N.º 71 JUNIO 2021

SEM@foro

Revista de la Sociedad Española de Microbiología

ESPECIAL 75 ANIVERSARIO

Nueve consejos para jóvenes microbiólogos

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.
vicjcid@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

Vocales

Mª JOSÉ FIGUERAS SALVAT
Unitat de Biologia i Microbiologia.
Facultat de Medicina i Ciéncies 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.eus

MONTSERRAT LLAGOSTERA CASAS
Dpto. de Genètica 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 Biomédica (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@isciii.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@isciii.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.
ETSIAAB. 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.

Webmaster de la SEM:
Jordi Urmeneta Masó.
E-mail: jurmeneta@ub.edu.
Departamento de Microbiología. Facultad de Biología. Universidad de Barcelona.
Avda. Diagonal, 645. E-08028 Barcelona.

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.semicrobiologia.org/sec/SEMaFORO

Sumario

Composición realizada con las fotos depositadas en la colección de imágenes de la SEM.

NOTA DEL PRESIDENTE

Antonio Ventosa 2

EDITORIAL

Manuel Sánchez Angulo 4

ESPECIAL 75 ANIVERSARIO DE LA SEM

Grupo de Microbiología Molecular 6
Historia del Grupo de Microbiología de los Alimentos (MicroAli) 8
El Grupo Especializado de Hongos Filamentosos y Levaduras 16
Historia del Grupo Especializado de Microbiología Industrial y Biotecnología 20
Grupo Especializado de Biodeterioro, Biodegradación y Biorremediación 24
Breve reseña histórica del Grupo de Microbiología del Medio Acuático 27
La transversalidad en SEM: Grupo de Docencia y Difusión de la Microbiología 31
Reseña Histórica del Grupo de Taxonomía, Filogenia y Diversidad 36
El Grupo Microbiología de Plantas 39
Grupo Especializado en la Biología de Microorganismos Patógenos 48
La Colección Española de Cultivos Tipo: ampliando servicios y traspasando fronteras 50

LIBROS

Manual de comunicación y divulgación científica de José Ramos Vivas 55

REUNIONES CIENTÍFICAS

XIX workshop. "Métodos rápidos y automatización en microbiología alimentaria" 56

IN MEMORIAN

Thomas D. Brock (1926-2021) 58

ENTREVISTAS JISEM

9 consejos para jóvenes microbiólogos 60

NUESTRA CIENCIA

Resúmenes de artículos científicos publicados por los miembros de la SEM 63

TESIS

Resúmenes de tesis doctorales 64

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

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

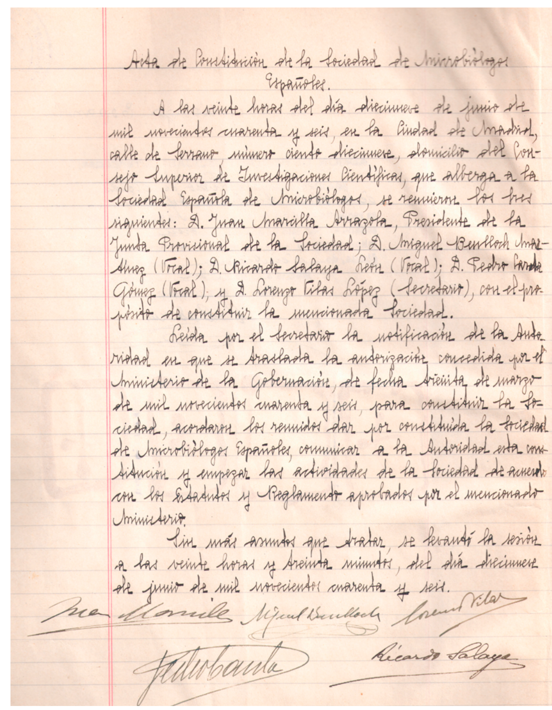
CIB-CSIC. C/Ramiro de Maetzu, 9
28040-Madrid
Tel.: 683 71 65 08
secretaria.sem@semicrobiologia.org

Nota del Presidente

ANTONIO VENTOSA
Presidente de la Sociedad Española de Microbiología

Cuando este número de nuestra revista SEM@foro vea la luz, en junio de 2021, se cumplirán 75 años desde que un grupo de microbiólogos de nuestro país culminó un reto como fue la creación de nuestra sociedad científica, que entonces denominaron como Sociedad de Microbiólogos Españoles. Este proceso tuvo unos antecedentes a comienzos del siglo XX, con iniciativas por parte de reconocidos microbiólogos, especialmente con motivo de la fundación en 1927 de la International Society of Microbiology (ISM), que celebró su I Congreso Internacional en 1930 en el Instituto Pasteur de París y el II Congreso Internacional en Londres en 1935 (inicialmente programado para su celebración en 1933 en Berlín, pero que tuvo que ser aplazado por motivos políticos). En dicha asociación internacional ya se reconocía a un representante de cada país o sociedad nacional, como "Miembro Fundador y Vicepresidente" de la misma. Dicha institución fue cambiando de denominación y fines a lo largo del tiempo, desde la inicial ISM a la de International Association of Microbiologists (IAMB) en 1935, posteriormente como International Association of Microbiological Societies (IAMS), decisión adoptada en 1950 con motivo del V Congreso Internacional celebrado en Río de Janeiro, y finalmente, en 1980 adquirió independencia como unión, y pasó a denominarse, como actualmente se conoce, International Union of Microbiological Societies (IUMS).

Teniendo en cuenta la situación política de España en los años 1930 y posteriormente los acontecimientos a nivel internacional, no fue hasta 1945 cuando se volvió a intentar la creación de una sociedad que agrupara a los microbiólogos españoles. Del 14 al 16 de julio de 1945 se celebró una Reunión Gestora, a la que asistieron 47 microbiólogos españoles y tras un año de gestiones se creó una Junta Provisional y se hicieron las gestiones pertinentes, que culminaron en la constitución, el día 19 de junio de 1946, de la Sociedad de Microbiólogos Españoles, en reunión celebrada en la sede central del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en la calle de Serrano de Madrid. A los 47 microbiólogos asistentes a la Reunión Gestora de 1945 se unieron otros que en un total de 101 constituyeron los denominados como Socios Fundadores. El acta de constitución de nuestra sociedad fue firmada en 1946 por su primera Junta Directiva, constituida por el primer Presidente, Juan Marcilla y Secretario, Lorenzo Vilas, así como Gerardo Clavero del Campo como Vicepresidente, Ricardo Salaya León como Bibliotecario y Miguel Benlloch Martínez como Tesorero. Desde entonces han sido 13 los presidentes que han regido o rigen los destinos de nuestra sociedad, que en 1970 pasó a denominarse como Sociedad Española de Microbiología (SEM): Juan Marcilla Arrazola (1946-1951), Antonio Ruiz Falcó (1951-1956), Arnaldo Socías Amorós (1956-1957), Gerardo Clavero del Campo (1957-1967), Gonzalo Urgoiti Somavilla (1967-1971), David Vázquez Martínez (1971-1974), Fernando Baquero Mochales (1974-1978), Rafael Gómez Lus (1978-1983), César Nombela Cano (1983-1991), Francisco Ruiz Berraquero (1991-1999), Carlos Hardisson Rumeu (1999-2006), Ricardo Guerrero Moreno (2006-2014), ocupando dicho cargo Antonio Ventosa a partir de 2015, y habiendo sido elegido recientemente Rafael Giraldo como Presidente Electo y por tanto futuro Presidente a partir de enero de 2023.


Acta de Constitución de la Sociedad de Microbiólogos Españoles.

A las veinte horas del día diecinueve de junio de mil novecientos cuarenta y seis, en la Ciudad de Madrid, calle de Serrano número ciento diecinueve, domicilio del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, que alberga a la Sociedad Española de Microbiólogos, se reunieron los tres siguientes: D. Juan Marcilla Arrazola, Presidente de la Junta Provisional de la Sociedad; D. Miguel Benlloch Martínez (Vocal); D. Ricardo Salaya León (Vocal); D. Pedro Carda Gómez (Vocal), y D. Lorenzo Vilas López (Secretario), con el propósito de constituir la mencionada Sociedad.

Leída por el Secretario la notificación de la Autoridad en que se traslada la autorización concedida por el Ministerio de la Gobernación, de fecha treinta de marzo de mil novecientos cuarenta y seis, para constituir la Sociedad, acordaron los reunidos dar por constituida la Sociedad de Microbiólogos Españoles, comunicar a la Autoridad esta constitución y empezar las actividades de la Sociedad de acuerdo con los Estatutos y Reglamento aprobados por el mencionado Ministerio.

Sin más asuntos que tratar, se levantó la sesión a las veinte horas y treinta minutos, del día diecinueve de junio de mil novecientos cuarenta y seis.

Ricardo Salaya

Para aquellos interesados en conocer en detalle la historia, desarrollo, actividades y otros aspectos relacionados con nuestra querida sociedad, recomendaría la consulta de algunas publicaciones, especialmente el libro "50 Años de la Sociedad Española de Microbiología," (1995), editado por Concha Gil y Mª Carmen de la Rosa, con motivo del XV Congreso Nacional de Microbiología celebrado en Madrid, el libro "Historia de la Sociedad Española de Microbiología a lo largo del siglo XX" (2002), coordinado por nuestra querida Concepción García Mendoza y editado por la Fundación Ramón Areces, y los dos volúmenes de "El desarrollo de la Microbiología en España" (2019 y 2021), coordinados por Alfonso V. Carrascosa y Mª José Báguena, dedicados al Prof. Julio Rodríguez Villanueva y editados por la Fundación Ramón Areces.

Son muchas las personas que a lo largo de estos fructíferos 75 años han hecho posible lo que actualmente es la SEM, y ésta sería una buena ocasión para agradecer la colaboración de todos ellos, empezando por los socios, que año tras año han hecho posible llegar hasta aquí y que sustentan las actividades de nuestra sociedad. También destacaría la excelente labor que han venido realizando las diferentes Juntas Directivas y los Presidentes que han regido los destinos de la SEM, con especial referencia a los Presidentes y Juntas Directivas de los grupos especializados, y al más reciente y pujante grupo de Jóvenes Investigadores de la SEM (JISEM), que aporta nuevos aires a nuestra sociedad. También es un buen momento para reite-

rar nuestro agradecimiento a Isabel Perdiguero, secretaria administrativa de la SEM, que viene desempeñando una excelente labor callada, en la sombra, pero totalmente imprescindible en el día a día de nuestra sociedad desde hace más de 32 años. Nunca será suficiente agradecerle públicamente lo mucho que le debemos. ¡Gracias, Isabel!

También me gustaría destacar y agradecer la labor que han venido y continúan realizando a lo largo de tantos años los editores y miembros de consejos editoriales de nuestras revistas: Microbiología Española (1947-1986), Microbiología SEM (1985-1997) e International Microbiology (1998-), y de los boletines publicados en diferentes etapas (Boletín Informativo, Actualidad SEM y SEM@foro), y nuestro boletín electrónico NoticiaSEM, que recibimos mensualmente todos los socios, así como a todas aquellas personas que contribuyen con sus artículos y noticias a tenernos puntualmente informados de cuanto ocurre en nuestro país con respecto a la Microbiología. Así mismo, nuestro reconocimiento a cuantos han contribuido a la organización de los congresos nacionales (este año celebramos la edición número 28), reuniones de grupos especializados y congresos, workshops y simposia internacionales celebrados en nuestro país, que han permitido dar visibilidad a nivel internacional a la excelente investigación que realizan los microbiólogos españoles. También es de agradecer la labor desarrollada por los organizadores de nuestros ya clásicos y exitosos Cursos de Iniciación a la Investigación en Microbiología, que han contribuido a fomentar la investigación y a incorporar a jóvenes investigadores a la ciencia y que este año se celebrará en la Universidad de Castilla-La Mancha, en su sede de Albacete, así como a los responsables de nuestros cursos de formación on-line. Por último, no debemos olvidar el apoyo de nuestros socios protectores, muy especialmente de la Fundación Ramón Areces y la Fundación Medina. A todos ellos, creo oportuno dedicarles estas líneas y expresarles nuestro agradecimiento.

Y volviendo al presente y al futuro de nuestra sociedad, me gustaría destacar algunas iniciativas en las que hemos venido trabajando en los dos últimos años, precisamente con motivo de la celebración de nuestro 75 aniversario. Desgraciadamente la pandemia no ha posibilitado que podamos disfrutar plenamente, como hubiera sido deseable, de actividades presenciales que nos permitieran intercambiar ideas y conocimientos. Algunas actividades conmemorativas previstas para este año han debido ser aplazadas para el próximo año, como un Simposium dedicado al pasado, presente y futuro de la Microbiología, patrocinado por la Fundación Ramón Areces, o bien han tenido que ser organizadas en formato virtual, como la celebración de nuestro XXVIII Congreso Nacional de Microbiología, previsto para los días 28 de junio a 2 de julio, del que daremos buena cuenta en el próximo número de SEM@foro y otros medios sociales. La organización de dicho congreso nacional en formato virtual es una circunstancia nueva, en la que nuestra sociedad no tiene experiencia, que será organizado por los miembros de la Junta Directiva de la SEM. Confiamos que sea una reunión exitosa a pesar de las circunstancias impuestas por la situación de pandemia. Entre las actividades conmemorativas del 75 aniversario me gustaría destacar la publicación de dos libros muy especiales: Relatos Microscópicos II, correspondiente a los relatos cortos premiados y finalistas, del II concurso convocado por el grupo de Docencia y Difusión de la Microbiología, del que hemos hecho una tirada especial con la finalidad de hacerle llegar un ejemplar a todos los socios, y el Volumen II del libro Historia de la Microbiología en España, coordinado por Alfonso V. Carrascosa y Mª José Bágena, recientemente editado por la Fundación Ramón Areces, que está pendiente de presentación en un acto público. También se dedicará a esta efeméride un número especial de International Microbiology y los dos números de SEM@foro que se publicarán durante este año, que estarán especialmente dedicados a noticias relacionadas con los actos conmemorativos, y en el caso de este número de junio a la trayectoria de los grupos especializados, de la Colección Española de Cultivos Tipo (CECT) y del grupo de jóvenes investigadores de la SEM (JISEM).

