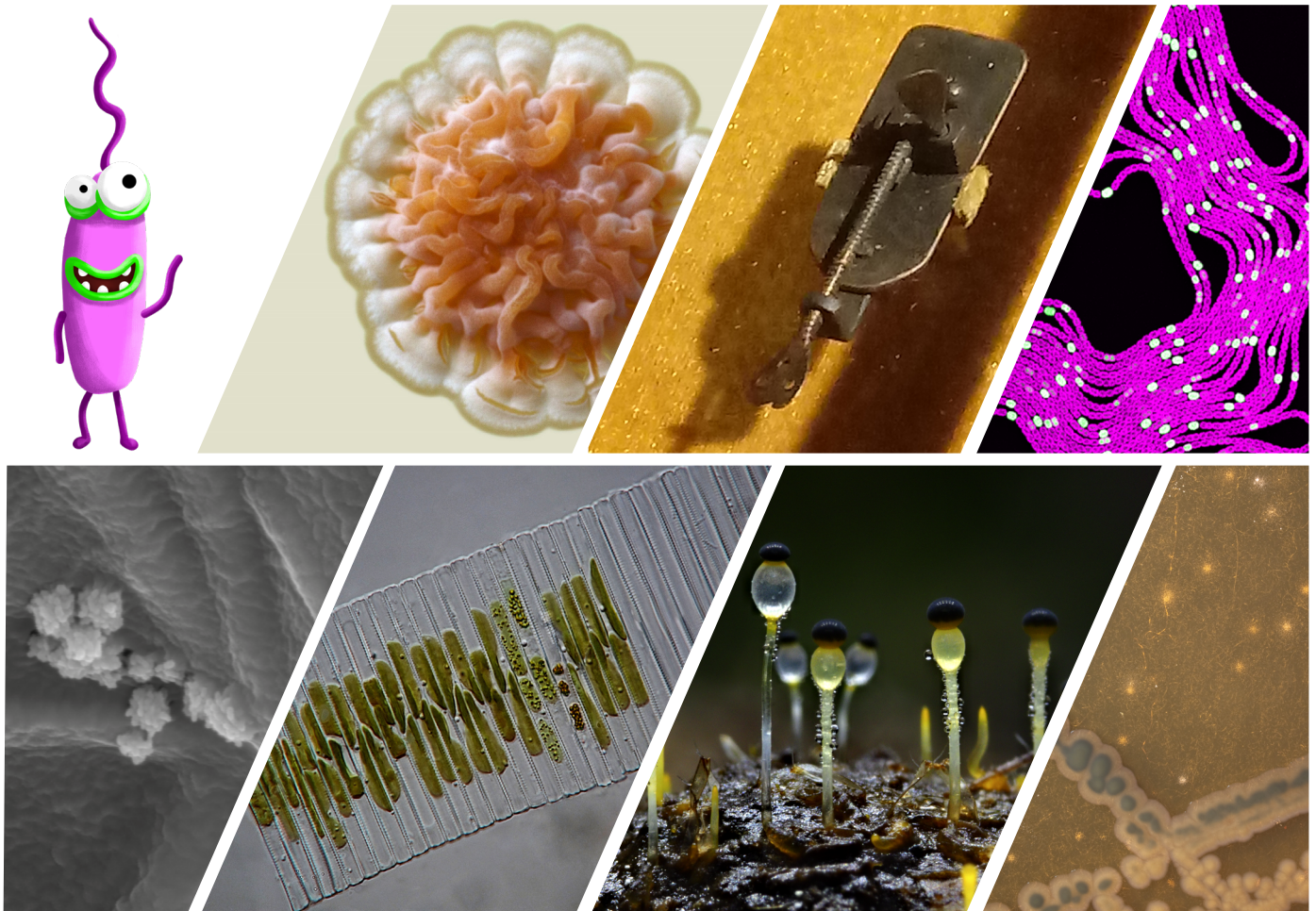


SEM@foro

Revista de la Sociedad Española de Microbiología

ESPECIAL 75 ANIVERSARIO



**Exposición en el Museo Nacional de Ciencias Naturales
XXVIII Congreso SEM**

www.semicrobiologia.org

Junta Directiva de la Sociedad Española de Microbiología

Presidente

ANTONIO VENTOSA UCERO

Dpto. Microbiología y Parasitología.
Facultad de Farmacia. Universidad de Sevilla.
C/ Prof. García González, 2. 41012 Sevilla.
ventosa@us.es

Vice-Presidente y Presidente Electo

RAFAEL GIRALDO SUÁREZ

Laboratorio de Amiloides Bacterianos Sintéticos
Departamento de Biotecnología Microbiana
Centro Nacional de Biotecnología. CNB-CSIC
C/ Darwin nº 3, 28049 Madrid
rgiraldo@cnb.csic.es

Secretaria

ALICIA PRIETO ORZANCO

Centro de Investigaciones Biológicas
CSIC. C/Ramiro de Maeztu, 9. 28040 Madrid

Tesorero

VÍCTOR JIMÉNEZ CID

Dpto. Microbiología II. Facultad de Farmacia.
Universidad Complutense de Madrid.
28040 Madrid.
vicjid@ucm.es

Editores de publicaciones

International Microbiology

JOSÉ BERENGUER

Centro de Biología Molecular Severo Ochoa.
Departamento de Biología Molecular.
CSIC-Universidad Autónoma de Madrid.
C/ Nicolás Cabrera, 1. 28043 Madrid.
jberenguer@cbm.uam.es

SEM@foro

MANUEL SÁNCHEZ ANGULO

Departamento de Producción Vegetal y
Microbiología. Universidad Miguel Hernández.
03202 Elche (Alicante).
m.sanchez@umh.es

NoticiaSEM

INMACULADA LLAMAS COMPANY

Departamento de Microbiología.
Facultad de Farmacia. Universidad de Granada.
Campus de Cartuja. 18071 Granada.
illamas@ugr.es

Directora de la Colección Española de Cultivos Tipo

ROSA AZNAR NOVELLA

Dpto. Microbiología y Ecología. Facultat de
Ciències Biològiques. Univ. de Valencia.
C/ Dr. Moliner 50. 46100 Burjassot (València).
rosa.aznar@uv.es

Responsable Cursos de Formación Continua online

DIEGO A. MORENO

Universidad de Castilla La-Mancha. Facultad de
Farmacia. Avda. Dr. José María Sánchez Ibáñez,
s/n. 02008 Albacete
Diego.Moreno@uclm.es

Webmaster de la SEM

JORDI URMENETA MASÓ

Departamento de Microbiología. Facultad de
Biología. Universidad de Barcelona. Avda.
Diagonal, 645. E-08028 Barcelona.
E-mail: jurmeneta@ub.edu

Vocales

Mª JOSÉ FIGUERAS SALVAT

Unitat de Biologia i Microbiologia.
Facultat de Medicina i Ciències de la Salut.
Universitat Rovira i Virgili.
C/ Sant Llorenç, 21. E-43201 Reus (Tarragona).
mariajose.figueras@urv.cat

INÉS ARANA BASABE

Dpto. de Inmunología, Microbiología y
Parasitología. Facultad de Ciencias y Tecnología.
Universidad del País Vasco (UPV/EHU).
C/ Barrio Sarriena s/n. E-48940 Leioa (Bizkaia).
ines.arana@ehu.es

MONTERRAT LLAGOSTERA CASAS

Dpto. de Genética i Microbiologia. Universitat
Autònoma de Barcelona. Cerdanyola del Vallès.
08193 Barcelona.
montserrat.llagostera@uab.cat

IGNACIO BELDA AGUILAR

Departamento de Genética, Fisiología y
Microbiología (Unidad de Microbiología)
Facultad de Biología
Universidad Complutense de Madrid
C/ José Antonio Novais 12, 28040-Madrid
ignaciobelda@ucm.es

Presidentes de Grupos

Biodeterioro, Biodegradación y Biorremediación

ANA M. GARCÍA RUIZ

Universidad Politécnica de Madrid. Escuela
Técnica Superior de Ingenieros Industriales.
C/ José Gutiérrez Abascal, 2 - 28006 Madrid.
ana.garcia.ruiz@upm.es

Hongos Filamentosos y Levaduras (Micología)

Mª ÁNGELES DE LA TORRE RUIZ

Departamento Ciencias Médicas Básicas.
Facultad de Medicina.
Institut de Recerca Biomèdica (IRBLLeida).
Biomedicina 1. Universidad de Lleida
Alcalde Rovira Roure nº80 - 25198-Lleida
mariaangeles.delatorre@udl.cat

Biología de Microorganismos Patógenos

ÓSCAR ZARAGOZA

Centro Nacional de Microbiología. Servicio
Micología. Ctra. Majadahonda-Pozuelo, km. 2.
28220 Majadahonda-Madrid.
ozaragoza@isci.es

Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana

JOSÉ ANTONIO GIL SANTOS

Dpto. Biología Molecular. Facultad Biología.
Universidad de León. 24004 León.
jose.a.gil@unileon.es

Microbiología de los Alimentos

GONZALO GARCÍA DE FERNANDO MINGUILLÓN

Dpto. Nutrición, Bromatología y Tecnología
de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, UCM.
Avda. Puerta de Hierro s/n. 28040 Madrid.
e-mail: mingui@vet.ucm.es

Microbiología Molecular

ADELA GONZÁLEZ DE LA CAMPA

CSIC-ISCIII, Centro Nacional de Microbiología.
Cta. Pozuelo km. 2. 28220 Majadahonda (Madrid)
agcampa@isci.es

Microbiología del Medio Acuático

ALICIA ESTÉVEZ TORANZO

Departamento de Microbiología. Facultad
de Biología / CIBUS. Univ. de Santiago de
Compostela. Campus Universitario Sur, s/n.
15782 Santiago de Compostela - (A Coruña).
alicia.estevez.toranzo@usc.es

Microbiología de Plantas

EMILIA LÓPEZ SOLANILLA

Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas
(CBGP). Dpto Biotecnología-Biología Vegetal.
ETSIAB. Campus Montegancedo
Universidad Politécnica de Madrid
28223 Pozuelo de Alarcón
emilia.lopez@upm.es

Taxonomía, Filogenia y Diversidad

JESÚS LÓPEZ ROMALDE

Dpto. Microbiología y Parasitología. Facultad de
Farmacia, Univ. de Santiago de Compostela.
15706 Santiago de Compostela (A Coruña).
jesus.romalde@usc.es

Docencia y Difusión de la Microbiología

IGNACIO LÓPEZ GOÑI

Departamento de Microbiología y
Parasitología. Universidad de Navarra
Campus universitario - 31080 - Pamplona
ilgoni@unav.es

**SEM@foro es una publicación
semestral de la Sociedad Española de
Microbiología (SEM)**

Director: Manuel Sánchez Angulo.
E-mail: m.sanchez@umh.es.

La SEM y el Director no comparten
necesariamente las opiniones que puedan
aparecer en artículos, informaciones
o cartas enviados por los socios, ni se
responsabilizan de su veracidad.

ISSN: 2254-4399
Depósito Legal: M-12838-2013

Maquetación e Impresión: Diseño y Control
Gráfico, S.L. Tel.: 91 731 05 13.

E-mail: info.dcg@design2aa.com
www.design-2aa.com

www.semimicrobiologia.org/sec/SEM@FORO

Sumario



De izquierda a derecha y de arriba a abajo.

- Mascota exposición MNCN.
- Actinoplanes. Ignacio Gonzalez
- Microscopio de Leeuwenhoek. Manuel Sánchez
- Cianobacteria. Alicia Muro
- SARS-CoV-2. C. Ferrer et al.
- Fragilaria. Pablo Quintela.
- Pilobolus. Rubén Duro / Science into images
- Salmonella. Rafael Rotger

Visite la página web de la Sociedad Española de Microbiología:

www.semicrobiologia.org

Encontrará información actualizada sobre congresos, reuniones, cursos y becas.

Socios protectores de la SEM:

Fundación Medina



NOTA DEL PRESIDENTE

Antonio Ventosa 2

EDITORIAL

Manuel Sánchez Angulo 5

ESPECIAL 75 ANIVERSARIO DE LA SEM

Ciclo de conferencias y mesas redondas: Microbiología en la era del Antropoceno 7
Exposición en el Museo Nacional de Ciencias Naturales..... 10
Socias SEM: El camino avanzado y el que queda por recorrer..... 19
De celebraciones y pandemias 24
Número especial de *International Microbiology* dedicado al 75º Aniversario de la SEM..... 27
El sello conmemorativo del 75 aniversario de la SEM..... 28

XXVIII CONGRESO SEM

La Microbiología de los Alimentos en el Congreso Nacional de la SEM..... 30
Informe del Grupo de Microbiología del Medio Acuático..... 32
Participación del grupo de Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana en el XXVIII Congreso Nacional de Microbiología de la SEM 34
Informe del Grupo Especializado de Taxonomía, Filogenia y Diversidad..... 38
Premio *Jaime Ferrán*, premios SEM y premios de los grupos especializados 40

CURSOS

XXIV Curso de Iniciación a la Investigación en Microbiología Profesor J.R. Villanueva..... 47

CONGRESOS Y REUNIONES

Reunión del Grupo Especializado en Docencia de la FEMS..... 53

NUESTRA CIENCIA

Nuevo mecanismo de estabilización de la vaina del sistema de secreción de tipo VI 54
Cooperación entre el sistema lítico de dos profagos de *Lactococcus lactis* en la lisis del hospedador..... 55
El estilo de vida de las bacterias y la adaptación a su nicho ecológico determinan en gran medida su perfil de quimiorreceptores 56
Genes de fitness de *Agrobacterium tumefaciens* implicados en la colonización de tumores y raíces de plantas 57
Análisis genómicos comparativos de nuevas haloarqueas sugieren nuevas capacidades metabólicas en los géneros *Halosegnis* gen. nov. y *Halomicroarcu*..... 58

LIBROS

El desarrollo de la Microbiología en España. Vol. II.
Coordinadores: Alfonso V. Carrascosa y María José Báguena..... 60

PREMIOS

Ignacio López-Goñi. Premio CSIC-Fundación BBVA de Comunicación Científica y Premio de divulgación científica Fundación Lilly – Apadrina la Ciencia 2021 61

JISEM

Preparando una nueva serie de entrevistas con *Consejos para jóvenes microbiólogos*..... 62

TESIS

Resúmenes de tesis doctorales..... 64

Para solicitar más información, inscripciones o publicidad, diríjase a la Secretaría de la Sociedad Española de Microbiología.

📍 CIB-CSIC. C/Ramiro de Maetzu, 9 - 28040-Madrid

☎ Tel.: 683 71 65 08 ✉ secretaria.sem@semicrobiologia.org



Nota del Presidente

ANTONIO VENTOSA

Presidente de la Sociedad Española de Microbiología



Inauguración de la exposición sobre Microbiología en el Museo Nacional de Ciencias Naturales. De izquierda a derecha: Asunción de los Ríos, Comisaria de la Exposición, Antonio Ventosa, Presidente de la SEM y Rafael Zardoya, Director del MNCN.

Aunque barajamos en su momento publicar un libro con motivo del 75 aniversario de la Sociedad Española de Microbiología (SEM), hemos querido que fueran nuestras tres publicaciones las que reflejaran los actos conmemorativos realizados a lo largo de este 2021. Así, hemos ido dando puntual información acerca de diversas actividades conmemorativas a través de nuestro boletín mensual NoticiaSEM. También hemos publicado un número especial de International Microbiology (IM) dedicado a nuestro 75 aniversario, bajo el título "Shaping the Microbial World: 75 Years... and Beyond", del que ha sido responsable Rafael Giraldo, como Editor invitado, y que será publicado en el número de noviembre de IM (Volumen 24, número 4 de 2021). Y he dejado para el final los dos números de SEM@foro del presente año, el número 71 que se publicó



Presentación del cupón de la ONCE. De izquierda a derecha: Antonio Ventosa, Presidente de la SEM, Imelda Fernández, Vicepresidenta de la ONCE y Rafael Zardoya, Director del MNCN.

el pasado junio, que estuvo dedicado especialmente a las actividades y desarrollo histórico de los 10 grupos especializados, del grupo de jóvenes investigadores de la SEM (JISEM) y de la Colección Española de Cultivos Tipo (CECT), y este número 72 que acaba de llegar a tus manos, de diciembre de 2021, que recoge muchas de las actividades que se han venido realizando a lo largo de este año. Hemos querido hacer una tirada especial en papel tanto del libro *Relatos Microscópicos II*, como de ambos números de SEM@foro, para que lleguen a todos nuestros socios e instituciones relacionadas con la SEM, y que sirvan como recuerdo de esta efeméride tan especial como es nuestro 75 aniversario.

Entre las actividades más significativas durante el presente año, me gustaría destacar que comenzamos 2021 con una nueva imagen corporativa, con un nuevo logotipo tanto de la SEM como de los grupos especializados, y un logotipo específico de nuestro 75 aniversario, que hemos venido utilizando durante los diversos actos realizados. Hemos estrenado nueva página web, más dinámica y acorde con los tiempos, también hemos rediseñado las publicaciones SEM@foro y NoticiaSEM, que ahora presentan un formato más moderno, y por otro lado, tenemos una mayor presencia en las redes sociales, todo ello gracias a la labor del grupo D+D y a muchas personas implicadas en esta tarea, que nos ha ocupado bastantes meses de intenso trabajo.

Por otro lado, aunque nos hubiera gustado haber podido celebrar nuestro XXVIII Congreso Nacional de forma presencial, finalmente tuvimos que decidir organizarlo en formato virtual debido a la situación de pandemia, si bien constituyó un hito en nuestra sociedad, con un elevado número de participantes, un formato muy bien acogido y de una altísima calidad científica, tanto por las temáticas y conferenciantes invitados, como por las comunicaciones orales en sus diferentes modalidades. Y sin lugar a duda, la otra actividad más relevante de este año ha sido la organización de la exposición, conjuntamente con el Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN), que precisamente este año celebra su 250 aniversario, y que bajo el título "Microbiología: explorando más allá de lo visible" ha podido visitarse en Madrid, del 9 de septiembre al 8 de diciembre, y que confiamos que durante 2022 tenga continuidad, como exposición itinerante

Inauguración de la exposición. Con Tomás Camacho, que amablemente ha cedido uno de los 12 microscopios de Antony van Leeuwenhoek que se conservan actualmente, para su exposición en el MNCN.



Presentación del sello de Correos. Con Jordi Escruela, Director de Filatelia de Correos.

en otras ciudades de nuestro país. Por primera vez el MNCN ha acogido una exposición dedicada específicamente a la Microbiología; ha sido todo un éxito en cuanto a visitas, especialmente de los más jóvenes, y con su participación en talleres, actividades relacionadas con el *International Microorganisms Day* (17 de septiembre), la noche europea de los investigadores o la semana de concienciación del uso racional de los antibióticos. En este número pueden encontrar información más detallada de la misma y aprovecho nuevamente para agradecer a Asunción

de los Ríos, Comisaria de la Exposición, a Rafael Zardoya, Director del MNCN y a muchas otras instituciones y personas que han estado implicadas y han hecho posible esta exposición. Entre las actividades complementarias a la misma destacaría el ciclo de conferencias y mesas redondas "Microbiología en la era del antropoceno", que ha podido seguirse tanto de forma presencial, desgraciadamente con un aforo limitado, como a través de *streaming*, y que se encuentran disponibles a través de la web de la Sociedad de Amigos del Museo (<https://facebook.com/SAMNCN/>).



Entrega del diploma a Álvaro San Millán, Premio Jaime Ferrán de Microbiología 2021, en el MNCN.



Con Ignacio López-Goñi durante la gala de entrega del Premio CSIC-Fundación BBVA de Comunicación Científica 2021.

Así mismo, debemos destacar la generosidad de las instituciones que han colaborado en los actos de nuestro 75 aniversario, y de forma muy especial a aquellas que nos han honrado, dedicándonos lo más preciado por su parte: un billete del sorteo de la Lotería Nacional (sorteo de 23 de octubre), un cupón de la ONCE (sorteo de 15 de noviembre) y la emisión de un sello de Correos, que fue presentado el pasado 16 de noviembre de 2021, conjuntamente con Jordi Escruela, Director de Filatelia de Correos y Rafael Zardoya, Director del MNCN. Agradecemos las gestiones realizadas por nuestro compañero Santiago Vega y al grupo D+D, así como a Juan José Borrego, que con su amor por la filatelia nos animó a solicitar a Correos la edición de un sello conmemorativo con motivo del 75 aniversario de la SEM. De estas y otras actividades realizadas durante este año, con motivo de nuestro 75 aniversario, podrán encontrar detallada información en este número especial de SEM@foro, entre las que se encuentran la edición del segundo volumen del libro "El desarrollo de la Microbiología en España", coordinado por Alfonso V. Carrascosa y María José Báguena, el XXIV Curso de Iniciación a la Investigación en Microbiología Prof. J. R. Villanueva, organizado por Diego A. Moreno en Albacete, un artículo acerca del papel de las microbiólogas españolas en la SEM, o la entrega del premio CSIC-Fundación BBVA de comunicación científica 2021 a nuestro compañero Ignacio López-Goñi, acto al cual tuve el honor de asistir en representación de la SEM.

Por último, mi agradecimiento a todos los que han contribuido y participado activamente en los actos conmemorativos del 75 aniversario de la fundación de la SEM, a todos los socios de la SEM que son los copartícipes de dicha efeméride y que han posibilitado que lleguemos a cumplir nuestros primeros 75 años, así como a Manuel Sánchez, editor de SEM@foro, por su incansable labor y buen hacer al frente de esta publicación, y que el próximo año será relevado por nuestra compañera María Magdalena Martínez Cañamero, de la Universidad de Jaén, a quien le deseo mucha suerte y mi total disposición en la que será una nueva etapa para nuestra revista.

Antonio Ventosa

Presidente de la Sociedad Española de Microbiología



Editorial

MANUEL SÁNCHEZ ANGULO

Director editorial de SEM@foro

m.sanchez@umh.es



Asunción de los Ríos dirigiéndose a los asistentes a la inauguración de la exposición en el MNCN.

Este es el segundo especial de *SEM@foro* dedicado a conmemorar el 75 aniversario de nuestra sociedad. Como siempre, quiero agradecer vuestro esfuerzo a todos aquellos que habéis mandado una contribución y habéis hecho posible la publicación de este ejemplar. Encontraréis entre sus páginas una serie de artículos sobre las diferentes actividades en las que la SEM se ha involucrado a lo largo del año. Me gustaría dar una visión personal de alguna de ellas porque es posible que mis sensaciones sean compartidas por otras personas.

Una de las más destacables ha sido el XXVIII Congreso Nacional de Microbiología, en el cual han participado casi

900 asistentes y se presentaron más de 450 comunicaciones. Esta era una actividad de carácter interno, realizada por microbiólogos para microbiólogos. El congreso tuvo que ser celebrado de manera *on-line* debido a la situación sanitaria. Estoy seguro de que todos hubiéramos preferido el formato presencial pero como dice el refrán, no hay mal que por bien no venga. Creo que hay que dejar constancia de las ventajas que ofrece el formato *on-line*, no siendo la menor de ellas la económica. La que yo destacaría sobre todo es que las presentaciones quedaron grabadas, lo que permitía que pudieran ser consultadas posteriormente por todos los inscritos. Ese repositorio de grabaciones eliminaba uno

de los principales problemas que tienen los congresos presenciales, que es la simultaneidad de las sesiones. Todos nos hemos lamentado alguna vez sobre la coincidencia en el tiempo de dos charlas a las cuales nos hubiera encantado asistir. Pues bien, gracias al vídeo ya no tenemos que lamentarnos más por ello. Tengo claro que el futuro se dirige hacia los formatos mixtos en los que se intentará combinar lo mejor de ambos mundos. De hecho, estoy seguro de que muchos de nosotros estamos siguiendo las conferencias y mesas redondas del ciclo "*Microbiología en la era del Antropoceno*" gracias al formato *on-line*. Y que de esa manera se ha difundido muchísimo más que si solo se hubiera celebrado en forma-



Asistentes a la presentación del sello de correos dedicado a la SEM. De izquierda a derecha: Ignacio López-Goñi, Víctor J. Cid, Santiago Vega, Manuel Sánchez y Magdalena Martínez.

escribo estas líneas la exposición continúa en marcha, pero por lo que sé, creo que ha tenido una gran afluencia. Y las simpáticas mascotas parece que han llamado mucho la atención a los chavales. Eso me da confianza en que las futuras exposiciones itinerantes que salpicarán el territorio nacional también serán un éxito. En el plano personal me gustaría destacar la vitrina donde podía contemplarse uno de los microscopios de Leeuwenhoek y un ejemplar de la obra *Micrographia* de Robert Hooke. Ambos objetos de la colección personal de Tomás Camacho, que además nos relató la historia de cómo consiguió el primero de los objetos (la historia puede leerse en este enlace: shorturl.at/bzBR8). Fue realmente emocionante contemplar en un mismo lugar el instrumento y el libro que dieron nacimiento a la ciencia de la Microbiología.

Otra forma de acercarse a la sociedad ha sido conseguir la dedicatoria de un billete del sorteo de la Lotería Nacional, un cupón del sorteo de la ONCE y un sello de Correos. Aquí hay que mencionar las distintas gestiones realizadas por Santiago Vega. Es probable que aparecer en algo tan mundano no despierte una vocación científica, pero como a mí me gustan los refranes, también estoy convencido de que un grano no hace granero, pero ayuda al compañero. Esas actividades nos han dado visibilidad entre el gran público, igual que nos da visibilidad la aparición de muchos de nuestros compañeros en los medios de comunicación de masas. Algo que ha sido bastante frecuente debido a la pandemia del coronavirus. Algunos de ellos incluso han visto recompensados dichos esfuerzos divulgadores, como es el caso de Ignacio López-Goñi (premio COSCE a la difusión de la ciencia 2021, premio CSIC-Fundación BBVA y premio Fundación Lilly) o el propio Santiago Vega (premio Veterinaria y Nutrición Animal – La Razón).



Décimo de lotería y cupón de la ONCE conmemorativos del 75 aniversario.

to presencial. No me extrañaría nada si en un futuro próximo comienzan a proliferar cursillos de formación docente sobre cómo comportarse delante de las cámaras.

El ciclo de conferencias era una actividad que se celebró de manera complementaria a la exposición "*Microbiología: explorando más allá de lo visible*" celebrada en el Museo Nacional de Ciencias Naturales y cuya res-

ponsable ha sido Asunción de los Ríos. Al contrario que el congreso, esta ha sido una actividad de carácter externo ya que se pretendía dar a conocer nuestras actividades al resto de la sociedad. No creo haber sido el único que le ha dicho a todos sus familiares madrileños que fueran a ver la exposición y que luego les ha preguntado qué les ha parecido. Aún no tenemos datos de la asistencia de público ya que mientras

No sabemos lo que nos va a deparar el futuro de los próximos 75 años de la SEM. Todos esperamos que superaremos esta pandemia más pronto que tarde. Lo que sí tengo claro es que ahora mismo la sociedad española ha comprendido la importancia que tiene apoyar a sus científicos para enfrentarse a esos retos futuros. Confío en que seamos capaces de no dejar pasar esa oportunidad.

Ciclo de conferencias y mesas redondas: Microbiología en la era del Antropoceno

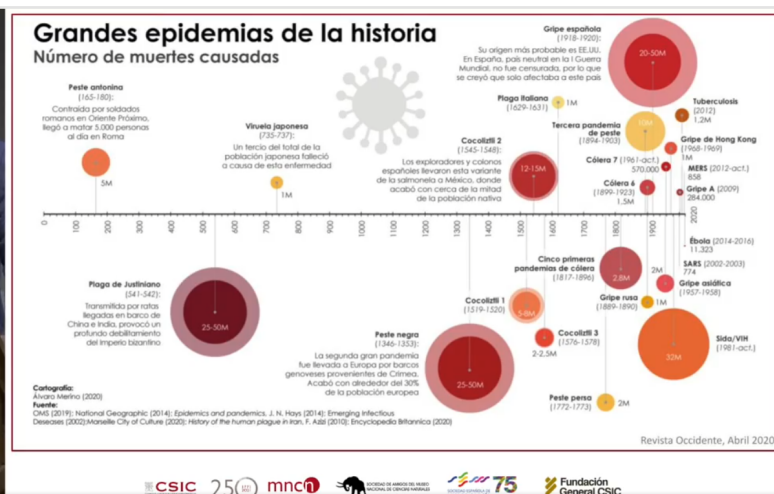
MANUEL SÁNCHEZ

Director editorial SEM@foro

✉ m.sanchez@umh.es



Conferencia inaugural a cargo de Ignacio López-Goñi. "Microorganismos buenos y no tan buenos".



Conferencia de Evaristo Suarez sobre "Microbiota autóctona".

SUMARIO

- Recordatorio de los conceptos asociados a la simbiosis mutualista humano/microbiota.
- La colonización intestinal: cuando empieza y factores que influyen en su implantación.
- Influencia de nuestro modo de vida sobre la microbiota intestinal y la salud.
- El viroma humano
- La microbiota vaginal y su posible influencia en la evolución.

CSIC 250 mncn **75** **Fundación General CSIC** **Área de Microbiología Universidad de Oviedo**

Dentro de los distintos eventos que se han celebrado durante el 75 aniversario de la SEM cabe destacar este ciclo de conferencias y mesas redondas, financiada a través de la convocatoria "Cuenta la Ciencia" de la Fundación CSIC. Todas ellas fueron celebradas en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid y simultáneamente transmitidas on-line. Los diferentes vídeos pueden ser encontrados en la página

web de "Amigos del Museo" (<https://www.facebook.com/SAMNCN/>), por lo que pueden ser disfrutadas por todos aquellos que no pudieron escucharlas en su primer día.

El ciclo fue inaugurado el 9 de septiembre por Ignacio López-Goñi (Universidad de Navarra) que impartió la conferencia: "Microorganismos buenos y no tan buenos" (<https://fb.watch/9NuxTBwRbs/>). En ella nos

habló de esa gran mayoría de microorganismos que son unos "buenos tipos" y sin los que no sería posible la vida en nuestro planeta, ya que juegan un papel esencial en todos los ecosistemas del planeta y en el mantenimiento de los ciclos biogeoquímicos. También comentó sus aplicaciones en la producción de medicamentos como los antibióticos o en la fabricación de diversos alimentos fermentados o su uso en



Mesa redonda sobre "Microorganismos beneficiosos". De izquierda a derecha: Susana Delgado, Ángela Bernardo, Leonides Fernández y Alicia Prieto.



Mesa redonda sobre "Vacunas". De izquierda a derecha: Ignacio López-Goñi, José Manuel Bautista, Isabel Solá, Carlos Martín.



Mesa redonda sobre "Microbiota ambiental bajo el cambio global". De izquierda a derecha: Antonio Ventosa, Carles Pedrós, Víctor de Lorenzo y Fernando Maestre.

la biorremediación de residuos. Evidentemente también se habló de los patógenos y de su enorme potencial para cambiar el mundo, como desgraciadamente estamos comprobando con la actual pandemia del coronavirus.

La siguiente conferencia estuvo a cargo de Evaristo Suarez (Universidad de Oviedo)

y versó sobre la "Microbiota autóctona" (<https://fb.watch/9NuBfmADq7/>). Se repasaron los conceptos asociados a la simbiosis entre el ser humano y su microbiota, qué factores influyen en la implantación de la microbiota intestinal y cómo evoluciona por la influencia de nuestro modo de vida y por la edad. Por supuesto también se habló de cómo la

microbiota interviene en nuestro estado de salud y del cada vez más estudiado viroma humano, sobre todo del papel de los bacteriófagos en la protección frente a infecciones bacterianas en el epitelio intestinal. El profesor Suarez concluyó explicando el papel de los lactobacilos de la microbiota vaginal en la evolución humana.

