



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

NoticiaSEM

Nº 208 / Junio 2026

Boletín Electrónico Mensual
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGÍA (SEM)

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

Sumario

- 02
Microbiología en la prensa nacional
Diego A. Moreno y Jéssica Gil-Serna
- 03
In memoriam
Francisco Lucena Gutiérrez
Anicet R. Blanch
- 04
Éxito de la XV Reunión Científica del Grupo de Microbiología del Medio Acuático de la SEM
Mireia Mestre y Rafael Laso
- 05
Congreso IUMS 2026
Jorge Pedrosa
- 06
La Escuela Sevillana de Microbiología celebra su segunda edición en la Universidad de Sevilla
Carlos Medina
- 07
Máster Universitario en Investigación Biomédica de la URJC
Coordinación el título
- 08
"Star Jelly"
Nosto (cianobacteria *Nostoc commune*)
The International Microbiology Literacy Initiative
- 09
"Micro Joven"
Venenos, algoritmos y bacterias resistentes
Grupo de Jóvenes Investigadores de la SEM
- 10
"Biofilm del mes"
Madame Clicquot
Manuel Sánchez
- 11
El crucigrama de NoticiaSEM
Diego A. Moreno y Jéssica Gil-Serna
- 12
Próximos congresos

02

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

Microbiología en la prensa nacional

Esta sección recoge y resume algunas de las noticias más relevantes relacionadas con la microbiología aparecidas en la prensa generalista. Su elaboración se ha realizado con ayuda de herramientas de inteligencia artificial.

Durante el periodo comprendido entre el **23 de mayo y el 22 de junio de 2026**, la microbiología apareció en la prensa nacional española a través de noticias aparentemente dispersas, pero unidas por un mismo hilo conductor: la necesidad de reforzar la vigilancia frente a amenazas infecciosas que ya no pueden entenderse solo desde el hospital. Las bacterias resistentes a antibióticos, la contaminación microbiológica ambiental, los virus transmitidos por mosquitos y la gestión del riesgo de enfermedades importadas ocuparon titulares que muestran una microbiología cada vez más ligada al enfoque *One Health*.

La noticia con mayor peso microbiológico fue la advertencia lanzada durante el congreso de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica celebrado en Bilbao: más de 24.000 personas mueren cada año en España por infecciones causadas por bacterias resistentes a antibióticos [1]. La cifra volvió a situar la resistencia antimicrobiana como una de las mayores amenazas sanitarias actuales. Aunque el problema se expresa en hospitales mediante infecciones difíciles de tratar, su origen y expansión dependen de factores mucho más amplios: uso inadecuado de antibióticos, presión selectiva, circulación de genes de resistencia y transmisión entre humanos, animales y medio ambiente.

Precisamente esa dimensión ambiental apareció pocos días después en otra noticia relevante: un estudio de la Universidad de Castilla-La Mancha detectó bacterias resistentes a antibióticos, coliformes y contaminación fecal en el curso medio del río Tajo [2]. El trabajo, basado en 19 puntos de muestreo a lo largo de 300 kilómetros, muestra que los ríos pueden actuar como reservorios y corredores de microorganismos resistentes. Desde el punto de vista microbiológico, el hallazgo es importante porque desplaza el foco desde el paciente individual hacia los ecosistemas acuáticos, donde bacterias ambientales, restos fecales y residuos antimicrobianos pueden favorecer el intercambio de genes de resistencia.

El tercer bloque informativo estuvo protagonizado por los arbovirus. En Andalucía, la Junta activó 120 trampas para el seguimiento del virus del Nilo Occidental, aunque hasta ese momento no se habían diagnosticado casos humanos en la temporada [3]. La noticia no describía un brote, sino una estrategia preventiva basada en vigilancia entomológica y diagnóstico precoz. Este enfoque es especialmente relevante porque el virus del Nilo Occidental se mantiene en ciclos entre aves y mosquitos del género *Culex*, y los humanos actúan como hospedadores accidentales.

En la misma línea, varios medios alertaron del riesgo de brotes locales de chikungunya por la expansión del mosquito tigre,



Hembra de *Aedes albopictus* (mosquito tigre asiático) alimentándose de sangre de un huésped humano. Esta especie puede transmitir el virus del Nilo Occidental (James Gathany/Centers for Disease Control and Prevention).

Aedes albopictus, ya establecido en España [4]. Aunque los casos españoles han sido mayoritariamente importados, la presencia del vector y el aumento de viajes internacionales crean condiciones favorables para la transmisión autóctona si una persona virémica es picada por mosquitos locales. Dengue, chikungunya y virus del Nilo muestran así como el cambio climático, la movilidad humana y la ecología de vectores condicionan la epidemiología de los virus emergentes.

Finalmente, la prensa también recogió el impacto social del ébola tras la suspensión en La Línea de la Concepción de un amistoso de fútbol entre la República Democrática del Congo y Chile por prudencia sanitaria [5]. Más allá de la polémica, la noticia refleja cómo las enfermedades víricas de alta letalidad influyen en decisiones públicas fuera del ámbito clínico. En conjunto, el mes dejó una imagen clara: la microbiología actual se mueve entre hospitales, ríos, mosquitos, viajes y decisiones sociales, y exige vigilancia coordinada, comunicación rigurosa y capacidad de respuesta rápida.

Referencias

- [1] *Infobae/EFE* (28 de mayo de 2026). Más de 24.000 personas mueren al año en España por bacterias resistentes a antibióticos.
- [2] *El Español* (16 de junio de 2026). Detectan bacterias resistentes a antibióticos y contaminación fecal en el curso medio del río Tajo.
- [3] *Europa Press* (9 de junio de 2026). La Junta activa 120 trampas para el seguimiento y control del virus del Nilo Occidental en Andalucía.
- [4] *AS* (19 de junio de 2026). El mosquito tigre pone en alerta a España: ya existe riesgo de brotes locales de chikungunya.
- [5] *Cadena SER* (3 de junio de 2026). La RDC espera que se pueda jugar en España el amistoso con Chile cancelado por el ébola.

03

Anicet R. Blanch
 Universitat de Barcelona
 ablanch@ub.edu

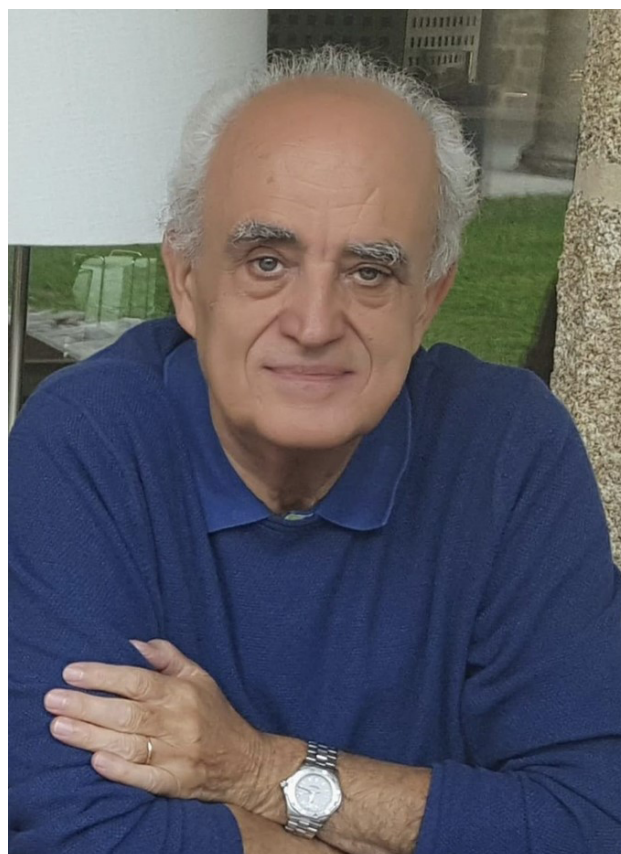
*In memoriam***Francisco Lucena Gutiérrez (1953-2025)**

Hoy recordamos y honramos la figura de nuestro querido amigo y compañero Francisco Lucena Gutiérrez, Catedrático de Microbiología de la Universidad de Barcelona, que nos dejó el pasado 19 de noviembre. A pesar de la tristeza inevitable de la noticia, desde el Grupo de Microbiología del Medio Acuático queremos hacer un reconocimiento a su vida, su dedicación a la Microbiología, su talento y, sobre todo, su calidad humana.