Aunque ya hemos informado anteriormente a través de SEM@foro y NoticiaSEM, hemos querido que la celebración de nuestro 75 aniversario durante este año 2021 comenzara con una nueva imagen de marca SEM, y hemos de reconocer que el grupo de Docencia y Difusión de la Microbiología, y de forma especial su Presidente, Ignacio López Goñi y su Junta Directiva, han realizado un excelente trabajo. Tras muchos años de utilización del anterior logotipo, hemos cambiado la imagen de nuestra sociedad, incorporando un nuevo logotipo y temporalmente un logotipo especial de celebración de nuestro 75 aniversario, tanto a la nueva página y medios sociales, ya en funcionamiento, como a las publicaciones de nuestra sociedad, SEM@foro y NoticiaSEM, que por otra parte han sido totalmente maquetadas con un estilo más moderno y acorde con los tiempos actuales. Por otro lado, hemos conseguido un anhelo en el que hemos trabajado durante un prolongado periodo de tiempo, unificando la página web de los grupos especializados, que hasta ahora disponían de páginas web dispersas, heterogéneas y con diferente visibilidad. Los grupos especializados y el grupo de jóvenes investigadores han estrenado un logotipo específico, manteniendo el estilo de la marca SEM, y con un contenido homogéneo en cuanto a sus páginas web, ahora alojadas en un servidor de gran capacidad de almacenamiento del que dispone la SEM. La labor realizada por nuestro Webmaster, Jordi Urmeneta, ha sido fundamental en este periodo de transición. Estoy seguro de que esta iniciativa tendrá una excelente acogida entre nuestros socios, si bien cualquier comentario de mejora será bienvenido.

Y he querido dejar para el final, y hacer especial mención a la que está llamada a ser un evento central en nuestras celebraciones, y en la que llevamos trabajando con intensidad y dedicación durante los pasados meses: la exposición conmemorativa que se realizará en el Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC), precisamente a escasa distancia de la sede central del CSIC en la que se fundó la SEM, y cuya Comisaria es Asunción de los Ríos, Científica Titular del MNCN. El lema de dicha exposición es "Microbiología: explorando más allá de lo visible" y el objetivo es fomentar el conocimiento de la sociedad acerca del mundo microbiano, y destacar el importante papel que juegan los microorganismos, con independencia de los efectos perjudiciales de los mismos como causantes de enfermedades. La celebración de dicha exposición temporal está prevista durante los meses de septiembre a diciembre de 2021, periodo en el que se realizarán una serie de actividades paralelas, como es la celebración del ciclo de conferencias y mesas redondas sobre temas de actualidad "Microbiología en la era del Antropoceno", de actividades para jóvenes, visitas guiadas y concertadas con centros educativos, así como la presentación de un sello de Correos dedicado a la conmemoración de 75 aniversario de la SEM y de un boleto de la ONCE. Esta exposición tendrá continuidad mediante la celebración de otras exposiciones itinerantes a lo largo de 2022 en otras ciudades españolas, así como en universidades e instituciones, para las cuales necesitamos contar con la colaboración de personas interesadas.

Y termino, agradeciendo de nuevo a todos los socios de la SEM la colaboración y su apoyo, sin los cuales no sería posible esta celebración de nuestros primeros 75 años, y el deseo de que disfruten de este número especial dedicado fundamentalmente a las actividades de los diez grupos especializados, de la CECT y a JISEM, grupo de jóvenes investigadores de la SEM, en cuyas manos está nuestro futuro.

Antonio Ventosa

Presidente de la Sociedad Española de Microbiología

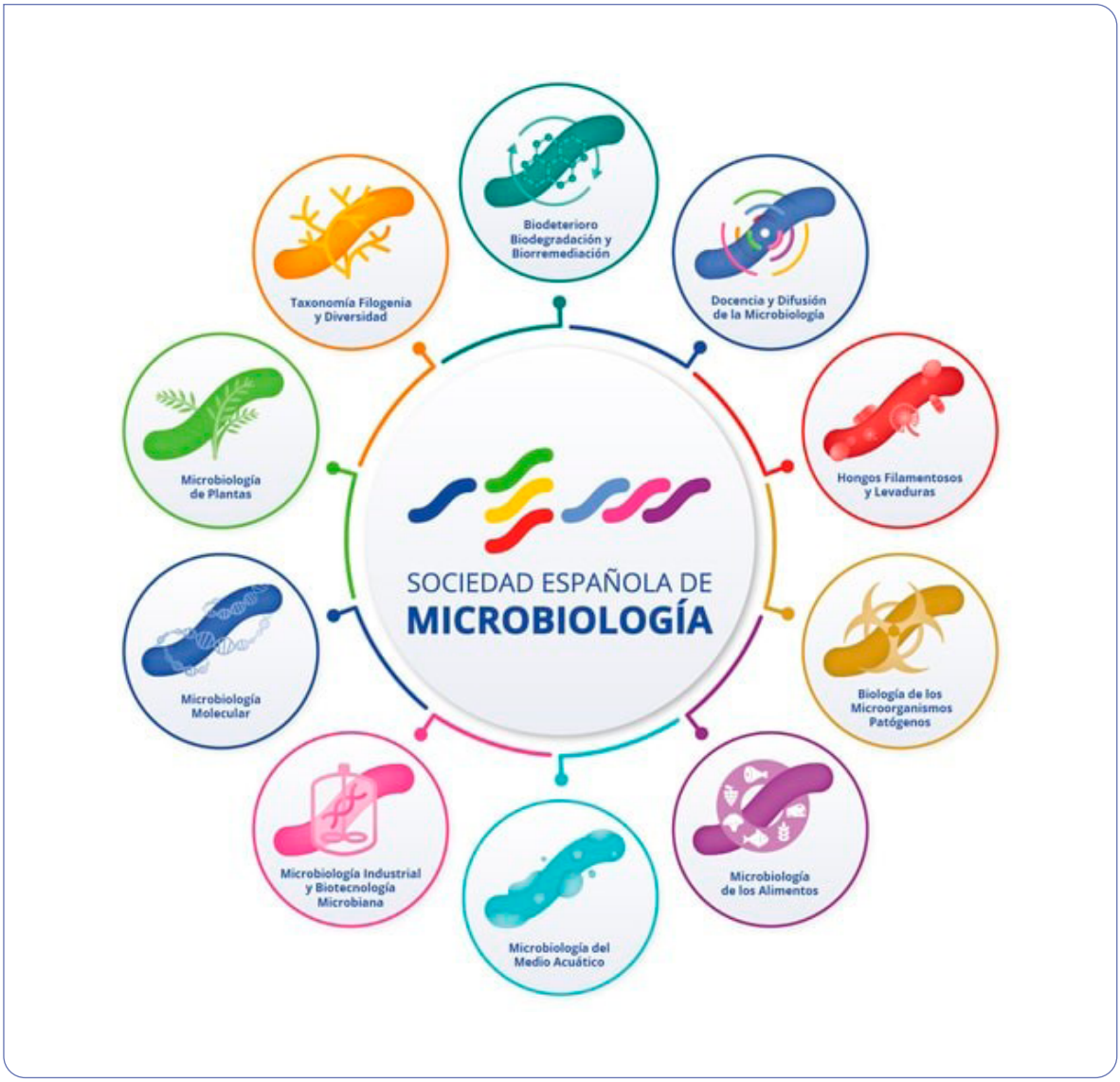
N.º 71 JUNIO 2021

Editorial

MANUEL SÁNCHEZ ANGULO
Director editorial de SEM@FORO

Al poco de que la SEM fuera fundada un 19 de junio de 1946 (bueno en realidad se llamó la Sociedad de Microbiólogos Españoles, eran otros tiempos) se publicó el primer número de la revista *Microbiología Española* como órgano de comunicación entre sus miembros. Aunque dicha revista estaba dirigida principalmente a la publicación de artículos científicos, la parte final de la misma se dedicaba a asuntos más cotidianos como publicar las actas de la sociedad o "la organización del interesantísimo servicio de fotocopia" para la biblioteca. Incluso entonces estaba claro que las cosas mundanas también tenían su importancia. En el año 1972 Julio Rodríguez Villanueva y Federico Uruburu comenzaron a publicar el *Boletín Informativo* para informar de reuniones y actividades que podían ser de interés para los socios. Como puede verse en la imagen, ese primer boletín estaba escrito a máquina y reproducido con una cicloestil o multicopista. A ellos les siguieron Rosalina Pomés y Josefina Rodríguez de Lecea. A finales de los años 90 el boletín se transformó en la revista semestral *Actualidad SEM*, cuyo primer director fue Rafael Rotger. Posteriormente, entre 2006 y 2011 la dirección recayó en Federico Navarro que modernizó el estilo aumentando el número de páginas en color y estableciendo los especiales dedicados a una temática específica como la bioseguridad o a los grupos especializados. El siguiente gran cambio ya se dio con Víctor J. Cid, director entre el 2011 y el 2016, con el nacimiento de la cabecera *SEM@foro* y con un diseño moderno y mucho más profesional para así dar más prestigio a la "marca SEM".

Ahora me ha tocado a mí lidiar con uno de esos cambios, ya que nuestra sociedad cumple 75 años de existencia, y es un estupendo motivo para modernizar todo lo que nos representa. Para no repetirme, recomiendo al lector interesado



que vaya al *NoticiaSEM* Nº148 (*https://www.semicrobiologia.org/revista-noticiasem/enero-2021*) donde encontrará un estupendo artículo en el que se cuenta toda la historia que hay detrás de la actualización del logo, de la web y, por supuesto, de las publicaciones de la SEM, incluida esta. Espero que este primer número de la nueva etapa de SEM@foro cumpla tus expectativas. Al ser un número especial dedicado al 75 aniversario que iba a ser entregado a todos los socios he pensado que lo mejor era dar voz a todos los grupos especializados que articulan nuestra sociedad y de paso presentar todos los nuevos logotipos que los representan. Por supuesto no podía faltar a la cita la Colección Española de Cultivos Tipo ni la contribución de los jóvenes de la JISEM.

Quiero agradecer a todos los presidentes de los grupos y a todos aquellos que han contribuido en este número, la dedicación y tiempo que han invertido en sus artículos y que han hecho posible que se haya confeccionado un número con un contenido de gran calidad. También confío en que recordéis que esta es una revista de todos los socios y que será gracias a vosotros y a vuestras futuras contribuciones, que esta nueva singladura llegue a buen puerto.

Ahora tienes en tus manos a la nueva SEM@foro, espero que la disfrutes.

N.º 71 JUNIO 2021

Grupo de Microbiología Molecular

ADELA GONZÁLEZ DE LA CAMPA[1], ALICIA M. MURO PASTOR[2]
[1]Centro Nacional de Microbiología. ISCIII.
[2]Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis (CSIC-Universidad de Sevilla).
agcampa@isciii.es | alicia@ibvf.csic.es

El grupo de Microbiología Molecular inició su andadura el 11 de abril de 1995, liderado por una junta directiva que presidía Josep Casadesús Pursals y con el objetivo de aglutinar la actividad de los microbiólogos españoles que utilizaban herramientas moleculares emergentes en aquel momento. Desde entonces, el trabajo de los presidentes de las juntas directivas (Tabla), a los que agradecemos su dedicación, ha sido un constante estímulo para el funcionamiento del grupo.

El grupo cuenta con una excelente salud y un constante crecimiento del número de socios, que actualmente asciende a 373. Nos cabe asimismo el honor de contar entre nuestros socios con varios de los galardonados con el premio Jaime Ferrán; Enrique Herrero Perpiñán (1987), Ernesto García López (1989), Antonio Ventosa Ucero (1991), Íñigo Lasa Uzcudun (2005), Luis Ángel Fernández Herrero (2007), Alejandro Mira Obrador (2009), Bruno González Zorn (2011), David Rodríguez Lázaro (2013), Felipe Cava Valenciano (2017) y Álvaro San Millán Cruz (2021). La mayoría de los socios trabajan en Universidades (63%) y Organismos Públicos de Investigación (23%). El resto está dividido entre hospitales (5%), empresas (4%), centros extranjeros (3%), o fundaciones (2%). La actividad de muchos de los investigadores que integran nuestro grupo puede consultarse en las secciones monográficas aparecidas en los números de la revista SEM@foro de diciembre 2014 (número 58) y diciembre de 2019 (número 68), este último coincidiendo con los 25 años desde la creación del grupo.

Nuestro grupo especializado promueve la interacción entre microbiólogos de distintos ámbitos con un interés en los procesos moleculares. Este objetivo se desarrolla fundamentalmente con la celebración de reuniones bianuales (Figura). Dichas reuniones, repartidas por la geografía española, se han celebrado en Pamplona (1996), Valencia (1998), Madrid (2000), Santander (2002), Jaca (2004), Lleida (2006), Cádiz (2008), Barcelona (2010), Palma de Mallorca (2012), Segovia (2014), Sevilla (2016) y Zaragoza (2018). La reunión prevista para 2020 en Granada quedó pospuesta en base a las circunstancias sanitarias y en principio se celebrará en 2022. Desde estas líneas queremos agradecer la excelente disposición y el trabajo realizado por los organizadores de todas estas reuniones, cuya filosofía ha sido siempre la de facilitar la participación de nuestros miembros más jóvenes, estableciendo cuotas reducidas para ellos. De esta forma muchos estudiantes han encontrado en estas reuniones del grupo de *Micro Molecular* un foro en el que poder exponer en público sus investigaciones e intercambiar sus experiencias en una atmósfera cordial y distendida.

PRESIDENTES DEL GRUPO DE MICROBIOLOGÍA MOLECULAR

Presidente	Lugar de trabajo	Fecha
Josep Casadesús Pursals	Sevilla	1995 – 2000
Antonio Juárez Giménez	Barcelona	2000 – 2004
Juan María García Lobo	Cantabria	2005 – 2008
María Molina Martín	Madrid	2009 – 2013
Bruno González Zorn	Madrid	2014 – 2018

El grupo viene convocando desde hace diez años un premio para distinguir un trabajo de investigación realizado por uno de sus socios total o parcialmente en un laboratorio español y cuya entrega tiene lugar en el marco de las reuniones bianuales, donde los premiados imparten la conferencia de clausura. En sus cinco primeras ediciones, dichos premios contaron con el patrocinio de la empresa Biomedal y fueron adjudicados a los siguientes trabajos:

- **Barcelona 2010.** Selva L, Viana D, Regev-Yochay G, Trzcinski K, Corpa JM, Lasa I, Novick RP, Penadés JR. (2009). Killing niche competitors by remote-control bacteriophage induction. Proc Natl Acad Sci U S A. 106: 1234-1238.

- **Palma de Mallorca 2012.** Belda-Ferre P, Alcaraz LD, Cabrera-Rubio R, Romero H, Simón-Soro A, Pignatelli M, Mira A. (2012). The oral metagenome in health and disease . ISME J. 2012 6: 46-56.

- **Segovia 2014.** Sánchez-Romero MA, Casadesús J. (2014). Contribution of phenotypic heterogeneity to adaptive antibiotic resistance. Proc Natl Acad Sci U S A. 111:355-360.

- **Sevilla 2016.** Cota I, Sánchez-Romero MA, Hernández SB, Pucciarelli MG, García-del Portillo F, Casadesús J. (2015) Epigenetic control of *Salmonella entérica* O-antigen chain length: a tradeoff between virulence and bacteriophage resistance. PLos Genet 11: e1005667.

