, ya que los filamentos pueden soportar una considerable tensión cuando se extraen de los sedimentos sin romperse, lo que sugiere que las fibras no

solo juegan un rol en la conducción eléctrica, sino también en proporcionar rigidez y soporte a los filamentos largos [3].

Posteriormente, se aislaron las fibras, que mostraron una alta densidad de electrones. Además, se descubrió que la capacidad para conducir la electricidad era dependiente de unas proteínas que forman parte de estas fibras y que contienen un cofactor de níquel ligado a azufre. De hecho, la conductividad disminuía notablemente cuando el níquel se oxidaba o se eliminaba selectivamente. Este hallazgo sobre el papel del níquel en la conducción biológica es notable, ya que, en general, el transporte de electrones biológicos suele involucrar metaloproteínas con cofactores metálicos como el hierro (Fe) y el cobre (Cu), pero no con centros de níquel [4].

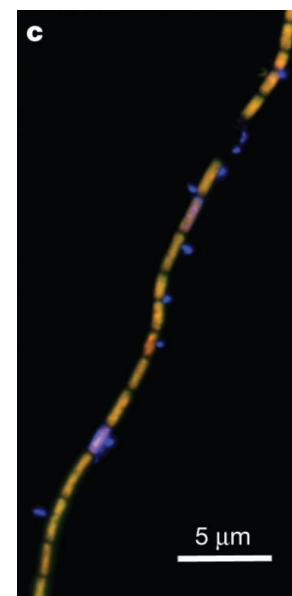


Fig. 2.- Imagen de la estructura filamentososa presentada por bacterias de la familia *Desulfobulbaceae* [2].

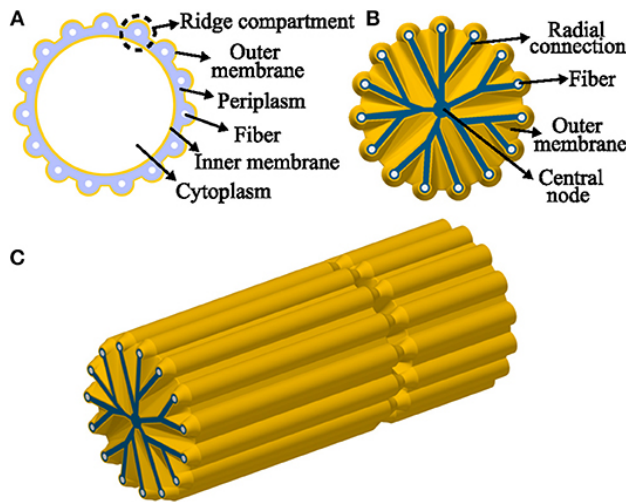


Fig. 3.- Modelo de la estructura externa de una bacteria cable [3].

Los análisis filogenéticos y filogenómicos indican que las bacterias cable forman un clado monofilético dentro de la familia *Desulfobulbaceae*, y se han descrito hasta la fecha 25 especies, que se clasifican en dos géneros principalmente: *Candidatus Electrothrix*, que consiste en especies de agua salada, y *Candidatus Electronema*, que incluye especies de agua dulce y salobre (Figura 4). Sin embargo, un reciente estudio indica que la estructura evolutiva de este tipo de bacterias cable es más compleja, y que la diversidad de estas bacterias ha sido subestimada y podría incluir hasta 90 especies diferentes. De hecho, en el artículo describen una nueva bacteria cable aislada del sedimento de la bahía de Yaquina, en Oregón, a la que nombran YB6, y que se situaría entre *Candidatus Electrothrix* y *Candidatus Electronema*, sugiriendo la posibilidad de nuevos géneros dentro del grupo [5]. Esta cepa presenta las estructuras en forma de cresta características del resto de bacterias cable antes mencionadas. Sin embargo, su tamaño y forma difieren notablemente, siendo más anchas que las de las otras, y su número de crestas es relativamente bajo. Otra característica de YB6 es su capacidad para formar “fundas” extracelulares que no conducen la electricidad, que rodean los filamentos y que se piensa que podrían ofrecer protección frente a depredadores o ayudar en la motilidad.