A continuación vino la primera de las mesas redondas, que estuvo dedicada a los "Microorganismos beneficiosos" (<https://fb.watch/9NuEiWPVXj/>). Fue moderada por Alicia Prieto (CIB-CSIC) y en ella participó Susana Delgado (Instituto de Productos lácteos de Asturias, CSIC) que habló de los microorganismos probióticos y explicó el nuevo concepto de "postbióticos", microorganismos probióticos que han sido inactivados pero cuyos extractos y/o metabolitos pueden interaccionar con nuestros receptores intestinales y tener una actividad moduladora de nuestro sistema inmune. A continuación, la profesora Leonides Fernández (Universidad Complutense de Madrid) disertó sobre los diferentes microorganismos fermentadores de alimentos y de su importancia en la producción de nuevos metabolitos y texturas. Concluyó Ángela Bernardo (Universidad del País Vasco, Fundación CIVIO) que nos habló de las cuestiones bioéticas en la investigación con microorganismos. En el debate posterior se abordaron temas tales como la seguridad alimentaria en los alimentos elaborados de manera casera o la incertidumbre sobre la manipulación genética de los microorganismos.

La segunda de las mesas redondas se dedicó al candente tema de las vacunas (<https://fb.watch/9NuH9ZRDDj/>). Estuvo protagonizada por Isabel Solá (Centro Nacional de Biotecnología-CSIC), José Manuel Bautista (Universidad Complutense de Madrid), Carlos Martín Montañés (Universidad de Zaragoza) y fue moderada por Ignacio López-Goñi (Universidad de Navarra). Isabel Solá describió el desarrollo de la vacuna de RNA autorreplicativo frente al SARS-CoV-2 que llevan a cabo en su grupo. A continuación, Carlos Martín habló de los 25 años de investigaciones que han sido necesarios para el desarrollo de la vacuna MTBVAC, la primera vacuna viva atenuada frente a *Mycobacterium tuberculosis*. En el año 2023 se espera iniciar en África el ensayo clínico de fase III con bebés. Finalmente, Jose Manuel Bautista explicó la vacuna RTS,S/AS02 de GSK para combatir a la malaria y que acaba de ser aprobada por la OMS para su uso entre la población

infantil en los países en desarrollo. Se trata de una vacuna basada en una proteína de fusión entre una proteína muy inmunogénica del esporozoito con un antígeno de la hepatitis B. Se espera que su uso haga disminuir la mortalidad infantil en esos países. Durante el coloquio se plantearon cuestiones sobre la influencia de las vías de administración de las vacunas en su eficacia, el papel de la inmunidad celular en la inmunización y la importancia de las condiciones higiénicas para conseguir una completa estrategia de erradicación de una enfermedad.

“Microbiota ambiental bajo el cambio global” fue el tema de la tercera de las mesas redondas (<https://fb.watch/9NuJgqQN5e/>) y estuvo moderada por Antonio Ventosa (Universidad de Sevilla). En ella participó en primer lugar Carles Pedrós (Centro Nacional de Biotecnología-CSIC) que comentó la enorme biodiversidad de la microbiota marina a lo largo de la historia del planeta y su gran estabilidad ante los cambios ambientales que podamos provocar los seres humanos. A continuación, Fernando Maestre (Universidad de Alicante) nos habló del impacto de los cambios ambientales en la biodiversidad de las comunidades microbianas en los hábitats áridos. Finalmente Víctor de Lorenzo (Centro Nacional de Biotecnología-CSIC) presentó las últimas ideas sobre la posibilidad de realizar bioingeniería a escala planetaria mediante el desarrollo de tecnologías que permitan la transferencia genética horizontal de genes de interés a gran escala y que tenga efectos globales. En el debate posterior se comentaron los posibles riesgos de dichas tecnologías de bioingeniería planetaria y también la gran plasticidad y capacidad de adaptación de las comunidades microbianas ante las alteraciones producidas por el ser humano.

La última de las mesas redondas fue dedicada al tema “One health y resistencia a antibióticos” (<https://fb.watch/9NuM3HZjXp/>). Moderada por Víctor Jiménez Cid (Universidad Complutense de Madrid) y participaron Bruno González Zorn (Universidad Complutense de Madrid), Fernando Baquero (IRYCIS) y José Luis Martínez (Centro Nacional de Biotecnología-CSIC): En el coloquio se expuso el problema global que supone la “pandemia silenciosa” de la resistencia a los antimicrobianos por parte de los patógenos infecciosos. Pero se incidió en que había que huir de alarmismos ya que podrían ser contraproducentes. Se consideró que aunque no lleguemos a una



Mesa redonda “One health y resistencia a antibióticos”. De izquierda a derecha. Víctor Jiménez Cid, Bruno González Zorn, Fernando Baquero, José Luis Martínez.



Conferencia de clausura sobre “Microorganismos en la evolución del cosmos” impartida por Carlos Briones.

situación apocalíptica, si no hacemos nada sí que llegaremos a una situación muy grave. En el enfoque actual, la resistencia a los antibióticos debe verse como un problema evolutivo y ecológico en el que la transmisión de los genes de resistencia se da a escala global. Para abordar ese problema hay que entender bien cada una de las partes —desde los genes, a los organismos, a las comunidades y finalmente a los ecosistemas— y de cómo interaccionan entre sí.

La conferencia “Microorganismos en la evolución del cosmos” a cargo de Carlos Briones (Centro de Astrobiología, INTA-CSIC) puso el broche final al ciclo (<https://fb.watch/9NuNpjSamD/>). Tras explicar lo que sabemos de cómo pudo aparecer la vida en la Tierra y cuáles son sus límites físicos y químicos, nos

hizo un pequeño viaje por alguno de los exoplanetas que se han descubierto. Por pura estadística es probable que en alguno de ellos se haya desarrollado vida, pero están muy lejos para que podamos visitarlos. Por eso los esfuerzos para detectar vida se están concentrando en los límites del sistema solar, sobre todo en Marte, Encelado y Europa. Indicó cuales podían ser las limitaciones de la vida en esos lugares y por qué, si hay vida extraterrestre, estará basada en agua y en carbono. La pregunta de si la vida es un azar o una necesidad aún no tiene una respuesta concreta, pero es posible que se encuentre en un lugar intermedio entre ambos extremos.

Exposición en el Museo Nacional de Ciencias Naturales.

Microbiología: explorando más allá de lo visible

ASUNCIÓN DE LOS RÍOS MURILLO

Museo Nacional de Ciencias Naturales - CSIC

✉ arios@mncn.csic.es



Figura 1. Aspecto general de la sección introductoria de la exposición. Autor de la imagen: Jose Mº Cazcarra.

Esta exposición sobre microbiología que se puede visitar en el Museo Nacional de Ciencias Naturales del 9 de Septiembre a 8 de Diciembre de 2021, es el resultado de la colaboración entre la Sociedad Española de Microbiología (SEM) y el Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC), en el año del 75 aniversario de esta Sociedad (1946-2021) (Fig. 1).

El objetivo principal de esta exposición es poner de manifiesto la importancia de los microorganismos en nuestras vidas, sus

numerosos efectos beneficiosos y la gran variedad de aplicaciones que pueden tener en diferentes campos como la biotecnología, la protección del medioambiente o la medicina. A lo largo del recorrido de la exposición se indican algunos de sus efectos perjudiciales, como su capacidad de actuar como agentes infecciosos, pero sobre todo se muestra su convivencia pacífica con la mayoría de los seres vivos del Planeta y los numerosos procesos de nuestra vida cotidiana en los que, aunque no los veamos, participan.

La exposición constituida por paneles informativos complementados con vitrinas que contienen piezas de diversa índole, están distribuidos en 4 secciones diferentes. Cada sección contiene una infografía creada para la exposición por Heber Longás (Fundamentum) y distintos paneles conformados por textos generados por los Grupos especializados de la SEM y otros miembros de la Sociedad, e ilustraciones de Maria Lamprecht. Estas son las distintas secciones de la exposición.

Los microorganismos son diversos y ancestrales

La exposición comienza con esta sección introductoria en la que se presentan los distintos tipos de microorganismos y sus características específicas, a través de una proyección elaborada para la exposición por Paramotions Films, titulada "Microorganismos: los terrícolas más pequeños" con personajes creados para la exposición y un guion adaptado a público de distintas edades (Fig. 2).

En esta sección se resalta el pequeño tamaño de los microorganismos, las diferencias de tamaño que existen entre ellos y la necesidad del uso de microscopios para su observación. También en ella se data la aparición de los microorganismos en la Tierra, una información que revela que los microorganismos están en nuestro planeta con mucha anterioridad a nosotros (Figs. 3 y 4).

A esta sección se asocia también un panel con 75 imágenes de distintos microorganismos aportadas por miembros de la SEM y otros investigadores en cuya elaboración ha colaborado el Grupo de Docencia y difusión de la Ciencia de la SEM. Este panel muestra la gran diversidad microbiana y su belleza (Fig. 5).

¿Dónde y cómo podemos encontrar a los microorganismos?

En esta sección se muestra, como se indica en la infografía que lo inicia, que los microorganismos están por todas partes. Hay vida microbiana en todos los hábitats que podamos imaginar (incluidos los ambientes con condiciones más

extremas), en nuestro entorno, incluyendo nuestro propio cuerpo o en asociación con otros organismos como las plantas. En esta sección también se incluye información sobre su carácter social que revela que los microorganismos no viven aislados, sino que se comunican entre ellos y se asocian dando lugar a consorcios microbianos, o incluso asociaciones simbióticas, que facilitan su supervivencia (Fig. 6).



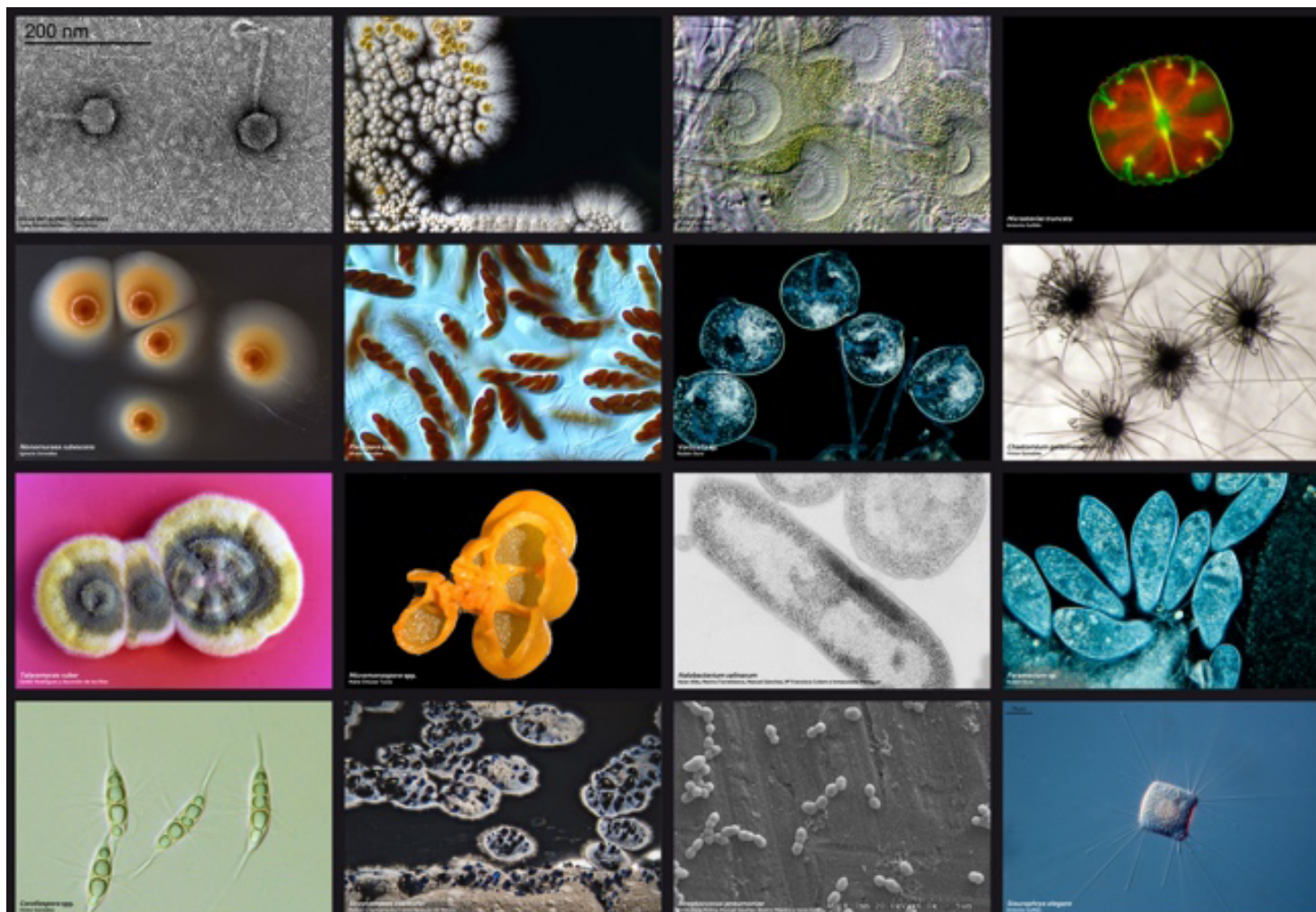
Figura 2. Área de proyección del corto "Microorganismos: los terrícolas más pequeños" durante la Noche Europea de los Investigadores. Autora de la imagen: Asunción de los Ríos.



Figura 3. Vitrina conteniendo distintos microscopios, estuche con preparaciones y un micrómetro de la Colección de Instrumentos científicos del MNCN-CSIC. Autor de la imagen: Jose M^o Cazcarra.



Figura 4. Vitrina conteniendo un fragmento de un estromatolito del Cámbrico, de la colección de paleobotánica del MNCN-CSIC e infografía "Microorganismos diversos y ancestrales". Autor de la imagen: Jose M^o Cazcarra.



DIVERSIDAD MICROBIANA

CSIC 25

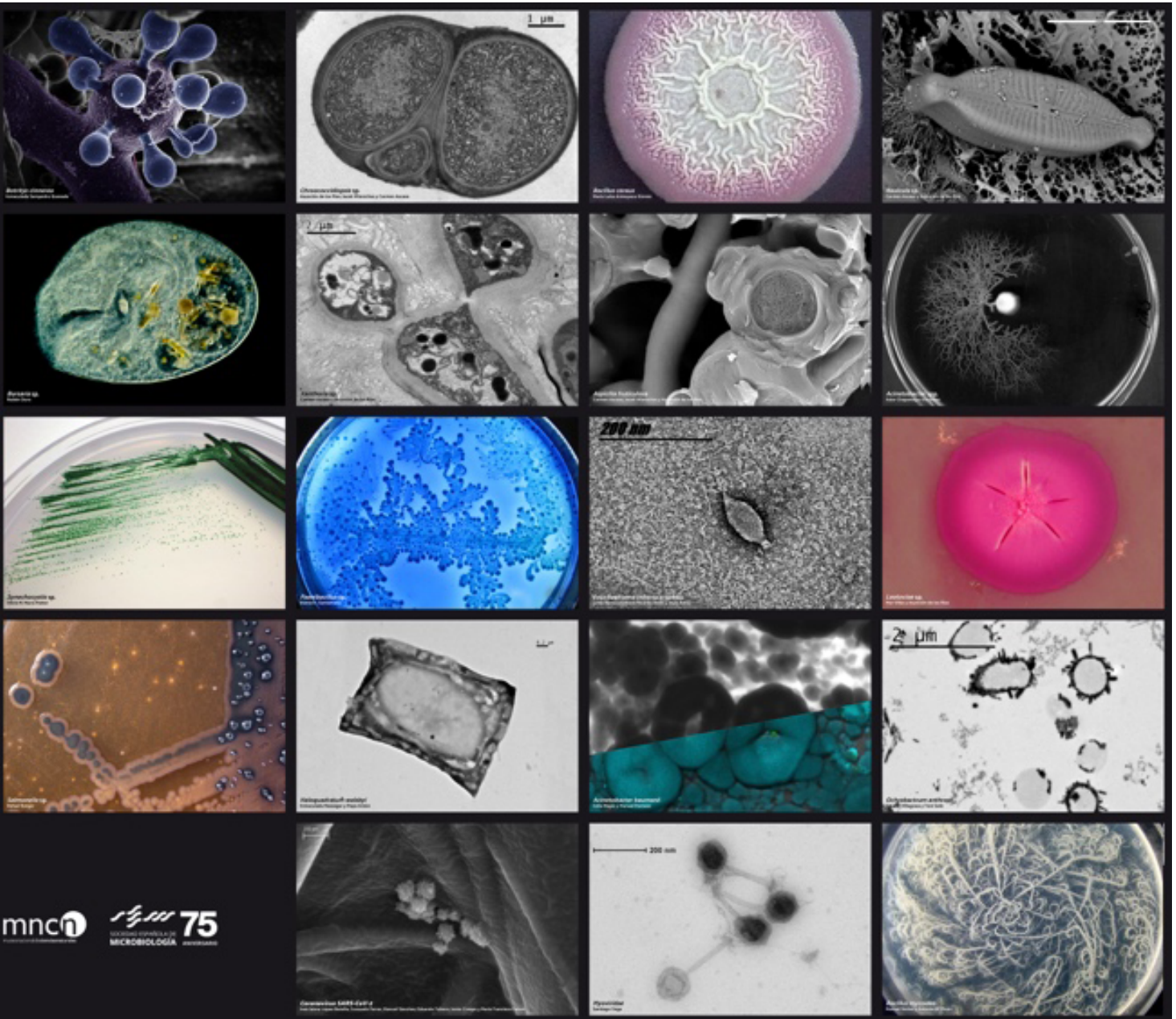
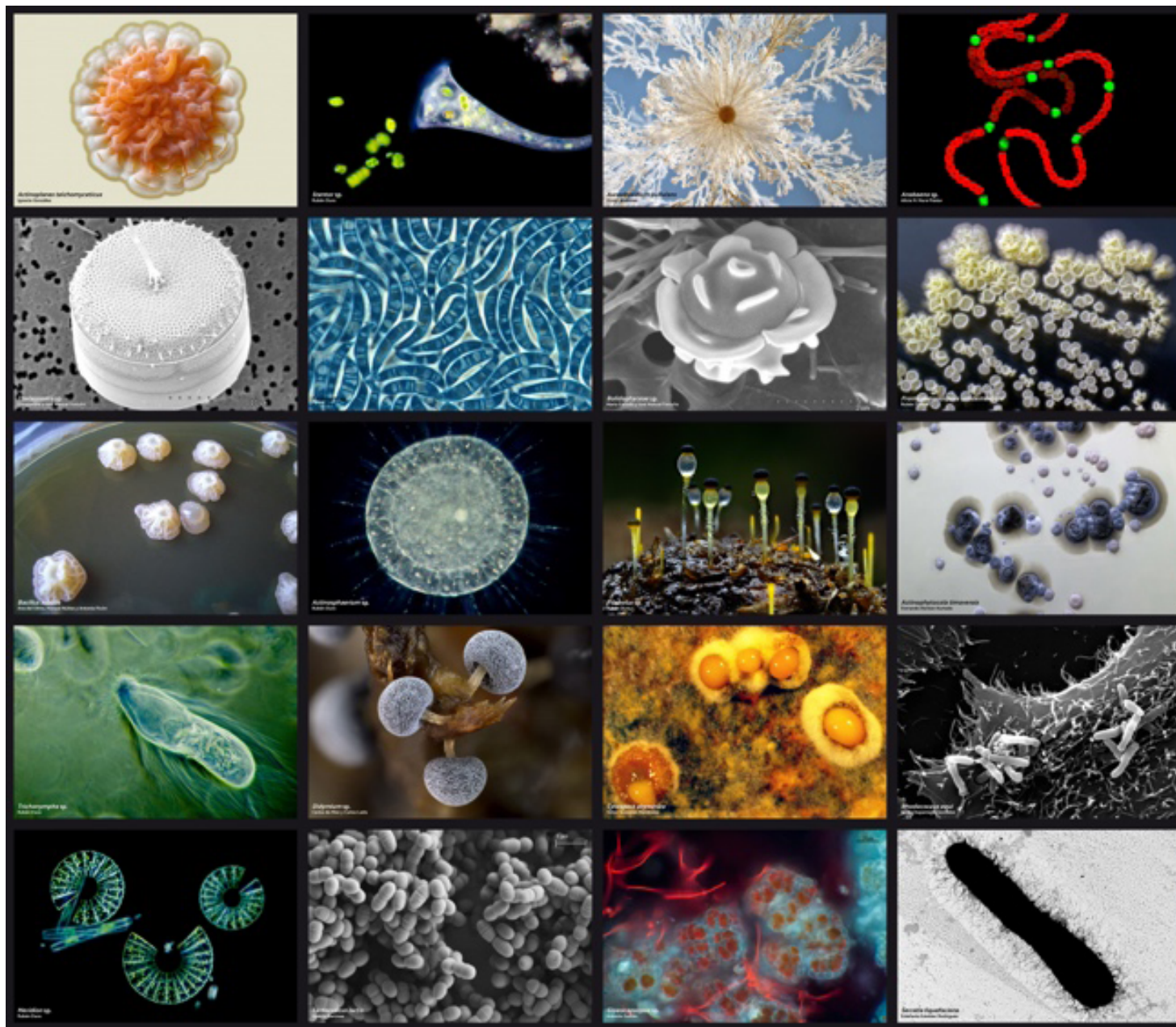


Figura 5. Páginas 12 a 15. Panel de diversidad microbiana en honor de los 75 años de la Sociedad Española de Microbiología conformado por 75 imágenes aportadas por distintos miembros de la SEM y otros investigadores.



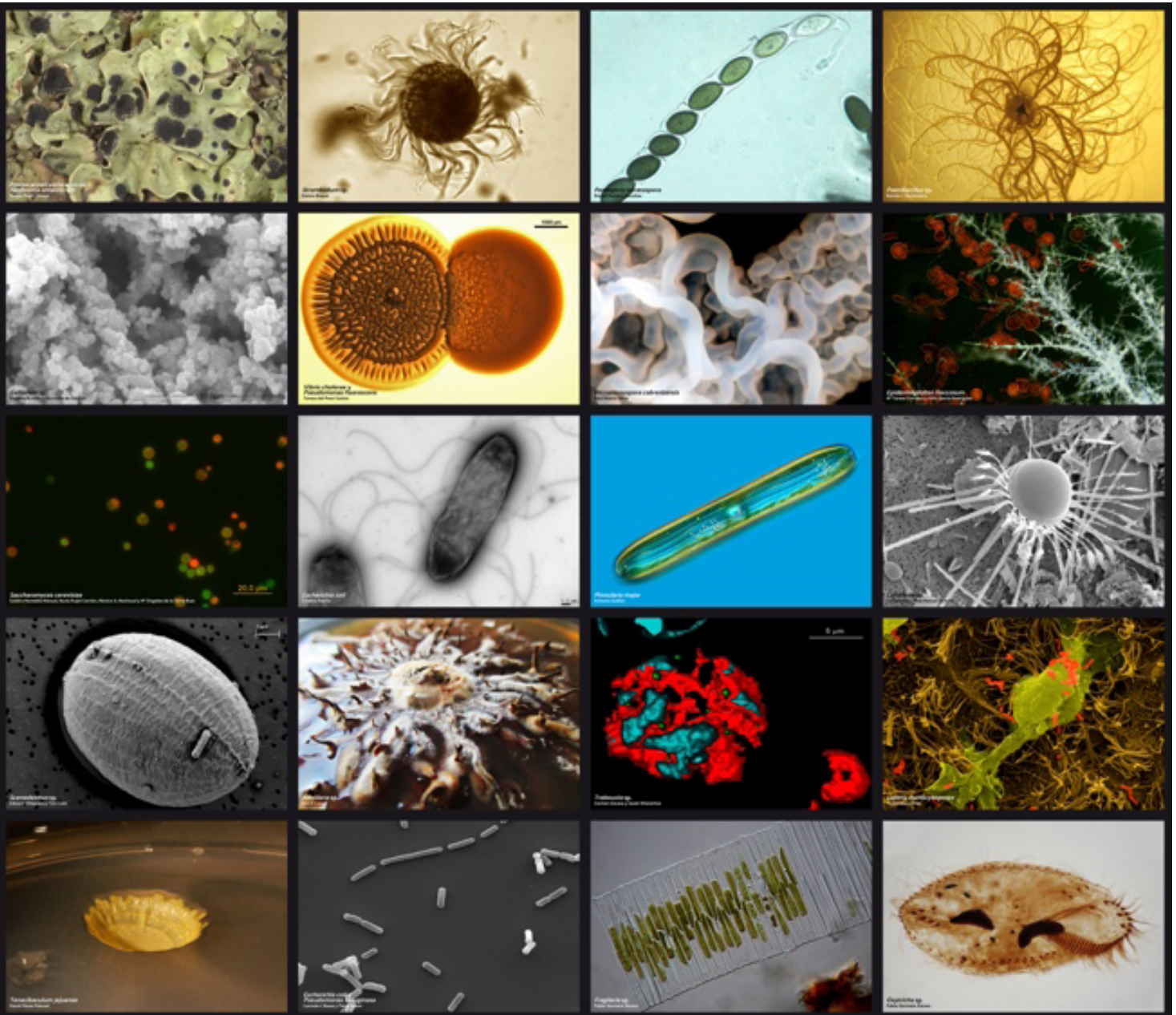


Figura 5. Páginas 12 a 15. Panel de diversidad microbiana en honor de los 75 años de la Sociedad Española de Microbiología conformado por 75 imágenes aportadas por distintos miembros de la SEM y otros investigadores.



Figura 6. Sección "¿Dónde y cómo podemos encontrar los microorganismos?". Autor de la imagen: Fernando Señor.



Figura 7. Sección "El impacto de los microorganismos en nuestras vidas", viéndose en primer plano una cerámica del calcolítico del Museo de Jaén, identificada como una quesera. Autor de la imagen: Jose Mª Cazcarra.

El impacto de los microorganismos en nuestras vidas

Visitando esta sección queda muy claro como los microorganismos tienen efectos buenos y no tan buenos... sobre nuestra vida. Desde la antigüedad nos han ayudado a producir alimentos y los usamos ya desde hace décadas para generar productos de interés a nivel industrial, como fármacos, ácidos orgánicos o enzimas. A su vez, algunos microorganismos nos pueden ayudar a resolver problemas ambientales graves retirando tóxicos y contaminantes del medio ambiente o degradando residuos acumulados. Pero no todos son

efectos buenos, también algunos microorganismos pueden interactuar con nosotros generando enfermedades infecciosas, que en último caso pueden ser origen de pandemias como en la que nos vemos inmersos actualmente (Fig. 7).

Microorganismos en la era del Antropoceno: riesgos y oportunidades

En esta última sección se presentan usos novedosos de los microorganismos que se están desarrollando en la actualidad a través de la microbiología sintética y la biotecnología y que pueden ser útiles en

biomedicina, en la construcción sostenible o incluso para fabricar tela de araña de forma masiva. Por otro lado, se muestra como los microorganismos pueden jugar a partir de ahora un papel crucial en la regulación del clima, ya que son capaces de generar y consumir gases de efecto invernadero, a la vez que son susceptibles de verse afectados por el cambio climático y la actividad humana (Fig. 8).

Así mismo, en esta última sección se aborda la denominada pandemia silenciosa que genera la creciente resistencia a los antibióticos y la necesidad de seguir una estrategia *One-Health* que facilite el cuidado simultáneo de la salud de las personas y los animales, y el medio ambiente,



Figura 8. Sección "Antropoceno: retos y oportunidades". Autor de la imagen: Jose Mª Cazcarra.

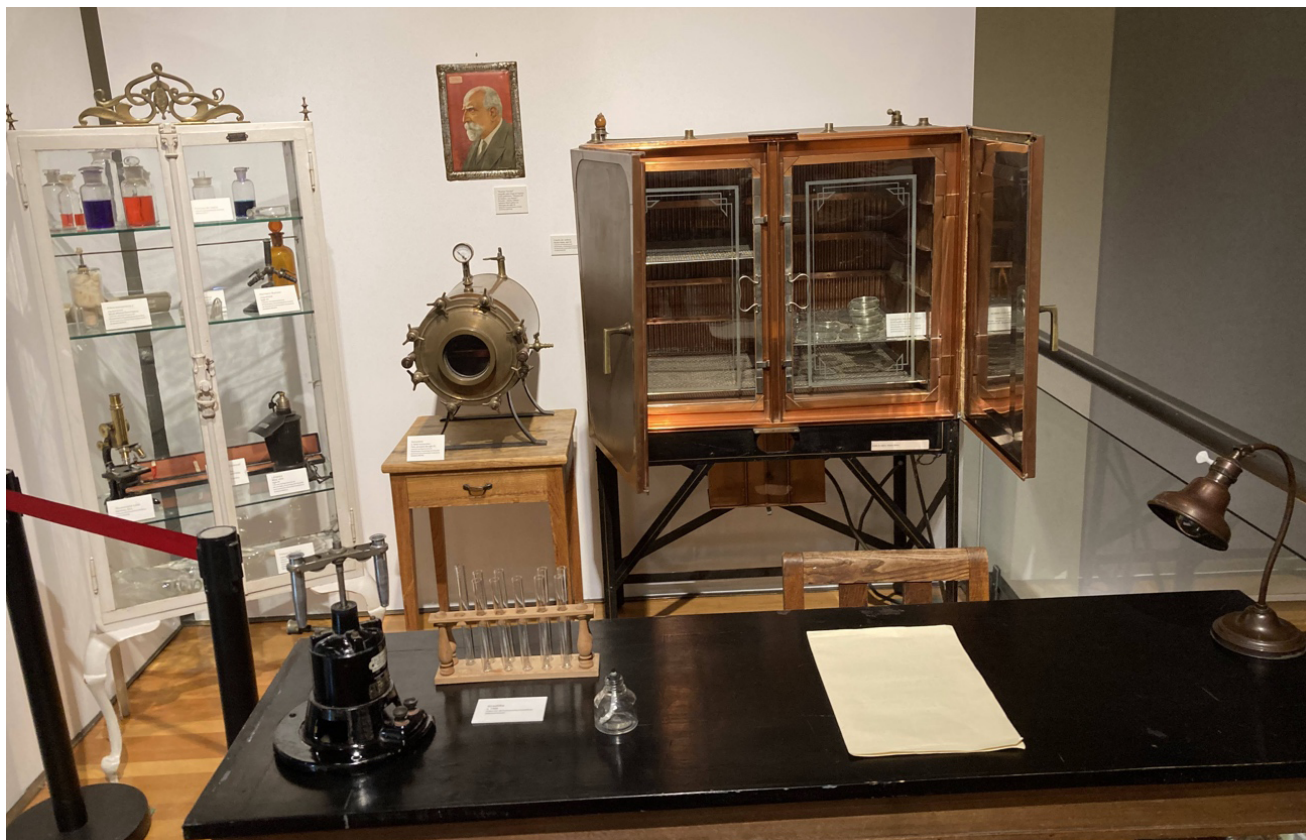


Figura 9. Laboratorio de principios de siglo XX, recreado con piezas del Departamento de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Farmacia de la UCM y del Museo de Farmacia Hispana de la UCM. Autor de la imagen: Jose M^o Cazcarra.

entendiendo que todas están ligadas entre sí, que permita evitar más enfermedades zoonóticas (enfermedades transmitidas entre animales y humanos) y futuras pandemias.

En la exposición se incluye también una perspectiva histórica. A través de un video *Draw my life*, Gonzalo Molpereres y David Rodríguez nos repasan la Historia de la Microbiología y el origen de la SEM. Distintas piezas del Departamento de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Farmacia de la UCM, el Museo de Farmacia Hispana de la UCM y la colección de Instrumentos científicos del MNCN-CSIC han servido para recrear un laboratorio de principios del siglo XX (Fig. 9).

Dentro de esta área de objetos históricos se expone también el libro de actas en que se incluye el acta de constitución de la Sociedad de Microbiólogos Españoles, precursora de la actual Sociedad Española de Microbiología (Fig. 10).



Figura 10. Libro de actas de la SEM, mostrando el acta de constitución de la Sociedad. Autor de la imagen: Jose M^o Cazcarra.



Figura 11. Microscopio original de Antony van Leeuwenhoek y edición original del libro *Micrographia* de Robert Hooke, ambos de la colección Camacho & Pallas. Autor de la imagen: Jose M^a Cazcarra.

Por último, hemos tenido la suerte de poder contar con dos piezas excepcionales de la colección Camacho & Pallas. Se expone uno de los 12 únicos microscopios de Antony van Leeuwenhoek que existen en el mundo, primeros microscopios donde se observaron microorganismos, a los que el denominó animálculos. En la misma vitrina se muestra un edición original del libro ilustrado "Micographia" de Robert Hooke

(1665) donde está la primera descripción con ilustración publicada sobre una observación al microscopio de microorganismos, en este caso un hongo microscópico del género *Mucor*, aunque en este tratado se consideraron productos generados por los tejidos de las plantas (Fig. 11).