Francisco inició su trayectoria científica en 1977 realizando el doctorado en la Université de Nancy (Francia), uno de los centros más avanzados de la microbiología ambiental de la época. Allí, entre julio de 1977 y septiembre de 1979, trabajó junto al Dr. Louis Schwartzbrod, una figura clave en el campo de la microbiología del agua, la sanidad ambiental y la epidemiología microbiológica. El Dr. Schwartzbrod lideraba un grupo que era referente europeo en el estudio de virus entéricos, indicadores fecales, contaminantes microbianos y métodos de vigilancia ambiental. Aquel entorno científico intenso, exigente y, al mismo tiempo, cercano, marcó profundamente su formación. Francisco aprendió allí metodologías punteras, nuevos enfoques experimentales y una manera de entender la investigación que combinaba rigor, curiosidad y aplicación práctica. Pero, sobre todo, aprendió una forma de relacionarse con los compañeros basada en el respeto, la colaboración y la alegría de compartir conocimiento.

En 1980, Francisco empezó a colaborar con el Departamento de Microbiología de la Universidad de Barcelona, donde pronto estableció una relación de gran complicidad con los profesores Ramon Parés y Joan Jofre. Esta colaboración fue el inicio de una trayectoria académica larga, fructífera y comprometida. En 1981 se incorporó al Departamento como profesor ayudante, aportando su experiencia en microbiología ambiental y del agua en un momento en que, en nuestro país, este campo apenas empezaba a desarrollarse. Fue uno de los pioneros en el estudio de los virus y sus indicadores en la calidad microbiológica de las aguas, una línea que se ha convertido en fundamental para la salud pública. En 1985 obtuvo una plaza de Profesor Titular y en 2001 de Catedrático de Microbiología.

Durante más de cuatro décadas, Francisco contribuyó de manera decisiva a la investigación en microbiología ambiental, abordando, entre otros, temas tan variados como: la virología del agua y la concentración de enterovirus; el uso de bacteriófagos como indicadores virales; la higienización y el uso agrícola de los lodos; la detección de protozoos patógenos como



Francisco Lucena Gutiérrez.

Cryptosporidium y *Giardia*; las evaluaciones cuantitativas de riesgo microbiológico; la reutilización del agua; la calidad de las aguas de baño y las predicciones de seguridad; el desarrollo de biosensores y nuevas metodologías; la evaluación de la calidad microbiana en alimentos; los procesos de esterilización de materiales y equipamientos; o la determinación del origen de la contaminación fecal.

Podemos destacar, en particular, sus contribuciones científicas en el estudio de los virus y bacteriófagos en la calidad microbiológica del agua, en el desarrollo de nuevos métodos de detección de microorganismos, en la definición de indicadores microbianos y en la evaluación de tratamientos avanzados y riesgos microbiológicos mediante QMRA. Su labor científica se materializó en más de 130 artículos científicos indexados, numerosos informes, participaciones en diferentes grupos de expertos ISO/CEN, muchos proyectos de investigación nacionales e internacionales, y más de 170 contratos de investigación con administraciones y empresas, que muestran su vocación por aplicar la ciencia a la resolución de problemas reales. Además,

fue cofundador de dos *spin-off* derivadas del grupo de investigación, en las que se implicó activamente hasta sus últimos meses, mostrando un firme compromiso con la transferencia de conocimiento.

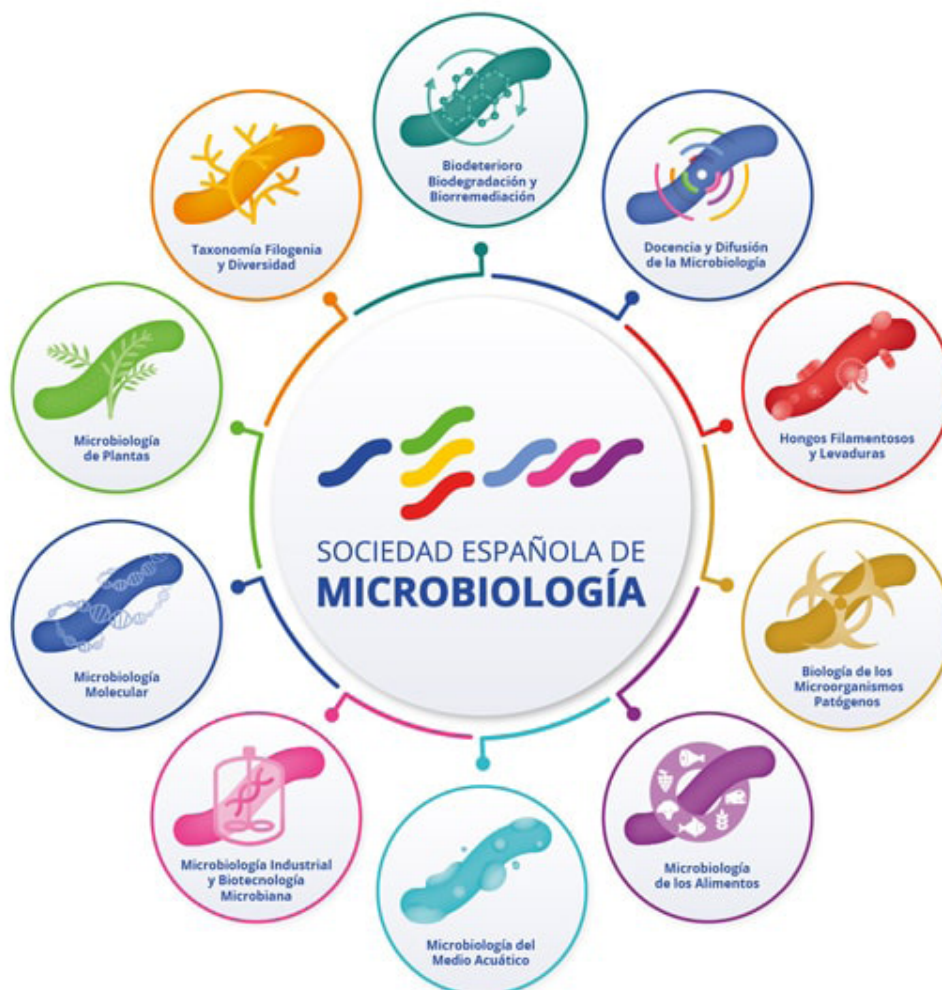
Más allá de su talento científico, Francisco era una persona que generaba confianza y buen ambiente. Tenía una manera serena y afable de afrontar las situaciones, y eso hacía que colaborar con él fuera siempre una experiencia enriquecedora. Dirigió una quincena de tesis doctorales y supervisó numerosos trabajos de investigación, convirtiéndose en un referente para muchas generaciones de estudiantes y jóvenes investigadores. Sabía escuchar, acompañar y transmitir metodologías y criterio con paciencia y convicción.