Las bacterias cable, con sus “poderes” eléctricos, parecen sacadas directamente de una historia de ciencia ficción, y tienen un enorme potencial para revolucionar la bioelectrónica y la biotecnología. Su capacidad para generar electricidad de manera biológica abre nuevas posibilidades para el diseño de sistemas de energía sostenible, como pilas microbianas o sensores bioeléctricos de alta precisión.

Además, su capacidad para interactuar con otros microorganismos y modificar el entorno en el que se encuentran podría tener aplicaciones en la biorremediación de sedimentos contaminados o en el control de procesos ecológicos en ambientes acuáticos.

Aunque recurramos de nuevo a la especulación más creativa, las bacterias cable podrían marcar una nueva era en la que la electricidad fluya no solo a través de cables de cobre, sino de materia viva,

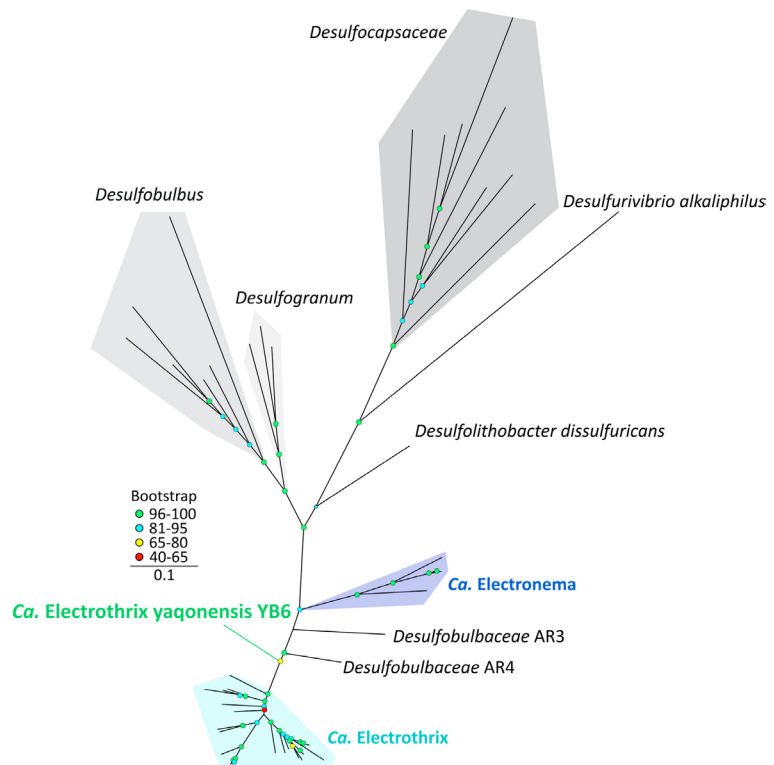


Fig. 4.- Árbol filogenético de *Candidatus Electrothrix* y genomas relacionados [5].

transformando de forma radical nuestra relación con la energía.

Referencias

[1] Nielsen, L., Risgaard-Petersen, N., Fossing, H. *et al.* Electric currents couple spatially separated biogeochemical processes in marine sediment. *Nature* 463, 1071–1074 (2010). <https://doi.org/10.1038/nature08790>

[2] Pfeffer, C., Larsen, S., Song, J. *et al.* Filamentous bacteria transport electrons over centimetre distances. *Nature* 491, 218–221 (2012). <https://doi.org/10.1038/nature11586>

[3] Cornelissen, R., Bøggild, A., Thiruvallur Eachambadi, R. *et al.* The Cell Envelope Structure of Cable Bacteria. *Front Microbiol* 9, 3044 (2018). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.03044>

4. Boschker, H.T.S., Cook, P.L.M., Polerecky, L. *et al.* Efficient long-range conduction in cable bacteria through nickel protein wires. *Nat Comm* 12, 3996 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41467-021-24312-4>

5. Hiralal A., Ley P., van Dijk JR. *et al.* A novel cable bacteria species with a distinct morphology and genomic potential. *Appl Environ Microbiol* 0:e02502-24 (2025). <https://doi.org/10.1128/aem.02502-24>

11

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

Biofilm del mes

Tombstone

Director: George P. Cosmatos (1993)