Por último, en el lado opuesto al laboratorio histórico, se ha habilitado un espa-

cio expositivo dedicado a la realización de talleres para niños basados en experimentos científicos sencillos, que permiten mostrarles el rico y fascinante mundo microscópico de los microorganismos (Fig. 12).



Figura 12. Imagen tomada durante el taller "Microorganismos de nuestro entorno" organizado por el Grupo de Jóvenes investigadores de la SEM. Autora de la imagen: Asunción de los Ríos.

Socias SEM: El camino avanzado y el que queda por recorrer

JÉSSICA GIL-SERNA¹, ISABEL PERDIGUERO² Y M^a JOSÉ VALDERRAMA¹

¹Dpto. Genética, Fisiología y Microbiología. Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid

²Sociedad Española de Microbiología

✉ jgilsern@ucm.es / secretaria.sem@semicrobiologia.org / mjv1@bio.ucm.es

Con motivo del 50 aniversario de la Sociedad Española de Microbiología se editó un libro conmemorativo que recogía la historia y desarrollo de la misma, desde sus inicios hasta ese momento. Se destacaron hitos conseguidos y aportaciones significativas de los socios que, por circunstancias diversas, resultaron ser mayoritariamente masculinos. Coincidiendo el pasado mes de febrero con la participación en las actividades del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, el grupo especializado de Docencia y Difusión propuso elaborar un artículo que reflejase la aportación específica de las socias de la SEM, como parte de la celebración este año de nuestro 75 cumpleaños. Aunque solo vamos a poder mencionar a unas pocas, este artículo pretende recoger nombres y actividades de socias que han participado y participan en la SEM y que han contribuido con su trabajo al desarrollo de la microbiología en nuestro país.

La fundación de la SEM en 1946 contó con la participación de 101 microbiólogos, entre los que únicamente había cinco mujeres. Pilar Aznar, Dulce M^a Barrios, Manuela López, Carmen Pérez y M^a Concepción Stichaner fueron pioneras en la Sociedad a pesar de que en aquellos tiempos una mujer microbióloga, y científica en general, no lo tenía muy fácil. Podemos destacar los logros profesionales de dos de las fundadoras. Pilar Aznar tuvo una relevante carrera investigadora centrada en el papel de las levaduras en la producción de alimentos y Dulce M^a Barrios se convirtió en la primera mujer en aprobar el examen público del cuerpo nacional de veterinarios.

Desde ese anecdótico 5% de mujeres que formaban parte de la SEM en el momento de su fundación, la evolución

ha sido exponencial y actualmente las socias suponen un 56% de un total de más de 1700 miembros. De entre todas ellas, mención especial merece en este momento Carmen Rubio, profesora emérita de la Universidad de Zaragoza, que desarrolló su investigación en el estudio de patógenos y resistencia a antimicrobianos, y que según los registros es la socia más antigua, ya que es miembro de la SEM desde 1970. También es importante destacar a la socia más reciente, Alicia Calvo-Millón, quien acaba de comenzar su carrera investigadora en el sistema CRISPR en *Escherichia coli* en el Centro Nacional de Biotecnología, en Madrid. Este feliz aumento en el número de socias de la SEM refleja de manera evidente los cambios acontecidos en la sociedad española y en la microbiología en particular, aunque, no obstante, todavía tenemos mucho camino por recorrer.

Socias en puestos de responsabilidad y premiadas en la SEM

La primera mujer en ocupar un puesto en la Junta Directiva de la SEM fue Ramona Beltrá, elegida vocal en 1972 y que desarrolló su investigación en el antiguo Instituto Jaime Ferrán de Microbiología (hoy Centro de Investigaciones Biológicas-Margarita Salas, CSIC) siendo pionera en la aplicación de las técnicas de biología molecular en el estudio de bacterias fitopatógenas.

A partir de ese momento y durante años, sólo otras once mujeres desempeñaron puestos de Tesorera, Secretaria o Vocal. Sin embargo, en la actualidad, 11 de los 23 miembros de la Junta Directiva son mujeres. A pesar de ello, ninguna de las



Figura 1. Alicia Estévez. Premio Jaime Ferrán 1993.



Figura 2. *Relatos microscópicos I*. 2015.



Figura 3. *Relatos microscópicos II*. 2021.

socias ha ocupado aún el cargo de Presidenta ni Vicepresidenta de la Sociedad.

Desde la creación de los distintos Grupos Especializados en áreas de especial interés en microbiología a lo largo del tiempo y hasta ahora, únicamente ocho microbiólogas habían ocupado el puesto de Presidenta de alguno de ellos. Sin embargo, esta tendencia ha empezado a cambiar y ahora la SEM cuenta con cinco Presidentas de los 10 Grupos que existen en la actualidad. Adela González, Alicia Estévez, Ana García, M^a Ángeles de la Torre y Emilia López encabezan la Junta Directiva de los grupos de Microbiología Molecular, Microbiología del Medio Acuático, Biodeterioro y Biodegradación, Hongos Filamentosos y Levaduras y Microbiología de Plantas, respectivamente.

Uno de los estandartes de la SEM es el premio Jaime Ferrán que, desde 1983 y de manera bienal, reconoce la trayectoria y los méritos de jóvenes investigadores en el campo de la microbiología. En sus 19 ediciones, este premio sólo se ha concedido en una ocasión a socias y fue en el año 1993 a Alicia Estévez, de la Universidad de Santiago de Compostela, por sus aportaciones acerca de distintos aspectos de los microorganismos patógenos en acuicultura. Aunque no le han faltado premios a lo largo de su carrera científica, ella recuerda el premio Jaime Ferrán como un orgullo y un honor y lo describe de esta forma: “recibir el Premio Jaime Ferrán como joven investigadora significó un reconocimiento al esfuerzo y dedicación en mi trayectoria (...) y, lo que es quizá más importante, es que este premio contribuyó a que las nuevas generaciones me incluyeran como referente femenino de la microbiología y de la Ciencia en general, lo cual me llena de

satisfacción”. Sin embargo, lamenta que no haya habido más mujeres premiadas, ya que no han faltado candidatas con currículum extraordinarios, también merecedoras del mismo.

Es claro que en los próximos años nuestras socias se incorporarán a más cargos de responsabilidad, tanto en la estructura de la SEM como en otras instituciones. Como ejemplo mencionaremos que en enero de 2022 se renovará el cargo de Editor-jefe de la revista *International Microbiology* y será Asunción de los Ríos, del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), quien asumirá dicha responsabilidad. Debemos resaltar que, por decisión de la SEM, Asunción ha sido la responsable, como Comisaria, de uno de los hitos de la celebración del 75 aniversario de nuestra sociedad: la magnífica exposición “Microbiología: explorando más allá de lo visible”, celebrada en el Museo Nacional



Figura 4. Fotografía ganadora del Concurso de D+D. “Mar de Lacre”. M^a Rosa Martínez, Universidad de Almería. 2019.

de Ciencias Naturales de Madrid, durante los meses de septiembre a diciembre de 2021.

Comunicadoras, divulgadoras, conservadoras de historia y biodiversidad

La comunicación de las actividades de los socios ha sido otra de las prioridades de la SEM y se ha realizado a través de distintas revistas que han ido evolucionando con el tiempo al igual que la Sociedad. Una de las publicaciones más antiguas es el Boletín NoticiaSEM, antes conocido como Boletín Informativo de la Sociedad Española de Microbiología, que durante su historia ha sido siempre dirigido por mujeres. Pilar Pérez, Rosalina Pomés, Josefina Rodríguez, Emilia Quesada y, actualmente, Inmaculada Llamas se han encargado de recopilar durante más de 40 años los hechos e investigaciones más relevantes realizados por socios y socias de la SEM, desde la fundación de nuestro noticiario en 1980.

Además de mantenernos actualizados, también las socias SEM han sido las encargadas de recoger nuestra historia. En 1995, Carmen de la Rosa y Concha Gil, de la Universidad Complutense de Madrid, coordinaron la edición del libro “50 años de la Sociedad Española de Microbiología” para conmemorar el medio siglo de andadura de la SEM, como mencionamos al inicio. Posteriormente, la investigadora del Centro de Investigaciones Biológicas Concepción García ha recogido otros datos relevantes en “Historia de la Sociedad Española de Microbiología a lo largo del siglo XX” (2002) y ha mostrado el “Impulso de la SEM en el desarrollo de la microbiología pluridisciplinar en España” en “El desarrollo de la Microbiología en España, vol. 1” (2019), continuando así la labor de mantener la memoria de la Sociedad.

Junto con algunos de nuestros compañeros, también las socias SEM tenemos un papel importante en la divulgación de la microbiología al público general de todas las edades. Cualquier formato es válido, por lo que, en las convocatorias de premios de escritura y fotografía, la participación de las mujeres ha sido decidida y exitosa. En las dos ediciones del Concurso Científico-Literario de Narración Corta de

ARTÍCULO ESPECIAL

la SEM (2013 y 2019) se presentaron grandes historias que explicaban conceptos de la microbiología de forma fácil y divertida. Las historias ganadoras y finalistas han sido recogidas en dos libros bajo el título “Relatos Microscópicos”, en los que siete de los diez relatos fueron escritos por socias de la SEM. Elena García-Valdés, Esperanza Gómez-Lucía, Emilia Quesada, Pilar Egido y Carmen de la Rosa se han erigido como las mejores contadoras de historias de microbiología para todos los públicos. Los temas narrados por nuestras autoras englobaron aspectos bastante complejos, pero tan interesantes como la microbiología de alimentos o las aguas, los microorganismos patógenos o los beneficiosos o incluso los utilizados en procesos biotecnológicos. Por otro lado, en lo que respecta a los concursos de fotografía Federico Uruburu y D+D, los socios y socias son igualmente buenos con la cámara y las mujeres representan más o menos el 50% de participantes y premiadas. A las microbiólogas no se les dan mal las artes.

Nos gustaría destacar la iniciativa de Mercè Piqueras, de la Universidad Autónoma de Barcelona, quién fue Editora Asociada de *International Microbiology*. Actualmente es socia honorífica de la SEM y se encargó de dar a conocer a mujeres en microbiología en sus artículos “Femenino singular” de SEM@foro. Aunque solo se publicaron seis reseñas sobre microbiólogas pioneras no españolas, señalaremos la dedicada a Lynn Margulis, descubridora del proceso de endosimbiosis, un hito en los estudios de evolución. Si bien era estadounidense y no fue socia de la SEM, sí estuvo muy vinculada a la microbiología española, desde 1983 hasta su fallecimiento en 2011. Sería magnífico recoger el testigo para dar visibilidad a las socias SEM en secciones similares o en aquella otra titulada “Nombres

propios”, en que aún las mujeres no han tenido nombre.

¿Y cómo no destacar la cuidadosa y paciente labor de conservación de la biodiversidad microbiana en la Colección Española de Cultivos Tipo (CECT)? Desde sus inicios, esta tarea de conservación de las cepas de la colección ha sido siempre desempeñada por microbiólogas y ya desde 2003 también la dirección, asumida por nuestras socias Esperanza Garay primero y Rosa Aznar en la actualidad, ambas de la Universidad de Valencia donde tiene la sede la CECT. De forma significativa, por tanto, las socias SEM han sido conservadoras desde el principio, y hasta hoy, en que el 82% de los miembros del equipo son féminas. Bravo *curators*.

Lynn Margulis (1938-2011): The sense of wonder

Mercè Piqueras. Associate Editor, *International Microbiology*.

La fisiología y la ecología microbianas son esenciales para la comprensión del proceso evolutivo. El comportamiento de los microorganismos dentro de sus propias poblaciones y en sus interacciones con otros determinó el curso de la evolución de la vida. El mundo vivo subvisible en último término es el fundamento del comportamiento, desarrollo, ecología y evolución del mundo visible del cual formamos parte y con el cual evolucionamos.

Lynn Margulis

(de la *Lectio* pronunciada con motivo de su investidura como doctora Honoris Causa por la Universidad de Valencia en 2001).

Figura 5. Artículo publicado en SEM@foro n° 53 sobre Lynn Margulis. Mercè Piqueras, socia honorífica de la SEM. 2012.

Las Jóvenes socias SEM

El futuro de la SEM está en manos de nuestros y nuestras jóvenes y por ello la Sociedad ha puesto en marcha varias iniciativas encaminadas a estimular el interés y el desarrollo de su actividad profesional en microbiología. La primera de ellas son los Cursos de Iniciación a la Investigación en Microbiología, que se celebran anualmente y en los que el número de chicas ha ido aumentando desde un tercio en 1990 hasta la mitad de los participantes en la última edición de 2021. Por ser el más reciente, vamos a destacar la presencia de nueve jóvenes microbiólogas en esta XXIV edición del Curso de Iniciación que se ha llevado a cabo en la Universidad de Castilla-La Mancha en el mes de Julio.



Figura 6. Miembros de la Colección Española de Cultivos Tipo (CECT). 2021.



Figura 7. Jóvenes participantes en el XXIV Curso de Iniciación a la Microbiología en la Universidad de Castilla-La Mancha. 2021.

Todas ellas han pasado a formar parte de la SEM y por el gran interés que mostraron durante el curso, seguro tendrán unas carreras muy prometedoras en distintos campos de la microbiología. Una de las participantes, Paula de la Huerta, de la Universidad Complutense de Madrid, nos cuenta que “el curso ha supuesto un lugar de aprendizaje y encuentro con compañeros con los mismos intereses y miedos que yo, de muchos lugares de España. Por parte de los ponentes he encontrado la motivación necesaria para continuar con la investigación y renovar, de cara al futuro, la ilusión en mi carrera científica en microbiología”. De la misma forma, el grupo de Jóvenes Investigadores de la SEM (JISEM) tiene como objetivo promover la investigación en microbiología entre estudiantes de últimos ciclos, así como fomentar la relación entre otros investigadores jóvenes de la SEM. Se creó en 2018 y en la actualidad cuenta con el mismo número de miembros masculinos y femeninos. De los actuales cuatro coordinadores, Blanca Vera, de la Universidad de Sevilla, es la encargada desde el inicio de la gestión del sitio web, redes sociales y comunicación con FEMS.

Y podemos citar otros ejemplos muy recientes de la viva actividad de las jóvenes socias. En el último congreso de la SEM del pasado julio de 2021 más de la mitad de los participantes en las sesiones de *mentoring* eran chicas y 9 de los 14 premios a comunicaciones científicas fueron concedidos a microbiólogas jóvenes.

Incluimos para finalizar este apartado, las palabras de nuestro Presidente, Antonio Ventosa, “animando a todos y muy especialmente a todas nuestras jóvenes microbiólogas a que participen activamente en las actividades de nuestra sociedad, la SEM, y muy especialmente en tareas de gestión y dirección, asumiendo la responsabilidad y el compromiso que nuestra sociedad reclama”.

Un camino por delante

Hemos querido reflejar en este artículo la presencia y aportación de las socias de la SEM, en decidido aumento en los últimos años y destacar la incorporación de las jóvenes investigadoras que empiezan

con entusiasmo su andadura microbiológica, así como el incremento de nuestra participación e implicación en actividades de mayor responsabilidad en la Sociedad.

A modo de breve conclusión, entrelazamos parte de las palabras de dos de nuestras socias, Montserrat Llagostera, de la Universidad Autónoma de Barcelona y primera presidenta del Grupo D+D, y de Emilia Quesada, de la Universidad de Granada, miembro de la Junta directiva de 2007 a 2016, a quienes hemos pedido una reflexión sobre el papel de la mujer en la SEM. Coinciden en que, aunque afortunadamente, en algunas culturas la mujer está conquistando lo que le corresponde en igualdad a los varones, tanto a nivel social como familiar y personal, es cierto que ha pasado muy poco tiempo desde que se incorporó al trabajo fuera de casa o a la formación en un sistema educativo que la acogiera con plenos derechos. Quizás, en clave evolutiva, se requiere mucho más tiempo para que se produzcan los cambios necesarios en la mentalidad individual y social para consolidar los espacios conquistados, sin que

ello conlleve un sobreesfuerzo, que puede ser titánico en muchos casos. Sin embargo, también es una realidad que, por diversas razones, las mujeres pueden optar, sin presión alguna, por actividades profesionales menos visibles en cuanto al desempeño de puestos de alta responsabilidad, que, aunque no menos valiosas, sí resultan menos reconocidas o reconocibles. Aplicada esta reflexión al papel de la mujer en ciencia y en microbiología, es claro que todos debemos ser colaboradores en esta tarea, incluida nuestra Sociedad. Sin caer por supuesto en el tópico de la paridad, compartimos con ellas la opinión de que en el seno de la SEM podríamos plantearnos el apoyo a la participación y visibilidad de las socias en nuestra ciencia y en la propia Sociedad, que muestren, empujen y consoliden los logros alcanzados.

Querríamos finalizar agradeciendo a todas las socias, actuales y anteriores, su papel dentro de la SEM, individual o en equipo, visible o callado, y animar, animarnos, a dar pasos al frente para compartir con nuestros compañeros socios las actividades que contribuyan a mostrar y dar justo valor a nuestras aportaciones en los distintos ámbitos de la microbiología.

Agradecimientos

Las autoras desean agradecer la cariñosa atención y respuesta a nuestras preguntas de Alicia Estévez, Monserrat Llagostera, Emilia Quesada, Mercé Piqueras, Paula de la Huerta y Antonio Ventosa, quienes han enriquecido este artículo con su sincera reflexión y valiosas sugerencias.

Bibliografía

- De la Rosa, C. y Gil, C. 1995. 50 años de la Sociedad Española de Microbiología. Ed. SEM, Madrid.
- García, C. 2002. Historia de la Sociedad Española de Microbiología a lo largo del siglo XX. Ed. Ramón Areces, Madrid.
- Carrascosa, V. y Baguena, M.J. 2019. El desarrollo de la Microbiología en España, Vol. I. Ed. Ramón Areces. Madrid.
- Archivos de la Sociedad Española de Microbiología.

.....



XIII Reunión del Grupo de Microbiología Molecular de la SEM



 **7 al 9 de septiembre de 2022**

 **Granada**

Como ha venido siendo tradición en el grupo desde hace más de 20 años, el propósito en esta nueva edición es fomentar la discusión de nuestros trabajos científicos en un ambiente cordial y distendido, promoviendo sobre todo la participación de los investigadores más jóvenes.

De celebraciones y pandemias

JUAN AYALA

Ex-Secretario de la SEM. Centro de Biología Molecular "Severo Ochoa" - CSIC

✉ jayala@cbm.csic.es

Este año se han cumplido los 75 años de vida de nuestra sociedad (Sociedad Española de Microbiología) y ha sido un aniversario cargado de efemérides (congreso nacional, exposición científica, seminarios, charlas de divulgación, premios, lotería y sello conmemorativo, etc). Pero esto se ha hecho posible gracias a mucha gente responsable.

Solo lo que tiene un responsable al frente va adelante, las personas hacen las instituciones. Parece una verdad de Perogrullo, pero no todo el mundo lo entiende. Igual pasa en todos los ámbitos de la vida, y solo cuando una persona decidida y con espíritu creador da el paso al frente, se produce el milagro. Todo fluye fácilmente. Así ha sido, o al menos así lo vivo yo desde mi reciente jubilación, este año de efemérides.

Pero nadie podía prever hace solo dos años, cuando todavía formaba parte de la Junta Directiva de la SEM y nos planteábamos acciones para llevar a cabo, que estas celebraciones y actividades tendríamos que realizarlas detrás de la pantalla de un ordenador y no en un auditorio lleno de público. Ya no vamos a repetir una vez más la causa de todo ello que es desgraciadamente conocida por todos. Yo tampoco voy a ahondar más en el problema que esperemos que como el tiempo avanza se van encontrando soluciones, solo quiero dar algunas pinceladas sobre varias cuestiones que afectan a la humanidad y que siguen siendo un grave problema latente, la resistencia antibiótica, el cambio climático global y los antivacunas. Los tres problemas son multifactoriales y resulta difícil asignar un peso específico a cada factor interviniente, aquí vamos a resaltar alguno de ellos.

Resistencia antibiótica

Este tema sí que debe interesar al mundo mundial, porque es un problema que se va agravando y no es tan popular como lo está siendo la pandemia o el cambio climático. Además, es también a nivel global y ha llevado a definir el concepto de *One Health* por la Organización mundial de la salud (OMS), donde la salud humana es dependiente de la salud de los animales y del medio ambiente. Sabemos, y creo que cada vez el ciudadano es más consciente de ello, que los microorganismos son capaces de resistir al ataque que le producimos con los antibióticos para proteger nuestra salud. Estos mecanismos de resistencia están basados en miles de millones de años de experiencia que han acumulado los microorganismos a lo largo de la historia, aprendiendo a evolucionar por el método de prueba-error que permite sobrevivir al más preparado o adaptado ante las condiciones cambiantes.

En este caso, el más resistente al ambiente creado por la presencia de un antibiótico. El problema es complejo y tiene muchas facetas, tanto en el ámbito clínico, como veterinario y medioambiental, pero hoy solo voy a dar una pincelada con esta reflexión que he leído, y que marca un factor importante, y posiblemente crítico en la práctica clínica:



➤ **“Hay que evitar los automatismos en la prescripción de antibióticos a los que recurren demasiados profesionales de la salud cuando tienen que navegar por los mares de la incertidumbre diagnóstica”**

Esta afirmación esconde dos graves problemas, uno es el exceso de prescripción antibiótica a causa de la rutina tanto clínica como ambulatoria, que también incide en el ámbito veterinario. Los niveles de uso de antibióticos son escalofriantes y la presión por parte de las farmacéuticas multinacionales para prescribir su uso no solo terapéutico, sino preventivo en muchos casos, es enorme. El segundo problema escondido en la afirmación es la dificultad de prescribir cuando no hay un diagnóstico fiable y con la definición precisa del microorganismo implicado, y por tanto es fácil “tirar de receta”. En la actualidad los métodos de diagnóstico rápido a nivel hospitalario dentro de los servicios de microbiología con la implantación de la tecnología MALDI-TOF y las técnicas de NGS hace que el diagnóstico sea muy rápido y fiable, lo que redundará en un tratamiento más definido y certero, con reducción en el uso de antibióticos. Así sea.

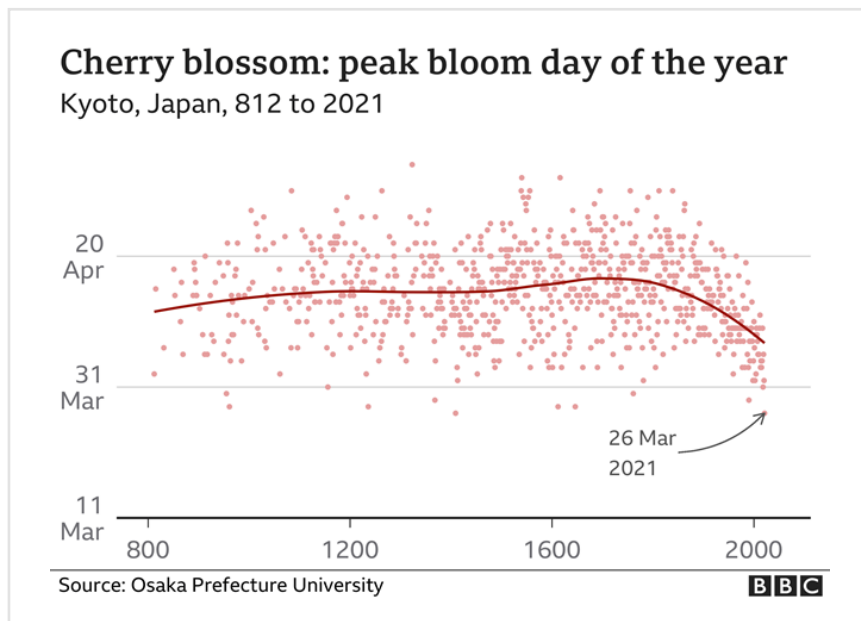


La imagen está tomada de una campaña reciente de concienciación en el uso de antibióticos del hospital de la Paz donde se alerta para la buena práctica en la prescripción antibiótica.

Floración de los cerezos en Japón

Hay registros desde el año 812, y este año han alcanzado el pico de floración el 26 de marzo, que es un record en todo el periodo. No obstante, y aunque la tendencia parece ser a llegar antes en los últimos años, el otro record fue en el año 1409, donde llegó el pico de la floración el 27 de marzo. La posible correlación con el cambio climático y el Antropoceno está servida, pero en el 1409 todavía no había acumulación de CO₂, pero bien es verdad que la curva marca una tendencia a la baja en los últimos años.

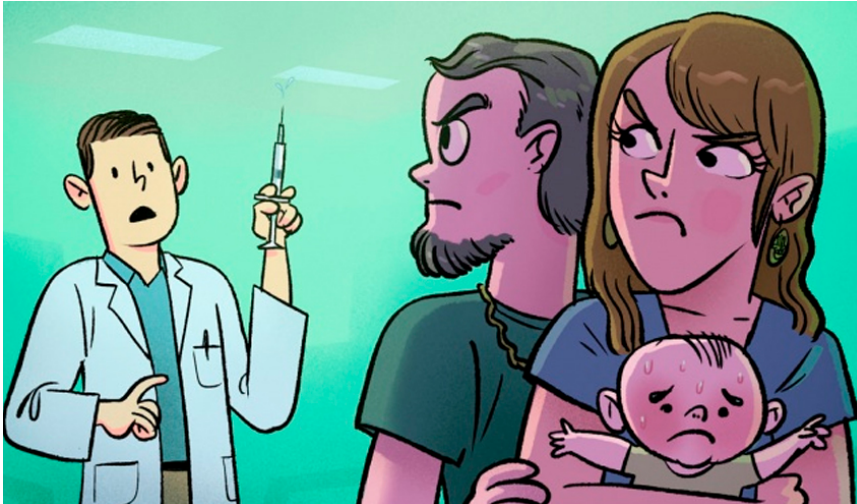
Esta floración no es un factor importante, ni crítico, pero si puede marcar una tendencia que tendrá que ser demostrada, al igual que la implicación más directa del hombre. No obstante, hay otros indicadores que también marcan tendencia, como el avance de la desertización, la evolución de la capa de ozono, la pérdida de masa helada en los polos, la magnitud de las tormentas y de los periodos de sequía, etc. Pero la gran pregunta es, ¿existe una relación directa causa/efecto en el cambio climático global para todos estos factores? Me temo que la respuesta es no, salvo en el caso de la influencia directa de los compuestos fluoroclorados (CFC) (clorofluorocarburos presentes en refrigerantes, propelentes y



Pico de la floración de los cerezos en Japón a lo largo de la historia.

fungicidas) en la destrucción de la capa de ozono, que fue demostrada y la reducción en la producción ha supuesto una recuperación de esta capa. Entonces, determinar una causa directa y el porcentaje de implicación que tiene cada factor en el cambio climático es un reto de futuro. Pero como indicaba Víctor de Lorenzo en una charla

reciente de nuestro ciclo del MNCN, asociada a la exposición "Microbiología: explorando más allá de lo visible", quizás lo más importante no es conocer porcentajes de implicación de cada factor para intentar "revertir" su efecto, sino que tendríamos que ser proactivos y llegar a proponer soluciones imaginativas a nivel global.

Padres antivacunas (<https://invdes.com.mx/>).

Carta a los negacionistas

“All they had to do to strip you of your freedom was to re-brand the flu and convince you that it's a threat to your existence”

“Todo lo que tenían que hacer para despojarte de tu libertad era cambiar la marca de la gripe y convencerte de que es una amenaza para tu existencia”

El otro día leía este mensaje donde se reflejan todas las ideas negacionistas sobre la pandemia. En primer lugar, hay alguien, que no sabemos bien quien es, pero que claramente está interesado en despojarte de tu libertad. (Tema muy utilizado en la campaña electoral de la comunidad de Madrid. “La libertad, mal entendida, aunque bien empaquetada, se ha convertido en uno de los eslóganes de campaña más frívolos y efectivos que se recuerdan”, Neus Tomàs), y esta libertad es la que has perdido para poder hacer tu vida normal (normalidad). No saben, o no quieren saber, que las grandes multinacionales y las grandes fortunas ya tienen medios de sobra para controlar nuestras decisiones y nuestros gustos, sin necesidad de inventar un virus para que nos controle.

La segunda idea es que el nuevo virus es en realidad un virus de una especie de gripe, pero con otro nombre. Aquí no les

falta algo de razón, porque el SARS-CoV-2 es un virus que produce una enfermedad que, en los casos menos virulentos, se parece a una gripe, pero que este tiene la posibilidad de infectar a endotelios de todo el cuerpo, y lo hace más peligroso. No obstante, se ha demostrado en los análisis postmortem que el virus no está presente en todos los tejidos donde puede infectar, sino que la forma aguda y mortal de la COVID se produce por una respuesta desproporcionada, con aumento de inflamación y coagulación, frente al virus que está en el tracto respiratorio, y por tanto, aunque indirectamente la causa es el virus, la razón última de la muerte es un fallo del sistema inmune, como en tantas otras enfermedades autoinmunes, donde el sistema inmunitario no responde proporcionalmente al riesgo que representa el patógeno. Pero de donde viene este virus, también los negacionistas apuntan que ha sido creado en un laboratorio de investigación chino. No ha quedado todavía claro el origen zoonótico de la pandemia, al no haberse identificado el animal intermedio que permite el salto desde su fuente que son los murciélagos hasta los humanos. En todo caso, aunque el virus hubiera escapado de un laboratorio chino (resulta impensable que hubiera sido deliberadamente expuesto a la población) que lo hubiera fabricado para su estudio, con la excepción de su responsabilidad social y política, y aunque no es un tema menor, nada cambia respecto a la pandemia, el virus está ahí y no es el virus estacional de la gripe. El virus es una variante de otros coronavirus

ya aparecidos en este siglo (MERS y SARS) lo cual ha facilitado el desarrollo de vacunas en tiempo record, pues ya se disponía del conocimiento y de la tecnología para su producción (la vacuna del SARS estaba disponible). En este punto conviene destacar que las vacunas no las han producido los países sino las multinacionales farmacéuticas, aunque hay intentos de algunos países con conocimiento científico suficiente para intentarlo (digamos, por ejemplo, España y Cuba). Y aquí entra la última aseveración de los negacionistas, y es que han querido convencerte de que es una amenaza para tu existencia. Aquí también tienen parte de razón, porque realmente el porcentaje de enfermos (morbilidad) y de muertos por la enfermedad (mortalidad) son relativamente bajos (155.353.083 infectados sobre 7.863.919.472, <https://www.worldometers.info/world-population/> en este momento) del 1,97% y (3.245.391 muertes) del 2,08% de los infectados respectivamente.

Pero donde radica el problema, que ha sido puesto en evidencia por la OMS (<https://www.who.int/es>), es la saturación de los sistemas de salud que no pueden atender a todos los afectados graves, y eso produce la falta de asistencia para muchas otras patologías, y una alarmante ocupación de las UCI. Desgraciadamente para muchas personas si será una seria amenaza para su existencia y muchísimo mas para los habitantes de países del tercer mundo.

Uno tiene la impresión que siempre algo va por delante de nosotros y que nunca llegamos a alcanzar, como hacía referencia en una reciente entrevista (<https://youtu.be/yTaKWFGt78o>) la miembro del Consorcio Internacional de Periodistas de Investigación (ICIJ) contra el fraude fiscal, Emilia Delfino, hablando de los paraísos fiscales. Cuando se destapa o se identifica una red, ya está establecida una nueva mucho más sofisticada y que funciona impunemente. Pues, estos tres problemas que hemos comentado en este artículo, resistencia antibiótica, cambio climático y antivacunas, que siempre son multifactoriales, cuando llegamos a identificar causas o mecanismos de acción y de funcionamiento, siempre surge un nuevo factor no contemplado que nos dice que el problema es de difícil resolución.