- **Zaragoza 2018.** Castañeda-García A, Prieto AI, Rodríguez-Beltrán J, Alonso N, Cantillon D, Costas C, Pérez-Lago L, Zegeye ED, Herranz M, Plociński P, Tonjum T, García de Viedma D, Paget M, Waddell SJ, Rojas AM, Doherty AJ, Blázquez J. (2017) A non-canonical mismatch repair pathway in prokaryotes. Nature Comm 8: 14246.

Portadas de los libros de resúmenes de las reuniones celebradas por el grupo de Microbiología Molecular

Los siguientes trabajos, premiados en 2020, se presentaron en una sesión online celebrada el 21 de octubre de 2020:

PRIMER PREMIO:

González-Delgado A, Rodríguez Mestre M, Martínez-Abarca F, Toro N. (2019) Spacer acquisition from RNA mediated by a natural reverse transcriptase-Cas1 fusion protein associated with a type III-D CRISPR–Cas system in *Vibrio vulnificus*. Nucleic Acids Res. 47:10202-10211.

SEGUNDO PREMIO

Gonzalo-Asensio J, Pérez I, Aguiló N, Uranga S, Picó A, Lampreave C, Ceballada A, Otal I, Samper S, Martín C. (2018) New insights into the transposition mechanisms of IS6110 and its dynamic distribution between *Mycobacterium tuberculosis* Complex lineages. PLoS Genet. 14: e1007282.

Una de las señas de identidad que caracteriza nuestras reuniones es la participación de microbiólogos que se encuentran en diferentes momentos de sus carreras profesionales lo que, unido a la atmósfera casi familiar que nos gusta promover, facilita el intercambio de experiencias entre nuestros socios más jóvenes y otros socios con una experiencia más dilatada siempre dispuestos a poner sus conocimientos al servicio de la formación de las nuevas generaciones de microbiólogos. La situación excepcional generada por la pandemia de SARS-CoV-2 nos ha impedido celebrar nuestra XIII Reunión, prevista para septiembre de 2020 en Granada, pero es nuestra intención retomar el ritmo de nuestras actividades tan pronto como sea posible. No queremos terminar sin invitar a todos los miembros de la SEM a conocernos y a formar parte de nuestro grupo especializado, que está abierto a todas las temáticas de la microbiología.

N.º 71 JUNIO 2021

Historia del Grupo de Microbiología de los Alimentos (MicroAli)

JUAN A. ORDÓÑEZ
Catedrático de Tecnología de los Alimentos de la UCM (jubilado), Académico de número de la RACVE y Presidente de MicroAli 1992-2000.

F. JAVIER CARBALLO
Catedrático de Tecnología de los Alimentos de la UVigo y Presidente de MicroAli 2008-2016.

ordonezpereda@hotmail.com, pereda@ucm.es | carbatec@uvigo.es

I. Introducción

Ningún científico ignora la importancia de los microrganismos en la Naturaleza, tanto por sus efectos beneficiosos (fijación del nitrógeno atmosférico, reciclado de materia orgánica, fermentaciones, producción de sustancias químicas, medicamentos y aditivos) como deletéreos (enfermedades de animales y vegetales, contaminación ambiental e industrial, alteración de alimentos). Hasta el desarrollo del microscopio de Van Leeuwenhoek (1632-1723) los humanos no pudieron observar los microorganismos pero, sin embargo, siempre han estado en contacto unos y otros y además, sin saberlo, han luchado contra ellos y los han utilizado en su beneficio. No obstante, sí conocían sus actividades que se manifestaban principalmente de tres formas: las enfermedades, las fermentaciones y la descomposición de la materia orgánica. Una vez descubiertos los microrganismos, la Ciencia empezó a preocuparse intensamente por estos entes microscópicos dando lugar al nacimiento de la Microbiología. Los países más avanzados fundaron sociedades y editaron revistas para que los microbiólogos informaran y discutieran los avances que se iban produciendo. Algo más tarde que en otros países desarrollados, se creó la Sociedad Española de Microbiología (SEM) cumpliéndose ahora el 75º aniversario desde que empezó su andadura. La integran once grupos especializados (*https://www.semicrobiologia.org/*) que abarcan prácticamente todas las facetas de la Microbiología. Uno de ellos es el Grupo de Microbiología de los Alimentos (MicroAli) cuya historia se narra en esta monografía. No obstante, se remite al lector a dos artículos previos publicados en los boletines informativos de la SEM, el primero en Actualidad SEM (Carballo, 2011) y el segundo en SEM@foro (García de Fernando, 2016) donde se recogen también aspectos históricos de MicroAli. Los autores del presente artículo, conscientes de la existencia de las publicaciones mencionadas, se han inclinado por aportar detalles adicionales sobre el Grupo, centrándose principalmente en los hitos históricos más relevantes desde su fundación, aunque previamente dedican unos párrafos a los objetivos de la Microbiología de los Alimentos, precedidos de una cronología de sucesos históricos.

II. Breve recorrido por las manifestaciones microbianas alimentarias pre-Pasteur

Los hallazgos arqueológicos y los escritos antiguos demuestran que el vino, las leches fermentadas, el queso, el pan, etc. fueron los primeros alimentos que los humanos prepararon intencionadamente. Por ejemplo, hay evidencias arqueobotánicas en Natufian (NE de Jordania) de hace 14.400 años que revelan el origen del pan (Arranz-Otaegui y col., 2018). Asimismo, un registro en Armenia de hace 5.500 años descubre la primera bodega de la historia (Owen, 2011). El vino y las leches fermentadas surgieron espontáneamente al actuar las levaduras y las bacterias lácticas sobre los azúcares de la uva y la lactosa de la leche, respectivamente. El queso, por otra parte, probablemente surgió de forma accidental al transportar leche en odres preparados con estómagos de rumiantes. La quimosina residual y las bacterias lácticas desestabilizaban las caseínas y la agitación de la cuajada, al cabalgar las caballerías, provocaba la separación del suero. Igualmente, de forma inadvertida, nuestros primeros antepasados utilizaron el nitrato contaminante de la sal común como sustrato de las bacterias con actividad nitrato reductasa que tanta importancia tienen en la maduración de embutidos curados. Al fabricar estos alimentos, los humanos estaban favoreciendo el crecimiento de microorganismos tecnológicos.

Otra manifestación que los humanos de la antigüedad observaron fue la alteración de los alimentos. No sabían qué agentes eran los responsables, pero cabe la posibilidad que se dieran cuenta de que cuanto más frío hacía, la carne procedente de los animales que abatían tardaba más tiempo en descomponerse y probablemente almacenaran los alimentos en las ubicaciones más frescas. Es probable también que muy pronto observaran que las carnes y los pescados al secarlos o añadirles sal (o al deshidratarse y ahumarse con las fogatas) se conservaban en buen estado durante tiempos largos; estaban reduciendo, sin saberlo, lo que hoy se denomina actividad de agua. Todas estas actividades que los humanos aprendieron empíricamente conducían a una inhibición del crecimiento microbiano.

Similares consideraciones pueden hacerse respecto a las enfermedades transmitidas por los alimentos. Como se puede imaginar, la población ha estado enfermando por comer o beber alimentos en mal

estado durante el tiempo que llevamos consumiéndolos. Es difícil asignar a un microorganismo determinado muchas de las enfermedades denunciadas en los escritos antiguos. Tal vez es el **ergotismo** (causado por los ergoalcaloides de los esclerocios de *Claviceps purpurea*) la enfermedad que se ha documentado más tempranamente, ya que en una tablilla asiria del 600 a.C. se habla de una "pústula nociva en la espiga de granos" (Ruano y Zermeño, 2005) y en Francia se registraron unos 40.000 muertos en el año 943 (Tanner y Tanner, 1953). Asimismo, el veterinario Joaquín de Villalba (1752-1807) documenta que el convento de San Antón (en Castrojeriz, Burgos) se fundó en 1214 para dar amparo a los afectados por "fuego del infierno" (Carreras, 1984). En el caso de otras enfermedades referidas en la antigüedad es más difícil averiguar cuál es el agente etiológico. Por ejemplo, se ha sugerido que Alejandro Magno murió en 323 a.C. de **fiebre tifoidea.** El **cólera** se documentó con la crisis que ocurrió en India en 1503 durante la estancia de Vasco de Gama (Pollitzer, 1959), aunque Hipócrates (siglo V a.C.) ya habla supuestamente de esta enfermedad. Lo mismo podría decirse de otras enfermedades alimentarias como el **botulismo**, **intoxicación estafilocócica**, etc. No obstante, algunos autores antiguos vislumbraron que "algo" existía en el aire que causaba enfermedades. Así a Lucrecio Caro (siglo I a.C.) su imaginación le indujo a plasmar en "*De rerum natura*": "te explicaré ahora cuál es la causa de las enfermedades... es innegable que vuelan por el aire muchos gérmenes de enfermedad y de muerte".

Los agentes responsables de estas manifestaciones microbianas quedaron en el anonimato, incluso después del desarrollo del microscopio, hasta que Louis Pasteur (1822-1895) describió la fermentación láctica (bacterias lácticas), la fermentación alcohólica (levaduras), la oxidación parcial del alcohol del vino y su transformación en vinagre (bacterias acéticas) y la alteración bacteriana de la cerveza bajo la expresión "entes vivos microscópicos distintos a las levaduras". Asimismo, descubrió que los microorganismos se destruían por el calor y emitió la teoría germinal de las enfermedades infecciosas. Con su ayudante Chamberland (1851-1908) aislaron, cultivaron y desarrollaron una vacuna contra el cólera. Con Pasteur, en fin, se inicia la Microbiología moderna y, naturalmente, la Microbiología de los Alimentos. El control de los microorganismos patógenos (enfermedades de origen microbiano transmitidas, o no, por los alimentos), alterantes (conservación de alimentos) y tecnológicos (fermentaciones y otros procesos microbiológicos de interés alimentario) dejó de ser empirismo para convertirse en Ciencia. En la tabla 1 se muestra una cronología de los acontecimientos históricos más destacados relacionados con la Microbiología de los Alimentos.

III. Objetivos de la Microbiología de los Alimentos

Todas las manifestaciones microbianas pre-Pasteur son las que, a la postre, comprenden el bloque principal de las actividades de la Microbiología de Alimentos, aunque, obviamente, estas se han ido actualizando acorde con los progresos de las ciencias, la optimización de las tecnologías, la introducción de otras nuevas y la protección cada vez más rigurosa de la salud. De acuerdo con estas premisas, los objetivos de la Microbiología de los Alimentos pueden resumirse como sigue:

- **Microbiología de la alteración/conservación de alimentos**: destrucción/inhibición de los microorganismos presentes en los alimentos con la finalidad de prolongar su vida útil mediante la aplicación de las tecnologías disponibles. En este sentido, los avances científicos han ido mejorando las técnicas clásicas (salado, deshidratación, ahumado, etc.) y se han desarrollado otras nuevas. Tras la revolución industrial se introdujeron los tratamientos térmicos (primero en autoclave y años más tarde los procesos UHT y envasado aséptico) y la aplicación industrial de frío (refrigeración y congelación). Más tarde, se incorporó el tratamiento con radiaciones ionizantes y, en épocas más recientes, una serie de tecnologías que, unas, ya se están aplicando (altas presiones hidrostáticas) y otras se hallan en distintas fases de desarrollo (p. ej., termoultrasonicación y manotermosonicación, pulsos de luz, campos eléctricos y magnéticos de alta intensidad, plasma frío). La implantación de estas tecnologías en la industria dependerá de aspectos económicos y de si colman las expectativas que se esperan. Corresponde a la Microbiología de los Alimentos investigar los mecanismos de destrucción microbiana por estas tecnologías, los daños celulares causados y su reparación por las células bacterianas.

- **Microbiología tecnológica**: le corresponde el aislamiento, estudio, selección y propagación de microrganismos útiles para ser empleados con garantía en la elaboración de productos fermentados (yogur, encurtidos, vino, cerveza, etc.) y fermentados/madurados (quesos, embutidos). En este bloque hay que incluir también a los probióticos donde destacan *Streptococcus thermophilus, Lactobacillus* spp. y *Bifidobacterium* spp. que, si bien se han estado ingiriendo durante milenios con varios productos, su estudio pormenorizado es bastante reciente. No se deben olvidar los estudios sobre la transmisión endógena de la microbiota intestinal madre-hijo, cuyo descubrimiento se produjo a principios de siglo (Martín y col., 2003) y hoy día múltiples microbiólogos mundiales está realizando investigaciones en esta temática.

- **Microbiología sanitaria**: el estudio de los microorganismos patógenos (y sus toxinas) de transmisión alimentaria, sus mecanismos de patogenicidad, su ecología, las condiciones de crecimiento y supervivencia en los alimentos, reservorios y portadores, prevención de las enfermedades derivadas de su presencia en los alimentos, así como la prevalencia en las industrias alimentarias, establecimientos de venta, comedores colectivos, etc.

- **Seguridad alimentaria**: compete a los tres apartados anteriores, ya que muchas de las actividades de los mismos conducen a la producción de alimentos microbiológicamente seguros. No obstante, quizá los fenómenos fermentativos y madurativos, superados como medio de conservación por tecnologías modernas, haya que considerarlos actualmente más bien como procesos de diversificación de alimentos.

Por otra parte, el desarrollo tecnológico, la diversificación de alimentos, los estilos de vida actuales, los movimientos demográficos y la globalización de los mercados han conducido a una adaptación y mejora de los sistemas de gestión alimentaria, cada vez más complejos y rigurosos. Se han ido estableciendo conceptos y desarrollando definiciones sobre la seguridad de los alimentos. La Microbiología de los Alimentos no es ajena a estos avances que se explican extensamente en varias publicaciones, entre ellas, ICMSF (2004), Stringer (2005), *Codex Alimentarius* (CAC/GL-63-2007), y se ocupa de la gestión de la seguridad alimentaria.