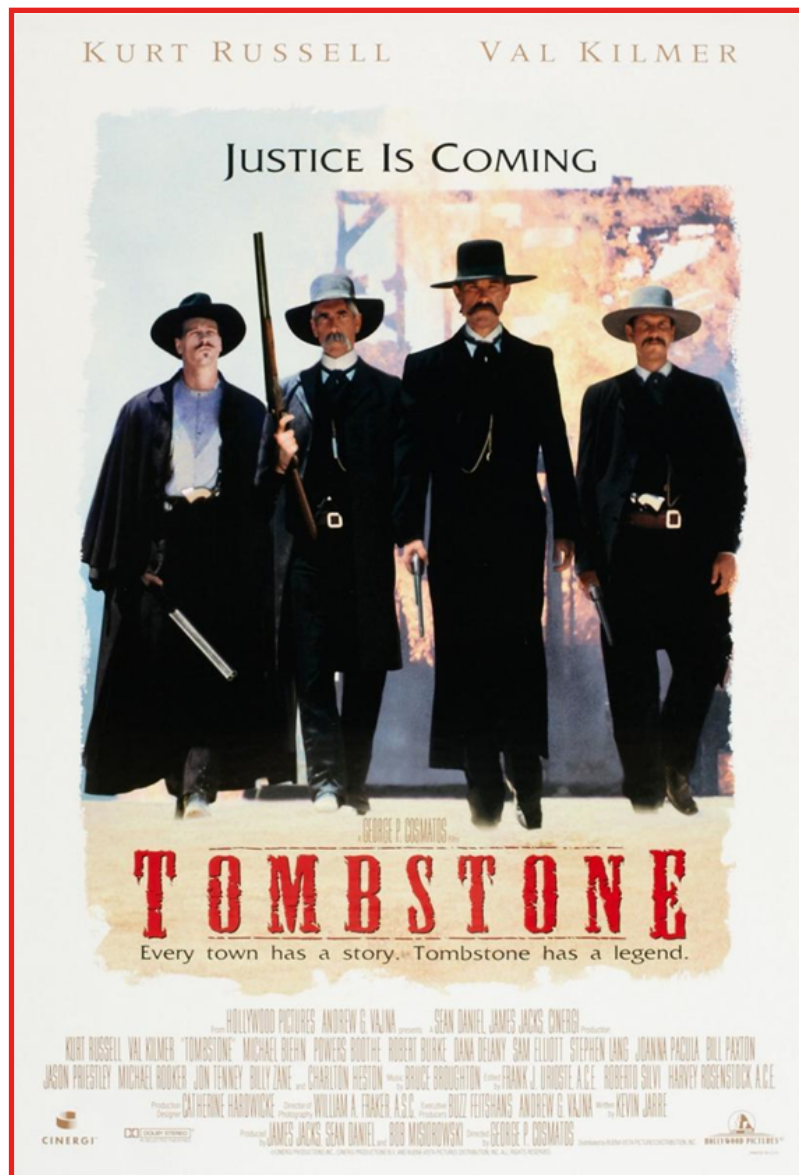
Ficha y póster en la [IMDB](#)

En lo que llevamos de 2025 nos han dejado dos estrellas de Hollywood. El pasado febrero se fue el gran Gene Hackman y a comienzos de abril falleció Val Kilmer. Curiosamente ambos tuvieron un papel en sendas películas que recrearon uno de los eventos más míticos del Salvaje Oeste: el duelo en el OK Corral.

El famoso duelo tuvo lugar el 26 de octubre de 1881 en el pueblo de Tombstone, Arizona. Cinco vaqueros que habían sido acusados de robar ganado - Billy Claiborne, los hermanos Frank y Tom McLaury, y los hermanos Billy y Ike Clanton - se enfrentaron a cuatro agentes de la ley - los hermanos Virgil, Wyatt y Morgan Earp, y Doc Holliday. El duelo duró unos 30 segundos y se cree que se realizaron al menos 30 disparos. Al finalizar, Billy Clanton y los dos hermanos McLaury se encontraban muertos, Ike Clanton y Billy Claiborne salieron corriendo, mientras que Doc Holliday, Virgil y Morgan Earp se encontraban heridos. El único que no sufrió ninguna herida y permaneció en el lugar fue Wyatt Earp.

Una de las frases más famosas de *El hombre que mató a Liberty Valance* (John Ford, 1962) la dice el actor Carlton Young dirigiéndose a James Stewart: “*Esto es el Oeste, señor. Cuando la leyenda se convierte en realidad, imprime la leyenda*”. Y eso es lo que ha ocurrido con la historia del duelo en OK Corral. Hay más de catorce libros y dieciocho películas sobre el tema. Incluso hay un **modelo matemático** desarrollado para explicar las posibilidades de supervivencia de los pistoleros participantes! Según muchos críticos e historiadores, la secuencia del duelo de *Tombstone* es la más fidedigna de todas las películas realizadas hasta la fecha.