En el ámbito de la gestión universitaria, su participación fue igualmente ejemplar. Participó como miembro en numerosas comisiones y grupos de trabajo, tanto dentro como fuera de la Universidad. Ocupó el cargo de director del Departamento de Microbiología, jefe del grupo de investigación consolidado MARS (Microbiología del Agua Relacionada con la Salud), y cabe destacar su participación en el Instituto de Investigación del Agua, del que fue cofundador y miembro de su Comité Permanente, contribuyendo decisivamente a la consolidación y proyección institucional del Instituto. Asimismo, fue miembro del Grupo de Microbiología del Medio Acuático de la SEM desde su creación en 1995.

Francisco tenía esa “filosofía de la calle” que le permitía ver las cosas de una manera directa y, al mismo tiempo, profundamente lúcida. Era capaz de relativizar los problemas sin minimizarlos, de ponerlos en perspectiva y de iluminar aquellos aspectos que permitían afrontarlos con más serenidad. Sus respuestas siempre aportaban una especie de calma inmediata: transformaban la inquietud en un camino posible, la confusión en una idea práctica y asumible. Era un auténtico facilitador: alguien capaz de deshacer nudos, rebajar presiones, encontrar soluciones sencillas a problemas que parecían enrevesados, y acompañarnos para que pudiéramos encarar las cosas con serenidad, buen criterio y buen hacer.

Desde el Grupo de Microbiología del Medio Acuático, trasladamos nuestro cariño a los compañeros, amigos y familiares de Francisco y queremos expresar nuestro reconocimiento a su humanismo, su cercanía y su manera generosa de estar siempre al lado de las personas. Recordamos su dedicación comprometida a la actividad académica, su curiosidad inagotable, su capacidad para compartir el conocimiento y la alegría con la que afrontaba el trabajo bien hecho. Este es el legado humano y científico que Francisco Lucena Gutiérrez nos deja, un legado que perdura en todos nosotros.

Gracias, Francisco.



04

Mireia Mestre y Rafael Laso
 Museo Nacional de Ciencias Naturales
 mireia.mestre@mncn.csic.es, rafael.laso@mncn.csic.es

Éxito de la XV Reunión Científica del Grupo de Microbiología del Medio Acuático de la SEM



Foto de grupo de los asistentes a la XV Reunión del Grupo de Microbiología del Medio Acuático en la puerta del Museo Nacional de Ciencias Naturales.

El Museo Nacional de Ciencias Naturales, perteneciente al CSIC, acogió la XV reunión científica del grupo de Microbiología del Medio Acuático (XV MMA) celebrada los días 10, 11 y 12 de junio en esta institución radicada en Madrid. La reunión contó con 96 participantes, presentándose 73 ponencias de diversas temáticas agrupadas en tres grandes líneas: 1) Diversidad, función y biogeografía; 2) Interacciones microbianas y microbioma-huésped; y 3) Microbiología aplicada en el medio acuático.

Las ponencias tuvieron dos formatos, charlas más largas de 10 minutos o *flash talks* de 5 minutos, y se agruparon en 13 sesiones temáticas específicas, como por ejemplo "Plasticidad microbiana frente a cambios ambientales y antropogénicos", "Microbiomas asociados a floraciones y dinámica del fitoplancton", o "Resistoma de medios acuáticos". La mayoría de ponentes eran jóvenes que empezaban la carrera investigadora. Entre las ponencias más destacadas está la de Nieves Navarrete López con título "*Los pili tipo IV incrementan el encuentro con fagos en*

cianobacterias marinas" que ganó el primer premio a la mejor charla de 10 minutos, mientras que el primer premio a la mejor charla de 5 minutos lo recibió Victoria Dávila por su charla "*Prevalencia de genes de resistencia a colistina en el agua residual de cinco ciudades españolas*". Las otras ponencias premiadas fueron "*Celdas de electrólisis microbianas como herramienta de biorremediación de contaminantes orgánicos y bioproducción de hidrógeno en medio marino*" de María Fernández Altimira y "*Alteraciones en la microbiota de la almeja *Ruditapes philippinarum* en respuesta a factores de estrés ambiental*" Marta Afonso Lages en la categoría de 10 minutos, y "*(Paleo)metagenómica oceánica: buscando respuestas de los microorganismos al cambio climático*" de Morgane Blanot Goossens en la de 5 minutos.

Como se puede apreciar en las sesiones y premios de este XV MMA, existió una gran variedad de temáticas reflejando la enorme diversidad de la investigación microbiológica en el entorno acuático que se realiza actualmente. Hubo ponencias que

analizaron problemas emergentes de las aguas como las comunidades microbianas colonizando microplásticos o el resistoma de las aguas residuales. También destacaron las charlas analizando los microbiomas de hospedadores diversos desde esponjas hasta moluscos pasando por peces y anfibios. La vigilancia microbiológica en el agua destacó con presentaciones versando sobre la aplicación de nuevas metodologías para detectar y entender los patógenos tanto en el agua como de sistemas acuícolas. Numerosas ponencias usaron metodologías bioinformáticas para estudiar la diversidad, dinámica y función de los microorganismos en distintos ambientes y contextos destacando los ambientes antárticos, el Mar Menor o lagunas interiores como Las Tablas de Daimiel. En este sentido, la diversidad microbiana estudiada incluyó desde bacterias hasta arqueas pasando por protistas, algas, hongos, virus e incluso los recientemente descritos obeliscos. En todos los casos, la excelencia de las ponencias demuestra el alto nivel científico que el grupo especializado ha alcanzado, especialmente entre el personal más joven. Además,

durante la reunión se realizó una Asamblea de grupo, liderada por la presidenta Alicia Estévez Torazno, donde se presentaron las últimas novedades y decisiones del grupo especializado.