TABLA 1.
ACONTECIMIENTOS HISTÓRICOS MÁS DESTACADOS RELACIONADOS CON LA MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

Anterior a Pasteur	
Historia (hace muchos miles de años)	Manifestaciones microbianas (enfermedades alimentarias, alimentos fermentados, alteración de alimentos, descomposición de la materia orgánica). Mohos visibles en muchos alimentos. Desarrollo artesanal y empírico de métodos de control de los alimentos (deshidratación, salado, ahumado, frío, acidificación, etc.).
12000 a.C.	Evidencia arqueobotánica de la preparación de pan en Natufian (NE de Jordania).
3500 a.C.	Registro arqueológico en Armenia de la primera bodega de la historia.
Sumerios	En el "Himno a Ninkasi" (~ 1800 a.C.) se describe cómo fabricar cerveza.
600 a.C.	En una tablilla asiria se documenta el ergotismo: "pústula nociva en la espiga de granos".
Roma	Los romanos quemaban azufre en recipientes para evitar la conversión del vino a vinagre.
0042	Columela describe en "*De re rustica*" la fabricación de queso.
0077	El libro XIV de la obra "*Naturalis Historiae*" de Plinio el Viejo está dedicado a la vid y el vino.
0721	Jabir ibn Hayyan describe ácido cítrico en limón, acético en vinagre y tartárico en residuos vínicos.
1674	Van Leeuwenhoek observa protozoarios "animálculos" con el microscopio que construye.
1771-1778	El sueco C.W. Scheele descubre varios elementos (oxígeno, nitrógeno, cloro, manganeso, entre otros) e identifica ácido láctico en la leche "agriada".
1780	Se edita el *"Traité élémentaire de chimie"* de A. Lavoisier, considerado el padre de la Química.
1809	Appert, sin conocer la existencia de los microorganismos, desarrolla el tratamiento térmico de alimentos envasados herméticamente en botellas de vidrio de boca ancha.
1820	El alemán J. Kerner describió una intoxicación por embutidos (probablemente botulismo).
1836-1937	C. C. de Latour descubre las levaduras y T. Schwann informa que las levaduras son hongos.
1857	Taylor de Penrith asoció a la fiebre tifoidea con el consumo de leche.
Posterior a Pasteur	
1857-1865	Estudios de Pasteur sobre fermentaciones y alteraciones de alimentos. Nace la Microbiología moderna.
1860	Carré patenta un aparato de uso comercial para producir frío.
1874	Chamberland inventa el autoclave.
1877	El barco *Le Frigorifique* transporta en 110 días carne congelada desde Buenos Aires a Rouen.
1880	Se inició la pasteurización de la leche en Alemania.
1888	Gaertner identificó *Salmonella enteritidis* en un brote por consumo de carne.
1896	Van Ermengem descubrió *Clostridium botulinum.*
1907	Mechnikov y colaboradores aíslan las bacterias del yogur.
1919	Orla-Jensen publica un libro sobre la taxonomía y clasificación de las bacterias lácticas.
1920	Bigelow y Esty definen la cinética de la muerte microbiana por el calor.
1922	Esty y Meyer establecen el valor z = 18 ºF (10 ºC) para esporas de *C. botulinum.*
1940-1950	Desarrollo de cambiadores de calor tubulares e inyección de vapor para tratar leche.
1951	Se funda la compañía *Tetra Pack*, naciendo el envasado aséptico.
1951	El japonés Fujino demostró el carácter patógeno de *Vibrio parahaemolyticus.*
1953	El microbiólogo australiano W. J. Scott introdujo el concepto de "actividad de agua".
1954	Se patenta en Inglaterra el uso de nisina para controlar el "hinchamiento tardío" del queso.
1955	Se autoriza el ácido sórbico como conservante antifúngico.
1960	Mueren en Inglaterra alrededor de 100.000 pavipollos por consumir harina de cacahuetes. Se aisló *Aspergillus flavus* y a la toxina causante se denominó aflatoxina.
1960	Pillsbury Co./NASA/US Army introducen el concepto APPCC para alimentos de expediciones espaciales.
1963	Se introduce en el mercado el envase *Tetra Brick.*
1967	Se diseña en EEUU la primera instalación para irradiar alimentos.
1979	Marks & Spencer comercializa en el R. U. alimentos al detalle (carne, bacon) envasados en atmósferas modificadas.
1980	FAO/AIEA/OMS establecen la dosis máxima (10 kGy) de radiación ionizante para aplicar a alimentos.
1981	Se produce en EEUU un brote de *Listeria monocytogenes* por consumo de queso fresco.
1986	Se diagnostica en el R.U. la encefalopatía espongiforme bovina (BSE).
2003	ILSI-Europa/ICMSF reúnen a personal gubernamental, científicos e industriales para abordar el impacto del FSO en la gestión de la seguridad alimentaria.
2004	La compañía *Tetra Pack* lanza el envase *Tetra Recart.*
Últimos años	Envasado activo (p.ej., secuestro de oxígeno, absorción de humedad, liberación de antioxidantes o antimicrobianos). Envases "inteligentes" (información mediante indicadores de propiedades del alimento (estabilidad, vida útil, temperatura óptima de consumo, etc.)).

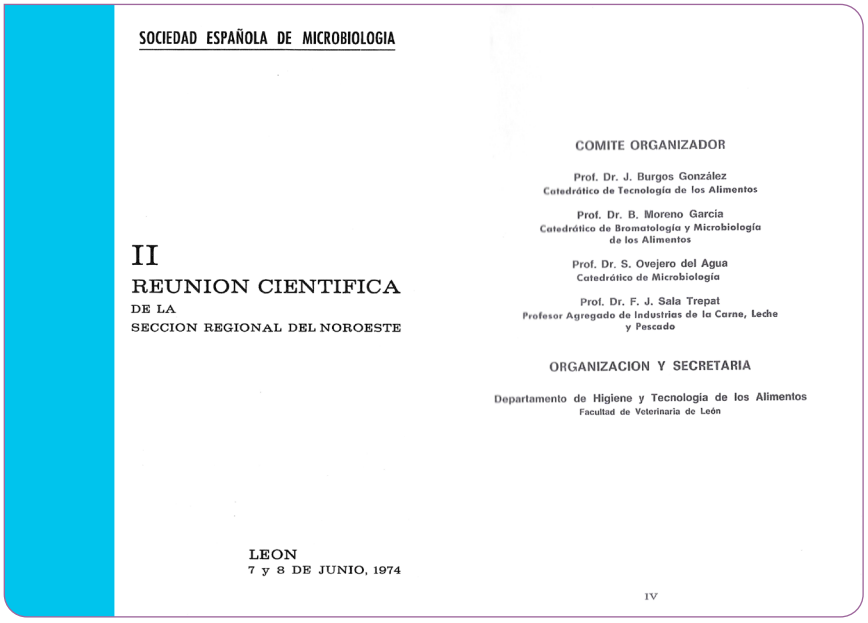
IV. El grupo de Microbiología de los Alimentos (MicroAli) de la SEM

IV.1 Antecedentes

La SEM, fundada en 1946, apenas pudo organizar grandes actividades científicas en la dos primeras décadas de sus existencia por carecer de infraestructura, fondos e incluso de una cierta capacidad estatutaria (García Mendoza, 2002). No obstante, en las primeras reuniones de la Junta de Gobierno se establecieron ocho especialidades, pero no figuraba entre ellas la Microbiología de los Alimentos y ésta tendría que incluirse en la de Microbiología Aplicada. Se fueron sucediendo las reuniones y no fue hasta la I Reunión Científica de Microbiólogos Españoles celebrada en Madrid en 1962 donde aparece expresamente el nombre de Microbiología de los Alimentos conjuntamente con otras especialidades, específicamente "Microbiología de los Alimentos, Microbiología Clínica, Virus y Protozoos". En el III Congreso Nacional, celebrado en Barcelona en 1971, se produjo un hecho de relevancia; tal fue la creación de la Delegación Regional de Cataluña de la SEM, catalizador de la fundación de nuevos grupos especializados. Así, en el bienio 1971-1973, se crearon, o empezaron a gestarse, los de Virología, Micología, Fitopatología, Microorganismos Patógenos e Inmunología y el de Microbiología Industrial. Al tiempo, se propuso la constitución de la Sección Regional del Noroeste de cuya vertebración se encargó el profesor Benito Regueiro, quien organizó en Santiago de Compostela la I Reunión Científica de este grupo que versó sobre el tema de "Microbiología Hospitalaria". Puede considerarse que esta sección fue la precursora directa de MicroAli.

IV.2 Constitución del grupo de Microbiología de los Alimentos

En el IV Congreso Nacional de Microbiología celebrado en Granada en 1973, un grupo de microbiólogos de alimentos propuso organizar al año siguiente en León la II Reunión del Grupo del Noroeste que se materializó en 1974 (figura1). Estuvo organizada por los profesores Justino Burgos, Benito Moreno, Santos Ovejero y Francisco Javier Sala (todos ellos profesores de la Facultad de Veterinaria, dependiente entonces de la Universidad de Oviedo a cuyo rector, Prof. Caso González, se nombró presidente del Comité de Honor). El título genérico de la reunión fue "Intoxicaciones y Toxiinfecciones Alimentarias de Origen Bacteriano". Se realizaron siete ponencias que versaron sobre dicha temática. Asimismo, se presentaron 39 comunicaciones libres agrupadas en siete sesiones. El Comité Organizador puso mucho tesón en esta reunión y, en un afán de potenciar las actividades en Microbiología de los Alimentos, invitó a científicos extranjeros de gran prestigio internacional en aquel entonces (los británicos M. Ingram y B. C. Hobbs) que dictaron sendas conferencias (figura 2). En la reunión se discutió ampliamente la creación del Grupo de Microbiología de los Alimentos. Tres de los asistentes, Bernabé Sanz, Benito Moreno y Fernando Pérez-Flórez, participaron activamente en la constitución del grupo en 1977. El Grupo



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGIA

II
REUNION CIENTIFICA
DE LA
SECCION REGIONAL DEL NOROESTE

LEON
7 y 8 DE JUNIO, 1974

COMITE ORGANIZADOR

Prof. Dr. J. Burgos González
Catedrático de Tecnología de los Alimentos

Prof. Dr. B. Moreno García
Catedrático de Bromatología y Microbiología de los Alimentos

Prof. Dr. S. Ovejero del Agua
Catedrático de Microbiología

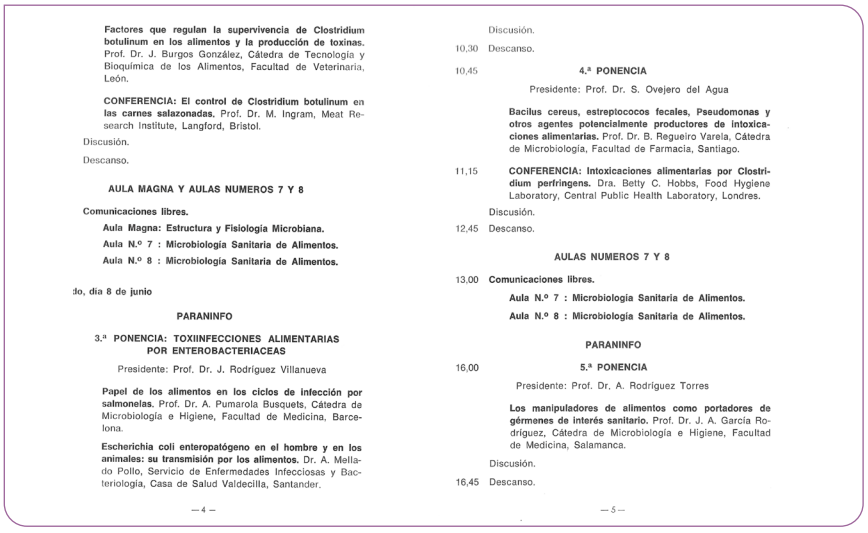
Prof. Dr. F. J. Sala Trepat
Profesor Agregado de Industrias de la Carne, Leche y Pescado

ORGANIZACION Y SECRETARIA

Departamento de Higiene y Tecnología de los Alimentos
Facultad de Veterinaria de León

IV

Figura 1. *II Reunión Científica de la Sección Regional del Noroeste, semilla del grupo MicroAli-SEM. 1974.*



Factores que regulan la supervivencia de Clostridium botulinum en los alimentos y la producción de toxinas. Prof. Dr. J. Burgos González, Cátedra de Tecnología y Bioquímica de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, León.

CONFERENCIA: El control de Clostridium botulinum en las carnes salazonadas. Prof. Dr. M. Ingram, Meat Research Institute, Langford, Bristol.

Discusión.

Descanso.

AULA MAGNA Y AULAS NUMEROS 7 Y 8

Comunicaciones libres.

Aula Magna: Estructura y Fisiología Microbiana.

Aula N.º 7 : Microbiología Sanitaria de Alimentos.

Aula N.º 8 : Microbiología Sanitaria de Alimentos.

do, día 8 de junio

PARANINFO

3.ª PONENCIA: TOXIINFECCIONES ALIMENTARIAS POR ENTEROBACTERIACEAS

Presidente: Prof. Dr. J. Rodríguez Villanueva

Papel de los alimentos en los ciclos de infección por salmonelas. Prof. Dr. A. Pumarola Busquets, Cátedra de Microbiología e Higiene, Facultad de Medicina, Barcelona.

Escherichia coli enteropatógeno en el hombre y en los animales: su transmisión por los alimentos. Dr. A. Mellado Pollo, Servicio de Enfermedades Infecciosas y Bacteriología, Casa de Salud Valdecilla, Santander.

— 4 —

Discusión.

10,30 Descanso.

10,45 4.ª PONENCIA

Presidente: Prof. Dr. S. Ovejero del Agua

Bacilus cereus, estreptococos fecales, Pseudomonas y otros agentes potencialmente productores de intoxicaciones alimentarias. Prof. Dr. B. Regueiro Varela, Cátedra de Microbiología, Facultad de Farmacia, Santiago.

11,15 **CONFERENCIA: Intoxicaciones alimentarias por Clostridium perfringens.** Dra. Betty C. Hobbs, Food Hygiene Laboratory, Central Public Health Laboratory, Londres.

Discusión.

12,45 Descanso.

AULAS NUMEROS 7 Y 8

13,00 **Comunicaciones libres.**

Aula N.º 7 : Microbiología Sanitaria de Alimentos.

Aula N.º 8 : Microbiología Sanitaria de Alimentos.

PARANINFO

16,00 5.ª PONENCIA

Presidente: Prof. Dr. A. Rodríguez Torres

Los manipuladores de alimentos como portadores de gérmenes de interés sanitario. Prof. Dr. J. A. García Rodríguez, Cátedra de Microbiología e Higiene, Facultad de Medicina, Salamanca.

Discusión.

16,45 Descanso.

— 5 —

Figura 2. *Algunas ponencias de la II Reunión Científica de la Sección Regional del Noroeste. 1974.*

del Noroeste, antes de ser absorbido por los grupos especializados, celebró otras reuniones (Oviedo, Salamanca y Santander), pero los temas centrales en todas ellas fueron ajenos a la especialidad de Microbiología de los Alimentos.

La reunión de León fue, en términos microbiológicos, el "cultivo iniciador" de la constitución de MicroAli que cristalizó en la I Reunión Científica del Grupo de Microbiología de los Alimentos celebrada en 1977 en el salón de actos del edificio central del CSIC. Al igual que en la anterior Reunión Científica de León, el Comité Organizador invitó a dos prestigiosos conferenciantes extranjeros: L. Leistner del Instituto de Kulmbach de Alemania (autor del modelo de obstáculos en la conservación de alimentos) y A. Mossel de la Universidad de Utrech (participó activamente en el desarrollo de los HACCP y formó parte del Consejo Editorial de la revista Microbiología-SEM). No cabe duda que esta reunión ha sido el acontecimiento histórico más importante de MicroAli. En el apartado V.1 se ofrece información adicional.

