



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
**MICROBIOLOGÍA**

# NoticiaSEM

Nº 181 / Enero 2024

Boletín Electrónico Mensual  
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGÍA (SEM)

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

## Sumario

- 02  
Convocatoria 2024 del programa 'César Nombela' de ayudas para la realización de estancias nacionales de investigación de la SEM  
Grupo de Jóvenes Investigadores de la SEM
- 03  
Oferta cursos SEM *online* marzo 2024  
Ana M. García y Diego A. Moreno
- 04  
El Grupo de Microbiología Molecular convoca los Premios de Investigación Josep Casadesús 2024  
Grupo de Microbiología Molecular
- 05  
Actividades del grupo de Docencia y Difusión en Valencia  
Comité organizador
- 06  
FEMS-Lwoff Award for achievements in Microbiology  
Federation of European Microbiological Societies
- 07  
FEMS-Jensen Award  
Federation of European Microbiological Societies
- 08  
La SEM en *The Conversation*  
Jéssica Gil
- 09  
Bruno González-Zorn es nombrado doctor honoris causa en Ghana por su labor en *One Health* y resistencia a los antibióticos  
Mario Pulido
- 10  
"DesignerMicroStar: Pipa"  
*Pichia pastoris*  
The International Microbiology Literacy Initiative
- 11  
"Micro Joven"  
Fagoterapia: el asedio a los biofilms  
Grupo de Jóvenes Investigadores de la SEM
- 12  
"Biofilm del mes"  
La Ciudadela (The Citadel)  
Manuel Sánchez
- 13  
Próximos congresos

## 02

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

## Convocatoria 2024 del programa 'César Nombela' de ayudas para la realización de estancias nacionales de investigación de la SEM

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

En la primera edición de este programa (convocatoria 2023) se recibieron un total de 23 solicitudes, por parte de investigadores predoctorales (21) y postdoctorales (2) de 15 instituciones distintas. La tasa de éxito en la concesión fue del 22%, con 5 solicitudes financiadas. En vista del elevado número de solicitudes recibidas en la primera edición, **en 2024 la SEM refuerza su compromiso con los jóvenes microbiólogos y potencia este programa**, convocando una nueva y ambiciosa edición, donde se pretende incrementar notablemente el número de solicitudes financiadas.

Las bases completas de esta II edición se publicarán en la página web de la SEM a comienzos de febrero de 2024, pero podemos adelantar que **el plazo de presentación de candidaturas será del 20 de febrero al 20 de marzo de 2024**, y la fecha de inicio de las estancias deberá estar comprendida entre el 1 de mayo y el 31 de diciembre de 2024.

### Características de las ayudas

- Las ayudas están destinadas a jóvenes investigadores, en etapa predoctoral o en los primeros dos primeros años de su etapa postdoctoral, para la realización de estancias cortas, durante un periodo de 15 días a 3 meses, en un laboratorio de otra provincia española.
- Las ayudas serán transferidas al solicitante para ser utilizadas para gastos de alojamiento, manutención, transporte y otros gastos similares. No se utilizarán para cubrir gastos de los centros receptor ni emisor, tales como material de laboratorio, inscripción a congresos o tasas de publicación de artículos.
- La cuantía de las ayudas será calculada en función de la duración de la estancia, y ponderada según la provincia de destino (de acuerdo con indicadores estipulados por la Administración General del Estado).
- La cuantía máxima por ayuda será de 2.000 €.

### Requisitos de los solicitantes

- Para investigadores predoctorales: estar matriculado en un programa de doctorado y contar con el aval de su grupo emisor.
- Para investigadores postdoctorales: haber defendido la tesis doctoral hace menos de dos años en el momento de cierre de la convocatoria y tener una vinculación contractual en la actualidad.
- Tanto el solicitante como el/la IP del grupo de origen que avale la candidatura deben ser miembros de la SEM al corriente de pago en el momento de cierre de la convocatoria.
- Se valorará positivamente que el grupo emisor no haya tenido colaboraciones previamente con el grupo receptor.

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

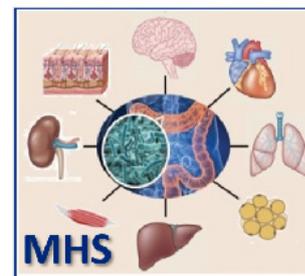
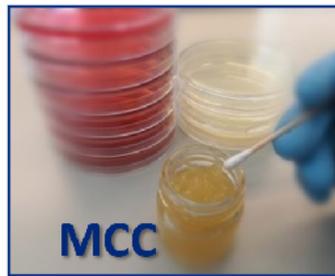
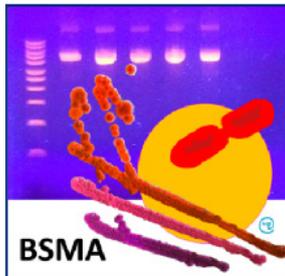
Para cualquier consulta en referencia a esta convocatoria, podéis contactar con el grupo de jóvenes investigadores de la SEM (JISEM), en su correo: [jovenesinvestigadoressem@gmail.com](mailto:jovenesinvestigadoressem@gmail.com).