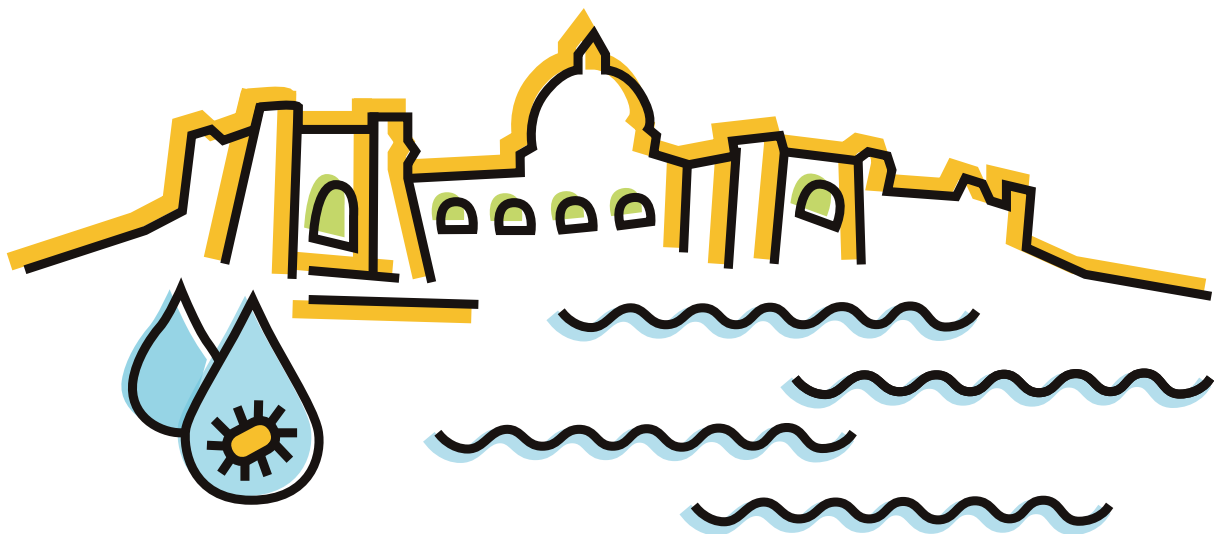
La reunión también tuvo un espacio para el esparcimiento y la cultura. El jueves 11 se realizó una visita guiada al Museo, donde paseando por el Museo pudieron conocer la historia del mismo y sus piezas más destacadas. Posteriormente hubo un evento social en los jardines del Museo. El viernes 12 la reunión se cerró con una cena de gala en el ala de Geología del Museo, donde las personas asistentes tuvieron el privilegio de conversar de las impresiones del congreso rodeadas de dinosaurios milenarios y del ejemplar más destacado del Museo, el fósil del megaterio.

La organización quiere agradecer el apoyo de patrocinadores y colaboradores destacando primero las aportaciones del grupo

especializado de Microbiología del Medio Acuático, y la gran disponibilidad del Museo para ceder los espacios y facilitar la logística. También queremos dar las gracias al apoyo de la empresa Microomics, una empresa puntera en los estudios de microbioma, así como, a las revistas *BMC Ocean Microbiology* y *Frontiers in Microbiomes* que patrocinaron dos cafés, junto con las Conexiones CSIC “Microbioma” y “Resistencia a antibióticos”. Tampoco podemos olvidarnos de las empresas *Transmitting Science* y *Physalia* que financiaron los premios a las mejores comunicaciones, y las empresas *AllGenetics* y *Proquinorte* por facilitarnos materiales para las personas asistentes. Finalmente, el Comité Organizador quiere reconocer el enorme trabajo de todas las personas del Comité Científico, que nos han ayudado a aumentar la calidad científica de esta reunión; así como el trabajo de las personas que moderaron las sesiones, y del equipo de personas voluntarias que ayudaron a que el evento fuese todo un éxito.



Nieve Navarrete (izquierda) y Victoria Dávila (derecha) recogiendo el premio a la mejor comunicación oral y flash talk de mano de Alicia Estévez, Presidenta del Grupo de Microbiología del Medio Acuático.



05

Jorge Pedrosa
Presidente de la *Sociedade Portuguesa de Microbiologia*
jpedrosa@med.uminho.pt

Congreso IUMS 2026

Estimados colegas de la Sociedad Española de Microbiología,

En primer lugar, me gustaría agradecer el apoyo que la SEM ha brindado a la promoción de **IUMS 2026**. Gracias al esfuerzo colectivo de difusión, investigadores españoles han enviado ya 74 resúmenes.

Entramos ahora en la fase de *Late Abstract Submission*, cuyo plazo finaliza el próximo 8 de julio de 2026. Aunque los resultados actuales son muy positivos, todavía existe una excelente oportunidad para aumentar la participación española en el congreso.

Por ello, os agradecería que continuaseis difundiendo IUMS 2026 entre vuestros contactos, instituciones, redes científicas y grupos de investigación, animando a la presentación de nuevos resúmenes y a la participación en el congreso.

Toda la información está disponible en: <https://iums2026.com/abstract-submission-and-guidelines/>

Muchas gracias por vuestro apoyo y colaboración.

Un cordial saludo,

Jorge Pedrosa



 NOVEMBER 4-6
IUMS2026 2026

**Make an impact at
IUMS 2026 in Lisbon**

**Submit your late-
breaking abstract!**

Deadline: July 8, 2026

#IUMS2026 | iums2026.com

06

Carlos Medina
Universidad de Sevilla
cmedinat@us.es

La Escuela Sevillana de Microbiología celebra su segunda edición en la Universidad de Sevilla

Más de cien especialistas en microbiología se han dado cita en la Facultad de Biología de la Universidad de Sevilla para participar en la segunda Jornada de la Escuela Sevillana de Microbiología (ESM), celebrada el pasado 10 de junio en el Aula Magna de la Facultad.

Por segundo año consecutivo, este encuentro ha reunido a investigadores e investigadoras de diferentes universidades y centros científicos del área metropolitana de Sevilla, consolidándose como un espacio clave para compartir conocimientos, experiencias y nuevas ideas en el ámbito de la microbiología. En esta ocasión, la organización ha corrido a cargo del Departamento de Microbiología de la Universidad de Sevilla, con la coordinación de los doctores Patricia Bernal Guzmán, Alejandro Arce Rodríguez y Carlos Medina Morillas.



Asistentes a la Jornada de la Escuela Sevillana de Microbiología.

Al evento han asistido profesionales de instituciones como la Universidad de Sevilla, la Universidad Pablo de Olavide, el Centro Andaluz de Biología del Desarrollo (CABD), el Instituto de Recursos Naturales y Agrícolas (IRNAS, CSIC), el Instituto de Bioquímica y Vegetal y Fotosíntesis (IBVF), el Instituto de Biomedicina de Sevilla (IBiS), el Hospital Virgen Macarena, el Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera y Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA) y el Instituto de la Grasa (CSIC), entre otros.

La jornada fue inaugurada por la vicerrectora de Investigación de la Universidad de Sevilla, Montserrat Arista Palmero, junto al decano de la Facultad de Biología, Luis Jacinto Herrero Rama, y el

profesor Carlos Medina Morillas, miembro del comité organizador.

El programa se estructuró en cuatro grandes bloques temáticos que abordaron algunos de los retos y avances más relevantes en microbiología. Entre ellos, la resistencia a los antibióticos, una preocupación creciente tanto en medicina como en biología, la microbiología molecular, que estudia cómo los microorganismos interactúan con su entorno, y las relaciones entre microorganismos y plantas, que pueden ser tanto beneficiosas como perjudiciales. También se trató la microbiología eucariótica, un campo que conecta desde

aplicaciones industriales, como el uso de levaduras en la producción de cerveza, hasta investigaciones clave sobre el ciclo celular, fundamentales para entender enfermedades como el cáncer.

La microbiología es una disciplina esencial para comprender el mundo que nos rodea, ya que los microorganismos están presentes prácticamente en todos los ecosistemas del planeta. Esta ciencia actúa como puente entre la biología, y campos tan importantes como la medicina y la agricultura, permitiendo entender cómo funcionan estos seres microscópicos y cómo interactúan con otros organismos, incluido el ser humano, los animales y las plantas.