En la I Reunión Científica, aparte de constituirse oficialmente MicroAli, se acordó realizar las reuniones venideras en los años pares para no coincidir con el Congreso Nacional de la SEM (años impares). La II Reunión, organizada por E. Hernández, tuvo lugar en 1980 en Valencia. Desde entonces las Reuniones Científicas/Congresos del Grupo se han desarrollado con regularidad, bianualmente. Sería muy extenso citar detalles (comité organizador, ponencias, comunicaciones, etc.) de las reuniones que se han celebrado desde que se creó MicroAli; se ha preferido recoger los sucesos más destacados. Se remite al lector que desee más información al Departamento de Higiene y Tecnología de la Facultad de Veterinaria de León donde están archivadas las actas de las reuniones más antiguas (Otero, 2021) y a partir del año 2000 a la página web de la SEM (*http://microalimentos.semicrobiologia.org/sec/Reuniones_pas.php*). Baste con citar aquí las ciudades y años de celebración de las reuniones: León, 1982; Pamplona, 1984; Zaragoza, 1986; Madrid, 1988; Barcelona, 1990; Cáceres, 1992; Lérida, 1994; Valencia, 1996; Pamplona, 1998; Oviedo, 2000; Bilbao, 2002; Girona, 2004; Ourense, 2006; Córdoba, 2008; Valladolid, 2010; Logroño, 2012; Zaragoza, 2014; León, 2016; Tarragona, 2018 y Jaén (por el COVID 19 se pospuso hasta 2022).

IV.3 Organización y distribución de los socios de MicroAli

Los miembros que integran MicroAli se encuentran agrupados acorde con dos criterios. Uno, de carácter general, según los microorganismos que interesen al socio: patógenos, alterantes y tecnológicos/salud (*http://microalimentos.semicrobiologia.org/sec/Grupos1.php*) y otro, más específico, conforme al ámbito de trabajo: métodos microbiológicos, fermentaciones, inactivación microbiana, microbiología predictiva, salud (probióticos y prebióticos) y otro subgrupo misceláneo (*http://microalimentos.semicrobiologia.org/sec/Grupos2.php*).

La distribución geográfica de los socios abarca a la totalidad del territorio español, excepto las Islas Baleares. Numéricamente varía ampliamente, con una incidencia lógicamente mayor en las autonomías más pobladas. En el artículo de García de Fernando (2016) se describe y discute ampliamente la distribución de los miembros de MicroAli. Puede que haya habido alguna variación en el último lustro, pero porcentualmente no va a afectar sensiblemente a la situación en el momento actual. Valgan, pues, los datos reflejados en ese artículo como indicador de la organización y distribución de MicroAli.

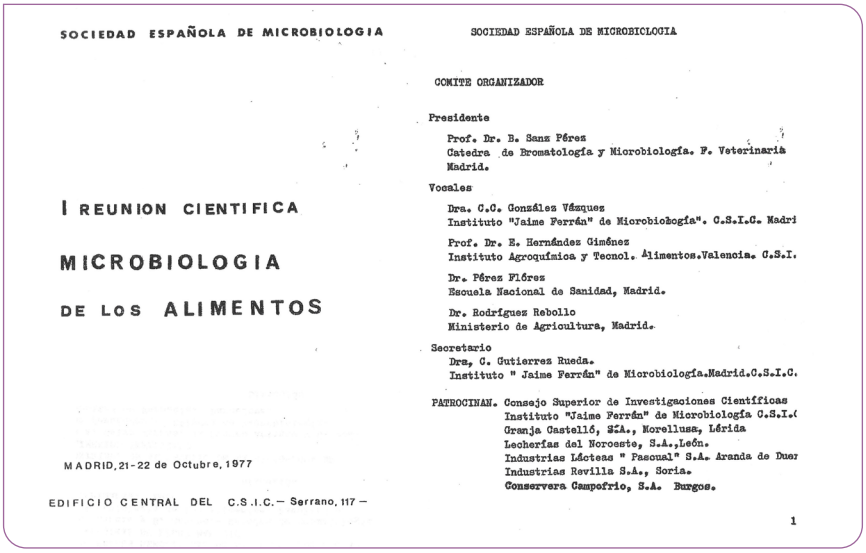
IV.4 Ubicación de los Grupos de Investigación de MicroAli

El comentario introductorio de Carballo (2011) sobre los centros de investigación a los que están adscritos los miembros de MicroAli sigue siendo de validez: "Aunque no faltan profesionales que ejercen su actividad en la empresa privada (consultorías, laboratorios de análisis, industrias alimentarias, etc.) y que aportan experiencias y puntos de vista siempre interesantes y enriquecedores, los socios se encuentran fundamentalmente integrados en Grupos de Investigación que desarrollan su actividad en las Universidades… Centros del Consejo Superior de Investigaciones Científicas… Institutos de Investigación dependientes de la Administración Central y de las Comunidades Autónomas…Laboratorios de Salud Pública…Hospitales Universitarios…Fundaciones…y Centros Tecnológicos". Resumidamente, 21 universidades (UAB, UB, UBU, UCM, UCO, UEx, UdG, UGR, UJA, ULE, UDL, UNIOVI, UPV/EHU, UPCT, UPNA, URL, URV, USAL, UV, UVigo, UNIZAR) aportan el mayor número de grupos, seguidas del CSIC (CIB, CID, IATA, ICTAN, CIAL, IG e IPLA), otros institutos (INIA, IRTA, AZTI, ITACYL), centros tecnológicos (AINIA, CINTA), Laboratorios y Fundaciones (Laboratorio Normativo de Salud Pública del Gobierno Vasco, Fundación ZEU-INMUNOTEC) y hospitales (Ramón y Cajal). Información adicional sobre estos centros se encuentra en: *http://microalimentos.semicrobiologia.org/sec/Grupos3.php#UB*.

V. Hitos y personas del grupo

V.1 La I Reunión Científica del Grupo de Microbiología de los Alimentos

Aunque en líneas anteriores se ha hecho ya alusión a la celebración de la I Reunión Científica, se resalta de nuevo en este apartado porque durante la misma se constituyó oficialmente MicroAli (figura 3). El Comité Organizador estuvo compuesto por Bernabé Sanz Pérez, como presidente (Facultad de Veterinaria de la UCM), los vocales Cándida González Vázquez (Instituto "Jaime Ferrán" del CSIC), Enrique Hernández Giménez (ETSIA de Valencia), Fernando Pérez Flórez (Escuela Nacional de Sanidad) y Manuel Rodríguez Rebollo (Ministerio de Agricultura) y como Secretario Carmen Gutiérrez Rueda (Instituto "Jaime Ferrán" del CSIC). Asistieron también a dicha reunión otros científicos que más tarde desempeñarían un papel relevante en la gestión de MicroAli, específicamente B. Moreno García y J.A. Ordóñez Pereda (ambos fueron presidentes de MicroAli), R. Gómez Lus (Organización de la V Reunión Científica), J.M. Arcos Santo Domingo (Organización de la III Reunión Científica), B. Oliver Clapés (Organización de la VII Reunión Científica) y B. Sesma Bea (Organización del XI Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos). Hubo 94 inscritos y fue patrocinada por el CSIC, el Instituto Jaime Ferrán del CSIC y 5 industrias alimentarias (Granja Castelló de Lérida, Lecherías del Noroeste de León, Industrias Lácteas Pascual de Aranda de Duero, Industrias Revilla de Soria y Conservera Campofrío de Burgos). En esta Reunión se nombró presidenta del Grupo a Cándida González.



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGIA

I REUNION CIENTIFICA

MICROBIOLOGIA

DE LOS ALIMENTOS

MADRID, 21-22 de Octubre, 1977

EDIFICIO CENTRAL DEL C.S.I.C.— Serrano, 117 —

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBICLOGIA

COMITE ORGANIZADOR

Presidente

Prof. Dr. B. Sanz Pérez
Catedra de Bromatología y Microbiología. F. Veterinaria
Madrid.

Vocales

Dra. C.C. Gonzáles Vázquez
Instituto "Jaime Ferrán" de Microbiología". C.S.I.C. Madri

Prof. Dr. E. Hernández Giménez
Instituto Agroquímica y Tecnol. Alimentos.Valencia. C.S.I.

Dr. Pérez Flórez
Escuela Nacional de Sanidad, Madrid.

Dr. Rodríguez Rebollo
Ministerio de Agricultura, Madrid.

Secretario

Dra. C. Gutierrez Rueda.
Instituto " Jaime Ferrán" de Microbiología.Madrid.C.S.I.C.

PATROCINAN. Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Instituto "Jaime Ferrán" de Microbiología C.S.I.C
Granja Castelló, S.A., Morelluas, Lérida
Lecherías del Noroeste, S.A., León.
Industrias Lácteas " Pascual" S.A. Aranda de Duer
Industrias Revilla S.A., Soria.
Conservera Campofrío, S.A. Burgos.

1

Figura 3. *I Reunión Científica de Microbiología de los Alimentos donde se fundó el grupo MicroAli. 1977.*

V.2 Los presidentes

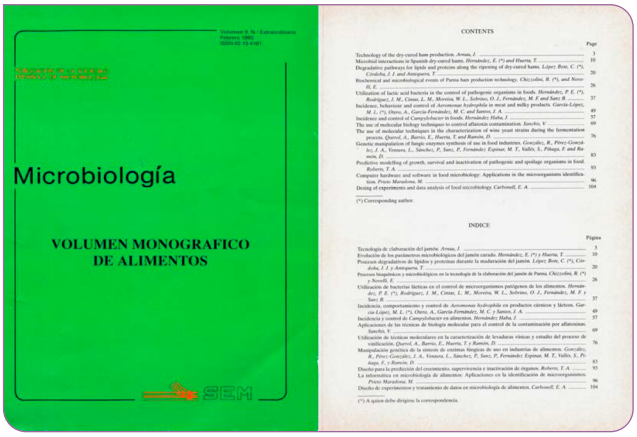
Al igual que ocurre con los detalles de las reuniones científicas, sería muy extenso citar a todos los integrantes de las diferentes Juntas Directivas que se fueron sucediendo; se remite al lector a las fuentes señaladas en el párrafo anterior y sólo se mencionarán a los presidentes que han ejercido el cargo hasta el momento presente: Cándida González Vázquez (1977-1980), Bernabé Sanz Pérez (1980-1984), Benito Moreno García (1984-1992), Juan Antonio Ordóñez Pereda (1992-2000), Miguel Ángel Asensio Pérez (2000-2008), Francisco Javier Carballo García (2008-2016) y Gonzalo D. García de Fernando Minguillón (2016-continúa). A su dedicación, y a la eficacia de su labor y la de los miembros de las Juntas Directivas que presidieron, debe el Grupo su expansión y consolidación y, asimismo, la vitalidad y dinamismo que siempre ha mostrado y muestra en la actualidad.

V.3 Números extraordinarios de las revistas de la SEM

Siendo editor-coordinador de la revista **Microbiología SEM** Juan A. Ordóñez, se inició la publicación, aparte de los artículos científicos originales, de números monográficos extra. El primero (Ordóñez, 1993), (figura 4) dedicado a alimentos, recogía en un centenar de páginas 13 monografías sobre aspectos sanitarios y tecnológicos de microrganismos de interés alimentario, derivadas de sendas conferencias dictadas en la VIII Reunión Científica del Grupo celebrada en Cáceres en 1992. Un segundo volumen relativo a los alimentos se publicó en 1995 (Ordóñez y Sanchis, 1995) donde se recogieron la docena de ponencias que se presentaron en el IX Congreso de Microbiología de los Alimentos celebrado en Lérida en 1994 (figura 5).

Asimismo, la revista **Actualidad SEM** publicó en 2011 un volumen especial dedicado a los alimentos donde se relata la actividad de 14 grupos de investigación adscritos al Grupo Especializado. También se inserta un artículo (Carballo, 2011) sobre MicroAli (una breve historia de la Microbiología de los Alimentos y la composición del Grupo en aquel entonces) Para mayor información, véase *https://www.semicrobiologia.org/secciones/publicaciones/semaforo/52*

Más recientemente, en 2016, vuelve a publicarse en **SEM@foro** (García de Fernando, 2016) una actualización sobre MicroAli donde se recoge la distribución de los socios del Grupo en las distintas autonomías que, en esencia, va paralela al contingente de población de cada región autonómica, aunque destacan Castilla y León, Extremadura y Asturias, cuyo porcentaje de microbiólogos sobre la población total duplica el valor medio de todo el país. En este número especial se publican, además, otras 15 monografías de otros tantos grupos de investigación que versan sobre diferentes aspectos de la Microbiología de Alimentos relativos al ámbito sanitario y tecnológico. (*https://www.semicrobiologia.org/secciones/publicaciones/semaforo/62*)



Microbiología

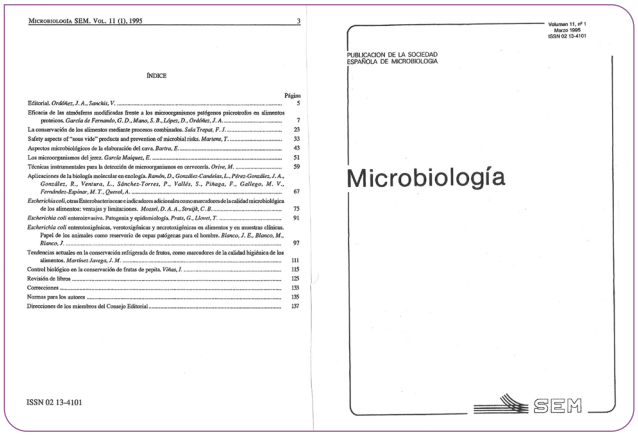
VOLUMEN MONOGRAFICO DE ALIMENTOS

SEM

CONTENTS

INDICE

Figura 4. *Volumen extra de la revista Microbiología-SEM. 1993.*



MICROBIOLOGIA SEM. Vol. 11 (1). 1995

ÍNDICE

ISSN 02 13-4101

PUBLICACION DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGIA

Microbiología

SEM

Figura 5. *Volumen extra de la revista Microbiología-SEM. 1995.*

Figura 6. *Entrega de un recuerdo a los expresidentes del grupo MicroAli en el XIV Congreso de Microbiología de los Alimentos (Girona, 2004). De derecha a izquierda: Miguel A. Asensio (presidente de MicroAli), F. Pérez-Flórez (socio cofundador de MicroAli), Juan A. Ordóñez (presidente 1992-2000), Cándida González (presidenta 1977-1980), B. Moreno (presidente 1984-1992), Josefina Dopazo (esposa de B. Moreno), L. de la Hoz (Secretario de MicroAli), M. Garriga (vicepresidenta del Comité Organizador) y M. Hugas (presidenta del Comité Organizador).*

Figura 7. *Momento de entrega del obsequio a la primera presidenta de MicroAli (1977-1980) por el presidente de MicroAli (Miguel A. Asensio) en presencia de la vicepresidenta del Comité Organizador del XIV Congreso (M. Garriga) y los otros dos expresidentes B. Moreno (sentado) y Juan A. Ordóñez (de pie).*

V.4 Cambio de "Reunión Científica" a "Congreso Nacional"

A la vista del patente y sucesivo incremento de participantes en las reuniones anteriores a la IX Reunión, el Comité Organizador, y en su nombre el presidente (Vicente Sanchis), propuso a la Junta de Gobierno cambiar el nombre de "IX Reunión Científica de Microbiología de los Alimentos" por el de "IX Congreso de Microbiología de los Alimentos", denominación que se ha mantenido en las siguientes ediciones.