## 03

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

## OFERTA CURSOS SEM ONLINE MARZO 2024



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

### **Biología y Seguridad Microbiológica de los Alimentos (BSMA)**

### **Microbiología y Conservación de Cosméticos (MCC)**

### **Microbioma Humano: Su implicación en salud (MHS)**

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

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

Los cursos se realizan "A DISTANCIA", a través de internet, lo que le permite al participante utilizar el horario más adecuado y que sea compatible con su vida laboral y familiar. La evaluación es continua mediante la realización *online* de exámenes tipo test. Los participantes recibirán al final del curso un CERTIFICADO DE APTITUD en formato de DIPLOMA de la SEM.

El precio de los cursos para los socios de la SEM es de 150 euros. Además, por cada curso se otorgan un 10% de becas (1 beca por cada 10 alumnos matriculados), consistentes en la devolución íntegra de la matrícula a aquellos participantes que mejores resultados hayan obtenido al finalizar el curso.

Los cursos SEM *online* pueden ser bonificables por FUNDAE. Tenemos instalado en la plataforma Moodle el *plugin* con los requisitos necesarios: generación de los informes de actividad de los participantes y acceso a la inspección. No obstante, la gestión de la bonificación debe hacerse desde la empresa del participante y antes del comienzo del curso.

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

## 04

Grupo de Microbiología Molecular

## El Grupo de Microbiología Molecular convoca los Premios de Investigación Josep Casadesús 2024 a trabajos de investigación de relevancia en este ámbito



### BASES DE LA CONVOCATORIA

- 1ª Podrán optar a estos premios aquellos trabajos de investigación en microbiología molecular publicados como artículos originales durante los años 2022 y 2023 en una revista incluida en *Web of Science*, realizados total o parcialmente en un laboratorio ubicado en España. En la presente convocatoria se incluyen también aquellos artículos que, aunque publicados en papel en 2024, tengan fecha de publicación *online* en 2023. Estos artículos no podrán, por tanto, presentarse en la siguiente convocatoria.
- 2ª La candidatura la presentará cualquiera de los autores del trabajo que sea socio de la SEM y miembro del Grupo de Microbiología Molecular en el momento de la presentación de la candidatura.
- 3ª Para presentar la candidatura se enviará el artículo en formato PDF a la dirección de correo electrónico del Secretario del grupo especializado ([framos@us.es](mailto:framos@us.es)) en el plazo estipulado.
- 4ª El plazo de presentación de candidaturas finalizará el 15 de febrero de 2024.
- 5ª Las solicitudes serán evaluadas por los miembros de la Junta Directiva del Grupo de Microbiología Molecular de la SEM que no sean autores de ninguno de los artículos presentados. El premio podrá ser declarado desierto si a juicio del jurado los trabajos presentados no reúnen la suficiente calidad científica.
- 6ª Los premios consistirán en dos Menciones Honoríficas que se entregarán en la reunión del grupo especializado de 2024 (un diploma acreditativo para cada uno de los autores). El primer firmante de cada artículo, o en su defecto alguno de los otros autores del artículo de común acuerdo, tendrá la oportunidad de presentar en la clausura de dicha reunión el trabajo premiado (duración máxima de 20 minutos cada uno).



## 05

Comité Organizador  
Universitat de València

# Actividades del grupo de Docencia y Difusión en Valencia

La semana del 8 al 12 de julio de 2024 la Microbiología se dará cita en València. Del 8 al 11 tendrá lugar el **XXVII Curso de Iniciación a la Investigación en Microbiología Profesor J. R. Villanueva**, dirigido a estudiantes de últimos cursos de grado y máster. Del 11 al 12 de julio, celebraremos la **VI Reunión del Grupo de Docencia y Difusión de la Microbiología** donde además tendremos *Ted-talks* para todos los públicos en la Malvarrosa.

Y por si fuera poco, el 25 de mayo tendremos un aperitivo de lo que vendrá en julio con la **I Matinal de Microbiología** en el Jardín Botánico de la Universitat de València.

Podéis acceder a la página web de la Reunión pinchando sobre el título.



El 2024 es el año de la  
Microbiología en València

VI Reunión del **Grupo de Docencia y Difusión**  
de la Sociedad Española de Microbiología

**Burjassot, 11 y 12 de julio de 2024**

# 06

Federation of European Microbiological Societies

## FEMS-LWOFF AWARD FOR ACHIEVEMENTS IN MICROBIOLOGY

Launched in 2000, the FEMS-Lwoff Award for Achievements in Microbiology rewards those that create high quality knowledge that helps to solve today's societal problems around microbiology. It was named in honour of the 1st FEMS President (1974-1976), Professor André M. Lwoff.



Federation of European  
Microbiological Societies

### Winners receive...

- a prize-lecture at the opening ceremony of the FEMS Congress – with up to five free registrations to the FEMS Congress.
- the opportunity to present research to the wider microbiology community via the FEMS Journals and FEMS communication channels.
- a commemorative silver medal.
- an honorarium of €1000.

### Making a nomination

Everyone in the field of microbiology (societies, groups, or individuals) may nominate a Lwoff Award candidate to be presented at the FEMS Congress.

Do you know anyone – either an individual or a group – who has provided outstanding service to microbiology in Europe? Have they done something that deserves recognition? Then why not nominate them for the FEMS-Lwoff Award?

Additional information about the selection procedure can be found in the [FEMS-Lwoff Award regulations](#).