Desde la organización destacan que este tipo de encuentros no solo fortalecen las relaciones de la comunidad científica local, sino que también impulsan nuevas colaboraciones y líneas de investigación. El objetivo es que cada participante se sienta parte de una red activa de microbiólogos y microbiólogas en Sevilla y que surjan nuevas ideas que contribuyan al avance de este apasionante campo.



07

Coordinación del título
 master.invebiomedica@urjc.es

Máster Universitario en Investigación Biomédica de la URJC

La Universidad Rey Juan Carlos (URJC) ofrece el **Máster Universitario en Investigación Biomédica**, un programa oficial orientado a la formación avanzada y multidisciplinar en uno de los ámbitos científicos más dinámicos y estratégicos en la actualidad. Es un título de 60 créditos ECTS.

El principal objetivo del máster es proporcionar al estudiantado una formación integral que facilite la iniciación en la actividad investigadora en biomedicina, combinando conocimientos teóricos con un enfoque práctico basado en el diseño experimental y el análisis de datos.

Formación multidisciplinar y técnicas avanzadas. El programa abarca un amplio conjunto de áreas clave, incluyendo la investigación de nuevos fármacos y la microbiología e inmunología humanas, la ingeniería genética, la terapia génica y celular y la ingeniería de tejidos. Asimismo, ofrece formación específica en técnicas biomédicas de última generación, como microscopía, bioensayos, técnicas ómicas, bioinformática y metodologías avanzadas de laboratorio, junto con el aprendizaje del método científico y el análisis de datos.

Enfoque investigador y formación ética. Un aspecto destacado del máster es su marcada orientación a la investigación, que se complementa con formación en bioética y en el enfoque *One Health*, así como con la capacitación en experimentación con modelos.

Preparación para el futuro científico y profesional. Este programa está dirigido a titulados en el ámbito de las biociencias (Biología, Biomedicina, Bioquímica, Medicina, entre otras disciplinas) interesados en desarrollar una carrera investigadora o incorporarse a entornos profesionales altamente especializados.

El máster facilita el acceso a programas de doctorado y a la participación en equipos multidisciplinarios de investigación, contribuyendo a la formación de profesionales capaces de abordar los retos actuales en biomedicina desde una perspectiva innovadora y transversal.



08

Anna Temraleeva
The International Microbiology Literacy Initiative
temraleeva.anna@gmail.com

Star Jelly

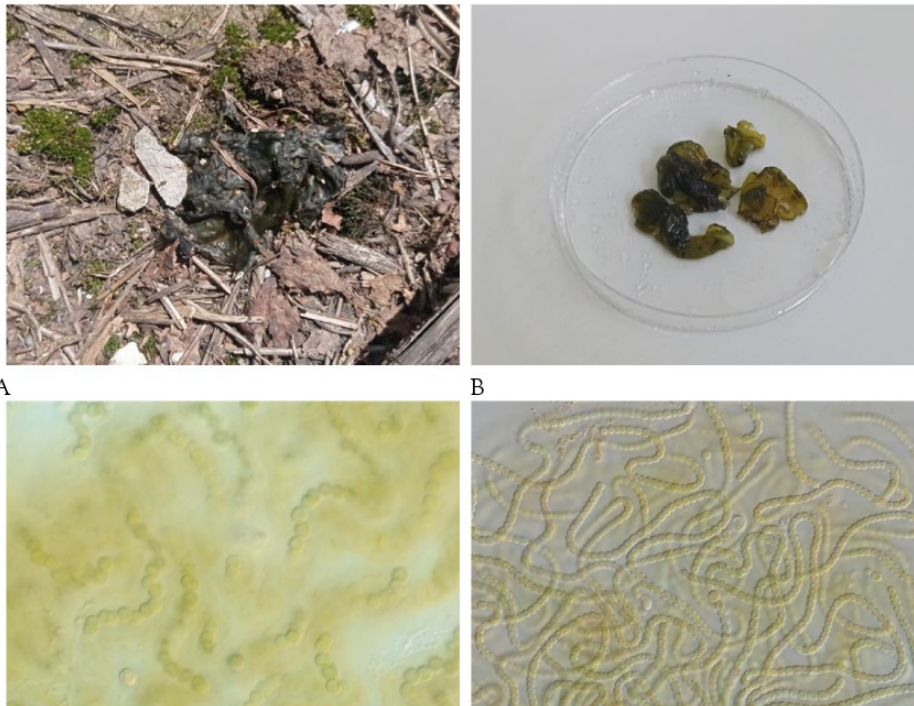
Nostoc (cianobacteria *Nostoc commune*)

Fig.1.- A: Costras secas formadas por *Nostoc* en un entorno natural. B: Colonias húmedas de *Nostoc* en un laboratorio. C: Muestra natural de *Nostoc commune* al microscopio. D: Cepa de *Nostoc* de laboratorio tras un cultivo prolongado.

Salto a la fama: normalmente es invisible, pero tras la lluvia se hincha hasta convertirse en una masa gelatinosa: la “gelatina estelar”

Mira hacia abajo y verás cómo lo invisible se hace visible. Cuando miras a tu alrededor, normalmente miras al frente y ves organismos vivos visibles a simple vista. Durante mucho tiempo, los científicos pensaron que la naturaleza estaba formada únicamente por cosas visibles, pero hoy sabemos que no es así y podemos afirmar con seguridad que al menos dos tercios de la vida en la Tierra están formados por microorganismos invisibles sin microscopio.

iPor favor, mira hacia abajo! Al fin y al cabo, estás sobre un auténtico tesoro de vida (el suelo), que alberga el 59 % de toda la vida de la Tierra, desde grandes animales hasta diminutos microbios que viven sobre él y en su interior. El suelo es el hábitat más diverso de nuestro maravilloso planeta.

Nostoc: nuestro héroe de la “gelatina estelar”. Mucho antes de la invención de los microscopios, la gente ya había encontrado grandes masas de sustancias misteriosas y gelatinosas en la superficie del suelo. Estas sustancias se conocían como “gelatina estelar”, “mantequilla de los trolls”, “gelatina de las brujas”, “saliva de la luna”, “estrella caída” o “limo estelar”, pero nadie sabía qué eran. ¿Quién sabe en qué pociones se habrá utilizado nuestro héroe anónimo?

En el siglo XVI, Paracelso, un famoso científico y alquimista, bautizó a este organismo como *Nostoc*. El nombre deriva de palabras del inglés antiguo y del alemán que significan “fosa nasal” (*nostril*), en referencia al aspecto de las masas verdes grumosas que se asemejan a mocos (muy apropiado, ¿verdad?).

Más tarde, quedó claro que estas masas se forman por el crecimiento de colonias

de limo de la cianobacteria *Nostoc*, cuyas células, de forma cilíndrica o de barril, forman tricomas moniliformes (estructuras alargadas similares a pelos, que pueden contener desde cientos hasta miles de células).

Pero no todas las células de *Nostoc* son iguales. En una colonia, las diferentes células pueden especializarse en distintas tareas, en lugar de intentar hacerlo todo a la vez. Algunas células se especializan en la reproducción, mientras que otras fijan nitrógeno (heterocitos) y proporcionan este nutriente esencial al resto de miembros de la colonia. Un tipo de célula poco común llamada acineto (célula envuelta, inmóvil y resistente al frío y a la desecación) permanece inactiva bajo gruesas paredes. Su tarea principal es garantizar la supervivencia de las colonias de *Nostoc* cuando las condiciones ambientales se deterioran. Hasta ahora, los ficólogos han identificado más de 100

especies diferentes de *Nostoc*.