Número especial de *International Microbiology* dedicado al 75º Aniversario de la SEM

RAFAEL GIRALDO¹ Y JOSÉ BERENGUER²

¹Vicepresidente de la SEM y Editor Invitado de *Int. Microbiol.* (CNB-CSIC, Madrid)

²Editor de *Int. Microbiol.* (CBMSO. Universidad Autónoma de Madrid)

✉ rgiraldo@cnb.csic.es / jberenguer@cbm.csic.es

Cuando 2021 se acerca a su fin y en la línea de nuestro exitoso XXVIII Congreso (*on-line*) y de la singular exposición conmemorativa en el MNCN, "Microbiología: Explorando más allá de lo visible" (que podéis disfrutar hasta el día 8 de diciembre), no podía faltar a la cita del 75º Aniversario de la Sociedad Española de Microbiología nuestra publicación científica insignia, *International Microbiology*.

Desde los comienzos de los preparativos para las celebraciones de este año, la Junta Directiva de la SEM tuvo claro que nuestra revista debía hacerse también eco de la efemérides. Para ello, se decidió, con el apoyo entusiasta de la editorial *Springer Nature*, la elaboración de un número especial, compilado bajo el título "*Shaping the Microbial World: 75 Years... and Beyond*", en el que se mostrara el pulso científico y la proyección de nuestra Sociedad. La Junta Directiva decidió encargar su organización a quien suscribe estas líneas, en calidad de Editor Invitado y en coordinación con el Editor Jefe, José Berenguer.

En noviembre de 2020 se cursaron invitaciones, con un propósito inclusivo aunque necesariamente (por limitaciones de espacio) no exhaustivo, a diversos investigadores, socios de la SEM o con una relación muy estrecha con ella, para que participasen en el número especial. Su respuesta fue unánimemente positiva y generosa. Doce meses después, es ya realidad el número especial (Vol. 24, nº 4) con el que se cierra este *annus mirabilis*. El número consta de un total de 15 trabajos originales, agrupados en dos secciones. La primera, "*SEM at 75: The ongoing scientific venture*", comprende doce artículos de revisión o comunicaciones científicas primarias, en los que nuestros microbiólogos nos muestran la diversidad fascinante de los microorganismos en todo su esplendor, desde los mecanismos moleculares más complejos hasta su centralidad abso-

luta en todos los ambientes y procesos de la biosfera. La segunda parte, "*SEM at 75: Roots, context and outreach*", incluye tres trabajos en los que sus autores comparten con nosotros su personal visión acerca de la historia de la SEM en su contexto internacional, de nuestro vínculo con Iberoamérica y de la extraordinaria capacidad de los investigadores universitarios para enseñar y divulgar nuestra Ciencia en estos tiempos de la COVID-19. No podemos sino agradecer a los autores sus contribuciones, todas ellas de gran calidad y, nos consta, escritas con sumo cariño hacia la SEM.

Desde la Junta Directiva de la SEM esperamos que disfrutéis con la lectura de los

artículos que se incluyen en este número especial y que, a imitación de los autores e intérpretes de nuestro Teatro Clásico cuando solicitaban el aplauso del público al término de cada función, los citéis "si a vuestras mercedes así les pluguiese". Finalmente, os animamos a que contribuyáis a mantener viva nuestra publicación de bandera, que incrementa día a día su presencia y prestigio entre las revistas del área de la Microbiología... no hace falta esperar hasta la celebración del Centenario para publicar vuestros trabajos en *International Microbiology*.



El sello conmemorativo del 75 aniversario de la SEM

SANTIAGO VEGA GARCÍA

Departamento de Producción y Sanidad Animal, Salud Pública Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos.
Facultad de Veterinaria. Universidad CEU Cardenal Herrera. Valencia

✉ svega@uchceu.es

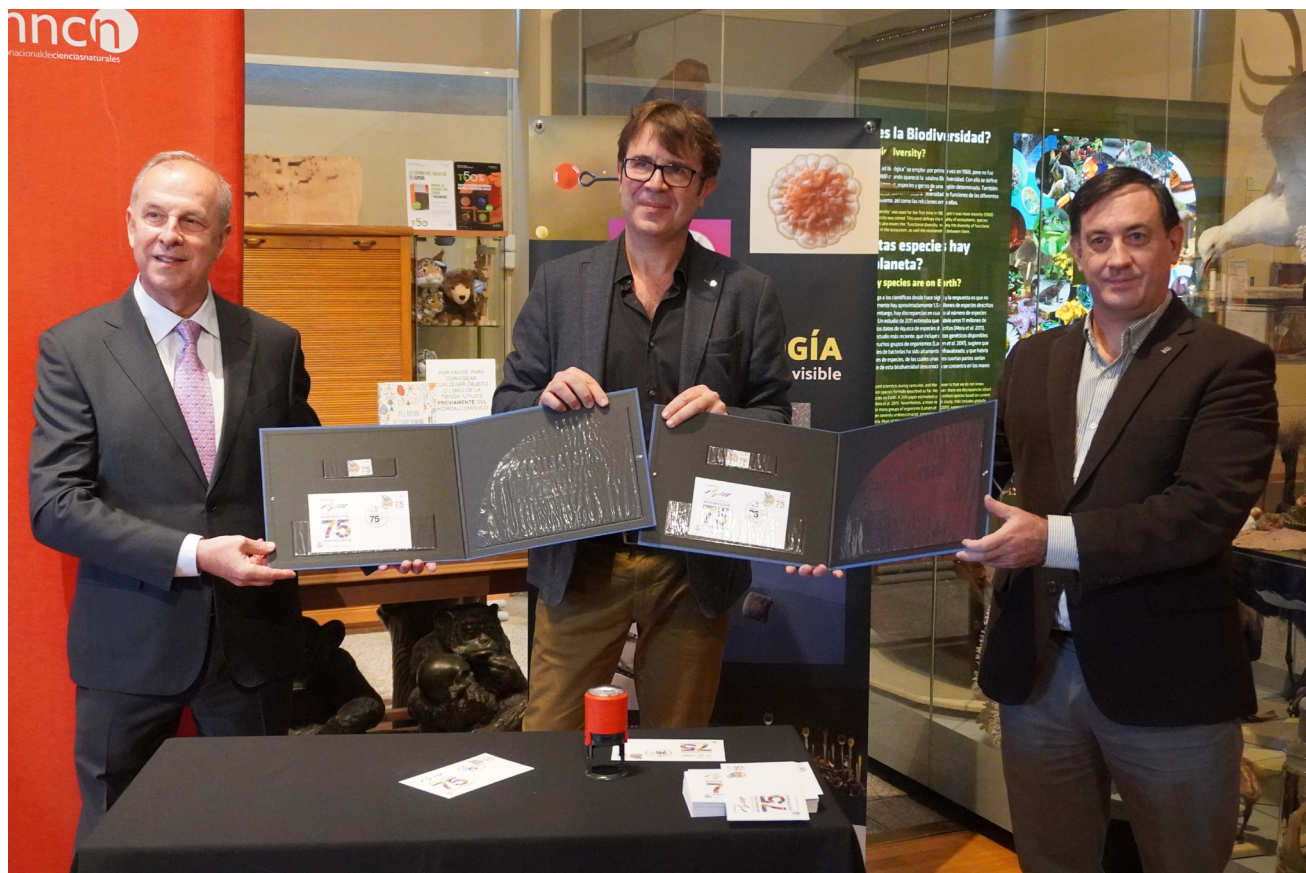


Figura 1. Acto de presentación del sello de correos conmemorativo de la SEM. De izquierda a derecha: Antonio Ventosa, presidente de la SEM; Jordi Escruela, director de Filatelia de Correos y Rafael Zardoya, director del Museo Nacional de Ciencias Naturales.

Que los sellos son cultura, creo que es algo que hoy nadie, o casi nadie duda o cuestiona. Los sellos postales reflejan el valor cultural de un país, ya que a través de ellos se pueden conocer lugares turísticos, personajes famosos, costumbres, eventos deportivos, fauna, flora, en fin, la estampilla o sello postal es un mundo pequeño que encierra innumerables conocimientos.

Pero además los sellos postales son un medio de comunicación ya que gracias a los

diseños que se realizan en ellos podemos observar que cuentan lo que ha sucedido en la historia de un país, en relación con los valores cívicos, religiosos, sociales y económicos más importantes, permitiendo recordar acontecimientos y eventos que de otra manera hubieran pasado inadvertidos.

Es precisamente esta última razón la que movió a la Sociedad Española de Microbiología (SEM) a solicitar al Servicio Filatélico un sello que conmemora el 75 aniversario de la nuestra sociedad científica, para

difundir entre los usuarios de correos, que somos prácticamente todos los españoles, la dilatada historia de nuestra SEM. El Servicio Filatélico de correos aceptó la solicitud y realizó el diseño de un sello en homenaje a los microbiólogos y donde se muestra el logotipo creado para la efeméride, acompañado de dos elementos característicos del estudio microbiológico: un microscopio y una placa de Petri. De este sello que se presentó el pasado 16 de noviembre en el Museo Nacional de Ciencias Naturales, se ha realizado una tirada

de 160.000 sellos, que, como curiosidad, y según indicó el director de Filatelia de Correos, Jordi Escruela, que asistió al acto, tendrá una vida de 2 años, al cabo de los cuales se procederá a destruir todos aquellos que no se hayan utilizado para el fin establecido en un sello. En el acto también estuvo presente el presidente de la Sociedad Española de Microbiología, Antonio Ventosa, y el director del Museo de Ciencias Naturales de Madrid, Rafael Zardoya. Este sello tiene un valor facial de 2,50 euros, lo que permitirá que al ser un valor que se ajusta al coste de un envío postal medio, tenga mayor difusión, porque será utilizado por un mayor número de usuarios a la hora de realizar cualquier envío postal.

El sello se puede adquirir en las **principales oficinas de Correos**, contactando con



Figura 2. Sobre, matasellos y sello conmemorativo de la SEM

el Servicio Filatélico en el e-mail **atcliente.filatelia@correos.com**, o llamando al **91 519 71 97**. Acompañando al sello, se presentó también un sobre de primer día de emisión y su matasello correspondiente. Desde estas páginas queremos agradecer a la Sociedad Filatélica Nacional su

generosidad al reconocer e inmortalizar la historia y el compromiso de los microbiólogos con la sociedad.



Características técnicas:

- Procedimiento de impresión: Offset.
- Soporte: Estucado, engomado, fosforescente.
- Dentado del sello: 133/4 (horizontal) y 131/4 (vertical).
- Formato del sello: 40,9 x 28,8 mm (horizontal).
- Efectos en pliego: 25 sellos.
- Valor postal del sello: 2,50 €.
- Tirada: 160.000 sellos.

La Microbiología de los Alimentos en el Congreso Nacional de la SEM

GONZALO GARCÍA DE FERNANDO MINGUILLÓN

Presidente del Grupo de Microbiología de los Alimentos

Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria de la UCM, Avda. Puerta de Hierro sn, Madrid 28040

✉ mingui@vet.ucm.es

La versión online de *biogrowth*

<https://foodmicrowur.shinyapps.io/biogrowth/>



PC



smartphone

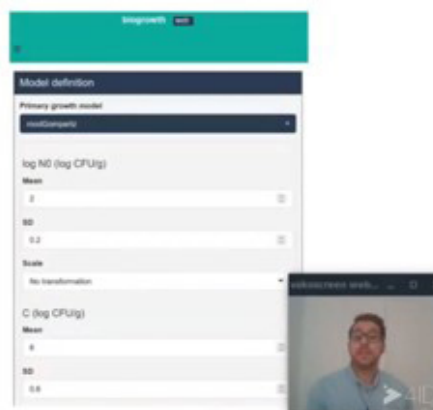


Imagen de la ponencia de Alberto Garre sobre la herramienta informática Biogrowth para la modelización del crecimiento microbiano.

La pandemia ha obligado a que los organizadores del Congreso se avinieran a unas circunstancias tan poco propicias a reuniones, mesas redondas, coloquios, encuentros, comidas, cócteles de bienvenida y, en general, a todas las actividades que un buen congreso tradicional debe contemplar. El confinamiento del 2020 y las restricciones del 2021 obligaban a un aplazamiento del Congreso o a amoldarlo a unas actividades virtuales, algo desconocidas hasta ese momento y de unos resultados imprevisibles. Se optó por emprenderlo con tanto entusiasmo como incertidumbre, con cierto grado de espíritu aventurero, pero siempre con la pro-

fesionalidad que los años de experiencias congresistas acumula, aunque un tanto desvirtuada por la virtualidad.

Los resultados excedieron a las expectativas más halagüeñas. La participación sobrepasó lo esperado y, por ende, el número de comunicaciones también estuvo a tono con las inscripciones. Los presidentes de los grupos, entre los que me encuentro, participamos en la organización del congreso, pero hubo un núcleo, encabezado por el actual par de presidentes de la SEM, Antonio Ventosa y Rafael Giraldo, la secretaria, Alicia Prieto, el tesorero, Víctor Jiménez, e Isabel Perdigüero, que se dejó la

piel y horas de sueño para que el Congreso fuera el éxito que resultó ser. Se merecieron esta recompensa.

Centrándonos en el Grupo de Microbiología de los Alimentos y su participación en el Congreso, puede decirse que estuvo a la buena altura de las circunstancias. Disfrutamos de, y en, dos mesas redondas, una de Biotecnología Alimentaria en la que disertaron Alberto Garre (U. Wageningen, Países Bajos), Víctor Freire (U. Zaragoza), Marina Ruiz-Muñoz (U. Cádiz), Vicente Monedero García (IATA-CSIC, Valencia) y Mercedes Tamame (IBFG-CSIC/U. Salamanca), y otra de Seguridad Alimentaria

en la que participaron Juan Carlos Pulido Pacheco, Félix Núñez Breña y Juan José Córdoba Ramos (U. Extremadura), Leonidas Georgalis (UPCT, Cartagena), Irene Aldea Ramos (UCM, Madrid) y Teresa Aymerich (IRTA, Monells, Gerona). Los moderadores fueron Gonzalo García de Fernando (UCM) y Rosa Aznar, de la Colección Española de Cultivos Tipo, respectivamente.

Se presentaron catorce comunicaciones orales en dos sesiones, una moderada por Beatriz Martínez (IPLA-CSIC, Villaviciosa, Asturias) y otra por quien firma este artículo. Las sesiones discurrieron con normalidad, con buena asistencia de participantes. El debate tras la exposición de las comunicaciones fue interesante en algunos casos, aunque, en otros, no despertó tanto interés y quedó algo desangelado.

Llevo en la mochila una buena cantidad de Congresos y los debates que se suscitan a veces son pobres. He visto a moderadores sacarse de la manga preguntas para que el acto no desluciese demasiado. No acaba de comprenderse que investigadores que trabajan en una temática similar no sientan curiosidad por algún aspecto de los trabajos ajenos. Si los profesores y profesionales en general somos así de indolentes, ¡cómo no van a serlo las próximas generaciones! Una pasividad parecida se ve en muchas aulas de nuestras universidades. Muchísimos alumnos son reacios a levantar la mano y significarse planteando dudas. Esa falta de curiosidad, de hambre de conocimiento, puede ser una lacra que diezme el progreso profesional de quien la padece y la generación de conocimiento de todo un país. Desde estas líneas animo a todos los lectores a preguntar en los Congresos, que para eso están, para servir de nexo y ámbito de comunicación entre científicos más o menos seniors, más o menos noveles, más o menos doctos, más o menos jóvenes y, en nuestro caso, más o menos microbiólogos.

Entre ponencias, comunicaciones y e-posters, las contribuciones que se encuadran



Turno de preguntas de la sesión "Biotecnología Alimentaria".

en la Microbiología de los Alimentos fueron más de 100. Sin ningún ánimo de categorizar a las instituciones que han participado en el Congreso, desde estas líneas debe destacarse la aportación de los microbiólogos de las universidades de Extremadura y de León, que contribuyeron entre ambas con una veintena larga de comunicaciones. También debe resaltarse la notable participación de miembros del INIA y de las universidades de Lleida, Complutense, Jaén, País Vasco y Valencia. Sería prolijo enumerar a todas las instituciones que han colaborado. Por favor, no se ofendan quienes no estén aquí nombrados. Valga decir su número, fueron nada más y nada menos, 58.

El premio a la mejor comunicación de Microbiología de los Alimentos le correspondió a Catalina M. Cabañas por su e-póster titulado "Selección de levaduras productoras de compuestos orgánicos volátiles antifúngicos aisladas de viñedos". ¡Enhorabuena a todos los integrantes del equipo!

La percepción del sistema de presentación de las comunicaciones y e-posters ha sido muy positiva. El hecho de disponer de un video a lo largo de todo el Congreso y más allá, de todos y cada una de las con-

ferencias, ponencias, etc... ha permitido verlas a la carta. Podías elegir en cualquier momento de cuál aprender, cuál repetir o cuál ningunear. Es probable que esta herramienta haya venido para quedarse, aunque volvamos a la añorada normalidad presencial.

Todas las virtudes de un Congreso on-line quedan un tanto deslavazadas por la falta del calor humano, de la cercanía del saludo, del estrechón de manos o del abrazo más efusivo. Aprovechemos los pros de la virtualidad, pero veámonos las caras, conozcámonos, establezcamos relaciones humanas directas, sin la intermediación de pantallas que, aunque nos sirven de nexo coyuntural, son una barrera infranqueable. Os recuerdo que el próximo Congreso del Grupo de Microbiología de los Alimentos se celebrará de forma PRESENCIAL en Jaén entre los días 12 y 15 de septiembre de 2022 (<https://www.webcongreso.com/xxiicma2020>).

¡Por favor, no faltéis!

Informe del Grupo de Microbiología del Medio Acuático

ALICIA ESTÉVEZ TORANZO

Presidenta del grupo MMA

Departamento de Microbiología y Parasitología. Facultad de Biología/CIBUS e Instituto de Acuicultura. Universidade de Santiago de Compostela

✉ alicia.estevez.toranzo@usc.es

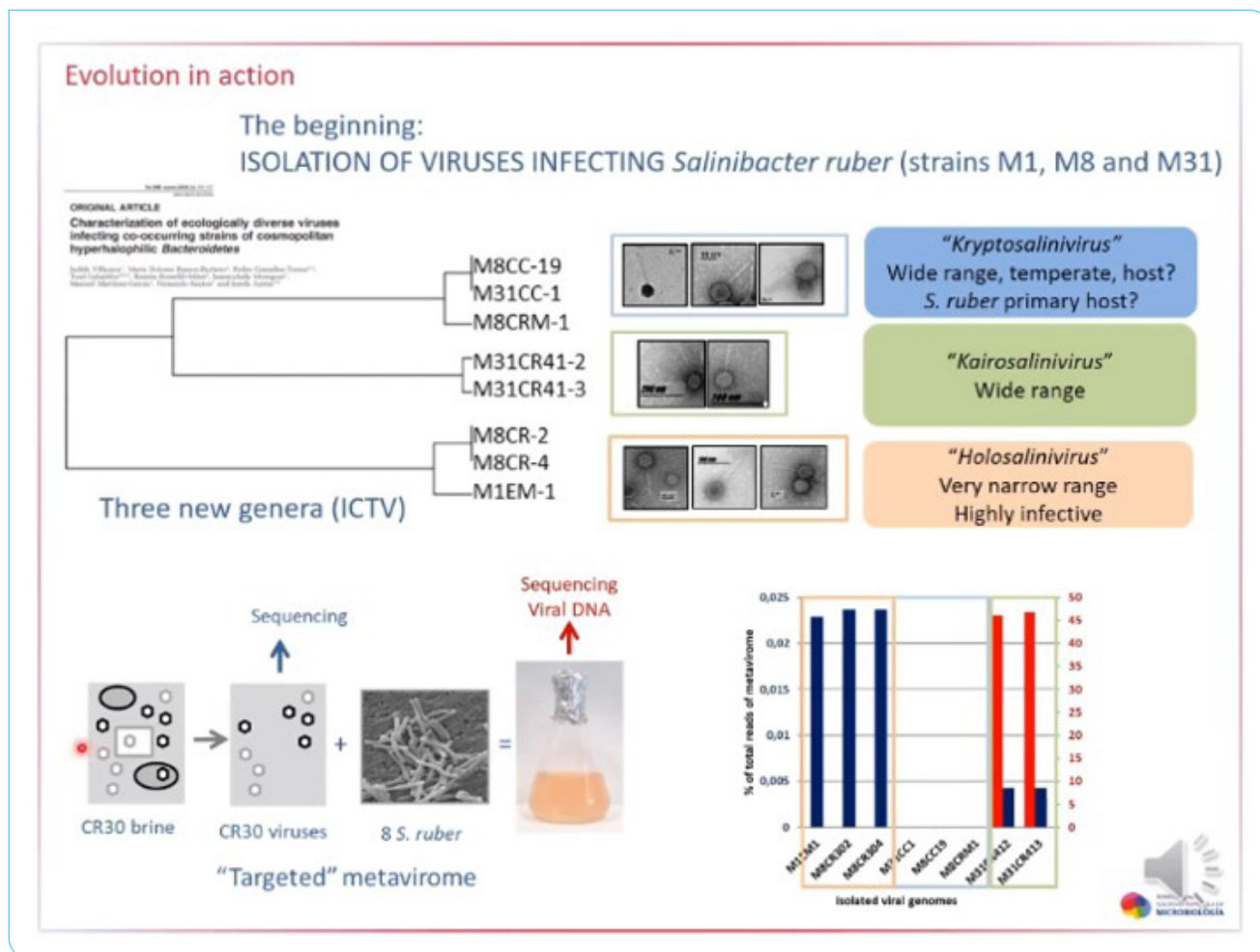


Imagen de la ponencia de Josefa Antón sobre la evolución de los virus bacteriófagos de las salinas.

El Grupo de Microbiología del Medio Acuático ha participado en la organización del Simposio sobre "Microorganismos en Medios Acuáticos" que tuvo lugar dentro del XXVIII Congreso Nacional de Microbiología celebrado en formato virtual entre el 28 de junio y 2 de julio. El simposio constó de 2 conferencias de larga duración impartidas por los prestigiosos científicos

invitados Albert Bosch (Univ. Barcelona) y Josefa Antón (Univ. Alicante), así como de tres charlas cortas, seleccionadas por el grupo de MMA entre las comunicaciones presentadas, y que fueron impartidas por David Pérez-Pascual del Instituto Pasteur, Marina Vila-Nistal de la Universidad de Alicante y Laura Sánchez-García del Centro de Astrobiología de Madrid.

El Profesor Albert Bosch, expuso cómo la vigilancia a nivel nacional de la presencia del virus SARS-CoV-2 en aguas residuales permite detectar "puntos calientes" de la infección vírica y de esta forma la adopción temprana de medidas entre la población, mitigando los efectos de las nuevas variantes del coronavirus. La conferencia de Pepa Antón versó sobre los cambios



SAVCA Servicio de Análisis de Virus en los Alimentos
Campes de l'Alimentació
Universitat de Barcelona

VIRUS

La vigilancia del SARS-CoV-2 en aguas residuales ha venido para quedarse

Albert Bosch, Ana Allende, Jesús López Komaide, Susana Guix, Gloria Sánchez, Rosa M Pintó

INSA Institut de Recerca en Nutrició i Seguretat Alimentària

CEBAS CENTRO DE ECOLOGÍA Y BIOTECNOLOGÍA DE AGUAS RESIDUALES

iata Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos

USC UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Título de la ponencia de Albert Bosch.

y posibles mecanismos de evolución que ocurren en la comunidad microbiana (virus y bacterias) de una salina solar cuando es invadida por una cepa autóctona bacteriana que ya no está en el sistema, como es el caso de *Salinibacter ruber* M8.

En la charla de David Pérez-Pascual se explicó el desarrollo y eficacia de un nuevo modelo gnotobiótico de trucha arcoíris para analizar las interacciones hospedador-microbiota-patógeno, lo que ha permitido la identificación de microorganismos con potencial probiótico frente a las infecciones de trucha por el patógeno *Flavobacterium columnare*. La exposición de Marina Vila-Nistal, trató del estudio de la composición de las comunidades acuáticas virales de ARN en muestras de la costa de las Islas Canarias hasta 4.000 m de profundidad, lo que permitió identificar nuevas secuencias de virus RNA aún sin clasificar y demostrar que el número de virus ARN es independiente de los parámetros de producción

primaria y de la profundidad de la muestra. Por último, la conferencia de Laura Sánchez-García se centró en la ecología microbiana en ambientes hidrotermales, investigando la composición molecular, taxonómica y metabólica de tapetes microbianos en surgencias hidrotermales de la región de "El Tatio" (Atacama, Chile) a lo largo de un gradiente de temperatura.

Me gustaría felicitar a los ponentes del simposio por la calidad de sus excelentes presentaciones así como también a los numerosos participantes en las comunicaciones en formato e-poster. Asimismo, en representación de la Junta Directiva y de todo el grupo de MMA, quisiera dar la enhorabuena a M^a Pilar Escribano de la Univ. de Santiago de Compostela, ganadora del Premio a la mejor presentación e-poster que lleva por título "Identificación de proteínas de membrana externa y extracelulares relacionadas con la virulencia en *Tenacibaculum maritimum*".

A pesar del éxito de este Congreso Nacional "on-line" en cuanto a presentaciones, comentarios y debates, confiamos en que muy pronto los socios de la SEM nos podamos saludar presencialmente y disfrutar no solo de actividades científicas sino también de actividades lúdicas y de ocio. Os espero a todos los miembros del Grupo de MMA en la XIII Reunión Científica que se celebrará en Granada durante el 22 y 23 de septiembre de 2022.

Participación del grupo de Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana en el XXVIII Congreso Nacional de Microbiología de la SEM

JOSÉ A. GIL*, ALICIA PRIETO** Y ÁNGEL MANTECA***

*Presidente del Grupo de Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana. Departamento de Biología Molecular. Universidad de León. 24071 León

**Secretaría de la Sociedad Española de Microbiología. Centro de Investigaciones Biológicas. 28040 Madrid

***Tesorero del Grupo de Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana. Departamento de Biología Funcional. Área Microbiología. Universidad de Oviedo

✉ jagils@unileon.es / aliprieto@cib.csic.es / mantecaangel@uniovi.es

Fermentaciones industriales

- El uso de **microorganismos** en aplicaciones **industriales** normalmente se restringe a **monocultivos** o al uso de sus **enzimas** de forma **aislada**:
 - **Bacterias** -> metabolismo versátil, rápido crecimiento y herramientas moleculares
 - **Hongos filamentosos y levaduras** -> capacidad para la colonizar y degradar, producción de enzimas y metabolitos de interés, avances a nivel molecular

Ventajas - Simplicidad, facilidad para hacer ingeniería y controlar el sistema

Desventajas - Menor estabilidad (robustez y resiliencia), más propensos a contaminaciones

- Biotransformaciones en la **naturaleza** de sustratos **complejos** son llevadas a cabo por **consorcios**

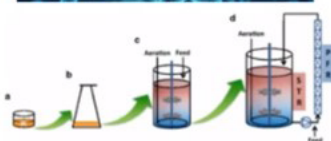


Figura 1. Imagen de la ponencia de Jorge Barriuso sobre el uso de consorcios microbianos en la industria.

El XXVIII congreso de la SEM ha sido distinto a todos los anteriores por ser “on-line” dada la situación sanitaria provocada por la COVID-19. No obstante, ha destacado por su gran calidad científica gracias a la participación de excelentes ponentes, y al elevado número de inscritos (691).



Figura 2. Turno de preguntas durante la segunda sesión sobre "Biorrefinerías Microbianas", moderada por Alicia Prieto (izquierda) y en la que participaron Mercedes Ballesteros, Susana Camarero (derecha) y Manuel Porcar (centro).

El congreso se estructuró en torno a tres ejes temáticos (Salud global, Microbiología medioambiental y Biotecnología microbiana). Nuestro grupo especializado se encargó de seleccionar ponentes para las sesiones de Biotecnología Microbiana (Microorganismos y Procesos Industriales y Biorrefinerías Microbianas) así como la sesión de e-posters del 28 de junio.

La sesión de e-posters (Presentaciones *flash*) fue moderada por el Dr. Ángel Manteca (Universidad de Oviedo) y contó con la participación de 8 excelentes presentaciones expuestas por una fantástica combinación de investigadores *junior* y *senior*. **Lucía Gandarias** (Universidad del País Vasco) dio una fantástica charla sobre el potencial uso de nanopartículas magnéticas producidas por bacterias en hipertemia magnética, uno de los tratamientos de última generación de algunos tipos de cáncer. **Carolina Cano, Ignacio Montero y Ramón Santamaría** nos expusieron sus trabajos sobre la búsqueda de nuevos antibióticos que permitan luchar contra las resistencias antimicrobianas. **Carolina Cano** (Universidad de Tübingen, Alemania) nos habló sobre las rutas de biosíntesis de ferrocinas, una familia de péptidos no ribosomales con un alto potencial terapéutico que hasta el momento no han podido producirse en grandes cantida-

des en el laboratorio. **Ignacio Montero** (Universidad de Oviedo) expuso su interesante trabajo sobre la minería de genomas en búsqueda de rutas de síntesis de compuestos derivados del 3-amino-4-hidroxibenzoato, unidad estructural de antibióticos nuevos y prometedores, como la platensimicina. **Ramón Santamaría** (CSIC, IGM, Salamanca) nos presentó sus resultados sobre el aislamiento y caracterización de cepas de actinomicetos aisladas del tracto intestinal y heces de un cerámido, que suponen una fuente inexplorada de compuestos bioactivos. Las investigadoras **Sara Baldanta** (CIB, CSIC Madrid) y **Sandra Galea-Outón** (CIB, CSIC Madrid) mostraron dos fantásticos trabajos usando consorcios microbianos para la producción de bioplásticos (PHA o PLA). **María Hernández** (Universidad de Cádiz) presentó un trabajo sobre el potencial de levaduras indígenas con capacidades antifúngicas como biopesticidas naturales en vides. Por último, **Baltasar Mayo** (IPLA, CSIC Asturias) explicó los resultados de su grupo sobre la expresión heteróloga en *Escherichia coli* del equol, un importante antioxidante producido por *Adlercreutzia equolifaciens*.

El simposio **Microorganismos y procesos industriales** (29 de junio) fue moderado por el Dr. José A. Gil (Universidad de León) y

patrocinado por Bionet (<https://bionet.com/>), empresa española líder en la fabricación biorreactores de laboratorio, fermentadores de planta piloto e industriales destinados a la producción de biomoléculas mediante fermentaciones microbianas o cultivos celulares.

El simposio se inició con la participación de tres investigadores, escogidos por la Junta directiva del Grupo de Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana entre los autores que enviaron comunicaciones al Congreso en el área temática de Microbiología Industrial.

Gonzalo Molpeceres (CIB, CSIC Madrid) expuso un interesante trabajo sobre la modificación del péptido señal de la feromona α -1 para la expresión heteróloga de proteínas en *Saccharomyces cerevisiae*. Para ello partió de un péptido señal (α 9H2) que había sido obtenido por evolución dirigida y cuyo material genético contenía siete mutaciones. Dichas mutaciones acumuladas fueron diseccionadas usando dos estrategias: *bottom-up* (construcción de mutantes simples) y *top-down* (eliminación progresiva de las mutaciones). Ambas vías dieron lugar a un mismo péptido señal optimizado que mejora drásticamente la producción de lacasas fúngicas en *S. cerevisiae*.



Figura 3. Imagen de la ponencia de Elisabet Aranda sobre la biorremediación de productos farmacéuticos.

Manuel Santiago Godoy (CIB, CSIC Madrid) presentó resultados de obtención de bioplásticos a partir del gas tóxico monóxido de carbono (CO) usando *Rhodospirillum rubrum*, una alfa-proteobacteria anaerobia facultativa con una gran versatilidad metabólica (realiza fotosíntesis anoxigénica, fija CO₂ y N₂, produce H₂ y puede acumular bioplásticos). El CO es un componente del Syngas que se obtiene por incineración controlada de residuos sólidos y que se usó como principal fuente de carbono. En el trabajo se analizaron diferentes concentraciones de CO y de acetato (fuente secundaria de carbono), condiciones de luz y oscuridad, y se obtuvieron mutantes con una mayor tolerancia al efecto tóxico del CO.