**The deadline for nominations close on  
10 March 2024, 23:59 CET.**

Nominate someone for  
the FEMS-Lwoff Award

## 07

Federation of European Microbiological Societies

## FEMS-JENSEN AWARD

The FEMS-Jensen Award was established to support Early Career Scientists and microbiologists in particular. It is named after the Danish soil microbiologist Dr Hans Laurits Jensen (1898-1977). The award was initiated through a donation by the UK-microbiologist Dr John R. Norris CBE, an Editor of *Methods in Microbiology* and a former FEMS Treasurer.

Dr Jensen was a tutor of Dr Norris and many other soil microbiologists. He was one of the 20<sup>th</sup> Century's foremost scientists and teachers in the fields of symbiotic and non-symbiotic nitrogen fixation, soil microbiological activity, and the taxonomy of Actinomycetes, *Azotobacter*, mycobacteria and coryneform bacteria, as well as being a pioneer in microbial degradation of pesticides. Dr Jensen was active in England and Australia, as well as in his native Denmark.

### Objective

The award is intended to recognize academic achievement and superior research accomplishments showing significant potential to develop an outstanding research career. The award honours Dr Hans Laurits Jensen for helping young scientists in establishing their scientific career.

### Award

The award comprises a fellowship for spending at least half a year in an outstanding research laboratory chosen by the student. The maximum award amounts to EUR 10,000.

### Elegibility

Outstanding European students of microbiology at the final stages of their PhD studies, or those who received their PhD-degree less than three years from the application deadline may apply.

### Frequency

The award will, in principle, be given once every two years. The awardee will be announced during the FEMS Congress.

### APPLICATION

Interested candidates are asked to submit their application to the Convenor of the Awards Board (the FEMS President). The application letter should be accompanied by:

- a completed application form (available through your myFEMS account)
- a curriculum vitae including a list of publications
- two reference letters from well-known European microbiologists
- an invitation letter from the director of the host laboratory
- an outline of the research project

**DEADLINE: 1 March 2024, 23:59 PM CET.**

[Apply now](#)



Federation of European  
Microbiological Societies

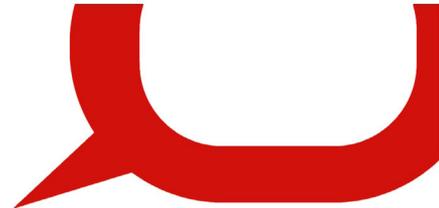
08

Jéssica Gil  
Directora de NoticiaSEM  
jgilsern@ucm.es

## La SEM en *The Conversation*



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
**MICROBIOLOGÍA**



**THE CONVERSATION**

En octubre de 2022, la Sociedad Española de Microbiología firmó un convenio de colaboración con la plataforma *The Conversation*-España con la finalidad de intensificar la divulgación de temas relacionados con la microbiología.

Desde entonces algunos de nuestros socios han escrito artículos muy interesantes y queremos animaros a todos a que mandéis vuestras contribuciones a dicha plataforma. En este contexto, vamos a crear una nueva sección en el boletín mensual NoticiaSEM llamada "**La SEM en *The Conversation***" en la que republicaremos los artículos de nuestros socios con el fin de aumentar su impacto y número de lecturas.

Si a partir de ahora publicáis algún artículo en la plataforma *The Conversation*, os rogamos que mandéis el enlace por correo electrónico a la directora de NoticiaSEM ([jgilsern@ucm.es](mailto:jgilsern@ucm.es)) para que pueda incorporarse cuanto antes al boletín. Asimismo, podéis contactar si tenéis cualquier duda sobre el funcionamiento de la nueva sección.

09

Mario Pulido  
 Universidad Complutense de Madrid  
 mpulido2@ucm.es

## Bruno González-Zorn es nombrado doctor honoris causa en Ghana por su labor en *One Health* y resistencia a los antibióticos

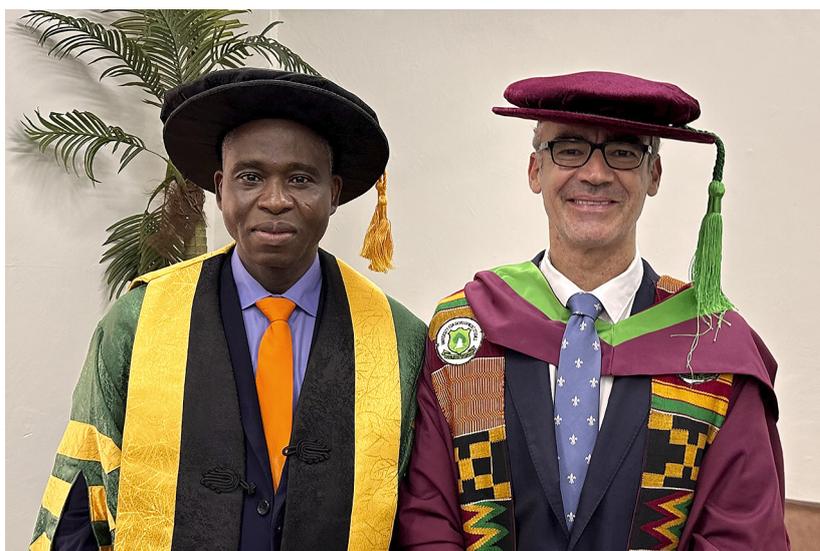
El pasado mes de noviembre en Tamale, pequeña región del norte de Ghana, nuestro compañero de la SEM y catedrático de la Universidad Complutense de Madrid, Bruno González Zorn, fue investido como doctor honoris causa por la *University for Development Studies* de Ghana. Este merecido reconocimiento ha sido fruto de dos décadas de esfuerzo, dedicación e implicación con la investigación y docencia de este país.