Limo azul verdoso. La fascinación por Nosto proviene de sus estructuras gelatinosas, misteriosas y grumosas que, tras la lluvia, se llenan de agua y se convierten en limos azul verdosos. Podemos verlos, tocarlos y sentirlo fácilmente (y sí, a veces incluso comérmolos).

Como habrás adivinado, los tricomas se mantienen unidos por una matriz gelatinosa compuesta por azúcares. Este moco no solo mantiene unida a la colonia, sino que también protege a las cianobacterias de la radiación solar, la desecación y otros peligros ambientales. Y además, de este modo, Nosto no solo se ayuda a sí mismo, sino también a otros microorganismos de su entorno, protegiéndolos de la radiación solar y la deshidratación. ¡Nosto es un héroe verdaderamente generoso!

Aperitivos ancestrales. Nosto forma parte de la cocina asiática desde hace miles

de años y es un ingrediente esencial en la sopa tradicional de nido de pájaro. Hoy en día, Nosto también se consume en muchos países por su aporte de proteínas y vitamina C. Se puede tomar en ensalada, salteado o como ingrediente en platos vegetarianos como el guiso “Delicia de Buda”. Si quieres probar este manjar único, puedes comprar Nosto seco en la mayoría de las tiendas de alimentación asiáticas.

Huele el Nosto. Cuando los científicos abren una placa de Petri en la que está creciendo Nosto, les recibe el intenso aroma de la tierra húmeda tras un chaparrón. Esto se debe a la presencia de geosmina, una sustancia orgánica de olor fuerte producida por diversos microorganismos, entre ellos nuestro protagonista. El olfato humano es extremadamente sensible a la geosmina, ya que es capaz de detectarla en concentraciones tan bajas como cinco moléculas por billón en el aire. Esta sensibilidad puede resultar beneficiosa para

los animales, ya que les permite utilizar la geosmina para encontrar una fuente de agua y percibir la llegada de una tormenta, lo que les permite ponerse a cubierto con antelación. En la actualidad, esta sustancia odorífera se utiliza en la industria del perfume (perfumes de “lluvia”).

¡Nosto es un mejorador del suelo! Nosto es capaz de convertir nutrientes inaccesibles, como el nitrógeno, el fósforo y el hierro, en formas asimilables por las plantas, además de liberar fitohormonas que favorecen el crecimiento vegetal y toxinas que inhiben el crecimiento de microorganismos patógenos. Por tanto, se ha utilizado como biofertilizante en la agricultura. Además, Nosto, de textura filamentosa y viscosa, actúa como un pegamento que une las partículas del suelo, favorece su agregación, aumenta la estabilidad, mejora la retención de agua y atrae a otros microorganismos beneficiosos. La naturaleza sabe más que nadie, y debemos aprender de su sabiduría.

Nosto, conocido como la “gelatina estelar”, es un héroe microbiano increíble y polifacético.



International Microbiology Literacy Initiative

Welcome to the marvelous and fascinating world of microbes!

09

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

Venenos, algoritmos y bacterias resistentes

O, I die, Horatio!

The potent poison quite o'ercrows my spirit

Hamlet (1603), William Shakespeare

Pocas sustancias han alimentado tanto la imaginación como los venenos. En la historia y en la literatura, aparecen como sustancias invisibles, capaces de decidir sobre una vida, consumir una traición o cambiar el destino de un reino. Cleopatra se habría suicidado al dejarse morder por un áspid (cobra egipcia, *Naja haje*), según la tradición. En *Hamlet*, el crimen que desencadena la tragedia ocurre en silencio, vertiendo en el oído del rey un veneno, con zumo de beleño (*Hyoscyamus niger*). Y en *El Señor de los Anillos*, Frodo en su camino hacia Mordor se encuentra con una araña que le envenena paralizándole para después poder comérselo. Pero más allá de su fuerza narrativa, los venenos también son una maravilla desde el punto de vista biológico y evolutivo. En este artículo veremos la otra cara de la moneda: cómo sustancias que solemos asociar con amenaza pueden convertirse en una herramienta para buscar nuevos antibióticos, con la inteligencia artificial como lupa.

Un veneno no es simplemente “algo tóxico”. Es una biblioteca química con una gran cantidad de moléculas bioactivas. Es un cóctel de proteínas y péptidos refinados durante millones de años de evolución para actuar con precisión sobre nervios, músculos, sangre o sistemas de señalización. En una serpiente, un escorpión, una araña, una planta o una medusa, el veneno no aparece por azar. Cada especie venenosa ha desarrollado, a lo largo de su historia evolutiva, mezclas complejas de proteínas y péptidos con funciones muy concretas: paralizar una presa, defenderse de un depredador, impedir que la sangre coagule, alterar la comunicación entre neuronas o romper membranas celulares.

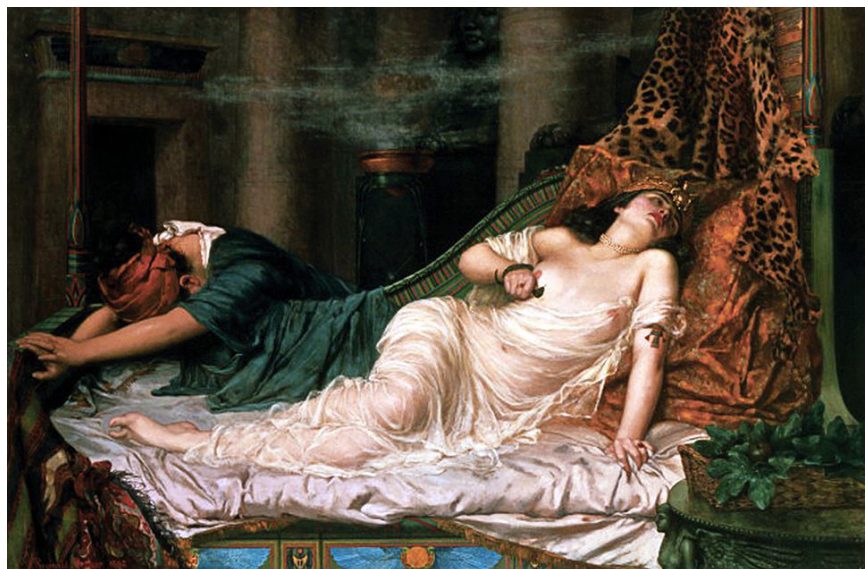
Por eso son tan interesantes, porque si cambiamos el objetivo biológico, lo que en un contexto puede matar, en otro puede curar. De hecho, la medicina ya cuenta con ejemplos de fármacos inspirados en venenos. El captopril, un antihipertensivo, tuvo su origen conceptual en el estudio de péptidos presentes en el veneno de una víbora brasileña. La ziconotida, un analgésico utilizado en casos muy concretos de dolor crónico, es el equivalente sintético de un péptido procedente del veneno de un caracol cono marino. La naturaleza, incluso en sus formas más peligrosas, lleva tiempo ofreciendo pistas a la medicina

Con esta idea de fondo, los autores del trabajo que trataremos, publicado en *Nature Communications* y liderados por el español César de la Fuente (Universidad de Pensilvania), se propusieron buscar en

venenos de diferentes animales nuevas moléculas con potencial antimicrobiano. Durante mucho tiempo, la búsqueda de antibióticos se ha apoyado en explorar suelos, cultivos microbianos, ambientes extremos o colecciones químicas. Ahora se añade otra dimensión: recorrer digitalmente la biodiversidad. Las secuencias biológicas acumuladas en bases de datos se convierten en mapas de exploración. Y ahí la inteligencia artificial puede actuar como brújula.