V.5 Homenaje a expresidentes

Siendo presidente de MicroAli Miguel Ángel Asensio Pérez, por iniciativa de la Junta de Gobierno se acordó hacer un homenaje en el Congreso que se celebró en Girona en 2004 a los que habían sido presidentes del Grupo desde su inicio: Cándida González Vázquez, Bernabé Sanz Pérez (no pudo asistir), Benito Moreno García y Juan Antonio Ordóñez Pereda. En atención a su labor, y como reconocimiento a su dedicación y esfuerzo, se les hizo entrega de un cuadro de cerámica de "Vila Clara Ceramistes" con una leyenda que reza "Al Prof. (el nombre correspondiente), en agradecimiento a su labor como Presidente (periodo de cada uno). El grupo de Microbiología de los Alimentos de la Sociedad Española de Microbiología. Girona, 2004" (figuras 6 y 7).

V.6 Instauración de premios a la mejor Tesis Doctoral y al mejor Joven Investigador

En el Congreso celebrado en Valladolid en el año 2010, y bajo el auspicio y gestiones del Presidente del Comité Organizador, David Rodríguez Lázaro, se instauraron los premios a la mejor Tesis Doctoral y al mejor Joven Investigador en el ámbito de la Microbiología de los Alimentos. Tales premios se vienen concediendo desde entonces con regularidad coincidiendo con la celebración de los congresos bianuales del Grupo. El Premio a la mejor Tesis Doctoral leída en el bienio inter-congresos lleva el nombre de su patrocinador, la firma Oxoid/Fisher. Al no haber contado en sus inicios con un patrocinio estable, el premio que distingue la trayectoria del mejor investigador de menos de 40 años recibe actualmente el nombre de "Premio Especial del Grupo de Microbiología de los Alimentos para Investigadores Jóvenes". Ambos galardones suponen un reconocimiento a la excelencia de la actividad investigadora, afianzan la seriedad y prestigio del Grupo Especializado y han constituido y constituyen, a buen seguro, un estímulo para los grupos de investigación que trabajan en este campo, particularmente para sus miembros más jóvenes.

V.7 Los socios de MicroAli

En este apartado es de justicia comenzar aludiendo, a modo de homenaje, a todos los ex socios jubilados o fallecidos. Los archivos de la SEM indican que desde su fundación su número se eleva a un centenar. Vaya hacia ellos el agradecimiento por haber participado con altruismo y constancia en las actividades de MicroAli. El Grupo, sin su trabajo, dedicación y entusiasmo, no hubiese alcanzado el nivel científico actual. Por otra parte, desde que se fundó el Grupo, algunos socios han asistido asiduamente a las reuniones científicas, participando activamente en ellas y consolidando y ampliando sus actividades. Sería

injusto que quedasen en el anonimato y desde estas líneas se desea reconocer su fidelidad y su contribución y la de los grupos de investigación que lideran. Se trata de Manuel Núñez y Margarita Medina del INIA, Mª Luis García S. y Mª Dolores Selgas de la Facultad de Veterinaria de la UCM, Mª Carmen de la Rosa y Mª Ángeles Mosso de la Facultad de Farmacia de la UCM, Mª Luisa García L. y Andrés Otero de la Facultad de Veterinaria de la ULE, Juan J. Córdoba de la Facultad de Veterinaria de la UEX, Santiago Condón de la Facultad de Veterinaria de la UNIZAR y Evaristo Suárez, Ana Rodríguez y Baltasar Mayo de la UNIOVI-IPLA.

En la actualidad el Grupo cuenta con 246 socios numerarios, 17 estudiantes y 15 eméritos. El total, 278 miembros, representa un 16,4 % de los 1698 socios de la SEM. A partir del año 2000 se recoge en la página web de la SEM información abundante sobre la composición de MicroAli y sus socios, así como las actas de los congresos celebrados. Diríjanse a *http://microalimentos.semicrobiologia.org/*

VI. Futuro del MicroAli

¿Qué se puede esperar de las actividades de MicroAli en los próximos años? No cabe duda que la investigación básica y aplicada en Microbiología y en las Ciencias afines seguirá progresando y muchos de los avances que se produzcan a buen seguro se aplicarán en el ámbito de la Microbiología de los Alimentos. Se puede vaticinar que, a la luz de los acontecimientos científicos actuales, y en respuesta a las demandas de la sociedad actual, se avanzará en las siguientes vertientes: la minimización de los peligros microbianos de origen alimentario, el desarrollo de alimentos perecederos mínimamente procesados, la bioconservación en respuesta al rechazo de los consumidores a los aditivos químicos y la elaboración de alimentos precocinados o listos para el consumo. Las constantes exigencias de la sociedad forzarán a los investigadores a seguir haciendo estudios para, de un lado, mejorar los métodos rápidos de detección de microrganismos y, de otro, aplicar tecnologías emergentes para controlar microorganismos patógenos y alterantes. Por otra parte, se prevé que los avances en Biología Molecular se utilicen para mejorar/potenciar las propiedades de los microorganismos tecnológicos. El estudio del microbioma intestinal, de su funcionalidad y de su interacción con la fisiología de otros órganos, particularmente la piel y el cerebro, es indudablemente uno de los desafíos más apasionantes de la Microbiología en los años venideros. La Microbiología de los Alimentos ha de colaborar en este reto a través del estudio del influjo de la microbiota de los alimentos, y de sus característica y potencialidades, sobre la microbiota del intestino y su comportamiento. La identificación y desarrollo de nuevos microorganismos probióticos con características definidas, y la posibilidad de influir, modificar y mejorar su funcionalidad, ha de ser una de las aportaciones de la Microbiología de los Alimentos en este campo.

En cualquier caso, una ojeada a los libros de resúmenes de los dos últimos congresos permite vislumbrar los temas de actualidad que seguirán investigándose en un futuro próximo. XX Congreso (León, 2016): *http://microalimentos-leon2016.unileon.es/index.php/programa*. XXI Congreso (Tarragona, 2018): *http://llibres.urv.cat/index.php/purv/catalog/book/331*.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a Andrés Otero por aportarnos una valiosa información sobre las primeras reuniones científicas del MicroAli.

Referencias

Arranz-Otaegui, A., González Carretero, L., Ramsey, M.N., Fuller, D.Q., Richter, T. (2018). *Proceedings of the National Academy of Sciences,* 115, 7925-7930.

Carballo, F.J. (2011). El Grupo Especializado de Microbiología de los Alimentos. *Actualidad SEM*, 52, 20-21.

Carreras Panchón, A. (1984). Joaquín de Villalba (1752-1807) y los orígenes de la historiografía médica española. Universidad de Málaga.

ICMSF (International Commission on Microbiological Specification for Foods). (2004). Microorganismos de los Alimentos 7. Análisis microbiológico en la gestión de la seguridad alimentaria. Ed. Acribia. Zaragoza.

García de Fernando, G.D. (2016). El Grupo Especializado de Microbiología de los Alimentos. *SEM@foro,* 62, 29-31.

García Mendoza, C. (2002). Historia de la Sociedad Española de Microbiología a lo largo del siglo XX. Centro de Estudios Ramón Areces. Madrid.

Martín, R., Langa, S., Reviriego, C., Jiménez, E., Marín, M.L., Xaus, J., Fernández, L., Rodríguez, J.M. (2003). Human milk is a source of lactic acid bacteria for the infant gut. *Journal of Pediatrics*, 143, 754-758.

Ordóñez, J.A. (ed). (1993). Volumen monográfico de alimentos. *Microbiología SEM*, 9, 3-108.

Ordóñez, J.A, y Sanchis, V. (eds). (1995). *Microbiología SEM,* 11, 5-124

Otero, A. (2021). Comunicación personal. andres.otero@unileon.es.

Polltzer, R. (1959). Cholera. World Health Organization. Monograph series No. 43. Geneva.

Owen, J. (2011). Earliest known winery found in Armenian cave. National Geographic. *https://www.nationalgeographic.com/culture/article/110111-oldest-wine-press-making-winery-armenia-science-ucla* (consultado 06/03/2021).

Ruano Calderón, L.A. y Zermeño Pohls, F. (2005) Ergotismo. Presentación de un caso y revisión de la bibliografía. *Revista de Neurología*, 40, 412-416.

Stringer, M. (2005). Summary report: Food safety objective-role in microbiological safety management. *Food Control*, 16, 775-794.

Tanner, F.W. y Tanner, L.P. (1953). Food-Borne Infection and Intoxications. 2ª ed. Garrad Press. Champaign. Illinois.

N.º 71 JUNIO 2021

Grupo Especializado de Hongos Filamentosos y Levaduras

HUMBERTO MARTÍN-BRIEVA[1] Y Mª ANGELES DE LA TORRE-RUIZ[2]
[1]Departamento de Microbiología y Parasitología. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.
[2]IRBLleida-CMB. Biomedicina-1. Facultad de Medicina, Universidad de Lleida.
humberto@farm.ucm.es | mariaangeles.delatorre@udl.cat

Fotos de grupo de los últimos congresos de Micologia: Lleida 2016 y Tarragona 2018.

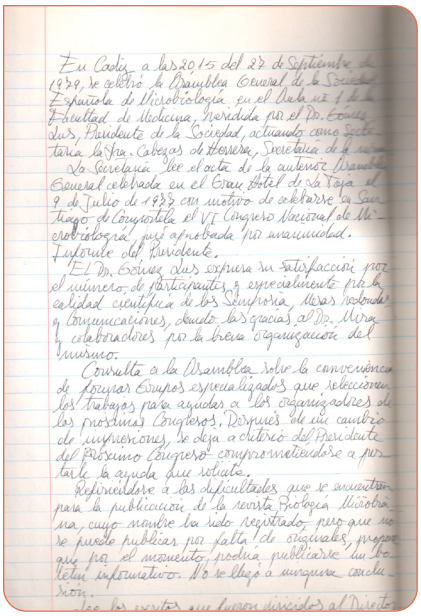
El Grupo Especializado de Micología de la Sociedad Española de Microbiología comenzó su andadura a través de la organización de ciertas actividades científicas ya en el año 1972, de la mano de Carlos Ramírez Gómez. Sin embargo, la constitución del grupo oficial y definitivamente tuvo lugar en 197 y ello ocurrió fundamentalmente debido al impulso y entusiasmo de su primer Presidente, el Dr Rafael Sentandreu Ramón (1979-1990). Dicho impulso fué posteriormente continuado y apoyado por el Dr Germán Larriba Lacalle (1990-1998). Posteriormente y tras la presidencia del Dr Miguel Sánchez Pérez (1998-2004),

este grupo sufrió un cambio de denominación pasándose a llamar: Grupo de Hongos Filamentosos y Levaduras que es como le seguimos conociendo en la actualidad. La Dra Mª Isabel-Reyes González Roncero (2004-2008) presidió el nuevo bautismo. Fueron sus sucesores los Drs Amparo Querol Simón (2008-2012), el Dr Humberto Martín Brieva (2012-2020) y en la actualidad la Dra. Mª Angeles de la Torre Ruiz.

El sentido de la creación y mantenimiento de nuestro grupo especializado es diverso y obedece a varios objetivos:

Uno de ellos tiene como finalidad el servir de herramienta de aglutinación y de interacción entre científicos senior y junior dedicados a los diferentes ámbitos de la Micología. Un reflejo de este ánimo lo ilustra la amistosa y fructuosa colaboración que mantenemos con la Asociación Española de Micología desde el año 1982. Desde entonces llevamos celebrando reuniones conjuntas bienales para intercambiar experiencias y resultados y como no, amistades, en bellas ciudades de nuestra geografía. A partir del año 1992 dichas reuniones se transformaron y formalizaron en los denominados Congresos Nacionales de Micología. La celebración del primer congreso tuvo lugar en el Puerto de la Cruz en 1992. El siguiente congreso se celebró en Santiago de Compostela en 1994. En 1996 la sede fue en Peñíscola, seguido de Cádiz (1998), Cáceres (2000), Valencia (2002), Salamanca (2004), Barcelona (2006), Córdoba (2008), Sevilla (2010), Cádiz (2012), Bilbao (2014), Lérida (2016) y Tarragona (2018). En 2020 debería haberse celebrado en Valencia, no sucedió por razones obvias y se decidió aplazar hasta el año 2022. Deseamos de corazón poder reunirnos presencialmente en Valencia el próximo año dejando atrás las limitaciones de la pandemia vivida.

El otro gran objetivo establecido por el grupo es el fomento de la investigación básica y aplicada así como su divulgación, de hecho este es el motor y el sentido del objetivo anterior. Desde nuestro grupo y para este fin tratamos de dar impulso a la investigación con algunos premios, como el que se concede a las mejores presentaciones realizadas en el ámbito de la Micología durante la celebración de los congresos bianuales de la Sociedad Española de Microbiología (SEM). Otra distinción muy prestigiosa en nuestro grupo es el premio Fleming que se convoca cada dos años y se entrega durante los congresos del grupo



En Cádiz, a las 20,15 del 27 de Septiembre de 1979, se celebró la Asamblea General de la Sociedad Española de Microbiología en el Aula nº 1 de la Facultad de Medicina, presidida por el Dr. Gonzalez Ros, Presidente de la Sociedad, actuando como Secretaria la Sra. Cabezas de Herrera, Secretaria de la Sociedad.

La Secretaria lee el acta de la anterior Asamblea General celebrada en el Gran Hotel de la Toja el 9 de Julio de 1977 con motivo de celebrarse en Santiago de Compostela el VI Congreso Nacional de Microbiología, que fue aprobada por unanimidad.

Informe del Presidente.

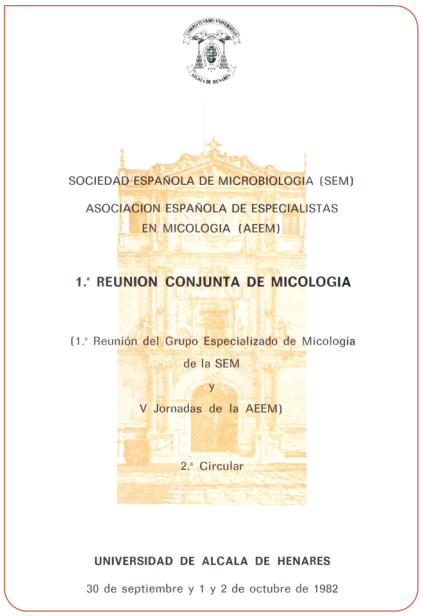
El Dr. Gonzalez Ros expresa su satisfacción por el número de participantes y especialmente por la calidad científica de las Simposia, Mesas redondas y Comunicaciones, dando las gracias al Dr. Mira y colaboradores por la buena organización del mismo.