Bruno ha coordinado diversos proyectos de cooperación y desarrollo para fomentar las habilidades científicas y docentes en microbiología en las universidades del país, así como para contribuir a la prevención y control de enfermedades infecciosas en la población general. Además, ha liderado diferentes trabajos de investigación analizando el flujo de bacterias resistentes a antibióticos de último recurso desde una perspectiva *One Health*, como en uno de los más recientes artículos "*Dissemination routes of carbapenem and pan-aminoglycoside resistance mechanisms in hospital and urban wastewater canalizations of Ghana*" al que se puede acceder [aquí](#).

Desde la SEM queríamos transmitir a Bruno y a todo su equipo de la *Antimicrobial Resistance Unit* de la Universidad Complutense, nuestras felicitaciones por su admirable compromiso y su papel crucial en el desarrollo científico y social de este país.



Uno de los momentos del discurso de Bruno González-Zorn durante el acto de nombramiento al que asistieron numerosas autoridades del país.



Bruno González-Zorn junto al Rector de la *University for Development Studies* de Ghana.

## 10

Texto: Simone Bachleitner y Diethard Mattanovich  
The International Microbiology Literacy Initiative  
simone.bachleitner@boku.ac.at

# DesignerMicroStar: Pipa

## *Pichia pastoris*

**Salto a la fama: una levadura diminuta que se ha convertido en una poderosa fábrica celular con superpoderes**

*Las levaduras hacen cosas increíbles por nosotros.* Las levaduras son un tipo de hongos que existen como células individuales. Algunas pueden ser dañinas, pero la mayoría son muy útiles y nos ayudan a hacer pan, alimentos y bebidas. Durante muchos años, el nombre de Pipa fue *Pichia pastoris*, pero con la tecnología moderna los científicos descubrieron su verdadera identidad: *Komagataella phaffii*. Es una de las levaduras buenas que nos ayuda a producir proteínas y anticuerpos, pero también sustancias químicas y mucho más.

*Pipa se descubrió en un árbol.* Las levaduras crecen bien allí porque hay azúcar y alcoholes de azúcar. Los árboles ofrecen una gran variedad de estos como glucosa, glicerol y metanol, un alcohol simple que se encuentra en las savias de los árboles.

Aquí, Pipa vive de forma natural. El primer aislado de Pipa se descubrió en un castaño en 1920 en Francia. Unos años más tarde se aislaron un par de cepas de Pipa en robles y pinos de California. Los científicos se dieron cuenta de que esta pequeña levadura podía utilizarse para fabricar muchos productos industriales. Así que empezaron a cultivar a Pipa en grandes biorreactores.

*A Pipa le encanta el metanol.* El metanol es el alcohol más simple y a menudo se le llama “alcohol de madera” porque antiguamente se fabricaba con madera. Este alcohol es muy tóxico para los humanos. Si bebiéramos una pequeña taza, nos quedaríamos ciegos. Pero existen algunos hongos diminutos, como Pipa, que pueden utilizar el metanol como alimento. Para ello, Pipa necesita un equipo especial: unas enzimas extraordinarias que le ayudan a digerir el metanol sin envenenarse. Estas enzimas actúan en un compartimento específico de la célula, el llamado peroxisoma. Al canalizar el metanol hacia los peroxisomas, Pipa puede digerirlo y obtener energía de él sin envenenarse.