Alicia Gascón (Universidad del País Vasco) habló del prometedor uso de magnetosomas o bacterias magnetotácticas en medicina, que tienen baja toxicidad cuando se incorporan en macrófagos de ratón (células ANA-1). No obstante, la mayoría de los macrófagos perdieron su viabilidad cuando fueron sometidos a un tratamiento de hipertermia magnética. Estos resultados fueron la base para desarrollar experimentos en esferoides

A549, que pueden considerarse como un modelo de tumor en tres dimensiones. Los datos mostrados indicaban que los magnetosomas desaparecían de los esferoides al cabo de 21 días, lo que puede condicionar el periodo de tratamiento por hipertermia magnética de dichos tumores miméticos.

La primera conferencia *senior* fue impartida por **Elisabet Aranda** (Universidad de Granada) y versó sobre el uso de consorcios microbianos naturales o sintéticos (principalmente de hongos) para la eliminación de productos farmacéuticos contaminantes presentes en los lodos de depuradoras o en las aguas residuales de hospitales. Los microorganismos usados fueron aislados de lodos de depuradoras, de suelos áridos de Túnez o de las aguas de lavado de tanques de combustible (Marpol). Los datos aportados sobre la presencia de antiinflamatorios, antibióticos, antidepresivos u hormonas en las aguas residuales de hospitales les llevó a diseñar biorreactores con consorcios microbianos para eliminar dichos compuestos y evitar, en el futuro, que lleguen a las plantas depuradoras de aguas residuales.

Jorge Barriuso (CIB, CSIC Madrid) habló también de la utilización de consorcios microbianos para transformar residuos derivados de la agricultura o de la industria en productos de alto valor añadido, como biopolímeros y biocombustibles.

Uno de los consorcios analizados fue el establecido entre el hongo dimórfico saprófito *Ophiostoma piceae*, que posee un amplio arsenal de enzimas hidrolíticas y oxidativas, y una bacteria ambiental como *Pseudomonas putida* KT2440, que es capaz de degradar compuestos aromáticos y producir bioplásticos. Tanto el hongo como la bacteria pueden formar biofilms en distintas superficies y coordinar sus actividades metabólicas utilizando mecanismos de *quorum sensing* (QS). Se mostraron los estudios de biotransformación de un sustrato (bagazo de cerveza) por los organismos aislados o por el consorcio no inducido o inducido por moléculas de QS y los resultados fueron que la colonización del sustrato y su biotransformación alcanzaba un máximo usando el consorcio con moléculas de QS.

Olga Genilloud (Fundación Medina, Granada) inició su presentación explicando

las actividades que desarrollan en la Fundación Medina, que es un centro de referencia en la investigación en productos naturales de origen microbiano y cuenta con una de las mayores colecciones de cultivos (>190.000 cepas) y librerías de extractos para la búsqueda de nuevos fármacos con aplicación en biomedicina y biotecnología. Para ello utilizan tecnologías clásicas (*Top-down approaches*) o nuevas (*Bottom-up approaches*) como la minería de genomas, activación de vías metabólicas silenciadas, conocimiento de la diversidad de rutas biosintéticas (BIG-SCAPE) o su expresión heteróloga. Una de las líneas de trabajo consiste en la búsqueda de nuevos antibióticos frente a bacterias Gram negativas, Gram positivas o inhibidores de la formación de biofilms, etc., y que pasaron desapercibidos en los programas de búsqueda clásicos. Un ejemplo que se expuso fue el descubrimiento de dos nuevos antibióticos (cacaoidina y pentaminomicina) en una cepa de *Streptomyces cacaoides* descrita inicialmente como productora de antinonina y nocadimina. Los nuevos antibióticos son activos frente a dos patógenos humanos de gran importancia clínica: *Clostridium difficile* (cacaoidina) y *Acinetobacter baumannii* (pentaminomicina).

El simposio **Biorrefinerías Microbianas** (2 de julio), fue moderado por la Dra. Alicia Prieto (CIB, CSIC Madrid). En la primera parte, escuchamos las comunicaciones presentadas por tres jóvenes investigadores *junior*, para finalmente cerrar la sesión con las conferencias impartidas por tres investigadores *senior* que nos hablaron de biorrefinerías, bioeconomía y economía circular.

Ana García Franco (EEZ, CSIC Granada) presentó su comunicación sobre la síntesis de aminoácidos aromáticos a partir de residuos lignocelulósicos 2G (rastrojo de maíz y paja de caña de azúcar pretratados con ácido y con Viscozyme). La incorporación de genes que permiten el uso eficiente de la xilosa por la cepa DOT-T1E de *Pseudomonas putida* hace que dicha estirpe resulte excelente para el aprovechamiento de los azúcares procedentes de estos residuos, y el empleo de un mutante con alta capacidad para producir fenilalanina hace que se acumulen elevadas cantidades del aminoácido en el medio extracelular.

Juan Menéndez-Líter (CIB, CSIC Madrid) explicó los resultados de la producción

heteróloga, caracterización y aplicación biotecnológica de una nueva monooxigenasa lítica de polisacáridos (LPMO), cuya secuencia se descubrió mediante minería del genoma del ascomiceto *Talaromyces amestolkiae*. La enzima se caracteriza por la presencia de un dominio catalítico unido a una secuencia de tipo *linker* en su extremo C-terminal. En cuanto a su acción, oxida las posiciones C1 y C4 de los residuos de glucosa en la celulosa y actúa sobre residuos lignocelulósicos, incrementando los rendimientos de sacarificación de paja de trigo y bagazo de cerveza.

María Gallego García (CIEMAT, Madrid) habló sobre el uso de desríos del sector hortofrutícola como materia prima para su uso en el ámbito de la biorrefinería. Las fracciones líquidas obtenidas a partir de desríos de tomate, pimiento y sandía, ricas en azúcares sencillos, se utilizaron como fuente de carbono para el cultivo en "fed-batch" de la levadura oleagínosa *Cryptococcus curvatus*. Se comprobó que el perfil de ácidos grasos del aceite microbiano era muy similar al de aceites vegetales que actualmente se destinan a la producción de biodiesel, por lo que podría emplearse para este fin.

Las ponencias "senior" comenzaron con la charla impartida por **Mercedes Ballesteros** (CIEMAT, Madrid), que resaltó la importancia del uso de recursos renovables y la necesaria transición hacia un modelo de economía circular, en el que las biorrefinerías juegan un papel esencial. La implantación de este modelo no es fácil, puesto que supone la interconexión de diferentes sectores y el desarrollo de cadenas de valor de bioproductos. Posteriormente, se centró en las biorrefinerías urbanas, cuyo objetivo es utilizar la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos (40-50% del total) para obtener compuestos de interés industrial. Como ejemplos, nos presentó resultados de los proyectos Waste2Bio, y URBIOFIN, en los que se pretende demostrar a escala semi-industrial la viabilidad techno-económica y medioambiental de esta aproximación para la obtención de productos comercializables como compuestos químicos intermedios (bioetanol, ácidos grasos volátiles o biogás), biopolímeros (polihidroxialcanoatos y biocompuestos) y biofertilizantes.

Susana Camarero (CIB, CSIC Madrid) presentó el trabajo que se está realizando en el ámbito del proyecto Woodzymes, enfocado en la producción de enzimas

extremófilas para el aprovechamiento de fracciones residuales de la industria papelera que contienen hemicelulosa y lignina. En dicho proyecto, han obtenido xilanasas y lacasas microbianas termófilas y/o alcalófilas, ya sea por búsqueda *in silico* en organismos extremófilos o dotándolas de la cualidad deseada mediante evolución dirigida. Nos comentó el desarrollo del proceso industrial, desde la producción a gran escala del biocatalizador hasta su aplicación para obtener productos de interés, como espumas de poliuretano. Centrándose en su ámbito de especialidad, habló a continuación de evolución dirigida, y de la conversión de una lacasa fúngica en una variante mejorada para la oxidación de fenoles derivados de lignina, termorresistente y alcalófila.

Manuel Porcar (I2SysBio, UV-CSIC Valencia), cerró este simposio con una interesante charla sobre el trabajo realizado en Darwin, la *start-up* de la que es co-fundador y CEO, especializada en la búsqueda de microorganismos naturales con potenciales aplicaciones industriales. Manuel nos habló de cómo la bioprospección en hábitats en los que las bacterias están sometidas a presiones selectivas específicas, el uso de estrategias de muestreo y análisis novedosas, y el empleo de técnicas de cultivo mejoradas, pueden conducir al descubrimiento de nuevas cepas de interés para una aplicación concreta. Finalmente, presentó algunos casos de éxito alcanzados por su empresa en campos tales como el desarrollo de productos alimentarios fermentados, de consorcios microbianos para eliminar sulfatos de aguas residuales y degradar plásticos, la optimización de la obtención de biogás, o la producción de probióticos de uso veterinario.

En resumen, podemos concluir señalando la gran calidad de todas las comunicaciones presentadas, así como la participación "on-line" de la audiencia mediante las preguntas a través del chat. El primer congreso virtual de la SEM ha igualado en calidad y participación a nuestros anteriores congresos, lo cual nos lleva a enorgullecernos del esfuerzo realizado por el Comité Organizador, ponentes y participantes.

Informe del Grupo Especializado de Taxonomía, Filogenia y Diversidad

JESÚS LÓPEZ ROMALDE

Presidente del grupo

Departamento de Microbiología y Parasitología. CIBUS-Facultad de Biología & CRETUS. Universidade de Santiago de Compostela. Campus Vida s/n. Santiago de Compostela

✉ jesus.romalde@usc.es

Efecto Cardiovascular

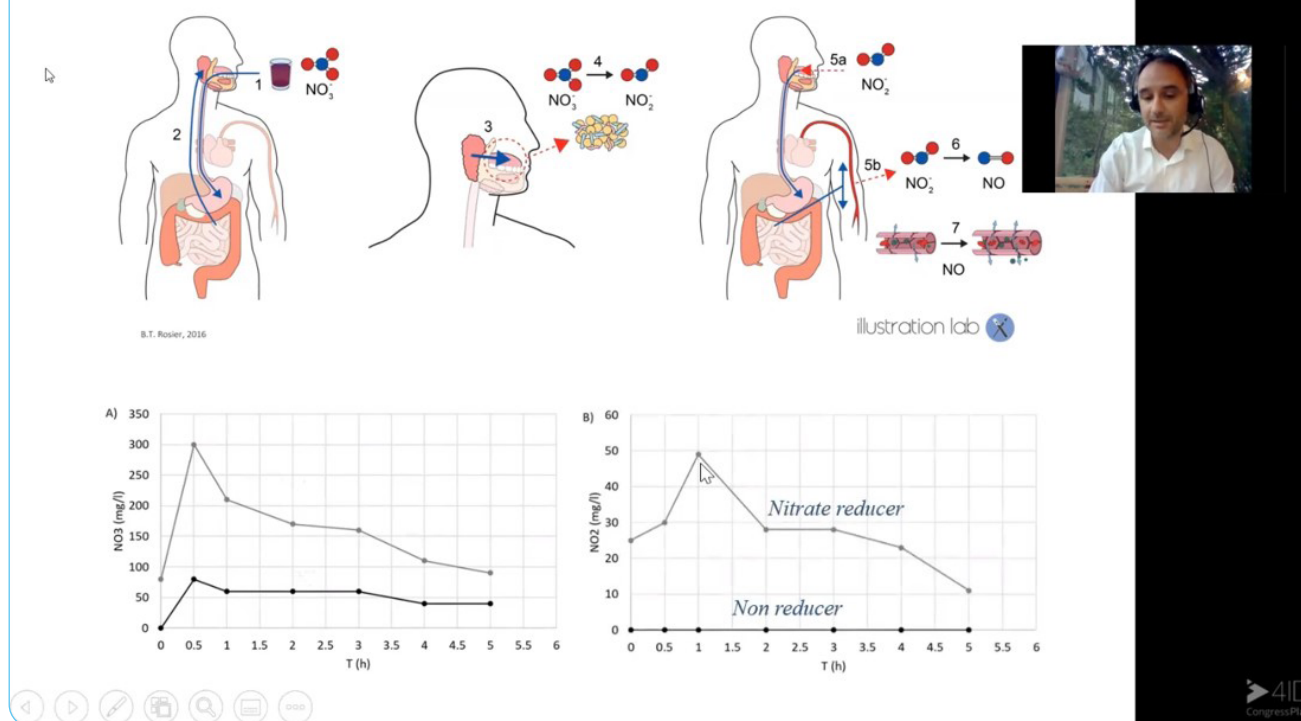


Imagen de la ponencia de Alex Mira sobre el microbioma.

Durante la celebración del XXVIII Congreso Nacional de Microbiología, el Grupo Especializado en Taxonomía, Filogenia y Diversidad tuvo especial protagonismo en la organización y coordinación del simposio dedicado a la Diversidad Microbiana que tuvo lugar el miércoles 30 de Junio.

Organizado con el mismo formato que el resto de simposios del congreso, incluyó tres conferencias invitadas de 30 minutos y tres ponencias, seleccionadas entre los resúmenes enviados por los miembros de nuestra sociedad. Las presentaciones

versaron sobre diversos aspectos relacionados con la diversidad microbiana en diferentes ambientes, el empleo de técnicas metagenómicas para estudios taxonómicos, de biodiversidad, ecológicos o funcionales, o el empleo de toxicomicrobiómica en el análisis de la microbiota intestinal.

La revolución que han supuesto las técnicas de secuenciación masiva y metagenómica en el estudio de los microorganismos quedó patente en las diferentes ponencias. Así, el Dr. Alex Mira, de la Fundación

FISABIO (Valencia), presentó las diferentes técnicas que han desarrollado en su laboratorio para el estudio de las comunidades microbianas que componen el microbioma de diferentes órganos del ser humano, y como combinaciones de secuenciación masiva y citometría de flujo han permitido determinar la etiología de enfermedades o la identificación de bacterias biomarcadoras para diferentes patologías.

Por su parte, El Dr. Jaime Huerta-Cepas, del Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP, Madrid), presentó diferen-



Turno de preguntas durante la sesión sobre "Diversidad Microbiana", moderado por Jesús L. Romalde (izquierda) y en la que participaron Jaime Huerta y (derecha) y Margarita Gomila (centro).

tes aproximaciones genómicas y computacionales para la caracterización funcional y ecológica de la biodiversidad microbiana desconocida, que se estima entre un 20 y un 40% de los genes ensamblados de los metagenomas. Estas aproximaciones han permitido la identificación de variantes enzimáticas relacionadas con el ciclo de nutrientes o la predicción de nuevos genes de resistencia, entre otros avances.

La Dra. Margarita Gomila de la Universidad de las Islas Baleares, centró su presentación en el género *Pseudomonas* y en como la aplicación de las nuevas tecnologías genómicas han proporcionado métodos precisos para la delimitación de especies, o para inferir la filogenia en rangos taxonómicos más altos, apoyando la subdivisión de *Pseudomonas* en varios géneros o subgéneros.

Las ponencias de María Dolores Ramos Barbero, de la Universidad de Alicante, y Álvaro Rodríguez del Río, del CBGP, nos acercaron a diferentes aplicaciones de la metagenómica para el estudio de comu-

nidades microbianas. La primera estudiando los cambios en profundidad de las comunidades microbianas (células y virus) en una salina ancestral y descubriendo nuevos taxones microbianos, y la segunda reconstuyendo el contexto genómico y evolutivo de familias génicas a partir de datos metagenómicos y pudiendo inferir nuevas funciones moleculares.

Por último, la ponencia de la Dra. Margarita Aguilera, de la Universidad de Granada, versó sobre el enfoque toxicomicrobiómico para el estudio de enfermedades metabólicas como la obesidad. Las influencias mutuas entre el microbioma y los compuestos xenobióticos de la dieta, que puede variar de persona a persona, determinan que ciertos microorganismos puedan o no degradar sustancias genotóxicas, o la reducción de posibilidad de disbiosis y alteraciones fisiopatológicas asociadas.

Destacar el elevado interés que este simposio virtual suscitó entre los asistentes y que se plasmó en infinidad de preguntas

durante los diferentes espacios de debate de la sesión.

Me gustaría terminar agradeciendo, en nombre del Grupo Especializado, la disponibilidad de todos los ponentes para participar en el simposio, felicitándolos por la excelente calidad de sus ponencias, así como al público en general por su activa asistencia.

Solo me queda felicitar al flamante ganador del premio a la mejor comunicación otorgado por el Grupo de Taxonomía, Filogenia y Diversidad, Valentin Gangloff de la Universidad de Alicante por el trabajo "Estudio metataxonómico de biofilms en redes de agua" y emplazarlos para la próxima reunión del grupo especializado que se celebrará en 2022.

Premio *Jaime Ferrán*, premios SEM y premios de los grupos especializados

MANUEL SÁNCHEZ

Director SEM@foro

✉ m.sanchez@umh.es



Como es tradición en todos los congresos SEM, el último día se celebró la entrega de premios a los mejores póster por parte de nuestra sociedad y de los diferentes grupos que la componen. Sin embargo, debido a la pandemia las presentaciones fueron vídeo-poster de 5 minutos, no hubo ceremonia oficial y la entrega tuvo que realizarse en formato on-line. El pasado 16 de noviembre, en el Museo Nacional de Ciencias Naturales, nuestro presidente Antonio Ventosa tuvo la ocasión de entregar a Álvaro San Millán el diploma del premio Jaime Ferrán 2021. Sin embargo, no tenemos fotos de los restantes premiados recogiendo el galardón y lo que se ha hecho es invitarles a que enviaran un graphical abstract del trabajo premiado y una foto suya. A continuación, se publica el listado de galardonados y los diferentes resúmenes gráficos que hemos recibido.

Premio *Jaime Ferrán*: Álvaro San Millán

Premio SEM

- ✦ Primer premio: Carolina Gómez Albarrán
- ✦ Segundo premio: Ana Durán-Viseras
- ✦ Tercer premio: Inés Castillo Rodríguez

Premios ASM

- ✦ Miguel Báez Martín

Premios Grupos Especializados de la SEM

- ✦ Magaly Isabel Aulestia Herrera (Biodeterioro, Biodegradación y Biorremediación)
- ✦ Miguel Rodríguez González (Docencia y Difusión de la Microbiología)
- ✦ Jessica Gil Serna (Hongos y Levaduras)
- ✦ M. Pilar Escribano (Microbiología Medio Acuático)
- ✦ Catalina M. Cabañas (Microbiología Alimentos)
- ✦ Ana Pozo Rodríguez (Microbiología Industrial)
- ✦ María del Mar Quiñonero Coronel (Microbiología Molecular)
- ✦ Aitor Elizalde-Bielsa (Microorganismos Patógenos)
- ✦ Carlos Enguñados Salvador (Microbiología Plantas)
- ✦ Valentin Gangloff (Taxonomía, Filogenia y Diversidad)



➤ **Premio Jaime Ferrán:** El presidente de la SEM, Antonio Ventosa hace entrega a Álvaro San Millán del premio Jaime Ferrán 2021. Como puede verse en la imagen, el diploma de reconocimiento tiene un nuevo diseño acorde a la modernización de los logotipos de nuestra sociedad.



➤ **1º Premio SEM:** Carolina Gómez Albarrán

➤ **Título:** El proyecto Micro Mundo en tiempos de pandemia: cómo aprender sobre la resistencia a los antibióticos con un juego virtual

➤ **Autores:** Carolina Gómez Albarrán, Natividad Araújo Sánchez, Andrea Martínez López, Mara Rodríguez Aliaño, Paloma Romero Pardo, Jéssica Gil Serna

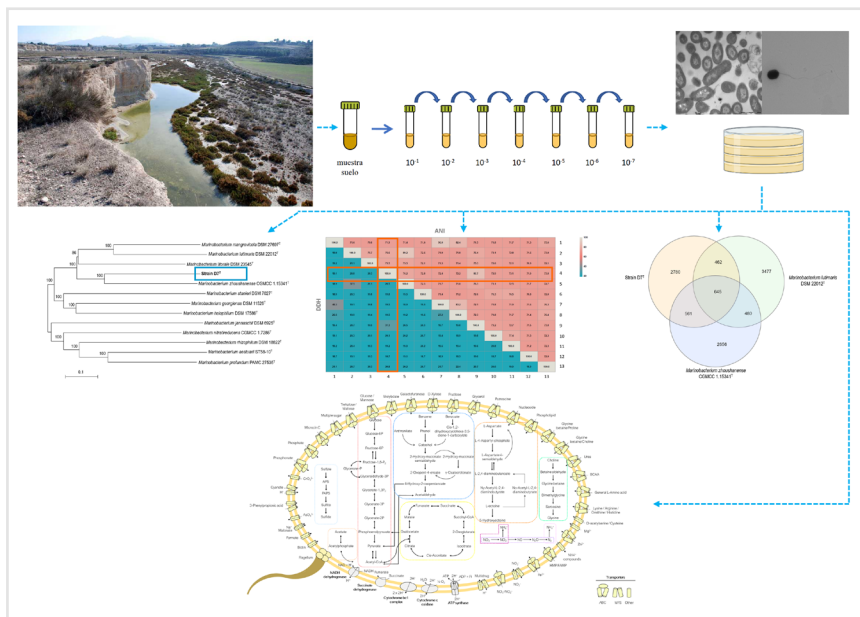




➤ **2º Premio SEM:** Ana Durán-Viseras

➤ **Título:** Taxogenómica y metabolismo de *Marinobacterium ramblicola* sp. nov., una nueva bacteria aislada de Rambla Salada, Murcia

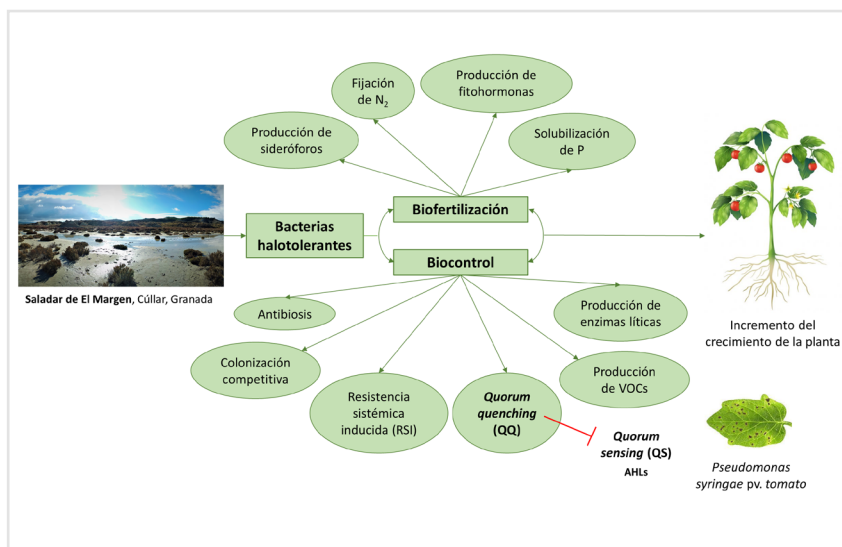
➤ **Autores:** Ana Durán-Viseras, David J. Castro, Jose Carlos Reina, Victoria Béjar, Fernando Martínez-Checa

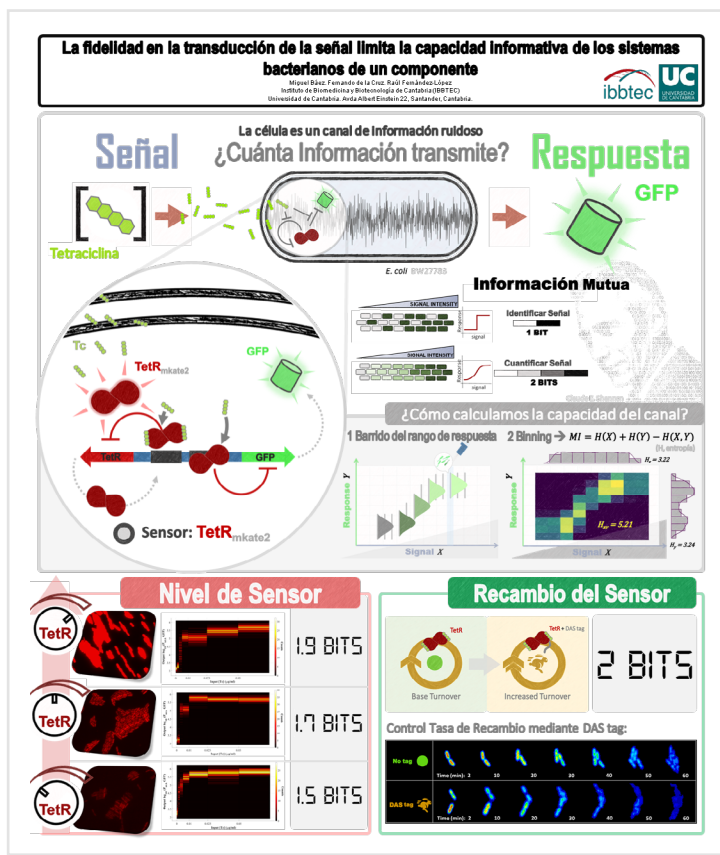


➤ **3º Premio SEM:** Inés Castillo Rodríguez

➤ **Título:** El Saladar de El Margen, ambiente hipersalino fuente de bacterias con actividad promotora del crecimiento vegetal y capacidad de biocontrol

➤ **Autores:** Inés Castillo Rodríguez, Miguel Rodríguez, Ana Durán-Viseras, Inmaculada Llamas, Inmaculada Sampedro





➤ **Premio ASM:** Miguel Báez Martín

➤ **Título:** La fidelidad en la transducción de la señal limita la capacidad informativa de los sistemas bacterianos de un componente

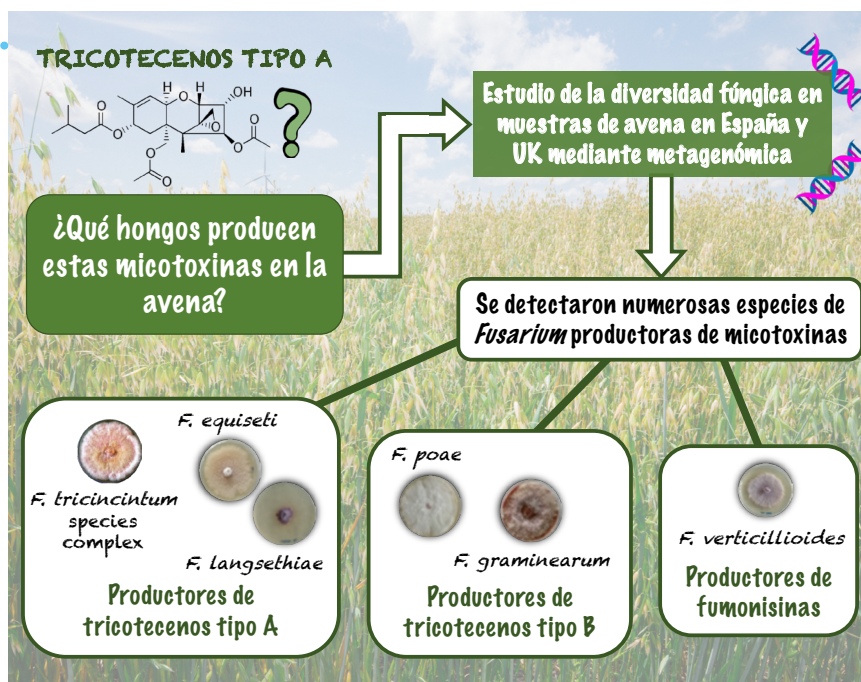
➤ **Autores:** Miguel Báez Martín, Fernando de la Cruz Calahorra, Raúl Fernández López

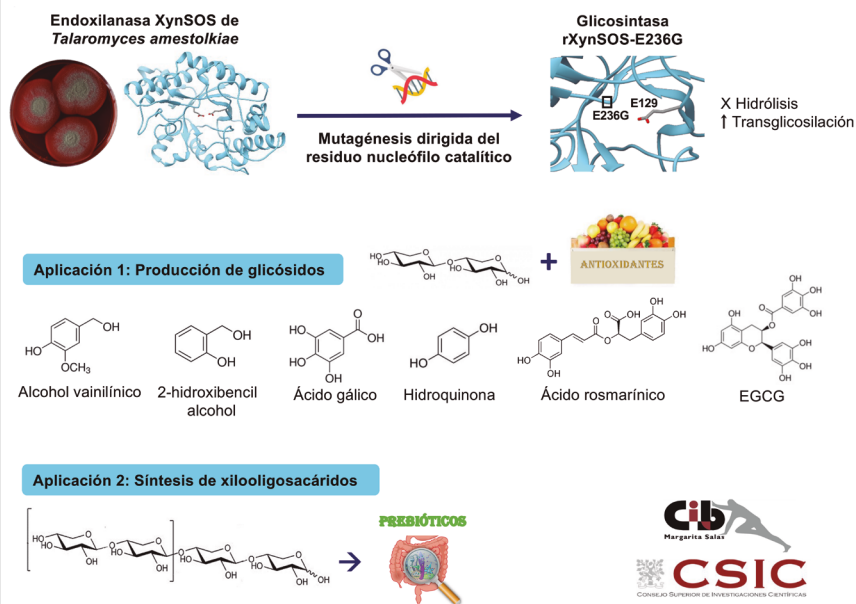


➤ **Premio del grupo Hongos Filamentosos y Levaduras.** Jessica Gil Serna

➤ **Título:** Búsqueda de la fuente de contaminación de tricotecenos tipo A en avena. Una aproximación metagenómica

➤ **Autores:** Jessica Gil Serna, Belén Patiño Álvarez, Covadonga Vázquez Estévez, Ángel Medina.