En este trabajo, los investigadores reunieron

16.123 proteínas procedentes de proteomas de venenos animales. A partir de ellas generaron más de 40 millones de pequeños fragmentos, llamados péptidos encriptados en venenos, o VEPs por sus siglas en inglés. Para ello utilizaron un modelo de *deep learning*, capaz de analizar secuencias peptídicas y predecir su posible actividad microbiana. Es decir, el algoritmo funciona como un escáner, entrenado con grandes cantidades de datos sobre péptidos antimicrobianos conocidos, y a partir de ahí, prioriza candidatos. El resultado fue una reducción drástica del espacio de búsqueda.



La Muerte de Cleopatra, Arthur Reginald Smith (1892).

De más de 40 millones de péptidos posibles, el cribado permitió seleccionar 386 candidatos con propiedades interesantes.

Este es un buen ejemplo de cómo conviene entender la inteligencia artificial. La tecnología ha contribuido de forma decisiva al progreso humano: vacunas, antibióticos, anestesia, diagnóstico por imagen, secuenciación genética, potabilización del agua, telecomunicaciones. La IA forma parte de esa larga historia de herramientas que amplían nuestras capacidades. En el caso concreto de este estudio, sería imposible sintetizar y probar experimentalmente decenas de millones de moléculas, la IA ayuda a cribar ingentes bases de datos con un propósito. Lo que antes se hubiese tardado años, ahora se hace en horas.

Pero la historia no terminó en lo computacional, sino que los autores avanzaron al laboratorio. De los 386 candidatos identificados, los investigadores seleccionaron 58 péptidos para sintetizarlos y evaluar su actividad frente a 11 patógenos clínicamente relevantes, entre ellos *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecium*, *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa*. El resultado fue llamativo: 53 de los 58 péptidos, es decir, el 91,4 %, mostraron actividad frente a al menos una cepa patógena. Un dato especialmente curioso es que todos los péptidos seleccionados procedentes de toxinas de arañas resultaron activos, lo que refuerza la idea de que los venenos de

arañas son un reservorio particularmente interesante de moléculas bioactivas.

Los autores también estudiaron cómo podían actuar estos péptidos. Los ensayos apuntaron a un mecanismo frecuente en muchos péptidos antimicrobianos: la alteración de la membrana bacteriana, mediante cambios en su permeabilidad y en su potencial eléctrico. Esto es interesante porque la membrana es una estructura esencial para la bacteria, aunque también obliga a evaluar muy bien la seguridad: un compuesto demasiado agresivo podría dañar células humanas. Por eso analizaron también la citotoxicidad y la hemólisis. En general, muchos péptidos fueron más activos frente a bacterias que frente a células humanas, aunque algunos de los más potentes mostraron cierto grado de hemólisis.

El estudio dio un paso más y probó algunos de los péptidos más prometedores en un modelo animal de infección cutánea por *Acinetobacter baumannii*. Es un patógeno oportunista asociado al entorno hospitalario, capaz de causar infecciones en heridas, neumonías o bacteremias, y preocupante por su facilidad para acumular resistencias. En el modelo murino, los investigadores seleccionaron tres péptidos con buena actividad y baja toxicidad, y aplicaron una única dosis tópica sobre la zona infectada. Dos días después, los péptidos habían reducido de forma significativa la carga bacteriana. Uno de ellos, derivado de una toxina de una araña lobo, consiguió una

reducción de dos órdenes de magnitud, comparable a la observada con antibióticos de referencia como la polimixina B y la levofloxacina. Cuatro días después, los tres péptidos seguían conteniendo el crecimiento bacteriano, y no se observaron cambios significativos en el peso de los animales tratados, un indicador preliminar de baja toxicidad en esas condiciones.

La imagen final es poderosa: venenos, algoritmos y bacterias resistentes unidos en una misma historia. Por un lado, la creatividad antigua de la evolución, escrita durante millones de años en serpientes, arañas, escorpiones, y otros animales venenosos. Por otro, la tecnología más reciente, capaz de detectar patrones en océanos de datos biológicos. Y en medio, la microbiología, enfrentada a un problema urgente, encontrar nuevas formas de combatir infecciones que cada vez responden peor a los tratamientos disponibles. Veremos si algún futuro antibiótico nace de una gota de veneno detectada por un algoritmo. Si ocurre, será una fascinante colaboración entre la inteligencia humana, la inteligencia artificial, y la "inteligencia" evolutiva.

Referencias

Guan, C., Torres, M.D.T., Li, S., & de la Fuente-Núñez, C. Computational exploration of global venoms for antimicrobial discovery with Venomics artificial intelligence. *Nature Communications* 16, 6446 (2025). DOI: [10.1038/s41467-025-60051-6](https://doi.org/10.1038/s41467-025-60051-6).



10

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

Biofilm del mes

Madame Clicquot (*Widow Clicquot*)

Director: Thomas Napper (2023)

Póster y ficha cinematográfica en la [IMBD](#)

Si le gusta el champán seguro que conoce el "Veuve Clicquot". Yo tuve la suerte de probarlo cuando Miguel Vicente, mi director de tesis, lo compró para celebrar la publicación de un [artículo](#) que describía cómo los niveles de expresión de una proteína oscilaban durante el ciclo celular de la bacteria *Escherichia coli*. Aparte de su estupendo sabor me llamó la atención el hecho de que se llamará el "champán de la viuda". Me pareció un apelativo bastante interesante. Pero es mucho más interesante la historia que hay detrás de ese nombre, que es precisamente lo que cuenta esta película.

La famosa "Viuda Clicquot" se llamaba Barbe-Nicole Ponsardin y nació en 1777 en la localidad de Reims. Era hija del barón de Posardin, un empresario textil y hábil político que supo cambiar de bando según cambiaban las circunstancias (y en esa época hubo muchas y variadas). Fue una auténtica científica experimental a la que se le acreditan tres avances que revolucionaron el método de producir champán. Desarrolló la primera producción de un champán *vintage* (el "champán del cometa" del año 1811), creó el champán *rosé* en 1818, pero sobre todo es la inventora de la técnica del *remuage* o "removido", en la que, tras la segunda fermentación, la botella se va inclinando poco a poco para que las lías se vayan depositando en el tapón. Posteriormente se congelan esos posos y se eliminan abriendo la botella. De esa forma se conseguía un champán totalmente limpio y sin turbidez. Otra cualidad que demostró fue su gran astucia para los negocios, llegando a saltarse el bloqueo napoleónico para hacer llegar su champán a la corte de Rusia y que fuera utilizado posteriormente en las celebraciones de la victoria sobre las tropas francesas. De esa forma consiguió que el champán fuera considerado el vino de las grandes ocasiones.