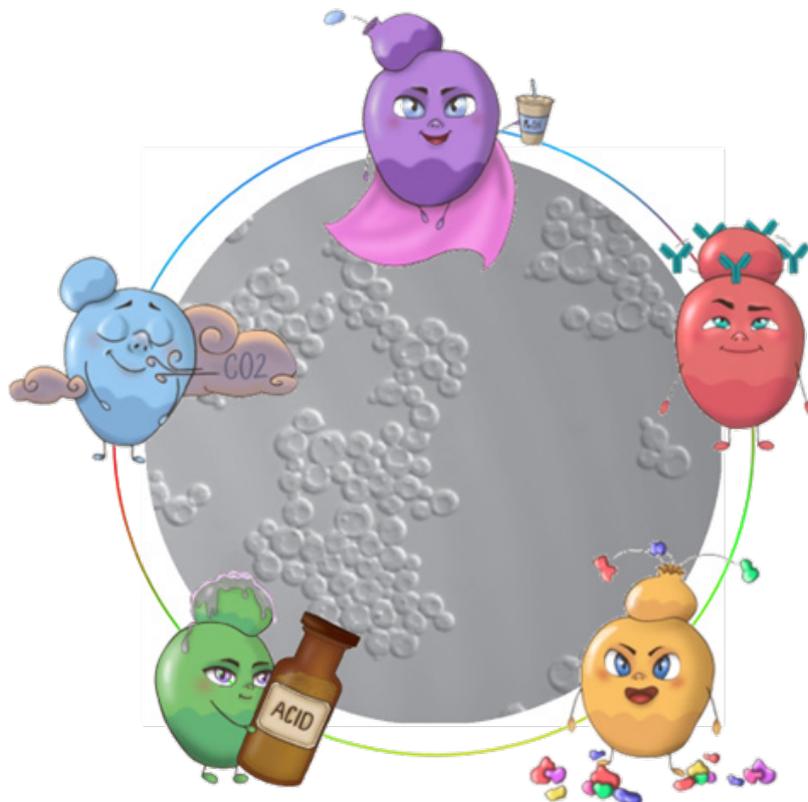


Fig. 1.- Pipa y sus múltiples talentos. Pipa puede alimentarse de metanol (en morado) y producir muchas cosas como anticuerpos (en rojo), enzimas (en amarillo) y sustancias químicas (en verde). Pipa ha aprendido incluso a comer CO<sub>2</sub> (en azul). Una imagen microscópica en el centro muestra el aspecto real de Pipa (una célula mide unos 5 µm, o lo que es lo mismo, 0,005 mm).

*A Pipa le gustan las multitudes.* “¡Cuanto más, mejor! - ese es el dogma de Pipa. A Pipa le gusta estar rodeada de otras Pipas, aunque la habitación esté cada vez más llena. En términos científicos, diríamos que Pipa puede crecer hasta densidades celulares muy altas, lo que significa una biomasa elevada. Además, los científicos han descubierto que Pipa tiene una “energía de mantenimiento” muy baja. Esto significa que se necesita muy poca energía para mantener sana a Pipa. Y esto hace que Pipa sea bastante excepcional, porque no todos los organismos que se cultivan en biorreactores pueden mantenerse tan fácilmente, crecer hasta alcanzar niveles tan altos y la mayoría de ellos requieren mucha energía. Esto convierte a Pipa en la levadura perfecta para aplicaciones industriales, incluida su capacidad para alimentarse del barato metanol.

*Pipa puede fabricar muchas cosas.* Pipa es una superestrella en la industria biotecnológica y puede producir muchas cosas diferentes, como enzimas y anticuerpos, pero también todo tipo de productos químicos, incluidos ácidos orgánicos que se utilizan como bloques de construcción para bioplásticos. Por supuesto, Pipa no puede producir estos productos de forma natural, así que hay que modificarla mediante ingeniería genética. Esto consiste básicamente en cambiar, modificar o añadir genes para dotar a

Pipa de nuevas capacidades: la magia del diseño metabólico. Con esta tecnología, los científicos la han enseñado incluso a comerse el gas de efecto invernadero dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>. ¿Suena a magia? - ¡Más bien parece ciencia!

*Pipa ha aprendido a comer CO<sub>2</sub>.* El cambio climático ya se siente y está en pleno apogeo. La razón es que las actividades humanas han provocado emisiones excesivas de CO<sub>2</sub> en las últimas décadas. Ahora, científicos de todo el mundo intentan encontrar soluciones para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Los científicos han jugado con Pipa y han creado una cepa que puede alimentarse de CO<sub>2</sub>, como las plantas. Todo lo que se necesitaron fue introducir ocho genes de espinacas, bacterias y otras levaduras en el genoma de Pipa y - voilà - ya puede utilizar el CO<sub>2</sub> como alimento y ayudar a reducir las emisiones de este gas.

### **La importancia de la Pipa para nosotros.**

Pipa se utiliza en la industria para fabricar muchos productos para nosotros y, con suerte, pronto nos ayudará a reducir las emisiones del peligroso gas de efecto invernadero CO<sub>2</sub> convirtiéndolo en algo valioso como proteínas o productos químicos. Así, Pipa nos está ayudando a alcanzar nuestros objetivos de desarrollo sostenible (ODS), que todos los países de las Naciones Unidas pusieron en marcha en 2015 para proteger nuestro planeta. La utilización de CO<sub>2</sub> por Pipa contribuiría a que el consumo y la producción fueran más responsables, ya que el CO<sub>2</sub> se utiliza como recurso (ODS 12). Como resultado, Pipa también actúa para frenar el calentamiento global al reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera (ODS 13), y protege así la vida en la tierra (ODS 15).

**¡Pipa es una poderosa  
DesignerMicroStar!**



## 11

Texto: Violeta Gallego<sup>1</sup>, Andrea Jurado<sup>2</sup> y Carmen Palomino<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Lund, <sup>2</sup>Instituto de Productos Lácteos de Asturias, <sup>3</sup>Instituto 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

## Fagoterapia: el asedio a los biofilms

“¡Qué no hizo y sufrió aquel fuerte varón en el caballo de pulimentada madera, cuyo interior ocupábamos los mejores argivos para llevar a los troyanos la carnicería y la muerte! Viniste tú en persona —pues debió de moverte algún numen que anhelaba dar gloria a los troyanos—...”