Consulta a la Asamblea sobre la conveniencia de formar Grupos especializados que seleccionen los trabajos para ayudar a los organizadores de los próximos Congresos. Después de un cambio de impresiones, se deja a criterio del Presidente del próximo Congreso comprometiéndose a prestarle la ayuda que solicite.

Refiriéndose a las dificultades que se encuentran para la publicación de la revista Microbiología, cuyo nombre ha sido registrado, pero que no se puede publicar por falta de originales, propone que por el momento, podría publicarse un boletín informativo. No se llega a ninguna conclusión.

Los [illegible] fueron dirigidos al Direct[illegible]

Fragmento del acta correspondiente a la Asamblea General Ordinaria de la SEM celebrada en Cádiz el 27 de septiembre de 1979 y que recoge el informe del Dr. Sentandreu sobre la constitución del grupo de Micología.



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGIA (SEM)

ASOCIACION ESPAÑOLA DE ESPECIALISTAS EN MICOLOGIA (AEEM)

1.ª REUNION CONJUNTA DE MICOLOGIA

(1.ª Reunión del Grupo Especializado de Micología de la SEM y V Jornadas de la AEEM)

2.ª Circular

UNIVERSIDAD DE ALCALA DE HENARES

30 de septiembre y 1 y 2 de octubre de 1982

Una imagen de una circular de la primera reunión del grupo en Alcalá de Henares.

especializado. Para optar a este premio se accede a un concurso abierto a todos los investigadores en la que se presentan publicaciones relevantes de nuestro ámbito realizadas por los diversos grupos de investigación. Algunos ejemplos:

- 2006: Sonia Castillo-Lluva S. y Pérez-Martín J. 2005. Plant Cell, 17: 3544-3560.
- 2008: Madrid M et al. 2007. Mol Biol Cell, 18: 4405-19.
- 2012: López-Berges, M.S. 2010. Plant Cell, 22:2459-75
- 2014: Muñoz J. 2013. J Cell Biol, 203: 265-82.
- 2016: Calderón-Noreña DM. 2015. PLoS Genet, 11(4):e1005152.
- 2018: Encinar del Dedo J. 2017. Dev Cell, 43(5):588-602.e6.
- 2020: Navarro-Mendoza MI. 2019. Curr Biol,29(22):3791-3802.e6.

Nuestro grupo cuenta en la actualidad con 135 socios, que desempeñan su labor científica como micólogos en los diversos grupos de investigación que se encuentran repartidos en distintos centros: Universidad, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto de Salud Carlos III, Hospitales, laboratorios de las diferentes administraciones públicas y empresas privadas de diversa índole.

Nuestros socios son integrantes de muy diversos grupos de investigación que abarcan temáticas muy variadas relacionadas con los aspectos básicos, aplicados, clínicos...de la Micología. En dos pasados números del boletín de la SEM SEM@foro, concretamente los números 57 y 67, de junio de 2014 y 2019 respectivamente, se pueden encontrar gran número de grupos, pero no están todos. Nos enorgullecemos de ser un grupo dinámico y acogedor en donde hay cabida para nuevas ideas y aproximaciones y nuevas integraciones.

La nueva Junta Directiva del grupo ha comenzado a andar hace pocos meses con mucha ilusión, coincidiendo con la renovación de la Junta directiva de la SEM. En estos aires renovadores se incluye la remodelación de la página web de la SEM y por supuesto del grupo especializado. Trataremos de incluir todo tipo de información relevante para el grupo, la iremos construyendo y completando con la ayuda y las sugerencias de los socios.

N.º 71 JUNIO 2021

Sobre la importancia global de los hongos y las levaduras: algunas líneas clave para el futuro de la investigación en este campo

IGNACIO BELDA
Universidad Complutense de Madrid
ignaciobelda@ucm.es

Los hongos son parte esencial del funcionamiento de los ecosistemas naturales, cobrando especial relevancia por su papel esencial –como descomponedores de materia orgánica– en el ciclo del carbono en los suelos, y su impacto directo en la nutrición y el estado de salud de las plantas. A una escala global, los factores climáticos, seguidos de patrones edáficos y espaciales, son los principales predictores de la riqueza y composición de las comunidades fúngicas. Aunque, al igual que ocurre con las plantas y los animales, la diversidad taxonómica de hongos disminuye desde el ecuador a los polos, la presencia de taxones fúngicos ubicuos en continentes alejados sugiere una gran capacidad de dispersión a grandes distancias, superior a la de otros organismos (Tedersoo et al., 2014).

En este contexto, y dado el gran potencial fitopatógeno de los hongos, resulta esencial prever el impacto del cambio climático en la incidencia y virulencia de patógenos fúngicos de las plantas en ecosistemas terrestres en general, y agroecosistemas en particular. En un trabajo reciente, Manuel Delgado-Baquerizo y colaboradores (2020) demostraron que, a escala global, temperaturas mayores aumentan la abundancia relativa de hongos potenciales fitopatógenos transmitidos por el suelo. Asimismo, el uso del suelo y las prácticas agrícolas son también determinantes de las estrategias ecológicas que determinan la estructura, el funcionamiento y la resistencia de las comunidades fúngicas en los agroecosistemas (Ortiz-Álvarez et al., 2021). Este hecho, sumado al creciente problema de la aparición de resistencias a los tratamientos fungicidas en algunos de los principales patógenos fúngicos que afectan a variedades vegetales de interés agrícola, ponen a los hongos en el punto de mira de las estrategias globales para garantizar la sostenibilidad y seguridad del sistema agro-alimentario (Lucas et al., 2015). Así, haciendo un paralelismo con el creciente interés en conectar la salud animal y humana, a través de la problemática de la aparición de resistencias a los antibióticos, los micólogos debemos sumarnos a esa visión integradora del concepto de salud, conectando salud humana y salud de los agro-ecosistemas a través de la emergencia de las resistencias a antifúngicos (Chowdhary y Meis, 2018). En conclusión: ¡urge incorporar la dimensión fúngica a las estrategias de lucha contra las resistencias a antimicrobianos!

Sin embargo, los hongos no sólo son problema, sino también solución. Por mencionar algunos, varias cepas de *Trichoderma* o *Sebacinales* han demostrado su capacidad para controlar el desarrollo de numerosos patógenos foliares, radiculares y frutales. Asimismo, en su interacción directa con las plantas, algunos hongos son capaces de reducir el impacto de determinados estreses abióticos en el crecimiento de las plantas, así como de mejorar su desarrollo a través de una mayor eficiencia en la adquisición de nutrientes por vía radicular, e incluso en su actividad fotosintética (Shoresh et al., 2010). El estudio de los mecanismos que inducen estas respuestas positivas en las plantas es una importante línea de investigación actual. Estos estudios deben trascender de las meras observaciones empíricas y abordar, experimentalmente, la compleja red de interacciones moleculares que justifiquen la reprogramación metabólica que las plantas -y las comunidades microbianas que componen el holobionte- sufren en presencia de ciertos hongos; sólo así estos fenómenos podrán convertirse en herramienta biotecnológica.

En este punto, cabe mencionar el gran interés del estudio de los mecanismos de interacción interespecífica y la comunicación intercelular en los hongos. Ciertos fenotipos de relevancia industrial, pero también algunos fenotipos virulentos en hongos y levaduras, están regulados por mecanismos de interacción interespecífica o comunicación intercelular (ej. *quorum sensing, cross-feeding*). Desde la perspectiva industrial, un reciente trabajo de Oliveira Lino y colaboradores (2021) demuestra cómo la presencia de la bacteria *Lactobacillus amylovorus* mejora la tasa de crecimiento y el rendimiento en la producción de bioetanol de *Saccharomyces cerevisiae*, actuando como un "probiótico industrial". Asimismo, Cosetta y colaboradores (2020) han demostrado que el intercambio de moléculas señal (compuestos orgánicos volátiles) entre hongos y bacterias determina la composición de las comunidades microbianas que se establecen en la corteza de los quesos que, a su vez, son en gran parte responsables de las características sensoriales de dichos quesos. De esta forma, los estudios de caracterización molecular de las especies clave en procesos industriales, deben acompañarse del estudio de las interacciones bióticas de dichas especies en su ecosistema (natural o antrópico); así, el consorcio microbiano debe continuar imponiéndose como elemento y unidad en el estudio de procesos y fenómenos que, hasta ahora, estudiábamos desde la perspectiva de una sola especie clave. Podremos así considerar las interacciones interespecíficas (a todos los niveles taxonómicos) como estrategia para evitar, deliberadamente, un fenotipo indeseable o, por el contrario, obtener nuevas funcionalidades y mejores eficiencias en procesos industriales (Zhang et al., 2018). Me permito sugerir que quizá sea ahora el momento de reproducir los esfuerzos en investigación puestos en décadas anteriores para entender el fenómeno del *quorum sensing* en bacterias -que ya están viendo sus frutos en forma de avances clínicos y biotecnológicos- y comenzar a definir, realmente, la dimensión de este fenómeno en el mundo fúngico a nivel de sus interacciones inter-específicas e inter-reinos (Barriuso et al., 2018).

La relevancia industrial de muchas especies de hongos y levaduras, se ha traducido en un proceso de adaptación rápida de algunas cepas a los entornos y condiciones operacionales impuestas en los procesos industriales. Durante este proceso de domesticación, algunas cepas adquirieron la capacidad de consumir nutrientes particulares de manera eficiente, hacer frente a una multitud de

factores de estrés específicos de los procesos industriales y producir compuestos deseables, a menudo a costa de una reducción de la aptitud en sus entornos naturales originales (Steensels et al., 2019). Identificar los marcadores genómicos que han acompañado a la domesticación es un esfuerzo necesario para la comprensión de las bases moleculares de fenotipos de relevancia industrial, sentando las bases para futuros programas de mejora genética de cepas industriales. Otro de los mecanismos por los que las levaduras se han adaptado a estos ambientes son las hibridaciones interespecíficas que, en ocasiones, dan como resultado la combinación de fenotipos ventajosos provenientes de las especies parentales (Steensels et al., 2021). Además del interés evolutivo del estudio de este fenómeno, los híbridos interespecíficos constituyen otra de las grandes vías de estudio para la mejora en la eficiencia de los procesos industriales llevados a cabo, principalmente, por levaduras. En este campo, se están logrando hitos que van más allá de la relevancia industrial de los resultados, y que afianzan a las levaduras como modelos de estudio en aspectos fundamentales de genética y biología celular, donde cabe destacar la obtención de híbridos dodecaploides de *Saccharomyces*, con material genético -y fenotipos conservados- procedente de seis especies diferentes (Peris et al., 2020). Para finalizar, en esta misma línea, las levaduras están a punto de marcar un hito en el campo de la biología sintética; la síntesis completa *de novo* de los 16 cromosomas de *S. cerevisiae*, que dará lugar al primer organismo eucariota sintético (consorcio internacional *Yeast 2.0*), promete disparar la utilidad de las levaduras como factorías celulares, en la producción de metabolitos de interés farmacéutico, biocombustibles, alimentación, etc (Pretorius y Boeke, 2018).

En este breve texto he querido resumir algunos de los trabajos que, en los últimos años han sentado las bases de la investigación en hongos y levaduras en los próximos años. Por supuesto, esta percepción está sesgada por las áreas que me son más afines y, por ello, me disculpo anticipadamente con todos aquellos compañeros que trabajan en direcciones que se escapan de mi conocimiento y que, seguro, contribuirán también en los próximos años a incrementar la visibilidad de los hongos y las levaduras (dentro y fuera de la comunidad científica) por su papel en procesos ambientales, clínicos e industriales.

Referencias

- Tedersoo et al., 2014. Global diversity and geography of soil fungi. *Science* 346 (6213), 1256688. DOI: 10.1126/science.1256688
- Delgado-Baquerizo et al., 2020. The proportion of soil-borne pathogens increases with warming at the global scale. *Nature Climate Change* 10, 550-554. DOI: *https://doi.org/10.1038/s41558-020-0759-3*
- Ortiz-Álvarez et al., 2021. Network properties of local fungal communities reveal the anthropogenic disturbance consequences of farming practices in vineyard soils. *mSystems* 6(2):e00344-21. DOI: 10.1128/mSystems.00344-21
- Lucas et al., 2015. The Evolution of Fungicide Resistance. *Advances in Applied Microbiology* 90, 29-92. DOI: *https://doi.org/10.1016/bs.aambs.2014.09.001*
- Chowdhary & Meis, 2018. Emergence of azole resistant Aspergillus fumigatus and One Health: time to implement environmental stewardship. *Environmental Microbiology* 20, 1299-1301. DOI: *https://doi.org/10.1111/1462-2920.14055*
- Shoresh et al., 2010. Induced systemic resistance and plant responses to fungal biocontrol agents. *Annual Review of Phytopathology* 48, 21-43. DOI: 10.1146/annurev-phyto-073009-114450
- Oliveira Lino et al., 2021. Complex yeast–bacteria interactions affect the yield of industrial ethanol fermentation. *Nature Communications* 12, 1498. DOI: *https://doi.org/10.1038/s41467-021-21844-7*
- Cosetta et al., 2020. Fungal volatiles mediate cheese rind microbiome assembly. *Environmental Microbiology* 22, 4745-4760. DOI: *https://doi.org/10.1111/1462-2920.15223*
- Zhang et al., 2018. Interkingdom microbial consortia mechanisms to guide biotechnological applications. *Microbial Biotechnology* 11, 833-847. DOI: *https://doi.org/10.1111/1751-7915.13300*
- Barriuso et al., 2018. Role of quorum sensing and chemical communication in fungal biotechnology and pathogenesis. *FEMS Microbiology Reviews* 42, 627–638. DOI: *https://doi.org/10.1093/femsre/fuy022*
- Steensels et al., 2019. Domestication of Industrial Microbes. *Current Biology* 29, PR381-R393. DOI: *https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.04.025*
- Steensels et al., 2021. Interspecific hybridization as a driver of fungal evolution and adaptation. *Nature Reviews Microbiology* DOI: *https://doi.org/10.1038/s41579-021-00537-4*
- Peris et al., 2020. Synthetic hybrids of six yeast species. *Nature Communications* 11, 2085. DOI: *https://doi.org/10.1038/s41467-020-15559-4*
- Pretorius & Boeke, 2018. Yeast 2.0—connecting the dots in the construction of the world's first functional synthetic eukaryotic genome. *FEMS Yeast Research* 18, foy032. DOI: *https://doi.org/10.1093/femsyr/foy032*

N.º 71 JUNIO 2021

Historia del Grupo Especializado de Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana

FRANCISCO JAVIER PASTOR[1], MARÍA ENRIQUETA ARIAS[2] Y TOMÁS G. VILLA[3]
[1]Catedrático de Microbiología. Universidad de Barcelona.
[2]Catedrático de Microbiología. Universidad de Alcalá de Henares.
[3]Catedrático de Microbiología. Universidad de Santiago de Compostela.
fpastor@ub.edu

El Grupo Especializado de Microbiología Industrial se constituyó oficialmente en el año 1977, bajo la dirección de Juan Francisco Martín con la colaboración de Federico Uruburu y Paloma Liras, para aunar los esfuerzos de los equipos de investigadores españoles trabajando en biotecnología de microorganismos y servir de nexo y de transferencia de tecnología y conocimientos entre ellos. El nuevo grupo especializado se incorporó en 1978 a la recién constituida Federación Europea de Biotecnología. La actividad del Grupo de Microbiología Industrial dio lugar a una serie de reuniones científicas que se establecieron con periodicidad bianual. La primera de ellas se realizó en el Centro de Fermentaciones Industriales del CSIC (Arganda del Rey, Madrid, 1980), a la que siguieron las reuniones en el Instituto de la Grasa (Sevilla, 1982), la realizada conjuntamente con el Grupo de Genética y Biología Molecular de la SEB, también denominada 1ª Reunión Nacional de Biotecnología (BIOTECNOLOGÍA-86) organizada por Juan F. Martín en la Universidad de León (1986) (Fig. 1), y la reunión del grupo celebrada en Barcelona (1988) que coincidió con el Congreso BIOTEC-88 organizado por Ricardo Guerrero (Fig. 1) en el que se acordó la constitución de la Sociedad Española de Biotecnología: SEBIOT.