Pero como toda buena historia para llegar a la alegría del éxito hay que pasar por momentos de tragedia y tristeza. Thomas Napper nos quiere mostrar la evolución del personaje de Barbe-Nicole (Haley Bennet) pero el argumento de su película no es una sucesión lineal de acontecimientos. Arranca precisamente en el entierro del joven François Clicquot (Tom Sturridge) marcando el origen de la viudedad de Barbe-Nicole (Haley Bennet) que en ese momento tenía 28 años. A base de intercalar *flashbacks* se nos contará la historia del matrimonio entre Barbe-Nicole y François. Fue un matrimonio concertado entre las dos familias por puro interés económico, pero posteriormente surgió el amor entre los cónyuges.

Tras el entierro, su suegro Phillipe Clicquot (Ben Miles) plantea a la joven viuda volver a hacerse cargo de todos los negocios y su primera decisión será cerrar la bodega vendiendo los viñedos a la familia Moët. Sin embargo, Barbe-Nicole se opone porque quiere llevar a cabo el sueño de su marido de crear un vino único y le pide a Phillipe que le dé un tiempo para probar



su valía. El nombre "Clicquot" permanecerá en la marca pues en esa época las mujeres no podían poseer negocios excepto si eran viudas. Poco a poco y con tesón consigue empezar a hacerse un nombre gracias al trabajo del comerciante Louis Bohne (Sam Riley).

Napper hace un gran trabajo de recreación de la época que le tocó vivir a Barbe-Nicole. La película fue rodada en Francia escogiendo lugares que aún conservan el ambiente de aquellos tiempos. Además de la bella fotografía de los paisajes de la Champaña muestra mucho cuidado en los pequeños detalles históricos. Por ejemplo, el interior de las bodegas y el instrumental usado para manejar las uvas, el que los vinos sean turbios o que las botellas de champán tengan los corchos cerrados con un morrión de cuerda (el morrión de alambre se desarrolló en 1844).

Una película sobre el champán que, aunque no es espumante, sí que se puede disfrutar como un buen vino. Muy recomendable.

11

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 NoticiaSEM de mayo sabrás que: **1)** Variante sudamericana de hantavirus implicada en el brote detectado en el crucero MV Hondius. Es una de las pocas formas de estos virus para las que se ha documentado transmisión entre personas y puede causar un síndrome pulmonar grave. **2)** Virus ARN considerado una de las principales causas de gastroenteritis aguda en el mundo. Su extraordinaria capacidad de transmisión y baja letalidad quedó reflejada en varios brotes registrados durante mayo en cruceros turísticos internacionales. **3)** En castellano IA, en inglés AI y ahora el acrónimo IAG para designar una rama de la inteligencia artificial capaz de crear contenido nuevo -texto, imágenes, audios, etc.- a partir de datos de entrenamiento. Se pide el adjetivo que comienza por G y califica a esta. **4)** Anglicismo utilizado para designar el proceso de formular instrucciones claras, precisas y estructuradas a una inteligencia artificial, con el fin de guiar al modelo hacia la respuesta o el contenido deseado, mucho más allá de una simple búsqueda. **5)** En la universidad de esta ciudad andaluza, que alberga uno de los jardines tropicales y subtropicales más importantes de Europa, se impartirá desde el próximo curso el Máster Universitario en Biotecnología y Biología Vegetal, dirigido a titulados en ciencias de la vida y ámbitos afines. **6)** Aplicación de la biotecnología al ámbito agrícola, mediante el uso de organismos vivos, células o genes para mejorar cultivos, aumentar su resistencia a plagas, optimizar su valor nutricional y favorecer una producción más sostenible frente al cambio climático. **7)** Género al que pertenece el “hongo artillero”, un basidiomiceto saprófito cuyo diminuto cuerpo fructífero se abre en forma de estrella y lanza al aire su esporangio con un “pop” audible, dispersando sus esporas hasta varios metros. **8)** Género bacteriano que coloniza de forma natural el órgano simbiótico digestivo de la chinche *Plautia stali* y resulta indispensable para la supervivencia de este insecto, sirviendo de referencia en estudios sobre el origen de nuevas relaciones mutualistas. **9)** Enzima codificada por el gen *tnaA*, cuya actividad degrada el triptófano produciendo indol. Su pérdida resultó clave para que *Escherichia coli* estableciera una relación mutualista experimental con la chinche *Plautia stali*. **10)** Género de caracoles que actúa como hospedador intermediario del trematodo *Schistosoma japonicum*. Su papel en el ciclo biológico de este parásito fue descrito en 1932 por el médico filipino Marcos Tubangui.

Soluciones en el próximo NoticiaSEM.

SOLUCIONES al anterior: 1) *Salmonella*. 2) Multirresistente. 3) CSIC. 4) Umbráculo. 5) Deadline. 6) Lola 7) Fitopatología. 8) *Klebsormidium*. 9) Microbioma. 10) Astrofago.

12

Próximos congresos

→ Evento	🕒 Fecha	📍 Lugar	👤 Organiza	🌐 Web
VII Reunión del Grupo Especializado en Docencia y Difusión de la Microbiología	29 - 30 junio 2026	Salamanca	Grupo Especializado Docencia y Difusión de la Microbiología	https://dydsemsalamanca.es/
1er Congreso de la Asociación Española de Micotoxicología	16 - 17 julio 2026	Valencia	Red Micofood Universidad de Valencia	https://mycotoxspain.com/
XVII Congreso Nacional de Micología	7 - 9 septiembre 2026	Córdoba	Grupo Especializado de Hongos Filamentosos y Levaduras y Asociación Española de Micología	https://www.congreso nacionalmicologiador doba2026.com/
9th Conference on Physiology of Yeast and Filamentous Fungi	8 - 11 septiembre 2026	Valencia	División de Biotecnología Microbiana (MBD) de la Federación Europea de Biotecnología (EFB)	https://yeastfungi.efbiotechnology.org/
15th International Congress on Extremophiles (Extremophiles 2026)	13 - 17 septiembre 2026	Seúl, Corea	International Society for Extremophiles	https://www.extremophiles2026.org/
XXIV Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos	14 - 17 septiembre 2026	Gijón	Grupo Especializado Microbiología de los Alimentos	https://www.microali-2026.com/index
Taxon VLC 2026	24 - 26 septiembre 2026	Valencia	Grupo Especializado Taxonomía, Filogenia y Diversidad	https://sevilla.congresoseci.com/xxi_reunion_taxonomia
XIII Congreso de la Asociación Española de Vacunología	14 - 17 octubre 2026	Vigo	Asociación Española de Vacunología	https://aevvigo2026.com/
IUMS 2026 Congress	4 - 6 noviembre 2026	Lisboa, Portugal	IUMS	https://iums2026.com/

→ Evento	🕒 Fecha	📍 Lugar	👤 Organiza	🌐 Web
XXIV <i>workshop</i> sobre Métodos Rápidos y Automatización en Microbiología Alimentaria (MRAMA) - <i>memorial DYCFung</i>	24 - 27 noviembre 2027	Cerdanyola del Vallès	CIRTTA y UAB	https://webs.uab.cat/workshopmrama
XII Reunión del Grupo Especializado de Microbiología Plantas	27 - 29 enero 2027	Palencia	Grupo Especializado Microbiología de Plantas	https://www.webcongreso.com/mip2027
18 th European Conference of Fungal Genetics ECFG18	8 - 10 marzo 2027	Helsinki, Finlandia	Helsinki University	https://ecfg18.eventsair.site/



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA



FUNDACIÓN
RAMÓN ARECES

Socios protectores:



microomics®

Canal
de Isabel II

NoticiaSEM

Nº 208 / Junio 2026

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