➤ **Premio del grupo Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana:** Ana Pozo Rodríguez

➤ **Título:** Obtención de una variante glicosintasa a partir de una endoxilanasa fúngica para la síntesis de glicósidos con interés biotecnológico

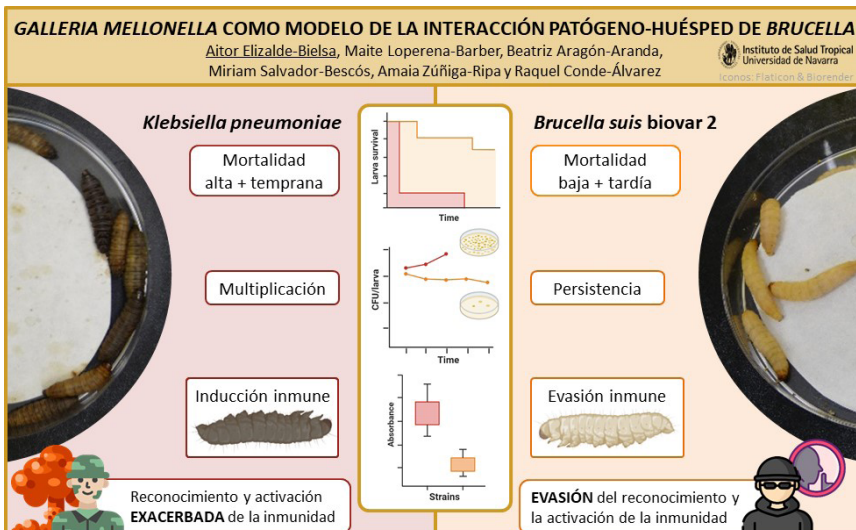
➤ **Autores:** Ana Pozo-Rodríguez, Juan A. Méndez-Líter, Laura I. de Eugenio, Alicia Prieto, Jorge Barriuso, María Jesús Martínez



➤ **Premio del grupo Microorganismos Patógenos:** Aitor Elizalde-Bielsa

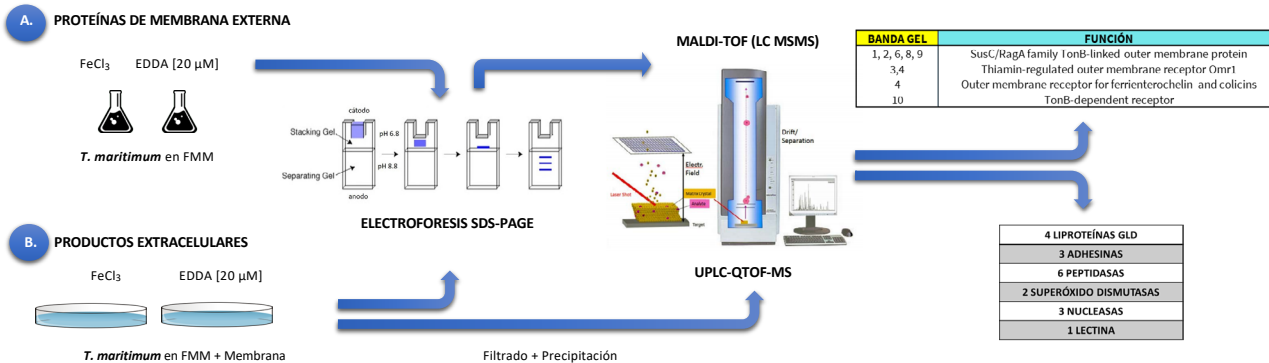
➤ **Título:** *Galleria mellonella* como modelo de la interacción patógeno-huésped de *Brucella*

➤ **Autores:** Aitor Elizalde-Bielsa, Maite Loperena-Barber, Amaia Zúñiga-Ripa, Raquel Conde-Álvarez

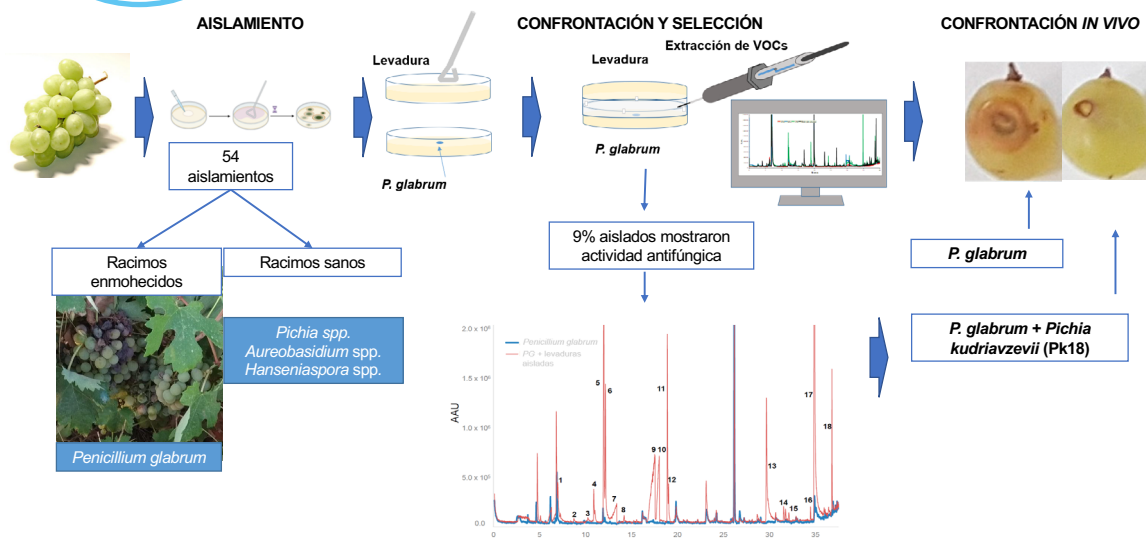




- **Premio del grupo de Microbiología del Medio Acuático:** Pilar Escribano
- **Título:** Identificación de proteínas de membrana externa y extracelulares relacionadas con la virulencia en *Tenacibaculum maritimum*
- **Autores:** M. Pilar Escribano, Miguel Balado, Manuel L. Lemos, Beatriz Magariños



- **Premio del grupo de Microbiología de los Alimentos:** Catalina Cabañas
- **Título:** Selección de levaduras productoras de compuestos orgánicos volátiles antifúngicos aisladas de viñedos
- **Autores:** Catalina M. Cabañas, Santiago Ruiz-Moyano, Ana Martínez, María Vázquez-Hernández, Alberto Martín, Alejandro Hernández

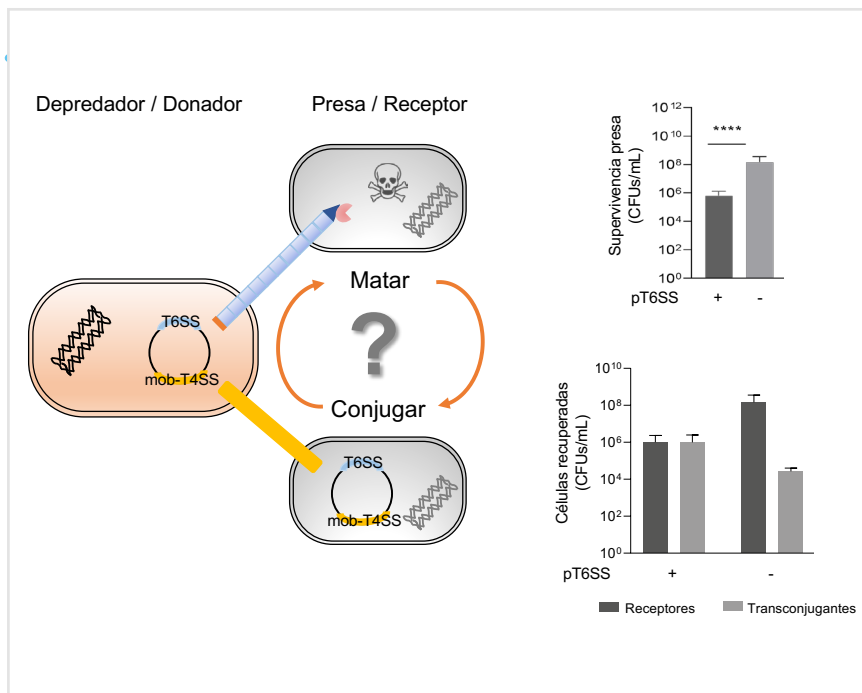




➤ **Premio del grupo de Microbiología Molecular:** María del Mar Quiñonero Coronel

➤ **Título:** Sistemas de Secreción Tipo VI como armas móviles

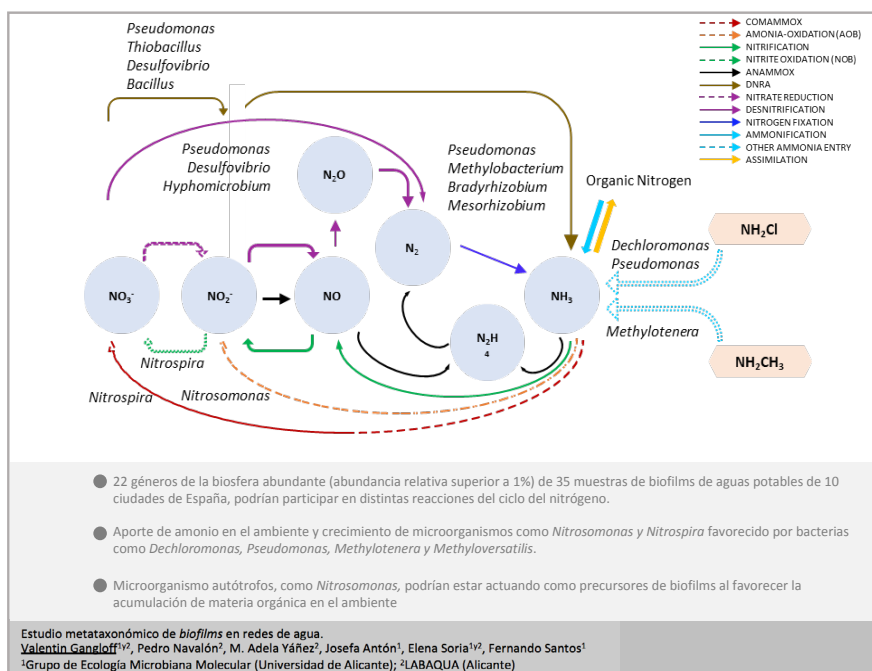
➤ **Autores:** María del Mar Quiñonero Coronel, Fernando de la Cruz Calahorra, María del Pilar Garcillán Barcia



➤ **Premio del grupo de Taxonomía, Filogenia y Diversidad:** Valentín Gangloff

➤ **Título:** Estudio metataxonómico de biofilms en redes de agua

➤ **Autores:** Valentín Gangloff, Pedro Navalón, M. Adela Yáñez, Josefa Antón, Elena Soria, Fernando Santos



XXIV Curso de Iniciación a la Investigación en Microbiología

Profesor J.R. Villanueva

(Albacete, 6-9 de julio de 2021)

DIEGO A. MORENO

Coordinador del Curso

✉ Diego.Moreno@uclm.es



Asistentes y organizadores del XXIV CINIM.

Antecedentes

En 1990, siendo el Profesor César Nombela Presidente de la Sociedad Española de Microbiología (SEM), es cuando arrancan los Cursos de Iniciación a la Investigación en Microbiología para dar cumplimiento a uno de los objetivos de los estatutos de la SEM: la promoción de la

investigación, el conocimiento y la docencia en Microbiología y áreas científicas conexas. En la **Tabla 1** se presentan los cursos realizados hasta la actualidad con indicación de los organizadores y el lugar y fecha de realización. Es a partir de 2011, cuando el Grupo recientemente creado de Docencia y Difusión de la Microbiología (D+D) se encarga de los mismos y se

regula en un documento sobre su organización y gestión.

Inicialmente el Curso recibía el nombre de "Curso de Iniciación a la Investigación en Microbiología" (CINIM), pero tras el fallecimiento del Profesor Don Julio Rodríguez Villanueva (21-nov-2017) y en honor a su reconocimiento profesional en la

TABLA 1
CURSOS DE INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN MICROBIOLOGÍA CON INDICACIÓN DE LOS ORGANIZADORES, LUGAR Y FECHA DE CELEBRACIÓN Y NÚMERO DE ASISTENTES

Organizador/es	Lugar	Fecha	Participantes
Ernesto García López	La Fuencisla (Segovia)	1990	30
Ricardo Guerrero Moreno	Sitges (Barcelona)	1991	35
Antonio Ventosa Utero y Francisco Ruiz Berraquero	La Rábida (Huelva)	1992	37
Julio Rodríguez Villanueva	Salamanca	1993	35
Alberto Ramos Cormenzana	Granada	1995	30
Germán Larriba Calle	Jarandilla de la Vera (Cáceres)	2002	25
Federico Uruburu Fernández	Valencia	2003	40
José Martínez Peinado y María Jesús Martínez	Madrid	2004	38
Miguel Viñas Ciordia	La Pobla de Segur (Lleida)	2005	35
Jesús Manuel Cantoral Fernández	Puerto Real (Cádiz)	2006	50
Juan Luis Barja Pérez y Jesús López Romalde	La Graña, Ferrol (A Coruña)	2007	29
Emilia Quesada Arroquia y María Victoria Béjar Luque	Granada	2008	23
Ángel Domínguez Olavarri	Salamanca	2009	26
Juan Ignacio Reguera y David Rodríguez Lázaro	Valladolid	2010	20
Juan Evaristo Suárez Fernández	Oviedo	2011	20
Jesús Manuel Cantoral Fernández	Cádiz	2012	41
Montserrat Llagostera Casas	Barcelona	2013	33
Inés Arana Basabe	Bilbao	2014	28
Elena González Fandos	Logroño	2015	26
Magdalena Martínez Cañamero y Antonio Cobo Molinos	Jaén	2016	32
David Ruiz Arahál	Valencia	2017	20
David Rodríguez Lázaro	Burgos	2018	21
Diego Francisco Romero Hinojosa	Málaga	2019	20
Diego Alejandro Moreno Gómez	Albacete	2021	29

Microbiología y por su servicio a la SEM se cambió en 2018 a su nombre actual. Por cierto que el profesor Villanueva en el año 1993 fue el coordinador del IV curso CINIM en Salamanca.

Es la Junta Directiva de la SEM, a propuesta del Grupo de Docencia y Difusión de la Microbiología, la que propone cada año quién va a coordinar el mismo y en qué ciudad de entre las solicitudes que se presentan. En los años en que hay Congreso Nacional el Curso de Iniciación a la Investigación en Microbiología se organiza la semana anterior y en la misma ciudad del Congreso. Esto facilita que tanto los estudiantes como el profesorado puedan asistir al Congreso Nacional. Cuando los cursos

se realizan en años que no coinciden con el Congreso Nacional se procura elegir lugares en los que por sus circunstancias es difícilmente organizable un Congreso Nacional, como ha sido este año en Albacete. Se le encargó al Catedrático Profesor Don Diego Alejandro Moreno Gómez tras la solicitud correspondiente. La sede del mismo ha sido la Facultad de Farmacia de la Universidad de Castilla-La Mancha, donde el Profesor Diego A. Moreno está en Comisión de Servicios. El lema elegido para este curso ha sido "La Microbiología tan diversa como los Microbiólogos".

El curso debió celebrarse en el año 2020, pero debido a la pandemia por el coronavirus SARS-CoV-2 se aplazó hasta nueva

fecha. Finalmente se decidió organizarlo en formato presencial este año 2021 pero con las garantías COVID-19 y cumpliendo con el protocolo de uso del Salón de Actos de la Facultad de Farmacia de la UCLM: salón con ventilación y puertas abiertas y con un aforo del 30%, separaciones entre asistentes, uso de mascarillas, uso de gel hidroalcohólico, control de temperatura, acceso y salida escalonado, etc. No se registró ninguna incidencia sanitaria durante el mismo.

Desde el punto de vista de la gestión el coordinador del mismo ha tenido que organizar dos cursos CINIM, uno para el 2020 que se canceló y otro en el 2021 (Figura 1, cartel para promoción del mismo).



Figura 1. Cartel de promoción del XXIV CINIM.

Estructura, temario, profesorado y actividades culturales

Aunque la normativa de los cursos no establece recomendaciones sobre la estructura de los mismos, en los últimos cursos celebrados se mantiene una idea muy parecida (**Tabla 2**). El curso ha incluido 15 ponencias, todas ellas de 45 minutos, y 2 actividades culturales. En total representan 1 crédito ECTS. Para orientar mejor el futuro profesional de los estudiantes todos los ponentes, a petición del organizador, han dejado los últimos 10 minutos para comentar un breve resumen humano de su trayectoria científica, de cómo han llegado a ser investigadores, estancias en otros laboratorios, el esfuerzo de compatibilizar la vida familiar con la vida investigadora, la formación continua y por qué es recomendable a los asistentes a este curso que investiguen en Microbiología, lo que llegó a conocerse entre los ponentes como “obra y milagros”. Por las tardes se han llevado a cabo las actividades culturales. Estas han sido muy bien valoradas por los estudiantes, pues es donde verdaderamente les permite relacionarse.

La normativa de los cursos deja al libre albedrío del organizador la elección del profesorado y el tema de las ponencias. No obstante, aunque no esté regulado en la normativa existe un acuerdo tácito de

TABLA 2
ESTRUCTURA DEL PROGRAMA DEL XXIV CINIM

Horario	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4
09:45-10:30		Ponencia 1	Ponencia 6	Ponencia 11
10:30-11:15		Ponencia 2	Ponencia 7	Ponencia 12
11:15-11:45		Descanso	Descanso	Descanso
11:45-12:30		Ponencia 3	Ponencia 8	Ponencia 13
12:30-13:15		Ponencia 4	Ponencia 9	Conferencia de Clausura
13:15-14:00		Ponencia 5	Ponencia 10	Clausura del CINIM
14:00-16:00		Comida	Comida	Celebración de clausura
16:00-18:30	Registro de asistentes	Actividad cultural 1	Actividad cultural 2	
18:30-19:00	Presentación del CINIM			
19:15-20:00	Conferencia Inaugural			
20:00-21:00	Descanso			
21:00-23:00	Celebración de bienvenida	Cena	Cena	

TABLA 3
PANEL DE PONENTES POR ORDEN ALFABÉTICO CON INDICACIÓN DE LUGAR DE PROCEDENCIA Y TÍTULO DE LA CONFERENCIA

Todas fueron presenciales con la excepción de las ponencias de los profesores Marta Hernández y Víctor de Lorenzo que por diversos motivos fueron online por videoconferencia

Nombre	Centro	Conferencia
Ignacio Belda	Madrid	Ecología e interacciones microbianas en ecosistemas antrópicos y artificiales
Francisco J. Carballo	Ourense	Los alimentos fermentados/madurados: el éxito de una comunidad microbiana
Víctor de Lorenzo	Madrid	Conferencia de clausura: Ingeniería genética de microorganismos 3.0: de la placa Petri al planeta Tierra
Asunción de los Ríos	Madrid	Colonización microbiana de sustratos líticos: estrategias y consecuencias
Estela Romero	Madrid	Zoonosis virales y su relación con nuestro modo de vida
Ana M. García	Madrid	¿Quién dijo miedo a la radiación?
Marta Hernández	Burgos	La secuenciación como técnica de análisis del genoma y de la microbiota, aplicación práctica
Inmaculada Llamas	Granada	Silenciar la comunicación de las bacterias patógenas, una nueva estrategia para el tratamiento de las enfermedades infecciosas
Francis Mojica	Alicante	Conferencia inaugural: El impresionante arsenal defensivo de los procariotas
Diego A. Moreno	Albacete	Microorganismos que "devoran" cualquier material metálico
Andrés Núñez	Cartagena	Microbiología de la atmósfera: un ambiente extremo pero no estéril
Fernando Peláez	Madrid	Los microorganismos como fuente de fármacos
Jesús L. Romalde	Santiago de Compostela	Epidemiología basada en aguas residuales como sistema de alerta temprana de COVID-19
Cristina Sánchez-Porro	Sevilla	Microorganismos halófilos, ¡los más salados!
Daniel R. Vidal	Valencia	Alimentos, microorganismos y salud: el paradigma del microbioma

que sean temas que aborden los diversos aspectos de la Microbiología, lo que no siempre se ha conseguido. En este curso lo hemos incorporado al lema del mismo y esperamos haberlo cumplido, se han incluido temas desde la Microbiología Básica a la Microbiología Aplicada, tanto en el área de salud, como en el medio ambiente, industria de alimentos, industria farmacéutica, etc.

El profesorado participante ha sido obviamente diverso en su estatus y campo de actividad investigadora, así como también en su lugar de trabajo y en cuestión de género. Aunque algunos profesores habían participado ya en otros cursos CINIM, en este la mayor parte han sido nuevos. Todos los profesores recibieron un diploma acreditativo de su participación. En la **Tabla 3** se presentan por orden alfabético el profesorado y las ponencias que impartieron. La suma de la actividad científica de todos los ponentes represen-

ta cerca de 500 años de investigación. La ponencia inaugural fue impartida por el Profesor Francis Mojica sobre "El impresionante arsenal defensivo de los procariotas". Conferencia que ante la expectación levantada fue grabada con la autorización del ponente y que se puede visualizar en el link siguiente del Decanato de la Facultad de Farmacia:

<https://www.uclm.es/albacete/farmacia/multimedia/conferencia-del-proffrancis-mojica>

En este curso se realizaron dos actividades de tipo cultural-social que fueron muy bien valoradas por los asistentes al curso. La primera fue rafting en el río Cabriel y visita a Alcalá de Júcar, tuvimos muy buen día y fue muy divertida (**Figura 2**). La segunda actividad consistió en una cata de vinos en la Finca de los Aljibes (**Figura 3**) y la visita al Castillo milenario de Chinchilla (**Figura 4**).

Estudiantes y selección

Uno de los aspectos esenciales del curso y que lleva bastante trabajo de gestión es la selección de los 20 asistentes al mismo (este curso 19 por renuncia de uno de los seleccionados y no haber tenido tiempo para buscar un suplente). El curso está dirigido a alumnos de los dos últimos cursos de Grado en las áreas de las Ciencias de la Vida y de la Salud y otros relacionados con la Microbiología. Históricamente esto no ha sido siempre así, en algún momento se admitió también a alumnos de Máster, pero para cumplir mejor con los objetivos del curso la Junta Directiva de la SEM consideró mejor que fuese dirigido solo a alumnos de Grado. La selección de los asistentes interesados es muy importante y ya desde hace varios años el Grupo de Jóvenes Investigadores de la SEM (JISEM) es el encargado de la selección de los mismos. Este año "como novedad" los intere-



Figura 2. Rafting en las aguas del río Cabriel.



Figura 3. Visita a la Bodega de los Aljibes con cata de vinos incluida.

sados debían cumplimentar una página en una aplicación de Google que ha facilitado mucho su gestión. Además y según la normativa de los cursos precisan de una carta de presentación de algún profesor o profesional socio de la SEM. Se han recibido 96 solicitudes, de las que 70 fueron válidas, un número inferior a lo esperado posiblemente por la situación de la pandemia del COVID-19. Los participantes se seleccionaron en función de diferentes parámetros como diversidad geográfica, expediente académico, igualdad de género, etc. Los estudiantes seleccionados además de realizar el curso recibirán una suscripción anual gratuita como miembro de la SEM durante el 2022 y también pudieron inscribirse gratuitamente al Congreso Nacional virtual de este año 2021. Como novedad en este curso y como proyecto piloto se les ha concedido un bono de 100 euros para la ayuda en la inscripción de los Cursos SEM de Formación de online.

Adicionalmente se permite que el organizador pueda admitir hasta 10 alumnos más de la Universidad que es sede del curso. En esta ocasión se han sumado alum-

nos de grado de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Castilla-La Mancha y que se han seleccionado por el organizador por su expediente académico.

Resumiendo, los 29 estudiantes han procedido de: Albacete (10), Alcalá de Henares (1), Barcelona (1), Girona (1), León (1), Madrid (4), Navarra (4), Santiago de Compostela (1), Sevilla (3), Valencia (2) y Zaragoza (1). Están terminando el Grado en Farmacia (10), Biotecnología (7), Biología (5), Bioquímica (3), Biología Sanitaria (1), Microbiología (1), Doble grado en Biología y Química (1) y Doble grado en Biología y Biotecnología (1).

Todos los asistentes recibieron un diploma acreditativo de su participación.

Sede y Alojamiento

La Facultad de Farmacia de la Universidad de Castilla-La Mancha ha sido la sede del XXIV CINIM. Su nuevo Salón de Actos ha sido inaugurado con esta actividad. Es un edificio moderno y tecnológico presi-

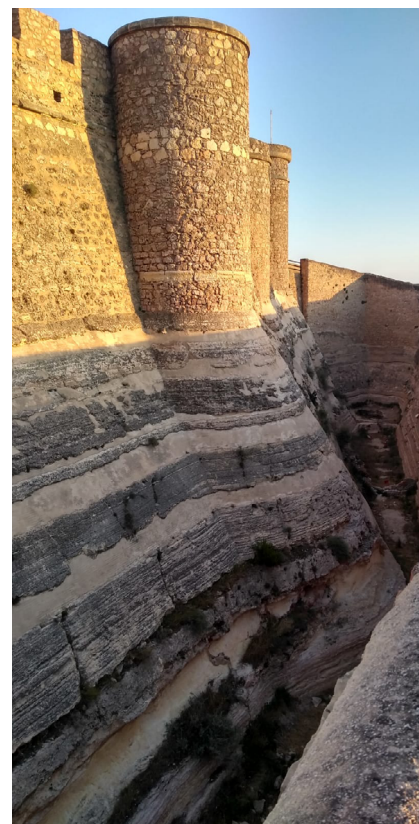


Figura 4. Visita a los restos del Castillo milenario de Chinchilla.

dido por una pantalla de más de 100 m². A la mesa redonda de inauguración asistió el Rector de la Universidad de Castilla-La Mancha (Julián Garde), la Decana de la Facultad de Farmacia de la UCLM (María del Rocío Fernández), la Concejala de Emprendimiento, Innovación y Asuntos Europeos del Ayuntamiento de Albacete (Laura Avellaneda), el Presidente de la SEM (Antonio Ventosa), excusando su asistencia el Presidente del Grupo de Docencia y Difusión de la Microbiología de la SEM (Ignacio López-Goñi). A la sesión de clausura asistió el Vicerrector de Política Científica de la UCLM (Antonio Mas), El Secretario Académico de la Facultad de Farmacia de la UCLM (Joaquín Calixto), el Vicepresidente y Presidente electo de la SEM (Rafael Giraldo) y el Tesorero de la SEM (Víctor J. Cid).

Tanto los estudiantes como el profesorado han sido alojados en la Residencia Universitaria Benjamín Palencia, que está próxima a la Facultad de Farmacia. Todos ellos han manifestado un alto grado de satisfacción con las instalaciones y los servicios de restauración prestados por la residencia. Los asistentes que venían de más lejos han necesitado un día más de alojamiento. Los gastos de desplazamiento, alojamiento, y manutención completa de los estudiantes y de los profesores han sido sufragados por la organización. Es la primera vez que en los cursos se asumen los gastos de desplazamiento de los alumnos.

Financiación, patrocinadores y agradecimientos

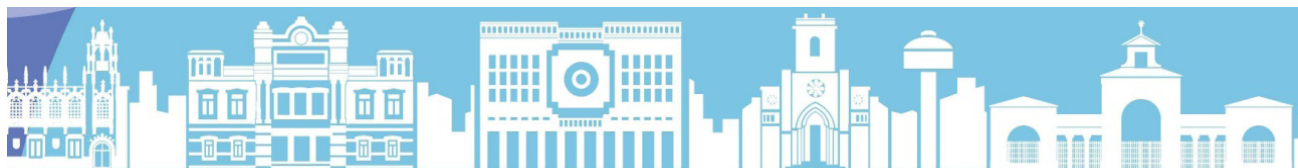
La Sociedad Española de Microbiología desea agradecer a la Fundación Ramón Areces el patrocinio y apoyo en la financiación de los Cursos de Iniciación a la Investigación en Microbiología desde su inicio en 1990. En aquel momento de 1.000.000 de pesetas y desde 2002 la contribución ha sido de 6.000 euros. Lamentablemente la situación económica poco favorable de la entidad como consecuencia de la pandemia de la COVID-19 no le ha permitido financiar este XXIV Curso CINIM. En este caso la SEM ha contribuido a su financiación junto con el apoyo económico de tres patrocinadores: dDBiolab S.L (1.400 euros), Eppendorf Ibérica S.L.U. (800 euros), Metrohm Hispania S.L. (800 euros). También hay que mencionar la contribución intangible de otras organizaciones como: Universidad de Castilla-La Mancha, Facultad de Farmacia de Albacete, Ayuntamiento de Albacete, Sociedad Española de Microbiología, Grupo de Docencia y Difusión de la Microbiología (D+D), Grupo de Jóvenes Investigadores de la SEM, Cursos de Formación on-line de la SEM, Publicaciones de la SEM (NoticiaSEM y SEM@foro). A todas ellas el organizador desea expresar su más profundo agradecimiento. Asimismo desea agradecer a las profesoras Ana M. García (UPM) y Pilar

Clemente (UCLM) por su ayuda en la organización del curso.

Los gastos del XXIV CINIM han ascendido a unos 12.000 euros, con la siguiente distribución: desplazamiento de ponentes y estudiantes 30%, alojamiento y manutención en Residencia Universitaria 21%, servicio de catering 24%, actividades culturales 25%.

Opiniones de los asistentes

A juicio de los asistentes al XXIV CINIM este ha sido un rotundo éxito, con una puntuación de 10 (en la escala de 1 a 10) han contestado todos los asistentes a la pregunta: ¿Recomendaría la experiencia a otros conocidos? También reproducimos algunos comentarios de los asistentes en las encuestas de evaluación: Increíble experiencia!!! Ha sido una experiencia inolvidable, me ha encantado desde el minuto 1. Ha sido una experiencia magnífica. Gracias por la oportunidad!! Ha sido muy enriquecedor tanto personalmente como sobre mi futuro profesional. Muy buena organización (NoticiaSEM de julio, boletín 154). Adicionalmente los lectores pueden encontrar más información en el NoticiaSEM de septiembre (boletín 155) donde Marieta Gómez, una de las estudiantes asistentes, comenta sus emociones y vivencias sobre el XXIV CINIM.



Skyline de Albacete.

Reunión del Grupo Especializado en Docencia de la FEMS

MARÍA FRANCISCA COLOM

Representante del grupo D+DM SEM en *FEMS education*
Facultad de Medicina. Universidad Miguel Hernández
Instituto de Investigación Sanitaria y Biomédica de Alicante

✉ colom@umh.es

El pasado viernes 12 de noviembre, el grupo *FEMS education* celebró el primer encuentro presencial desde 2019. La reunión tuvo lugar en la ciudad de Amsterdam, en un maravilloso entorno, el MICROPIA (<https://www.micropia.nl/en/>), un museo absolutamente fascinante dedicado al mundo microscópico.

Tras la bienvenida del director del grupo, Andriy Sibirny, continuamos con presentaciones sobre proyectos docentes desde el nivel educativo escolar, hasta el de la especialidad clínica. Se presentó por parte de Kenneth Timmis la iniciativa IMLI (*International Microbiology Literacy Initiative*, <https://ebnet.ac.uk/microbiology-literacy/>), sobre la necesidad de educar desde la infancia en el conocimiento de los microorganismos; continuamos con el borrador de las guías para elaborar programas docentes en microbiología médica, liderado por nosotros; y seguimos con las iniciativas relativas a la unificación de contenidos y criterios en la formación especializada en microbiología clínica, a cargo de Daniella Marchetti. Después se abordaron temas como la aplicación de herramientas para facilitar la presentación telemática de memorias de TFG, TFM y Tesis doctorales, y otras experiencias en iniciativas docentes y de difusión, que se han puesto a punto por la forzada necesidad de trabajar *online* durante la pandemia. Finalmente, se presentaron actividades formativas y de difusión para población general y para profesionales de la microbiología ambiental, y en intervención telemática, Joana Verran nos habló del club de lectura microbiana (*Bad Bugs Bookclub*) y Beatrix Fahnert realizó una llamada a la participación con manuscritos para *FEMS Microbiology Letters* dedicados a docencia y difusión de microbiología.

En la segunda parte de la reunión se presentaron los datos sobre la escuela



Dos momentos de la reunión FEMS: En la parte superior Kenneth Timmis presentando la "International Microbiology Literacy Initiative". En la parte inferior nuestra compañera Kika Colom departiendo sobre "On guidelines for Medical Microbiology curriculum".

de verano para jóvenes microbiólogos y profesores (*FEMS summer school*). Se ha retomado la organización del curso previsto para antes de la pandemia, que se celebrará el próximo mes de mayo en la localidad griega de Halkidiki, en la península de Kassandra (https://fems-microbiology.org/about_fems/network-and-activities/congress/fems-summer-school-on-microbiology-education/). Dada la alta demanda de plazas, se ha propuesto celebrar dos ediciones en 2022 y la candidatura presentada hace dos años por nuestro grupo para Alicante, ha

vuelto a ser considerada para septiembre del próximo año, junto con la opción ofertada por Italia para celebrarlo en Bolonia. Todo parece indicar que ambas saldrán adelante para ediciones sucesivas.

El cierre de la reunión estuvo a cargo de Hilary Lappin-Scott, presidenta de FEMS, con unas palabras de felicitación y agradecimiento al grupo.