Volviendo al cine y a los microbios. Gene Hackman interpretó al padre de Wyatt Earp en la película homónima protagonizada por Kevin Costner y dirigida por Lawrence Kasdan en 1994. Un detalle interesante de esa película es que se recrea el matrimonio de Wyatt Earp con Urilla



Sutherland, su primera esposa que murió de fiebres tifoideas durante el embarazo. En una escena del film vemos que se desvanece durante una comida y que el médico acude al hogar para tratarla. Al inspeccionarla descubre que tiene una erupción cutánea por todo el abdomen y que ya es demasiado tarde para salvarla.

En cuanto a Val Kilmer, interpretó a Doc Holliday en *Tombstone*. El nombre real del personaje era John Henry Holliday, pero se le conocía por “Doc” porque tenía el título de dentista por el Pennsylvania College y había ejercido como tal en Georgia. Sin embargo, contrajo la tuberculosis mientras cuidaba a su madre convaleciente por dicha enfermedad. Cuando ésta falleció

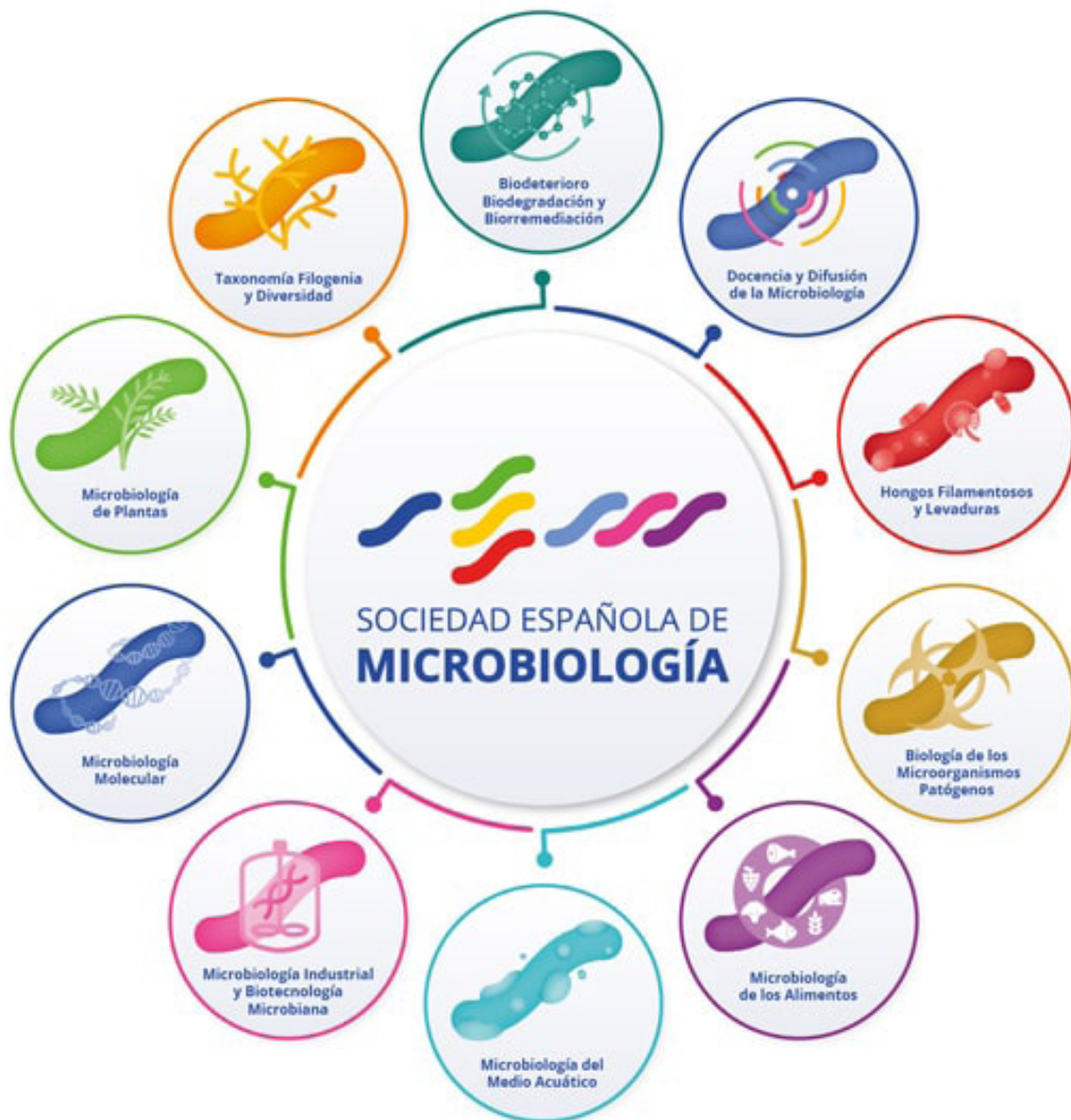
decidió trasladarse al Oeste, esperando que el clima seco le ayudase a combatir su afección. También descubrió que era mucho más fácil ganarse la vida siendo un tahúr que sacando muelas. Murió en 1887 a los 36 años de edad, en un sanatorio.