**Homero, Odissea IV, 265-290**

Los biofilms son estructuras formadas por microorganismos embebidos en una matriz extracelular formada por compuestos orgánicos secretados por los mismos. De manera análoga a cómo los guerreros troyanos se resguardaban tras las imponentes murallas de su ciudad, los microorganismos en un biofilm se entrelazan y ocultan en esa matriz, creando una fortaleza biológica infranqueable. Estas formaciones celulares, igual que las murallas de Troya, protegen a los organismos que los componen, y desafían cualquier intento de erradicación, siendo su eliminación mucho más compleja que cuando estos organismos se encuentran en forma planctónica. La producción de biofilms por bacterias está relacionada con su virulencia y resistencia a antibióticos, lo que convierte su erradicación en un interés en ámbitos como la medicina, agricultura o industria alimentaria

En este contexto, y de manera similar a cómo el ardid del famoso “Caballo de Troya” permitió la entrada de los griegos en la ciudad de Troya, el uso de la fagoterapia emerge como una estrategia prometedora para penetrar esos cúmulos densos de bacterias. Así, los fagos se diseñan para adentrarse en las matrices extracelulares aparentemente impenetrables, y promover la liberación de los microorganismos atrapados en dichas estructuras tridimensionales.

El uso de fagos para promover la destrucción de biofilms cada vez se presenta como una opción más prometedora. Los fagos ofrecen ventajas tales como su especificidad, capacidad para eliminar rápidamente microorganismos y capacidad de propagación en el foco de la infección. También son genéticamente modificables, fáciles de aislar, estables y de producción

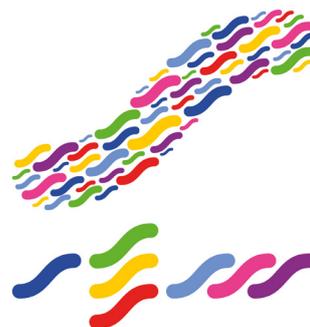
económica. Estos fagos a menudo codifican enzimas con actividad lítica, como hidrolasas, endolisinas u holinas, que facilitan la ruptura de la pared bacteriana o estimulan la producción de enzimas que degradan la matriz extracelular.

Sin embargo, la fagoterapia presenta limitaciones, como la posible resistencia en el biofilm, la dificultad para alcanzar bacterias en capas internas y la falta de fagos aplicables a todos los patógenos en una comunidad. Para abordar estas limitaciones, se están explorando enfoques combinados (figura 1), como la sinergia fago-antibiótico. En ella, la utilización de fagos podría evitar la aparición de una población minoritaria de bacterias resistentes al antibiótico, promover una disrupción de la estructura del biofilm aumentando su permeabilidad al antibiótico, e incluso a otros nutrientes y oxígeno, que podrían alcanzar las células embebidas en las capas más internas del biofilm aumentando su actividad metabólica y, por tanto, su susceptibilidad al antibiótico. Por otro lado, el antibiótico

puede promover cambios fenotípicos en las células hospedadoras, haciéndolas más vulnerables a la infección.

Otra aproximación se basa en la combinación de fagos con nanopartículas para aumentar la capacidad de penetración del biofilm de estos virus. Para ello, se está estudiando en modelos *ex vivo* la migración de las nanopartículas modulada por el establecimiento de un campo magnético. También se está explorando la combinación de bacteriófagos con otros compuestos antimicrobianos como el xilitol, que al difundir al interior del biofilm puede acumularse y resultar tóxico para las bacterias presentes en él.

Una estrategia adicional se centra en la combinación de distintos fagos, de la misma o diferente familia, que presenten receptores bacterianos diana diferentes. Esta acción conjunta busca aumentar el efecto de eliminación bacteriana, ya sea a través de una acción sinérgica o aditiva. Simultáneamente, el uso de enzimas



# JISEM

Jóvenes Investigadores

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
MICROBIOLOGÍA

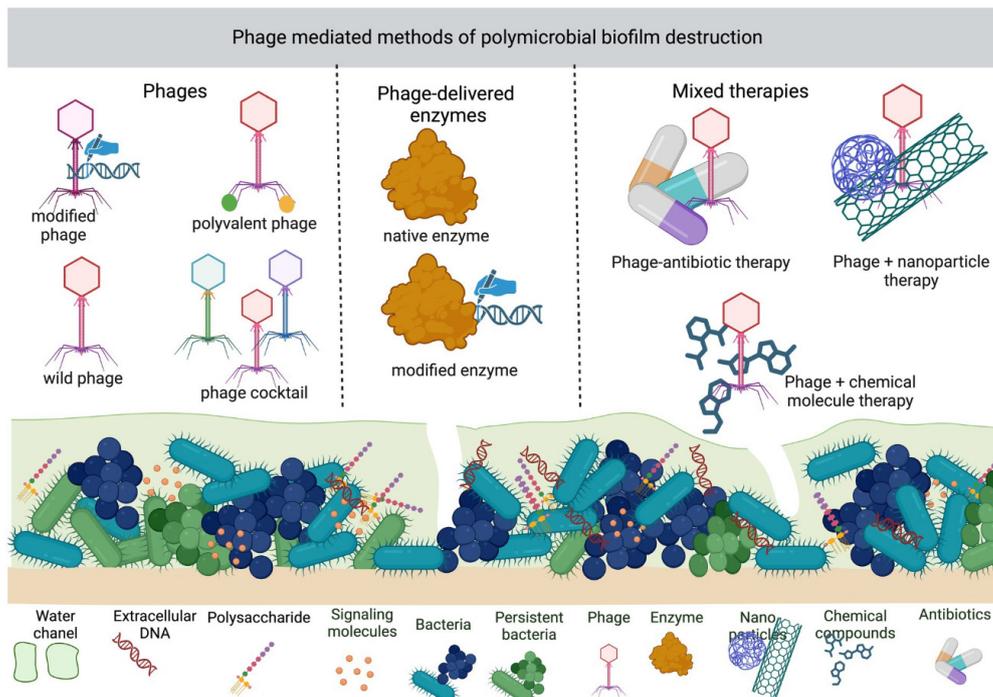


Fig. 1.- Métodos basados en la utilización de fagos para promover la eliminación de biofilms. Tomado de Glizniewicz *et al.* (2024).

codificadas en el genoma de los fagos se destaca como una opción para combatir los biofilms. Estas enzimas ofrecen ventajas como la especificidad frente al hospedador, así como la facilidad para penetrar y ser retiradas de la matriz extracelular.