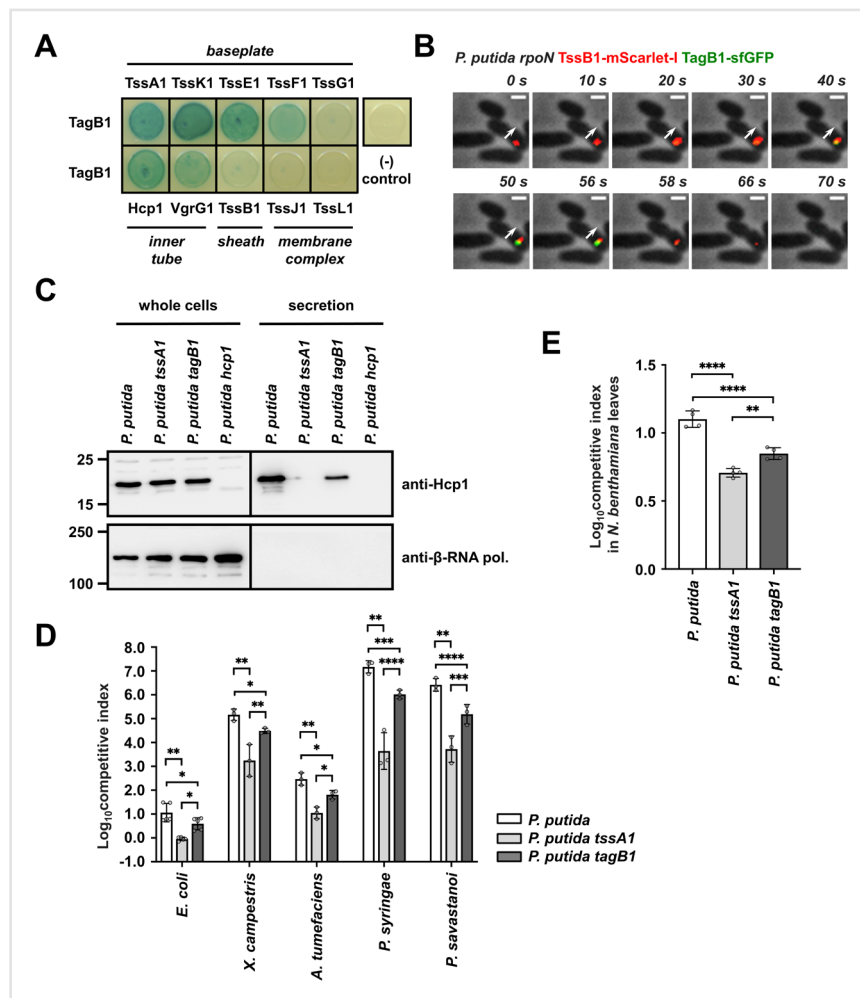
Nuevo mecanismo de estabilización de la vaina del sistema de secreción de tipo VI

PATRICIA BERNAL

Departamento de Microbiología, Facultad de Biología, Universidad de Sevilla, 41012 Sevilla

✉ pbguzman@us.es

El sistema de secreción de tipo VI (T6SS) es una nanomáquina contráctil relacionada estructuralmente con los fagos e involucrada principalmente en la competencia inter-bacteriana. Un componente elemental de este sistema, la proteína TssA, es indispensable para el ensamblaje de la vaina, cuya contracción impulsa las proteínas efectoras al interior de las células dianas. A pesar de su función clave, las proteínas TssA exhiben una diversidad inesperada y existen en dos formas principales, una forma corta (TssA_S) y una forma larga (TssA_L). Mientras las proteínas TssA_L interactúan con la proteína TagA para anclar el extremo distal de la vaina extendida, el mecanismo de estabilización de los T6SS que contienen TssA_S sigue siendo desconocido. En este estudio hemos descubierto una nueva clase de componentes estructurales (proteínas TagB y TagJ) que interactúan con proteínas TssA cortas y contribuyen al ensamblaje del T6SS estabilizando la vaina polimerizada desde la placa base. Además, hemos demostrado que la presencia de estos componentes es importante para la extensión completa de la vaina y para mantener una capacidad de disparo óptima. Asimismo, vemos que la asociación de las distintas formas de proteínas TssA con una clase diferente de proteínas estabilizadoras de la vaina resulta en T6SSs que bien residen en la célula durante algún tiempo (TssA_L-TagA) o disparan inmediatamente después de la extensión de la vaina (TssA_S-TagB). Nuestra propuesta es que esta diversidad en la dinámica de tiro podría contribuir a la especialización del T6SS para adaptarse a diferentes estilos de vida bacterianos en diversos nichos ambientales.



En la figura se muestra como la proteína TagB1 estabiliza la vaina del T6SS desde la placa base, lo que permite una eficiencia óptima de disparo. (A) *P. putida* TagB1 interactúa con las proteínas de la placa base, pero no con los componentes del complejo de membrana ni la vaina (ensayo de doble híbrido). (B) TagB1 se localiza en la placa base. La flecha blanca indica la dirección de extensión de la vaina. Los paneles son imágenes seleccionadas de un video de microscopía de fluorescencia de *P. putida* que expresa TagB1-sfGFP y TssB1-mScarlet-I. (C) El mutante tagB1 de *P. putida* muestra una secreción notablemente reducida de Hcp1. Para estudiar la presencia de Hcp1 en el sobrenadante del cultivo se evaluó la cepa silvestre y los mutantes isogénicos tssA1 y tagB1; el mutante hcp1 se utilizó como control negativo para la detección de Hcp1. La subunidad β de la ARN polimerasa de *E. coli* se utilizó como control de carga y lisis bacteriana. (D y E) Los ensayos de competición entre cepas de *P. putida* y *E. coli* o un conjunto de fitopatógenos muestran una disminución del índice de competición del mutante tagB1 en comparación con la cepa de silvestre.

Cooperación entre el sistema lítico de dos profagos de *Lactococcus lactis* en la lisis del hospedador

SUSANA ESCOBEDO, UDO WEGMANN, MIKEL PÉREZ DE PIPAON, ANA BELÉN CAMPELO, RÈGIS STENTZ, ANA RODRÍGUEZ, BEATRIZ MARTÍNEZ

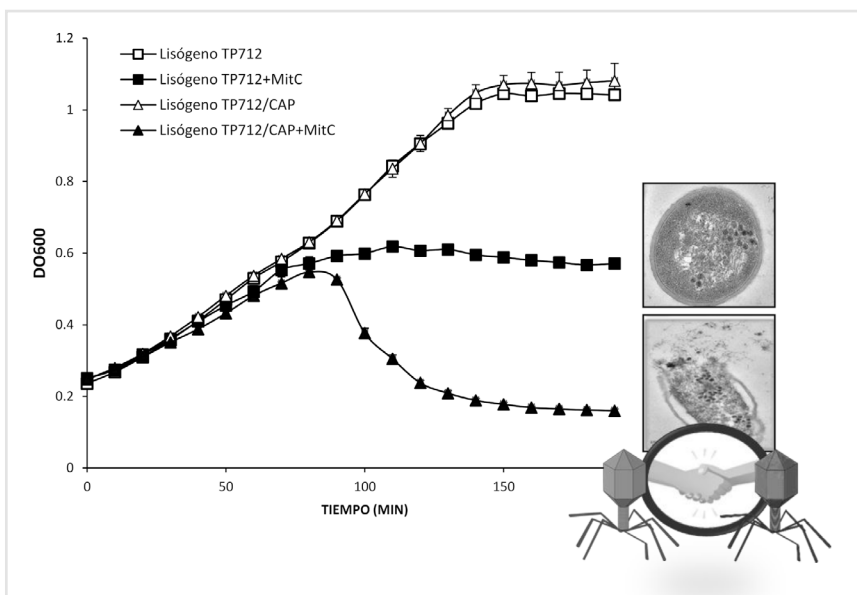
Grupo DairySafe, IPLA-CSIC. Paseo del Río Linares, s/n. 33300 Villaviciosa, Asturias

✉ s.escobedo@ipla.csic.es

Lactococcus lactis es una bacteria del ácido láctico cuyo empleo como cultivo iniciador para la producción de quesos y otros productos lácteos fermentados está muy extendido. Así pues, factores que afectan a su crecimiento van a influir en el producto final. Uno de los problemas más frecuentes deriva de la presencia de profagos en las cepas utilizadas como fermentos, ya que la activación de su ciclo lítico termina con la lisis del hospedador, poniendo en peligro la integridad del proceso fermentativo.

Recientemente, nuestro grupo ha publicado un trabajo que demuestra cómo los profagos que coexisten en una célula poli-lisogenica cooperan entre sí para lograr una lisis efectiva del hospedador que permita liberar la progenie viral.

En este estudio, analizamos dos cepas isogénicas de *L. lactis* que difieren en su contenido en profagos y presentan distinta respuesta a la inducción del ciclo lítico con mitomicina C: células que solo albergan el fago TP712, que a pesar de formar viriones infectivos es incapaz de provocar lisis del cultivo, y un doble lisógeno que contiene además el profago CAP, y que lisa tras ser sometido al mismo tratamiento de inducción. Diseñamos un ensayo en el que expresamos los genes líticos del fago CAP en el lisógeno de TP712, y como resultado obtuvimos lisis parcial del cultivo. Sin embargo, la lisis era completa cuando la expresión se realizaba conjuntamente con la inducción del profago TP712. Pudimos así comprobar que las funciones líticas de ambos fagos son necesarias para una lisis eficiente de la bacteria hospedadora.



La gráfica muestra el perfil de crecimiento de las cepas de *L. lactis* utilizadas tras la inducción del ciclo lítico de los profagos con mitomicina C y en cultivos sin inducir control. En las fotos se aprecia el efecto que dicha inducción tiene sobre la integridad de la célula en cada cultivo.

Analizamos a continuación la participación de las proteínas líticas de TP712 mediante la delección del gen de la endolisina o la holina de TP712 en el doble lisógeno. Únicamente en ausencia de la holina detectamos una lisis menos eficiente, indicando que la endolisina de TP712 no participa en la lisis del hospedador. La participación de la holina de TP712 concuerda con el hecho de que la activación de la endolisina del fago CAP depende de que ocurra previamente una despolarización de la membrana plasmática.

Nuestro estudio pone de manifiesto que la poli-lisogenia en cultivos iniciadores es un factor importante a tener en cuenta, ya que puede incrementar el riesgo de fermentaciones fallidas en procesos industriales.

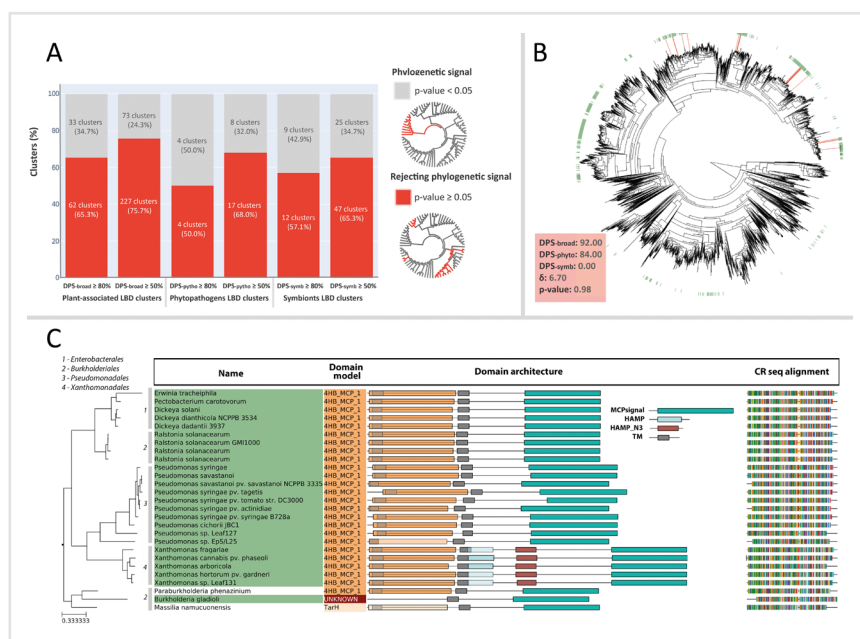
El estilo de vida de las bacterias y la adaptación a su nicho ecológico determinan en gran medida su perfil de quimiorreceptores

CLAUDIA SANCHIS LÓPEZ, J. PAUL CERNA VARGAS, SARAY SANTAMARÍA HERNANDO, CAYO RAMOS, TINO KRELL, PABLO RODRÍGUEZ PALENZUELA, EMILIA LÓPEZ SOLANILLA, JAIME HUERTA-CEPAS, JOSÉ J. RODRÍGUEZ HERVA

✉ jj.rodriguez@upm.es | huerta.jaime@inia.es

Para sobrevivir en su entorno natural los microorganismos deben ser capaces de interpretar y adaptarse a las condiciones cambiantes del medio. Para ello, están equipados con una extensa batería de sistemas de transducción de señal capaces de percibir una gran diversidad de estímulos. Entre dichos sistemas destacan las denominadas rutas de quimio percepción. En estas rutas, la cascada de señalización se inicia mediante la unión de un compuesto 'señal' dado al dominio de unión a ligando (LBD) de un determinado quimiorreceptor (CR) lo que controla, en último término, el movimiento de la bacteria, entre otros procesos. Aunque se sabe que ciertos CRs juegan un papel clave en las interacciones entre la planta y su microbiota, tales como los procesos de colonización o infección bacteriana, se desconocen aspectos como su especificidad filogenética y ecológica.

Usando un nuevo método de agrupación (*clustering*) por homología, en este trabajo se han analizado, atendiendo a sus LBDs, 82.277 secuencias de CRs de 11.806 especies microbianas representativas de toda la filogenia procariota. Esta aproximación ha permitido elaborar un catálogo exhaustivo de los distintos tipos de CRs clasificados en función de su LBD, en el que se incluye un gran número de nuevos tipos potenciales de LBDs. Mediante análisis filogenómicos se han identificado, además, cientos de LBDs localizados de manera predominante en bacterias asociadas a plantas y cuya distribución taxonómica no se puede explicar tomando únicamente como base las relaciones filogenéticas. De hecho, esta investigación demuestra que el perfil de LBDs de una bacteria dada se puede relacionar con la especialización de su estilo de vida, sien-



Detección de señal filogenética en los clusters de LBDs asociados a plantas y ejemplo de representación mediante un árbol filogenético de uno de estos clusters, incluida la predicción de dominios para los CRs que forman parte del mismo.

do las bacterias simbiotes de plantas y las fitopatógenas las que presentan un mayor número de LBDs específicos de nicho. Los resultados obtenidos no solo permiten identificar nuevos CRs potencialmente relevantes en la interacción planta-bacteria sino que, además, abren nuevas oportunidades de investigación en el campo de la transducción de señales, tales como analizar si tiene lugar un escenario similar en CRs de bacterias con estilos de vida distintos al de asociación a planta como, por ejemplo, en las que forman parte de la microbiota intestinal.

Este estudio ha sido realizado por investigadores del Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas de la Universidad Politécnica de Madrid-Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (CBGP, UPM-INIA/CSIC) en colaboración con investigadores de la Estación Experimental del Zaidín (EEZ-CSIC) de Granada y del Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea 'La Mayora' (IHSM-UMA-CSIC) de Málaga.

Genes de fitness de *Agrobacterium tumefaciens* implicados en la colonización de tumores y raíces de plantas

MARTA TORRES BEJAR

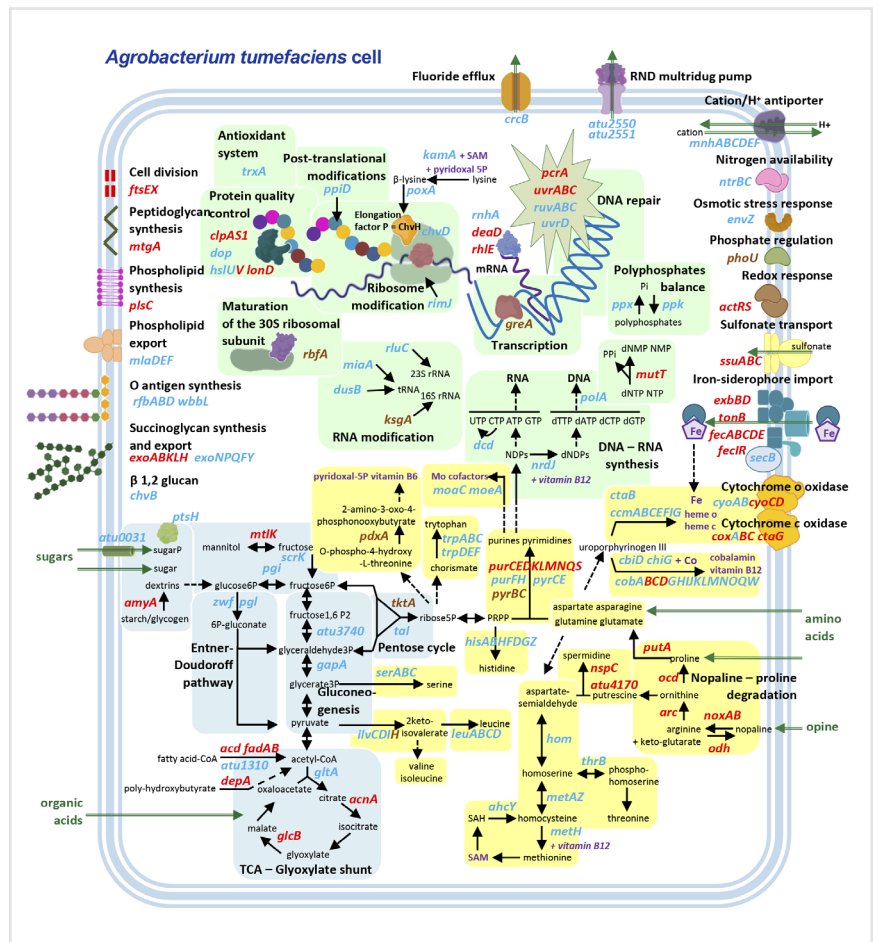
Department of Plant and Microbial Biology, University of Zurich, Zurich, Switzerland

 marta.torres@botinst.uzh.ch

El patógeno *Agrobacterium tumefaciens* provoca daños irreversibles en plantas a través de la modificación genética de las mismas, lo que lleva a la formación de agallas (tumores vegetales). Aparte de en las agallas, *Agrobacterium* también se encuentra en la microbiota de las raíces de las plantas hospedadoras y no hospedadoras. La enfermedad de la agalla de la corona ocasiona pérdidas económicas de millones de dólares cada año. Aunque existen algunos procedimientos de control contra la enfermedad, se espera que las técnicas de gestión progresen gracias a un conocimiento mas profundo de los genes que intervienen en la colonización de las plantas por parte del patógeno.

Décadas de investigación han producido un sólido *corpus* de conocimiento sobre la transferencia de ADN-T, la tumorigénesis y la colonización de las raíces por *A. tumefaciens*. Sin embargo, todavía falta una imagen global y comparativa de los genes de *fitness* de *A. tumefaciens* implicados en la colonización competitiva de tumores y raíces. Para abordar esta cuestión, utilizamos la secuenciación de transposones (*transposon sequencing*; Tn-Seq), que permite el cribado de una colección de mutantes, identificando así los genes y las vías que permiten que el patógeno sobreviva y prolifere competitivamente en un entorno determinado.

En este trabajo hemos inoculado una población de mutantes Tn de *A. tumefaciens* C58 en raíces y tallos de la planta hospedadora *Solanum lycopersicum*, para identificar los genes de *fitness* implicados en la colonización de dicha planta. Hemos



Genes y vías metabólicas de Agrobacterium tumefaciens implicadas en la colonización de tumores y raíces de tomate. Los genes de fitness están relacionados con tres procesos generales: el metabolismo del carbono y el nitrógeno (cuadros azules y amarillos), la síntesis y reparación del ADN, el ARN y las proteínas (cuadros verdes) y las funciones de la envoltura y la superficie celular (a lo largo de la representación de la envoltura bacteriana). Los genes necesarios para la colonización de los tumores de tomate se indican en rojo, para la colonización de las raíces en naranja oscuro y para los tumores de tomate y las raíces, en azul. No están representados todos los genes de fitness identificados, se omiten los que codifican funciones desconocidas.

identificado 216 genes de *fitness* importantes para la colonización de las raíces y 428 para la colonización de los tumores, siendo 159 los genes comunes entre las dos condiciones (Figura). Dado que *A. tumefaciens* coloniza un amplio espectro de plantas, extendimos nuestro enfoque Tn-Seq a los tumores de un hospedador leñoso, *Populus trichocarpa*, y a las raíces de una planta no hospedadora, *Zea mays*. Tn-Seq reveló que 62 genes son importantes para el *fitness* de *A. tumefaciens* en las cuatro condiciones investigadas. Otros genes de *fitness*

son más específicos para una única condición. Entender esta especificidad será un reto para futuras investigaciones.

Por último, nuestra hipótesis es que los tratamientos químicos o de biocontrol dirigidos a las vías identificadas como importantes para el *fitness* podrían limitar la colonización de las plantas por *A. tumefaciens*. Como prueba de concepto, nuestro estudio demostró que la quelación del hierro es un enfoque eficaz para impedir la colonización de las raíces de plantas de

tomate en presencia del agente de biocontrol *Pseudomonas protegens* CHA0, y la tumorigénesis en presencia de ácido tánico. Investigaciones posteriores deberán evaluar el impacto de estos tratamientos en la microbiota del suelo.

.....

Análisis genómicos comparativos de nuevas haloarqueas sugieren nuevas capacidades metabólicas en los géneros *Halosegnis* gen. nov. y *Halomicroarcula*

ANA DURÁN-VISERAS

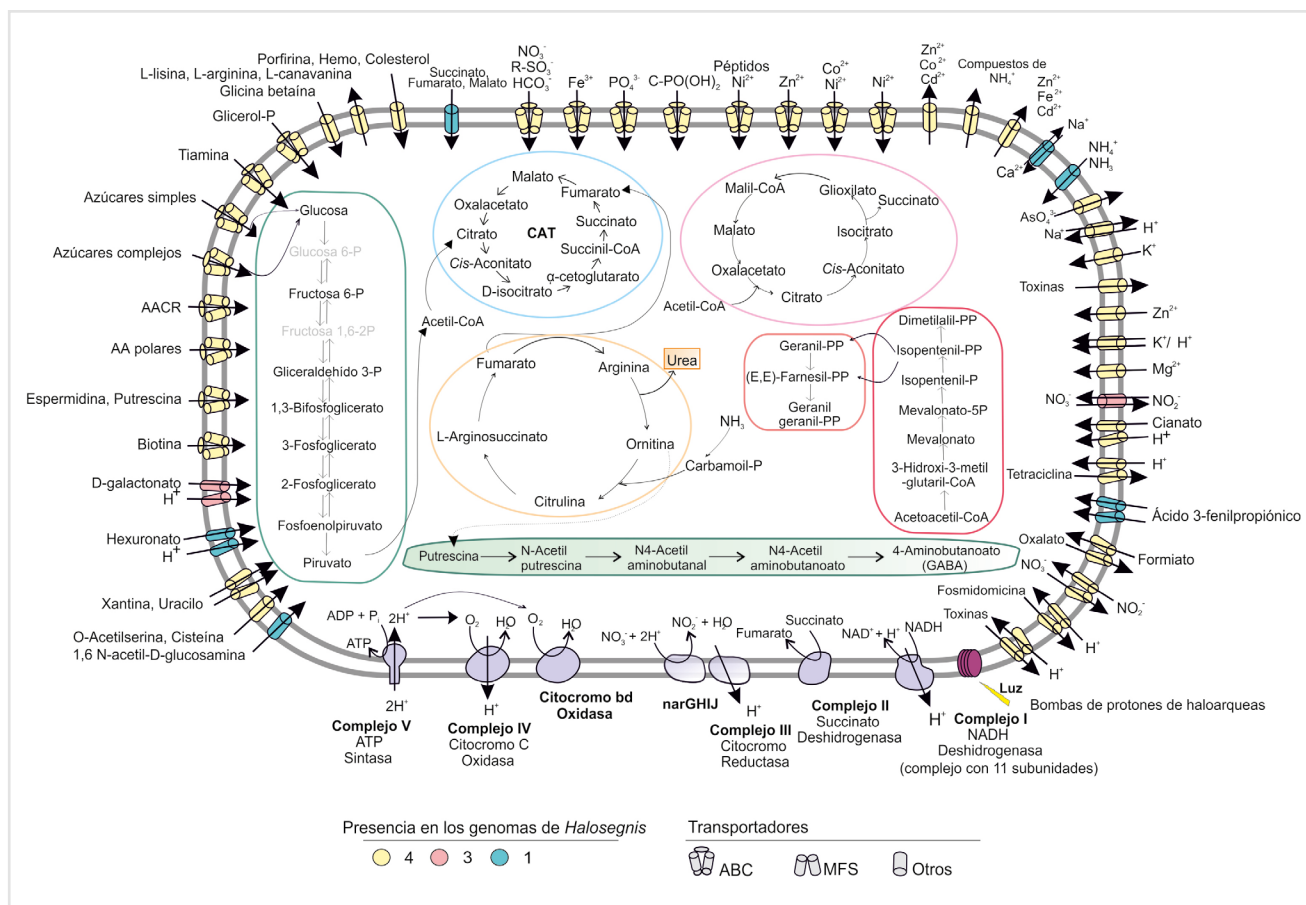
Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla

✉ anaduran@us.es

Estudios metagenómicos previos llevados a cabo en las salinas de Isla Cristina y en suelos hipersalinos de las marismas del Odiel, en la provincia de Huelva, revelaron que la mayor parte de la diversidad microbiana presente en estos ambientes se desconoce y aún no ha podido ser aislada en cultivo puro. Muchas de estas secuencias, además, reflejaban una gran flexibilidad ecológica y nutricional. En este estudio, hemos empleado la culturómica como aproximación para el aislamiento de nuevos microorganismos extremófilos a partir de diferentes ambientes hipersalinos (salinas de Isla Cristina e Isla Bacuta, y suelos hipersalinos de las marismas del Odiel). Siguiendo esta estrategia, hemos conseguido aislar un elevado número de cepas microbianas, de las cuales, hemos seleccionado ocho haloarqueas, que constituyen grupos de arqueas relativamente abundantes en ambientes hipersalinos y que no se han descrito hasta la fecha.

Los análisis filogenéticos y filogenómicos de cuatro de dichas cepas (F12-1^T, F17-44^T, F18-79 y F19-13), así como los índices genómicos ANI, AAI e hibridación ADN-ADN *in silico* han demostrado que éstas constituyen un nuevo género dentro de las haloarqueas, constituido a su vez por dos especies diferentes, para las cuales proponemos los nombres de *Halosegnis longus* sp. nov. y *Halosegnis rubeus* sp. nov. Asimismo, los análisis llevados a cabo en las otras cuatro cepas seleccionadas (F24A^T, F28, F27^T y F13^T) nos han permitido determinar que éstas constituyen tres nuevas especies del género *Halomicroarcula*, dentro de la clase *Halobacteria*, para las cuales hemos propuesto los nombres de *Halomicroarcula rubra* sp. nov., *Halomicroarcula nitratreducens* sp. nov. y *Halomicroarcula salinisoli* sp. nov. La reconstrucción metabólica resultante del análisis genómico detallado de las nuevas cepas del género *Halosegnis* indica que los miembros de este nuevo

género de haloarqueas presentan un estilo de vida aerobio y fotoheterótrofo, con un comportamiento de tipo *salt-in*. Además, en estos genomas se ha identificado el conjunto de genes codificantes de la ruta completa de síntesis del ácido γ -aminobutírico (GABA) (véase figura), sugiriendo así su posible potencial biotecnológico. El porcentaje de secuencias relacionadas con el gen ARNr 16S y los reclutamientos genómicos demuestran la amplia distribución global del género *Halosegnis* en ambientes hipersalinos, donde, además, conforman una proporción importante de la microbiota de estos ambientes, especialmente en hábitats con salinidades intermedias, en los que pueden constituir hasta un 8% de la misma. Por otro lado, el estudio genómico detallado de las tres nuevas especies descritas del género *Halomicroarcula*, así como de las especies de este género ya descritas previamente, ha revelado la gran versatilidad metabólica



Reconstrucción metabólica del género *Halosegnis sp. nov.*

de los representantes de este género, así como, su capacidad para sintetizar diversos metabolitos secundarios. Asimismo, el estudio detallado de sus mecanismos de osmorregulación indica el uso de una estrategia de tipo *salt-in*. No obstante, la identificación por primera vez en haloarqueas de las rutas completas de síntesis de los solutos compatibles trehalosa y glicina-betaína, sugiere la capacidad del

género *Halomicroarcula* de utilizar estrategias de osmoadaptación alternativas a la clásicamente descrita para haloarqueas. Dichas estrategias alternativas suponen una gran ventaja ecológica y fisiológica, y justificarían su versatilidad metabólica y su capacidad para crecer no sólo en ambientes extremos con concentraciones altas de sal, si no también en ambientes con salinidades intermedias y bajas. Estos recientes

estudios abren nuevas perspectivas en el conocimiento de los ambientes acuáticos y terrestres salinos e hipersalinos, tanto desde un punto de vista ecológico, como metabólico y de interés biotecnológico de las haloarqueas.

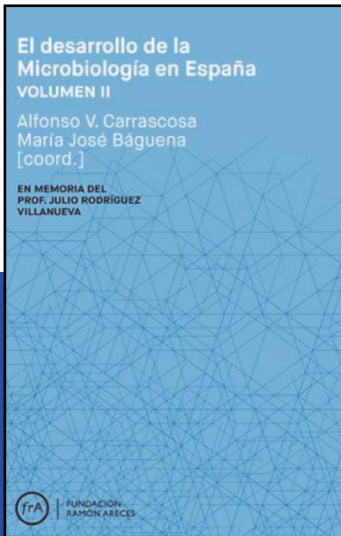
A. Durán-Viseras, A.-S. Andrei, B. Vera-Gargallo, R. Ghai, C. Sánchez-Porro & A. Ventosa (2021). Culturomics-based genomics sheds light on the ecology of the new haloarchaeal genus *Halosegnis*. *Environ. Microbiol.* 23: 3418-3434.

A. Durán-Viseras, C. Sánchez-Porro & A. Ventosa (2021). Genomic insights into new species of the genus *Halomicroarcula* reveals potential for new osmoadaptive strategies in halophilic archaea. *Front. Microbiol.* 12: 751746.

Libros

ALFONSO V. CARRASCOSA

MNCN, Madrid



El desarrollo de la Microbiología en España. Vol. II

Coordinadores: Alfonso V. Carrascosa y María José Báguena

Editorial: Centro de Estudios Ramón Areces, S.A. Madrid

416 pp.

2011

Este año 2021 celebramos el 75 Aniversario de la fundación de nuestra querida Sociedad Española de Microbiología (SEM). Seguro que su presidente fundador, don Juan Marcilla Arrazola, no cayó en la cuenta de que este 75 Aniversario iba a coincidir con el Sesquicentenario de la Real Sociedad Española de Historia Natural (RSEHN), y con el 250 Aniversario de la fundación del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC). En este último establecimiento se han llevado a cabo las tres exposiciones conmemorativas de dichas efemérides, por lo que estamos ante una extraordinaria

conurrencia espacio-temporal. También este 2021 acaba de publicarse 'El desarrollo de la microbiología en España. Vol.II', enciclopedia historiográfica amparada tanto por la Fundación Ramón Areces como por la SEM que, dedicada a la memoria del Prof. Julio Rodríguez Villanueva, hemos coordinado hasta ahora la Dra. María José Báguena –que lamentablemente nos ha dejado también este año- y un servidor: vaya desde aquí mi agradecimiento a ambas instituciones. En su interesante índice, que se recoge a continuación, se presentan contribuciones sobre las distintas vías de desarrollo de la microbiología en España, cuales son las ya conocidas médica, agroalimentaria o naturalista, junto con la novedosa propuesta de la vía veterinaria:

➤ Capítulo 1. LA REAL EXPEDICIÓN FILANTRÓPICA DE LA VACUNA (1803-1813), LOS ATAJOS DE BALMIS (José Tuells)

➤ Capítulo 2. APUNTES HISTÓRICOS SOBRE LA MICROBIOLOGÍA VETERINARIA ESPAÑOLA (Francisco Rojo Vázquez y Jaime Rojo Vázquez)

➤ Capítulo 3. FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA Y ACÉTICA EN ESPAÑA EN EL SIGLO XIX Y PRINCIPIOS DEL SIGLO XX. EL ORIGEN DE LA NITRIFICACIÓN EN ESPAÑA (Mercedes Cristina Martínez Montalvo)

➤ Capítulo 4. LA MICROBIOLOGÍA HOSPITALARIA ESPAÑOLA DEL SIGLO XX (Margarita Baquero Mochales y María Antonia Meseguer Peinado)

➤ Capítulo 5. EMILIO FERNÁNDEZ GALIANO Y LA BIOLOGÍA DE LOS PROTOZOOS EN ESPAÑA (María Josefa García Díaz, María José Báguena Cervellera y Alfonso V. Carrascosa Santiago)

➤ Capítulo 6. JUAN MARCILLA ARRAZOLA Y LA MICROBIOLOGÍA ESPAÑOLA (Alfonso V. Carrascosa)

➤ Capítulo 7. BREVE HISTORIA DEL DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE NAVARRA (Ramón Díaz-García e Ignacio Moriyón)

Yo destacaré la coincidencia de la Covid 19 con el capítulo 1, dedicado a la vacunación de Balmis, y resaltaré el capítulo 7, dedicado a la puesta en marcha del que debe ser considerado primer departamento de microbiología fundado en una universidad privada en la España contemporánea. Y abundando en las coincidencias mencionadas con anterioridad, subrayar como curiosidad que, por supuesto sin planificación previa alguna, los capítulos 3, 5 y 6 tienen directa relación con las efemérides más arriba comentadas.