El personaje de Doc Holliday ha sido interpretado por numerosos actores, entre ellos Victor Mature (*Pasión de los fuertes*, 1946), Kirk Douglas (*Duelo de titanes*, 1963), o Dennis Quaid (*Wyatt Earp*, 1994). Pero personalmente creo que el “Doc” de Val Kilmer es el mejor de todos ellos. De hecho, parece ser que era el papel del que se sentía más orgulloso ya que el título de sus memorias es una de las frases que dice en el film (*I'm Your Huckleberry*). Se tomó muy

en serio su papel ya que incluso se mudó a Georgia para poder imitar el acento sureño. Probablemente merecería haber sido nominado a un Oscar por dicha actuación, lo malo es que en 1993 hubo una cosecha de grandísimas películas e interpretaciones y se quedó fuera. Además, la producción se vio lastrada por diversos problemas durante el rodaje. Inicialmente iba a ser dirigida por Kevin Jarre, pero se vio sobrepasado por la tarea y fue despedido. La productora trajo a George P. Cosmatos, aunque intervino casi como un “director fantasma”, ya que gran parte de la tarea la llevó a cabo Kurt Russell, que interpretaba a Wyatt Earp. Más de uno considera que fue un milagro que se consiguiera acabar la película, y eso se nota en algunas partes de la misma.

Sobre la tuberculosis de Doc Holliday, Val Kilmer manifiesta una gran variedad de síntomas de la afección: tos, hemoptisis, fiebre, desvanecimientos, etc. Kilmer adelgazó bastante para conseguir un aspecto creíble de tísico y la secuencia en la que está convaleciente en el sanatorio es bastante destacable. Además, también se representa su dependencia del alcohol y del láudano para intentar mitigar los síntomas de la enfermedad, algo que no se ve en otras producciones.

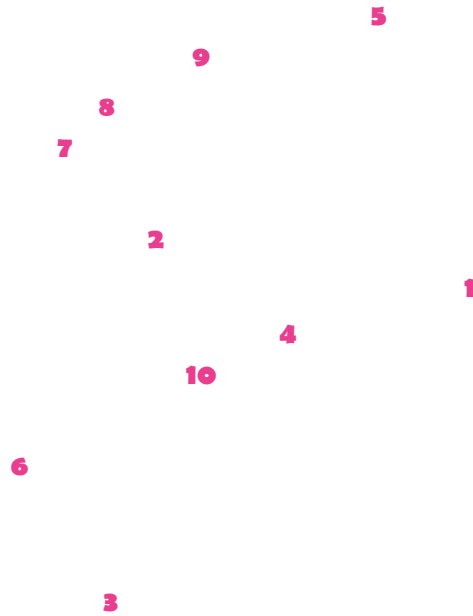
Un western de culto que merece la pena verse.