La efectividad de estas estrategias se ha evidenciado en diversos casos. Por ejemplo, la aplicación de la enzima polisacárido depolimerasa de un bacteriófago ha demostrado ser eficaz en la degradación de biofilms formados por *Enterobacter agglomerans* y *Klebsiella pneumoniae*, así como la lisina del bacteriófago CF-301 en combinación con lisostafina, ha mostrado éxito contra biofilms adheridos a diversas superficies y compuestos.

Aunque la fagoterapia ha sido una práctica consolidada durante muchos años en naciones como Polonia, Georgia y Rusia, en los países occidentales su implementación para el tratamiento de pacientes individuales se limita principalmente al uso compasivo. Esta modalidad se activa cuando se han agotado todas las demás alternativas para preservar la vida del paciente o aliviar su sufrimiento.

Los primeros ensayos de esta novedosa terapia se han centrado en abordar infecciones complejas que afectan heridas abiertas, huesos o áreas previamente

sometidas a cirugía, dado que estas situaciones son particularmente desafiantes debido a la rápida formación de biofilms por parte de las bacterias. Un ejemplo destacado es el caso de un paciente con una infección en la tibia, que logró una recuperación exitosa mediante la aplicación de una combinación de diversos fagos, tras enfrentar cepas multiresistentes de *Acinetobacter baumannii* y *K. pneumoniae*. Otro caso relevante involucra a tres personas con infecciones óseas postoperatorias, las cuales lograron la curación al combinar antibióticos con el uso de fagos.

Aquí en España, cabe destacar el grupo de la Dra. Domingo-Calap, del Instituto de Biología Integrativa de Sistemas de la Universidad de Valencia, pues es el único laboratorio con permiso de la AEMPS (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios) para producir fagos para pacientes. Han registrado varios casos de éxito en tratamientos de pacientes con sus fagos, entre los que destaca una mujer trasplantada de los dos pulmones, que hacer indetectable la bacteria que le afectaba.

En la batalla contra las bacterias multiresistentes, responsables de innumerables fallecimientos en nuestro país, la exploración de alternativas se presenta como una necesidad inminente en el arsenal médico del futuro. La fagoterapia se

perfila como un intrépido Caballo de Troya microscópico, capaz de infiltrarse en las inexpugnables fortificaciones de los biofilms. Aunque se han observado resultados alentadores en pacientes, su integración como herramienta terapéutica sigue siendo un objetivo distante, ya que implica la necesidad de demostrar su seguridad, dado su carácter autorreplicativo, y establecer un marco legislativo robusto al tratarse de una nueva terapia.

## REFERENCIAS

Fernández, L., Gutiérrez, D., Rodríguez, A., García, P. (2020). Los bacteriófagos, los virus que combaten enfermedades. CSIC-Catarata.

Glizniewicz, M., Miłek, D., Olszewska, P., Czajkowski, A., Serwin, N., Cecerska-Heryc, E., Dołęgowska, B., Grygorcewicz, B. (2024). Advances in bacteriophage-mediated strategies for combating polymicrobial biofilms. *Frontiers in Microbiology*, 14, 1320345. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1320345>.

## 12

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

# Biofilm del mes

## La ciudadela (The Citadel)

Director: King Vidor (1938)

Ficha y póster en la [IMDB](#)

Directores: Peter Jefferies y Mike Vardy (1983)

Ficha y póster en la [IMDB](#)

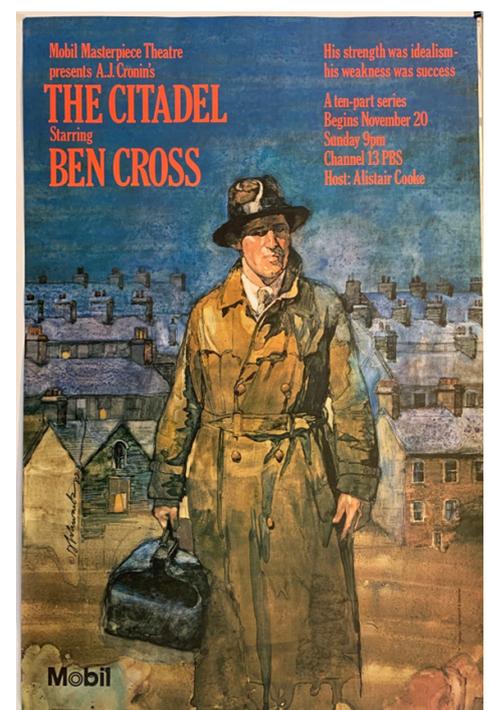
*La Ciudadela* es la obra más famosa del médico y escritor A.J. Cronin. Está basado en sus experiencias personales como médico de los mineros de un pueblo galés durante los años 20 del pasado siglo. En aquella época la cobertura sanitaria de los mineros era proporcionada por la *Tredegar Medical Aid Society* por el pago de una cuota. El funcionamiento de dicha sociedad sería la base del futuro sistema de seguridad social británico (el NHS). Cronin intentó reflejar las injusticias, la desigualdad y el comportamiento acientífico de muchos médicos que hacían que el sistema sanitario no funcionase correctamente. También resumió sus propias investigaciones y descubrimientos sobre la relación entre la silicosis y la tuberculosis.