A estos capítulos les anteceden el Prefacio del Prof. Federico Mayor Zaragoza, en el que relaciona magistralmente el contenido del volumen con la trayectoria del homenajeado Prof. Villanueva, y una introducción del Prof. Antonio Ventosa, presidente de la SEM, que subraya la importancia del 75 Aniversario de la SEM. Como ocurriera con el Vol. I, la edición de la obra es no venal y se puede descargar en formato pdf de manera gratuita desde la web <https://www.fundacionareces.es/fundacionareces/es/publicaciones/listado-de-publicaciones/el-desarrollo-de-la-microbiologia-en-espana-vol-ii.html>. Ya estoy organizando el Vol. III, que creo debería ser una obra fundamentalmente llevada adelante por la SEM y la Fundación Ramón Areces: ruego a quien quiera participar contando la historia de su departamento, institución, etc. o conozca a alguien que quisiera hacerlo contacte conmigo en el e-mail av.carrascosa@csic.es.

De todo corazón espero que María José Báguena se alegre del resultado de nuestros esfuerzos, que descanse en paz y que Dios la tenga en su Santa Gloria, y aprovecho para agradecerle haberme permitido escribir con ella el capítulo 5, tal vez su obra póstuma. ¡Hasta la vista compañera!

Ignacio López-Goñi

Premio CSIC-Fundación BBVA de Comunicación Científica y Premio de divulgación científica Fundación Lilly – Apadrina la Ciencia 2021

MANUEL SÁNCHEZ ANGULO

Director SEM@foro

✉ m.sanchez@umh.es



Galardonados con el premio CSIC-Fundación BBVA. De izquierda a derecha: Alfredo Corell, José Antonio López Guerrero, la Rosa Menéndez (presidenta del CSIC), Rafael Pardo (director de la Fundación BBVA), Margarita del Val, Antoni Trilla e Ignacio López-Goñi.

Nuestro compañero Ignacio López-Goñi no para de ganar premios que reconocen su intensa labor como divulgador de la Microbiología. Si en el número anterior nos hicimos eco de la concesión del premio COSCE a la difusión de la Ciencia, en esta ocasión se trata de la 1ª edición del Premio CSIC-Fundación BBVA de Comunicación Científica, categoría Investigadores. Este galardón ha sido compartido junto con Margarita del Val, viróloga del CSIC; Alfredo Corell, inmunólogo de la Universidad de Valladolid; Toni Trilla, epidemiólogo del Hospital Clínic de Barcelona y José Antonio López Guerrero, neurovirologo de la Universidad Autónoma de Madrid.

La institución reconoce la gran labor de Ignacio como uno de los expertos más consultados por los medios y escuchados por el público. Su artículo *Diez buenas noticias sobre el coronavirus* publicado en la revista digital The Conversation (<https://theconversation.com/diez-buenas-noticias-sobre-el-coronavirus-132750>) llegó a ser leído por 22 millones de personas en todo el mundo y ha sido republicado en más de un centenar de medios españoles e internacionales. Según sus propias palabras: «Una sociedad que esté mejor formada desde el punto de vista científico es más culta, más crítica, más libre, más democrática, y menos manipulable. Por lo tanto, la forma-

ción científica de la sociedad es un valor muy importante».

Y también se ha hecho merecedor del premio de divulgación científica Fundación Lilly – Apadrina la Ciencia 2021 por su excelente y amplia trayectoria en divulgación científica y por la diversidad de formatos que emplea, sobre todo el uso de las redes sociales.

Una vez más ¡Enhorabuena Nacho!

Preparando una nueva serie de entrevistas con *Consejos para jóvenes microbiólogos*

GRUPO DE JÓVENES INVESTIGADORES DE LA SEM (JISEM)

✉ jovenesinvestigadoressem@gmail.com

Desde el grupo de Jóvenes Investigadores de la SEM, estamos convencidos del interés de compartir experiencias vitales para enriquecer la formación de los investigadores en sus etapas iniciales de la carrera científica. Por ello, en el año 2018 nos embarcamos en el desarrollo de la serie de entrevistas '*Consejos para Jóvenes Microbiólogos*', donde hemos conocido el lado más personal en la carrera de grandes microbiólogos y microbiólogas españoles (puedes ver en https://youtu.be/RGXZBxbqm_Q el vídeo teaser-resumen con algunos de los consejos y reflexiones más interesantes compartidos por los 9 investigadores entrevistados). Una vez finalizada esta primera serie de entrevistas, que para nosotros ha supuesto una fantástica experiencia y que ha generando un bonito legado para la SEM, nos gustaría iniciar una segunda serie de entrevistas, y queremos contar con vuestra opinión para que el resultado sea del agrado de la mayoría de colegas posible. Por ello, hemos preparado una encuesta muy breve (1-2 minutos máximo) para preguntaros por algunos de los aspectos que pueden ayudarnos a decidir el enfoque de las próximas entrevistas. Puedes acceder a la encuesta haciendo click aquí (https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfQVEA7p9jJnV_tOmMRnxgT7u4H4CYA1Repk2-14TlPpgnDTg/viewform) o escaneando el código QR. Agradeceríamos mucho que compartáis vuestra opinión, así que os pedimos y animamos a todos a que rellenéis la encuesta.

En los párrafos siguientes, os dejamos un resumen e interpretación de los resultados e impacto que han tenido los vídeos de la primera serie de entrevistas (realizadas entre 2018 y 2021) en el canal de YouTube de JISEM, al que puedes acceder para ver todas las entrevistas en este [link](https://www.youtube.com/channel/UCExaoHzVxsrTTTS1XDw4vnA) (<https://www.youtube.com/channel/UCExaoHzVxsrTTTS1XDw4vnA>).

El canal de JISEM-SEM permite recoger las estadísticas de la serie '*Consejos para Jóvenes Microbiólogos*' desde su inicio en marzo de 2018. Desde entonces se han publicado 7 vídeos que han resultado en un total de 3.607 visualizaciones totales y 46 suscriptores al canal JISEM-SEM. Las visualizaciones de los vídeos han supuesto un total de 240'6 h de visualizaciones, que correspondería a 10 días de visualización continuada, y los vídeos se han mostrado en YouTube un total de 25.243 veces. De las veces que un vídeo se ha mostrado a un usuario en la búsqueda de YouTube, un 4'9% de las ocasiones (de media) el usuario hacía click en el vídeo para verlo. Este último dato muestra una clara tendencia al alza con el paso del tiempo (Figura 1) que muy probablemente refleja la mejora experimentada en imagen, presentación, producción y comunicación de los vídeos adquiridos a través de la experiencia.

Es reseñable también que la mayoría de los vídeos han causado un gran impacto

en el momento de su publicación, aunque los más destacados fueron la entrevista al Dr. Víctor de Lorenzo (noviembre de 2018), la de los doctores Luis Enjuanes y Adolfo García Sastre (noviembre de 2020) y el *teaser-resumen* con motivo del 75 aniversario de la SEM (mayo de 2021) (Figura 2). Hay que destacar que ciertos vídeos tienen su pico de visualización no tanto en el momento de su publicación como en el momento en el que, bien el entrevistado o bien alguna organización científica, promociona el vídeo en redes sociales. El caso más evidente es el vídeo del Dr. Víctor de Lorenzo, cuyo pico de visualizaciones se produce en torno a enero de 2019, momento en el que el vídeo sale publicado en SEM@foro y tanto el entrevistado como las cuentas institucionales del Centro Nacional de Biotecnología (CNB) dan promoción al mismo (Figura 2). Por último, merece la pena destacar el hecho de que ciertos vídeos, por diversas razones, mantienen en el tiempo su impacto más que otros. Un ejemplo claro de esto último



Accede y responde a la encuesta sobre el próximo ciclo de entrevistas escaneando este QR

Todas las entrevistas completas en vídeo están disponibles en el canal de JISEM en YouTube.

<https://www.youtube.com/channel/UCExaoHzVxsrTTTS1XDw4vnA>



mo es la entrevista a los doctores Enjuanes y García Sastre que, dada su vinculación conocida como virólogos con la situación pandémica y la crisis del COVID, pese a que el vídeo no trata sobre ello, atraen un flujo mayor de visitas desde su publicación en noviembre de 2020 (Figura 2).

En conclusión, JISEM quiere continuar el éxito de estas entrevistas con una nueva serie que aproveche la experiencia adquirida hasta el momento y renueve el formato. Para ello, y con la intención de brindar a la SEM y a sus socios un contenido de interés y calidad, hemos decidido acudir a los lectores de SEM@foro dando cuenta de lo realizado hasta la fecha y solicitando su opinión para el futuro.

¡Esperamos tu respuesta!

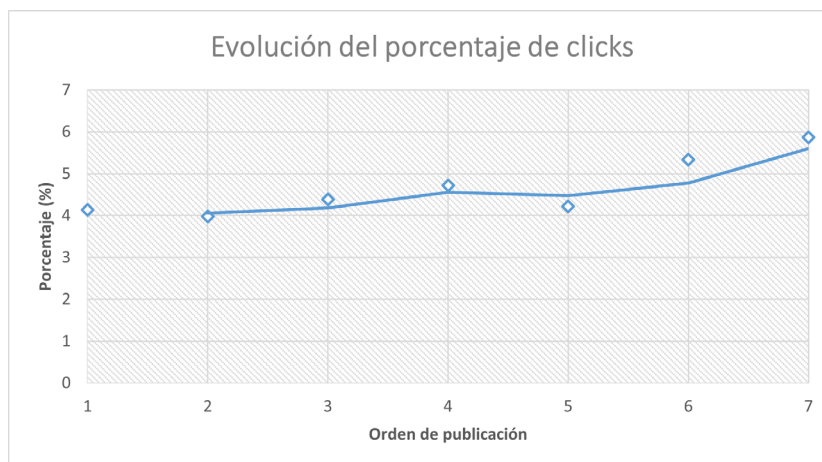


Figura 1: Evolución del porcentaje de clicks por orden de publicación respecto del total de impresiones, se muestra la media móvil.

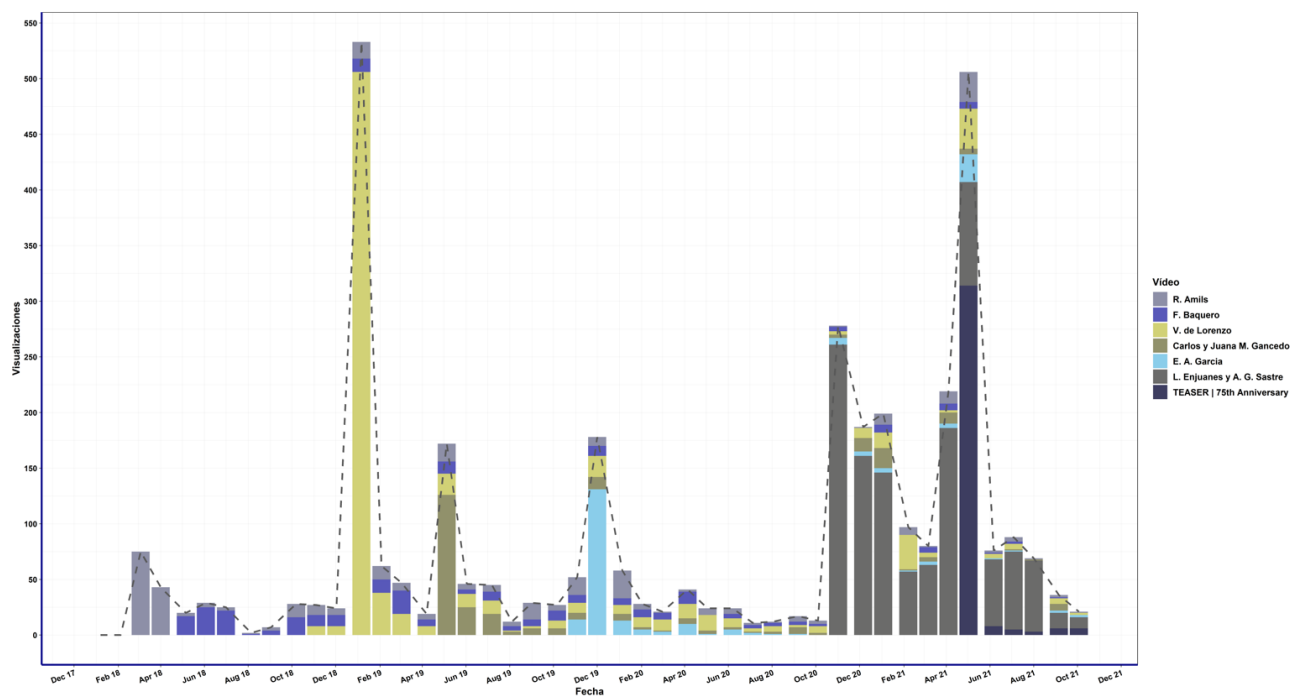


Figura 2: Desglose por vídeo y fecha de las visualizaciones en el canal JISEM-SEM desde diciembre de 2017 a diciembre de 2021 (datos a fecha del 31/10/2021), se muestra asimismo en línea discontinua la evolución del total de visualizaciones. Cabe mencionar que la entrevista realizada a la Dra. Carmen Ascaso (publicada en SEM@foro de junio de 2020) no figura en este gráfico pues, a consecuencia del confinamiento en sus primeros meses (marzo-mayo de 2020) tan sólo fue posible realizar dicha entrevista en formato escrito. A pesar de ello, alguna de sus reflexiones sí se incluyen en el video teaser-resumen.

Tesis

Regulación de la transición entre estilos de vida por los factores de transcripción AmrZ y FleQ en el modelo bacteriano de colonización de la rizosfera *Pseudomonas fluorescens* F113*

*Actualmente *Pseudomonas ogarae* F113

➤ Autora:

Esther Blanco Romero

esther.blanco@uam.es

➤ Directores:

Marta Martín Basanta
y Miguel Redondo Nieto

➤ Centro de realización:

Universidad Autónoma de Madrid

➤ Resumen:

La movilidad y formación de biopelículas son procesos clave en la colonización de la rizosfera en la bacteria promotora del crecimiento vegetal *Pseudomonas ogarae* F113. En este trabajo se ha analizado el papel de los factores de transcripción AmrZ y FleQ en la regulación de dichos procesos. En primer lugar, se ha estudiado su regulón directo e indirecto mediante ChIP-Seq y RNA-Seq. Estos análisis han permitido la descripción del nodo regulatorio AmrZ/FleQ en la transición entre estilos de vida móvil y sésil, homeostasis de hierro y colonización de la rizosfera por esta bacteria. Por otro lado, hemos estudiado la presencia y papel biológico de diversos genes implicados en la síntesis de componentes de la matriz extracelular (ECM) en *P. ogarae* F113. Dicho análisis ha permitido la descripción *in silico* de dos

nuevos componentes, el polisacárido Pap (del inglés "Pseudomonas acidic polysaccharide") y un nuevo tipo de pili Flp/Tad (del inglés "fimbrial low-molecular-weight/tight adherence"). Además, se ha demostrado que la expresión de estos genes está regulada indirectamente por AmrZ a través de FleQ y el segundo mensajero diguanilato cíclico. El análisis fenotípico de mutantes afectados en la síntesis de componentes de la ECM ha revelado que diversos polisacáridos y proteínas extracelulares son importantes en la formación de biopelículas en superficies abióticas y la colonización competitiva de la rizosfera en *P. ogarae* F113. Los resultados de esta Tesis Doctoral manifiestan la complejidad del proceso de adaptación y colonización de la rizosfera, implicando diversos reguladores y determinantes.



Publicación de reseñas de artículos para la sección "Nuestra Ciencia"

La sección «Nuestra Ciencia» publica reseñas de artículos científicos producidos por nuestros socios. La extensión máxima del texto es de 400 palabras y puede incluirse una imagen. Deben incluir la siguiente información: Título de la reseña,

Autor, referencia bibliográfica completa del artículo que se reseña. Si el autor lo desea puede proporcionar su email de contacto.

Envía tus reseñas a la secretaría de la SEM (secretaria.sem@semicrobiologia.org) o al director editorial (Manuel Sánchez, correo: m.sanchez@umh.es)

Publicación de resúmenes de Tesis Doctorales

SEM@foro publica resúmenes de Tesis Doctorales realizadas por miembros de la SEM. Deben seguir el siguiente formato: Título, Autor, Director(es), Centro de rea-

lización, Centro de presentación (si es distinto) y Resumen (máximo, 250 palabras).

Envía tus reseñas a la secretaría de la SEM (secretaria.sem@semicrobiologia.org) o al director editorial (Manuel Sánchez, correo: m.sanchez@umh.es)

SEM@foro se reserva el derecho a no publicar la información si el resumen es excesivamente largo o el tema del trabajo no guarda suficiente relación con la Microbiología.

Los resúmenes de tesis dirigidas por miembros de la SEM no serán publicados en esta sección. Se recomienda enviar a la sección «Nuestra Ciencia» un resumen de alguno de los artículos producidos por la tesis.



Nuevos socios de la SEM

Nuevas altas

Desde 27/04/2021 al 13/10/2021:

- | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| ▶ Abarquero Camino, Daniel | ▶ Gaona Soler, Marc | ▶ Paredes Aguilar, Katihuska |
| ▶ Araujo Jiménez, Armando | ▶ García Barbazán, Irene | ▶ Peláez Andrés, Ana Isabel |
| ▶ Arévalo Jaimes, Betsy Verónica | ▶ García Roldán, Alicia | ▶ Peral Aranega, Ezequiel |
| ▶ Aulestia Herrera, Magaly Isabel | ▶ Garcillán Barcia, María del Pilar | ▶ Pereira Calvo-Villamañán, Alicia |
| ▶ Ayuso Calles, Miguel | ▶ Gómez Peral, Emma | ▶ Pintor Cora, Alberto |
| ▶ Báez Martín, Miguel | ▶ Gómez Sánchez, Noelia | ▶ Pozo Rodríguez, Ana |
| ▶ Balleste Delpierre, Clara | ▶ Granados Casas, Alan Omar | ▶ Pradilla Dieste, Ángela |
| ▶ Bastón Paz, Natalia | ▶ Guerra Mateo, Daniel | ▶ Quiñonero Coronel, María del Mar |
| ▶ Baztarrika, Uria Itsaso | ▶ Guío Martínez, Jorge | ▶ Redondo Salvo, Santiago |
| ▶ Bejarano Muñoz, Lara | ▶ Guruceaga Sierra, Xabier | ▶ Rivas Caballero, Germán Alejandro |
| ▶ Blanco-Cabra, Núria | ▶ López Montesino, Sara | ▶ Roca Couso, Rocío |
| ▶ Blázquez Muñoz, María Teresa | ▶ Marcos López, Jose F. | ▶ Rodríguez Rubiano, Elvira |
| ▶ Cabañas, Catalina Mulagros | ▶ Marcos Silva, Marina | ▶ Rubio Canalejas, Iba |
| ▶ Calbet Salas, Arnau | ▶ Martínez, Eduardo | ▶ Salazar Sánchez, Adrián |
| ▶ Campo Pérez, Víctor | ▶ Martínez Brígido, Alberto | ▶ Salvador Arnadillo, Maika |
| ▶ Camuña Pardo, Laura | ▶ Mena Lianes, Esther | ▶ Sánchez Martínez, Rodrigo |
| ▶ Castillo Rodríguez, Inés | ▶ Monllor Guerra, Juan Roberto | ▶ Sanchis López, Claudia |
| ▶ Cea Callejo, Pablo | ▶ Morín Carpintero, Desirée María | ▶ Sanchis Talón, Marta |
| ▶ Enguidanos Salvador, Carlos | ▶ Munar Palmer, Martí | ▶ Sastoque Martínez, Angie Paola |
| ▶ Escribano, María del Pilar | ▶ Murguiondo Delgado, Carlos | ▶ Tarín, Antonio |
| ▶ Esteban Sánchez, Lorena | ▶ Muruzabal Galarza, Ane | ▶ Toll Riera, Macarena |
| ▶ Fernandez García, Gemma | ▶ Nadal Jimenez, Pol | ▶ Torres Garcia, Daniel |
| ▶ Flores Duarte, Noris Jarleny | ▶ Obrador Viel, Theo | ▶ Velázquez Suárez, Cristina |
| ▶ Freire, Víctor | ▶ Oliván Muro, Irene | ▶ Vidal i Herrera, Ariadna |
| ▶ Gangloff, Valentin | ▶ Ortiz Millán, Gabriela | ▶ Villalón Melo, Altea |

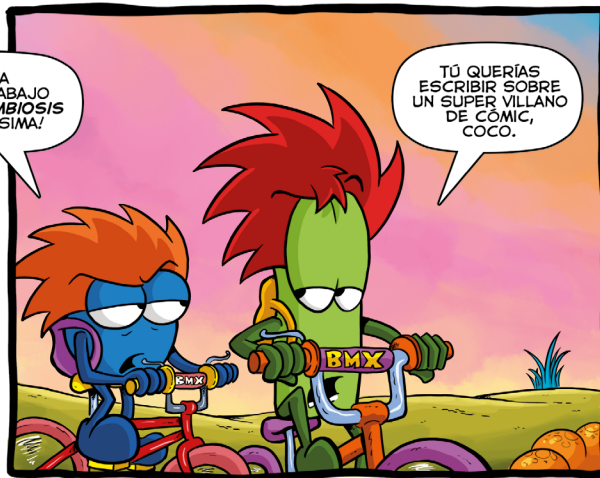
Coliloquio

—Víctor J. Cid—



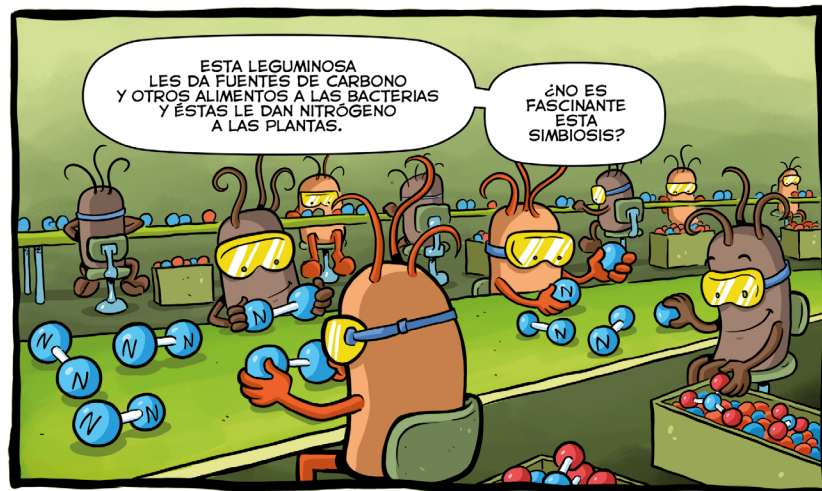
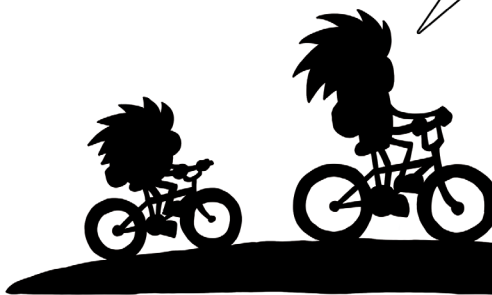


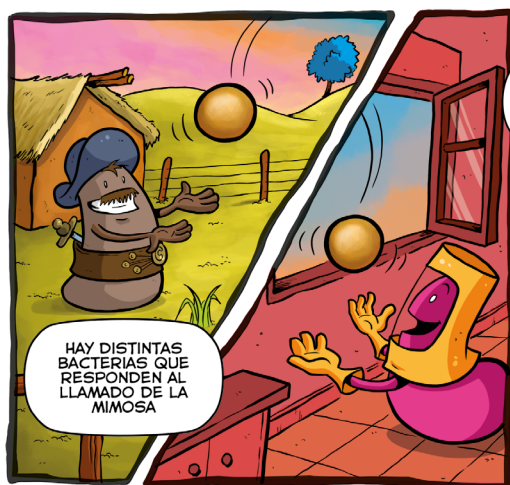
¡MI IDEA PARA EL TRABAJO SOBRE LA SIMBIOSIS ERA BUENÍSIMA!



¡PERO ESTO ES MUCHO MEJOR!

¡VAMOS A ENTREVISTAR RIZOBIOS QUE VIVEN EN SIMBIOSIS CON UNA PLANTA LLAMADA MIMOSA!





HAY DISTINTAS BACTERIAS QUE RESPONDEN AL LLAMADO DE LA MIMOSA



HOLA, ¿LES PODEMOS HACER UNAS PREGUNTAS PARA UN TRABAJO DEL COLE?

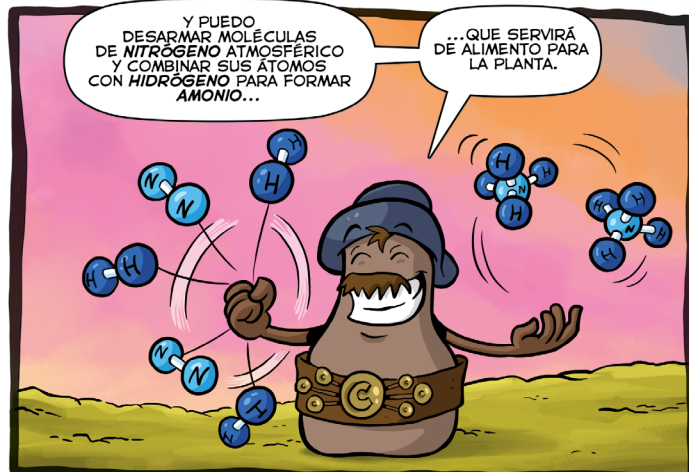
SÍ, CLARO.

RESPECTO A LOS FACTORES NOD ...



SILENCIO, COCO. ¿NOS DICEN SU NOMBRE Y QUÉ VIENEN A HACER AQUÍ?

YO SOY CUPRIAUDUS.



Y PUEDO DESARMAR MOLÉCULAS DE NITRÓGENO ATMOSFÉRICO Y COMBINAR SUS ÁTOMOS CON HIDRÓGENO PARA FORMAR AMONIO...

...QUE SERVIRÁ DE ALIMENTO PARA LA PLANTA.



ES LO QUE SE LLAMA FIJACIÓN BIOLÓGICA DEL NITRÓGENO. YO SOY PARABURKHOLDERIA. Y TAMBIÉN PUEDO HACERLA. PERO NO SE OLVIDE DON CUPRIAUDUS QUE SOMOS CAPACES DE DESCOMPONER SUSTANCIAS TÓXICAS.



¡ES INCREÍBLE! ¿TIENEN SÚPER PODERES, FRAN! ¿NUNCA SE ENFRENTARON A "LA BACTERIA VENENOSA"?

¡NO, PERO PODEMOS HACER ALGO MEJOR!



GRACIAS A QUE DURANTE LA SIMBIOSIS FIJAMOS NITRÓGENO, LA MIMOSA CRECE SIN NECESIDAD DE FERTILIZANTES ARTIFICIALES Y PUEDE SER USADA COMO ABONO VERDE Y TAMBIÉN PARA RECUPERAR SUELOS DEGRADADOS.



¡YA QUIERO ENTRAR Y CONOCER NUESTRO NÓDULO!

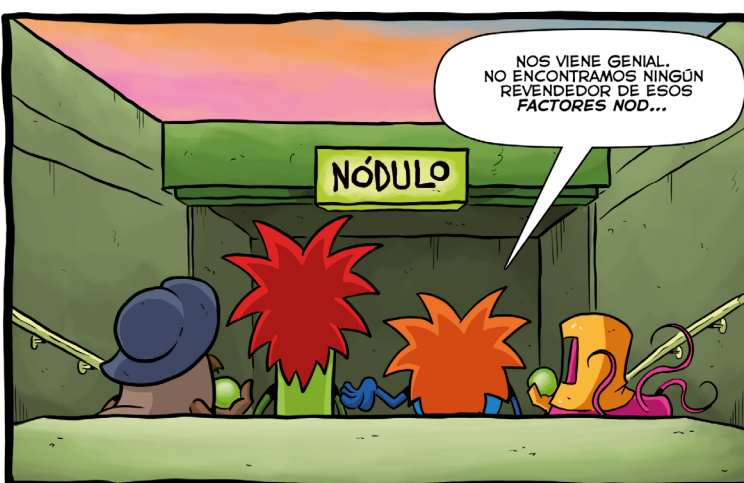
¿NÓDULO?



EL NÓDULO ES EL LUGAR DONDE VIVIREMOS Y DESARROLLAREMOS NUESTRO TRABAJO DENTRO DE LA MIMOSA. ESTAMOS MUY ANSIOSOS PORQUE NOS PREPARAMOS TODA LA VIDA PARA ESTO.

¿QUIEREN ACOMPAÑARNOS Y VERLO?

¡SÍ!!!



NOS VIENE GENIAL. NO ENCONTRAMOS NINGÚN REVENDEDOR DE ESOS FACTORES NOD...

Próximos congresos

→ Evento	🕒 Fecha	📍 Lugar	👤 Organiza	🔗 Web
VIII Congreso Nacional de Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana (CMIBM'20)	1-3 junio 2022	Valencia	Vicente Monedero Margarita Orejas Emilia Matallana José Luis García Andrew P. MacCabe	https://congresos.adeituv.es/CMIBM_2020/
XIII International Meeting on Halophiles (Halophiles 2022)	26-29 junio 2022	Alicante	Josefa Antón Ramón Roselló-Móra M ^a José Bonete Julia Esclapez Fernando Los Santos	en preparación
FEMS Conference on Microbiology (FEMS 2022)	30 junio- 2 julio 2022	Belgrado	Vaso Taleski Lazar Ranin	https://www.femsbelgrade2022.org
XXII Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos	12-15 septiembre 2022	Jaén	Antonio Gálvez Magdalena Martínez Rosario Lucas Elena Ortega	https://www.webcongreso.com/xxiicma2020
XV Congreso Nacional de Micología	7-9 septiembre 2022	Valencia	Eulogio Valentín Asociación Española de Micología (AEM)	en preparación
13th International Congress on Extremophiles (Extremophiles2022)	18-22 septiembre 2022	Loutraki, Grecia	Constantinos Vorgias	https://www.extremophiles2020.org
XIII Reunión Científica del Grupo de Microbiología del Medio Acuático de la SEM (XXIII MMA)	22-23 septiembre 2022	Granada	Inmaculada Llamas Victoria Béjar Fernando Martínez-Checa Inmaculada Sampedro	https://www.granadacongresos.com/xiiimma
Molecular Biology of Archaea. EMBO Workshop	pendiente de fecha	Frankfurt, Alemania	Sonja Albers Anita Marchfelder Jörg Soppa	https://meetings.embo.org/event/20-archaea



Universidad
de Jaén

XXII Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos



Jaén, 12-15 de septiembre de 2022

El parón obligado durante el año 2020 sólo ha servido para que cojamos más impulso, por lo que el **XXII Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos** (XXII CMA2020), vuelve de nuevo a ponerse en marcha y tendrá lugar en la **Universidad de Jaén** (Jaén) del **12 al 15 de septiembre de 2022**. Es la reunión bianual del Grupo Especializado de Microbiología de los Alimentos y en esta ocasión sigue organizado desde una perspectiva global e inclusiva, inspirada en el enfoque "One Health", cuya gran relevancia hemos comprobado más que nunca durante estos dos últimos años. Estamos deseando volver a reencontrarnos y discutir nuestra ciencia cara a cara, disfrutando de la compañía y de los entornos y manjares que la vida microbiana nos brinda.

<https://www.webcongreso.com/xxiicma2020>

FECHAS IMPORTANTES

- **Enero de 2022, apertura de recepción de resúmenes.**
- Hasta el **20 de mayo de 2022** para la **recepción de resúmenes.**
- Hasta el **3 de junio** para la **información de aceptación de comunicaciones.**
- Hasta el **17 de junio** para la **inscripción con cuota reducida.**
- Hasta el **30 de junio** para las **comunicaciones completas.**
- Antes del **11 de julio** se designarán las comunicaciones escogidas para **oral.**
- Hasta el **2 de septiembre** para las **últimas inscripciones.**

¡Os esperamos en Jaén!



**Microbiología
de los Alimentos**

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

MICROBIOLOGÍA

Explorando más allá de lo visible

Del 9 de septiembre al 8 de diciembre de 2021