12

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

El crucigrama de NoticiaSEM



Si has leído el NoticiaSEM de marzo sabrás que: **1)** El XXX Congreso de la SEM (16-19 de junio) se celebrará en esta ciudad andaluza, coincidiendo con el 1200 aniversario de su capitalidad. Durante la estancia, entre otras actividades, podrás visitar la Catedral, los Baños Árabes y el Museo internacional de Arte Íbero. **2)** Este adjetivo, que significa “perteneciente o relativo a los microbios”, se repite en seis de los doce simposios del XXX Congreso de la SEM. **3)** Apellido del joven y fructífero microbiólogo de la SEM, galardonado con el Premio Jaime Ferrán 2025. Lidera el Laboratorio de Ecología e Interacciones Microbianas en la Universidad Complutense de Madrid e impartirá la conferencia de clausura del XXX Congreso de la SEM. **4)** En esta universal ciudad andaluza se ha celebrado el MiP-25 (XI Reunión del Grupo Especializado de Microbiología de Plantas), donde los 141 asistentes, además de catching-up, han podido contemplar el monumento más famoso y visitado de toda España. **5)** Así se conoce el Proyecto de Aprendizaje-Servicio de la SEM para concienciar sobre el buen uso de los antibióticos a estudiantes de enseñanza secundaria o bachillerato, en el cual emulan a los míticos buscadores de antibióticos. **6)** Esta fundación organizó en abril una interesante ponencia titulada “*How fungi will save us from the climate change apocalypse*”, impartida presencialmente y retransmitida vía Zoom por el Dr. Pablo Cruz-Morales (*Novo Nordisk Foundation Center for Biosustainability*, Lyngby, Dinamarca). **7)** La úlcera de Buruli es una enfermedad infecciosa tropical causada por una bacteria que afecta a comunidades rurales y pobres de África Central y Occidental y que pertenece al mismo género que los patógenos causantes de la tuberculosis o la lepra. **8)** Debes tener conocimientos de este idioma si quieres trabajar como voluntario en la ONG Pivot en Madagascar, donde, desde el enfoque “*One Health*”, se refuerzan los sistemas sanitarios, el acceso a la salud y a la vigilancia epidemiológica en los distritos rurales en esta gran isla, paraíso de los lémures. **9)** Siglas por las que se conoce a la Asociación Latinoamericana de Microbiología, que organiza en Santo Domingo (República Dominicana) el XXVII Congreso Latinoamericano de Microbiología (12-14 de noviembre). **10)** Algunos de los exteriores de la película “La Reina de África”, una de las 100 mejores películas de todos los tiempos, se rodaron en este país africano, donde todo el equipo cinematográfico enfermó de disentería.

Soluciones en el próximo NoticiaSEM.

SOLUCIONES al anterior: 1) Baeza. 2) Webinar. 3) *Streptococcus*. 4) Mérida. 5) Plásmidos. 6) *Pilus*. 7) HGT. 8) Simbiosoma. 9) *Desulfobacteraceae*. 10) Florencia.

13

Próximos congresos

| → Evento | 🕒 Fecha | 📍 Lugar | 👤 Organiza | 🌐 Web |
|---|-------------------------|-------------------------------------|--|---|
| 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 | https://www.congresoSEM.es/SEM2025 |
| 11 th Congress of European Microbiologists | 14 - 17 julio 2025 | Milán, Italia | FEMS | https://www.femsmicro.org/ |
| International Fungal Biology Conference: from molecules to communities (IFBC-2025) | 27 - 30 septiembre 2025 | Chania, Grecia | George Diallinas Meritxell Riquelme | http://ifbc2025.maich.gr/ |
| 4º Congreso Latinoamericano de Ecología Microbiana | 4 - 9 agosto 2025 | Mérida, México | Sociedad Internacional de Ecología Microbiana | https://ismelat2025.org/ |
| 11 th Beneficial Microbes Conference | 3 - 5 noviembre 2025 | Amsterdam, Holanda | Koen Venema | https://beneficialmicrobes.events/ |
| XXVII Congreso Latinoamericano de Microbiología | 12 - 14 noviembre 2025 | Santo Domingo, República Dominicana | ALAM | https://alam.science/alam-2025/ |
| XXIII workshop sobre Métodos Rápidos y Automatización en Microbiología Alimentaria (MRAMA) - memorial DYCFung | 25 - 28 noviembre 2025 | Cerdanyola del Vallès | CIRTTA y UAB | https://webs.uab.cat/workshopmrama |



XXX Congreso
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

Jaén 2025

*Crisol de Culturas
Crisol de Cultivos*

NoticiaSEM

Nº 195 / Abril 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