La novela se publicó en 1937 y se convirtió en un *best-seller*. Los derechos fueron comprados por la Metro-Goldwyn-Mayer, que encargó a King Vidor su adaptación. Éste, junto a su equipo de guionistas, realizó una serie de cambios fundamentales en la trama que afectaron sobre todo al personaje de Christine, la esposa del doctor. La película fue estrenada en 1938 y tuvo un moderado éxito, aunque fue nominada a los Oscars en las categorías de mejor película, mejor dirección, mejor actor y mejor adaptación. La novela de Cronin ha sido adaptada a la pantalla en otras ocasiones, siendo la más fiel la serie televisiva del año 1983 que fue producida por la BBC y protagonizada por el actor Ben Cross (puede encontrarse fácilmente en YouTube).

El protagonista de la novela es el Dr. Manson, un médico recién licenciado y de carácter altruista, que se dedica en cuerpo y alma a mejorar las condiciones sanitarias de los mineros y sus familias. El libro no sólo trata de la tuberculosis y la silicosis de los mineros, sino también de otros temas microbiológicos. Uno es la forma expeditiva en que el Dr. Manson detiene un brote de fiebres tifoideas causado por la filtración de aguas fecales al suministro de agua potable. El otro se refiere al sarampión infantil. En una escena concreta, Manson visita una casa para examinar a un niño convaleciente de sarampión y descubre que su hermano, aunque asintomático, ha ido a la escuela. Inmediatamente se dirige a la escuela, instando a que el niño regrese a casa para evitar un brote. Sin embargo, el profesor se niega ya que ello supondría renunciar al vaso de leche gratuito que se proporciona a los niños.

El asunto más importante que se trata en la ciudadela es el de la ética médica. El personaje de Manson va sufriendo una evolución que en términos literarios se conoce como el "periplo del héroe". Su idealismo inicial poco a poco va desapareciendo debido a las adversas circunstancias a las que se va enfrentando. Sus colegas médicos más veteranos de la Sociedad solo pretenden enriquecerse a costa de los médicos más jóvenes a los que obligan a entregar una parte de sus ganancias. El líder sindical minero no se preocupa de sus compañeros y solo quiere que le firmen una baja fraudulenta. La gota que colma el vaso es cuando sus investigaciones sobre la tuberculosis y la silicosis, llevadas con esfuerzo junto con su mujer, son interrumpidas por los propios mineros animados por los viviseccionistas, que consideran aberrante el uso de animales para experimentación. Manson decide dimitir y mudarse a Londres para abrir una consulta dirigida a cuidar de los más humildes. Pero una vez allí no consigue clientela y dinero suficiente para mantenerla. Un día se encuentra por casualidad con un antiguo compañero de clase que se dedica a cuidar de la gente rica, a los cuales factura enormes cantidades por el cuidado de sus males inexistentes. La suerte de Manson parece que comienza a cambiar, así como sus propios ideales...

Prefiero que el lector vea la película, o mejor aún la serie de 1983, para conocer el final del periplo del doctor Manson.



## 13

## Próximos congresos

→ Evento	🕒 Fecha	📍 Lugar	👤 Organiza	🌐 Web
<b>IX Congreso Nacional de Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana (CMIBM'24)</b>	10 - 12 junio 2024	Madrid	Grupo Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana	En preparación
<b>XIV Reunión del Grupo de Microbiología Molecular</b>	17 - 19 junio 2024	Santander	Grupo de Microbiología Molecular	<a href="https://micromol2024.unican.es/">https://micromol2024.unican.es/</a>
<b>28<sup>th</sup> International ICFMH Conference</b>	8 - 11 julio 2024	Burgos	ICFMH	<a href="https://foodmicro2024.com/home/">https://foodmicro2024.com/home/</a>
<b>VI Reunión del Grupo de Docencia y Difusión de la Microbiología</b>	12 - 13 julio 2024	Valencia	Grupo D+DM	<a href="http://www.congresoddm2024.org/">http://www.congresoddm2024.org/</a>
<b>12<sup>th</sup> International Mycological Congress (IMC12)</b>	11 - 15 agosto 2024	Maastricht, Países Bajos	International Mycological Association	<a href="https://imc12.org/">https://imc12.org/</a>
<b>18<sup>th</sup> Congress of the International Union of Microbiological Societies</b>	23 - 25 octubre 2024	Florenca, Italia	IUMPS	<a href="https://iums2024.com/">https://iums2024.com/</a>

# NoticiaSEM

Nº 181 / Enero 2024

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](http://www.semicrobiologia.org)



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
**MICROBIOLOGÍA**