La creación de la SEBIOT determinó la modificación de las actividades del Grupo de Microbiología Industrial, que interrumpió sus reuniones periódicas al considerar que su temática sería tratada en los Congresos Nacionales de la SEM y de la SEBIOT en años alternos (Fig. 2).

La actividad del Grupo especializado de Microbiología Industrial se focalizó en acciones más específicas como la realización de cursos especializados y workshops, conjuntamente con la participación en las mesas redondas de los congresos nacionales anteriormente citados.

Figura 1. *Actas de los congresos realizados en León y Barcelona.*

Figura 2. *Actas de los Congresos BIOTEC realizados en Murcia y Santiago de Compostela.*

Figura 3. *Tomás G. Villa y María Enriqueta Arias durante la cena de clausura del Congreso CMIBM'10.*

Figura 4. *XX Congreso Nacional de la SEM y primer Congreso del Grupo de Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana.*

Bajo la presidencia de Federico Uruburu se realizó el curso "Genética de levaduras vínicas" (Valencia, 1990) y durante la presidencia de José Martínez Peinado se realizaron, entre otros, el curso "Los protozoos ciliados como bioindicadores en el proceso de lodos activados" (1992) que tuvo una segunda edición al año siguiente, el Simposio sobre Ingeniería Metabólica en Guimaraes (Portugal, 1988), así como mesas redondas en varios congresos tal como la mesa "Modelos matemáticos en Microbiología. Microbiología predictiva" en el XVI Congreso SEM (Barcelona 1997). Ya con José Mª Sánchez Puelles como nuevo presidente del grupo, el Dr. Martínez Peinado organizó las 8ª Jornadas de Biología de Levaduras "Prof. Nicolás Van Uden" en el Euroforum de San Lorenzo del Escorial" (2000), con la participación de la Sociedad de Microbiología Portuguesa. María Enriqueta Arias como vicepresidenta del grupo (Fig. 3), asumió la dirección del mismo tras la dimisión del Dr. Sánchez Puelles y organizó las elecciones de la nueva junta directiva.

El nuevo presidente Tomás González Villa (Fig. 3) promovió el debate sobre el futuro del grupo especializado en el XX Congreso SEM de Cáceres (Fig. 4) en 2005. En este congreso se decidió cambiar el nombre del grupo, que pasó a denominarse "**Grupo de Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana**".

El cambio de nombre permitía visualizar más claramente las áreas de estudio relacionadas más específicamente con los equipos de investigación del grupo, abarcando desde los aspectos con más tradición y solera en Microbiología Industrial a los más innovadores. La actualización del nombre del grupo, permitió dar cabida y mayor significado a los avances más recientes en Biotecnología Molecular, a la vez que supuso un mayor atractivo para la implicación de jóvenes investigadores, lo que sin duda contribuyó al fortalecimiento del grupo. El Dr. González Villa reemprendió las reuniones periódicas del grupo, planificando la celebración del primer Congreso de Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana, CMIBM2006, que tuvo lugar en La Coruña en 2006 (Fig. 4). En él se evidenció una vez más la vitalidad del grupo, tanto por la variedad y profundidad de los temas tratados como por la gran cantidad de participantes. A partir de entonces y con periodicidad bianual se han ido celebrado los siguientes congresos del grupo, que tuvieron lugar en Barcelona (CMIBM2008), Alcalá de Henares (CMIBM2010), Salamanca (CMIBM2012), Oviedo (CMIBM2014), León (CMIBM2016) y Cádiz (CMIBM2018) (Fig. 5), éstos tres últimos siendo presidente del grupo Francisco Javier Pastor.

Todas estas ediciones de los congresos han hecho patente la calidad de los trabajos de investigación presentados por los componentes del grupo, y su implicación en las nuevas temáticas y tecnologías, así como la transversalidad de los temas de estudio. Las distintas vertientes de la Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana, tanto en lo que se refiere a aspectos claves como la biotecnología de los alimentos y la biotecnología sanitaria o ambiental, han sido abordadas con intensidad a lo largo de los distintos congresos celebrados, en los que se pusieron de manifiesto las aportaciones científicas actuales más relevantes en las distintas áreas, tanto por su interés económico y social como por su compromiso medioambiental. En este contexto, la contribución fundamental de la Biotecnología Microbiana a la sostenibilidad de los sistemas productivos y la actividad humana, así como al desarrollo sostenible, ha sido objeto de números estudios en el seno del grupo, incluyendo el desarrollo de enzimas industriales, la valorización de la biomasa y las aguas residuales, la generación de biocombustibles y la biorremediación. La producción de alimentos ha sido abordada desde áreas tan diversas como la biología molecular de bacterias lácticas y levaduras o la enología, hasta el biocontrol de plagas agrícolas y el desarrollo de nuevos kits de identificación de patógenos en alimentos. La producción de nuevos fármacos, tema de creciente actualidad, ha sido también un destaca-

do objeto de estudio por varios de los equipos integrantes del grupo. Destacan, entre ellos, el diseño y desarrollo de nuevos antibióticos, antitumorales y compuestos bioactivos mediante el empleo de novedosas estrategias como la biosíntesis combinatoria, la minería genómica y las técnicas de cribado de alto rendimiento. Así mismo, son de destacar las diversas conferencias y sesiones celebradas en los congresos sobre las diferentes **ómicas** y la biología de sistemas. Todos los congresos del grupo celebrados han contado con la elevada participación de empresas, tanto alimentarias como farmacéuticas y bioingenierías, siendo dos de ellas, Fundación Medina e INBIOTEC, miembros activos del grupo. Es importante señalar la presentación en todos los congresos de un significativo número de posters por los miembros más jóvenes de los distintos grupos, que dieron lugar a fructíferos intercambios de ideas entre los mismos, así como al desarrollo de futuras colaboraciones. También en la mayoría de los congresos se otorgaron premios a los mejores posters presentados.

En el último congreso, celebrado en **Cádiz en 2018** y organizado por Jesús M. Cantoral (Fig. 7), se renovó la junta directiva con José Antonio Gil como nuevo presidente del grupo.

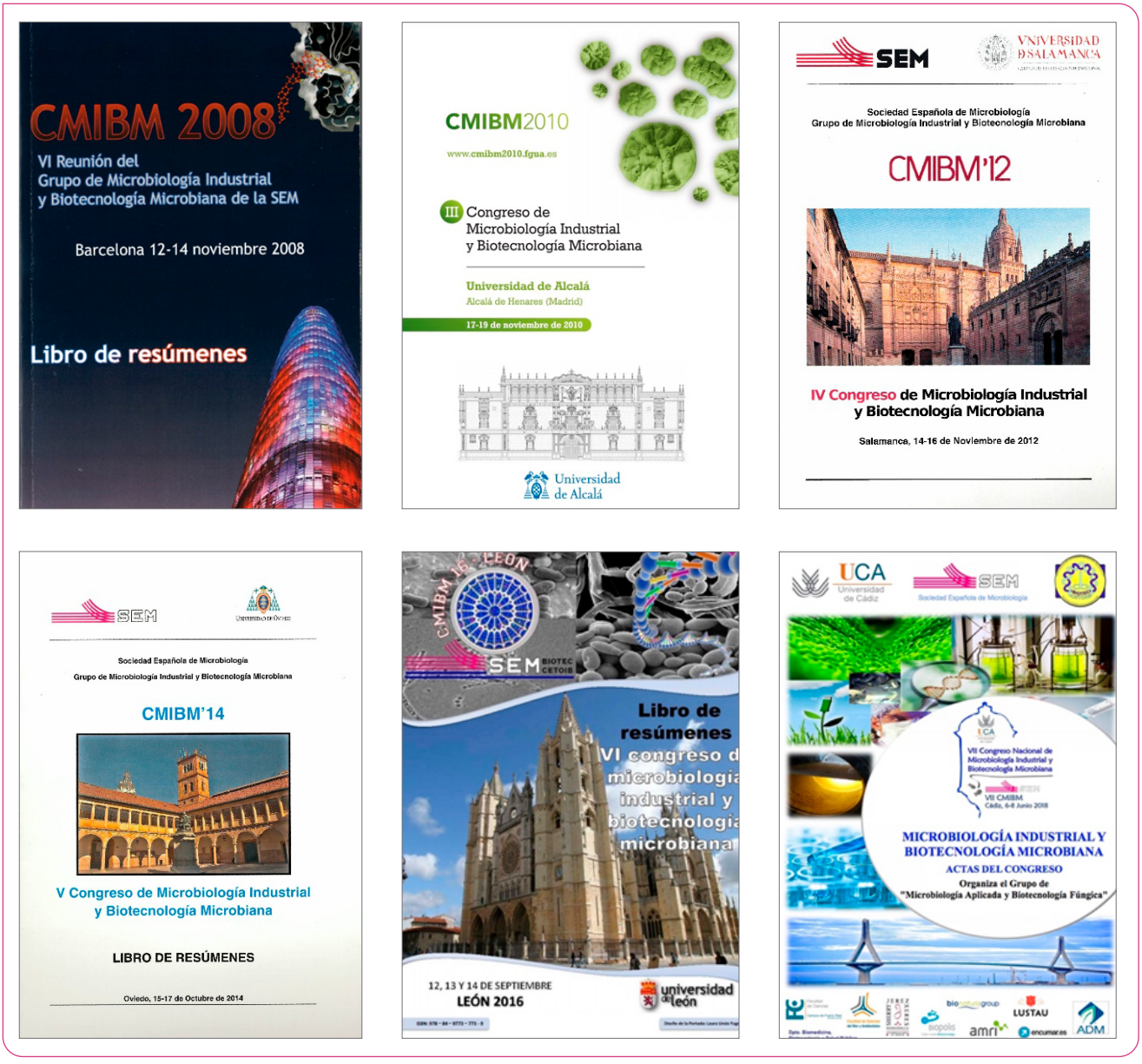


Figura 5. *Congresos II al VII del Grupo de Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana.*

Figura 6. *Fotografía de los asistentes al Congreso CMIBM VI de León en 2016.*

Figura 7. *Juntas directivas saliente y entrante en la cena de clausura del congreso de Cádiz. De izquierda a derecha: Antonio Sanchez Amat, Ramón Santamaría, Juana R. Bullido, Enriqueta Arias, Carmen Méndez, José Luis Barredo, Francisco Javier Pastor, Jesús M. Cantoral, José A. Gil, Margarita Orejas y Vicente Monedero.*

En el congreso de Cádiz, se decidió la celebración del siguiente congreso, el VIII Congreso de Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana (CMIBM'20) en Valencia, organizado por Vicente Monedero del IATA-CSIC. Sin embargo, dada la situación epidemiológica actual y para garantizar la seguridad de los participantes y el buen desarrollo del congreso, éste ha sido aplazado para los días 1-3 de junio de 2022 (*https://congresos.adeituv.es/CMIBM_2020/*).

Esperamos que dicho congreso cuente con la elevada participación y nivel científico de las últimas ediciones, y evidencie una vez más la vitalidad del Grupo de Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana.

N.º 71 JUNIO 2021

Grupo Especializado de Biodeterioro, Biodegradación y Biorremediación

ANA M. GARCÍA
Presidenta de Grupo
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid (ETSII-UPM)
c/ José Gutiérrez Abascal, 2 - 28006 Madrid.
ana.garcia.ruiz@upm.es

Figura 1. *Miembros del Grupo BBB durante la Mesa Redonda organizada en el XXV Congreso SEM (Logroño, 2015).*

Figura 2. *Reunión de algunos miembros del Grupo BBB en una cena durante el Congreso SEM de Valencia (2017).*

El Grupo Especializado de Biodeterioro, Biodegradación y Biorremediación (Grupo BBB) de la SEM se fundó hace 32 años gracias a la labor de tres investigadores que hoy continúan siendo socios del mismo: Felipe Montero, Joaquín Plaza y Diego A. Moreno. El Grupo se constituyó oficialmente el 19 de mayo de 1989 en el Salón de la Cámara de Comercio e Industria de Madrid, bajo la presidencia del Dr. César Nombela, por aquel entonces Presidente de la SEM, y la Dra. Joan Kelly, secretaria de la *International Biodeterioration Society* (actual *International Biodeterioration and Biodegradation Society-IBBS*).

Nuestro Grupo comenzó centrándose en el área del Biodeterioro, e incluía distintos grupos de investigación españoles dedicados a esta materia, consolidada a nivel internacional a través de la *International Biodeterioration Society*, su publicación *International Biodeterioration* y sus congresos trianuales. Pero los avances en el estudio de las interacciones entre los microorganismos y los materiales, hizo crecer y ampliar las líneas de investigación del Grupo, por lo que pasó a denominarse Grupo de Biodeterioro y Biodegradación, y posteriormente Grupo de Biodeterioro, Biodegradación y Biorremediación. El Grupo BBB incluye actualmente investigaciones sobre (i) los procesos de **Biodeterioro** de materiales que constituyen el Patrimonio Cultural, tanto a nivel de diagnóstico, como de tratamientos para su eliminación, prevención y control; (ii) la aplicación de microorganismos a la **Biodegradación** de materiales con el fin de reducir el volumen de contaminantes, obtener productos de interés económico o menos nocivos; y (iii) la recuperación de ecosistemas acuáticos y terrestres contaminados mediante procesos de **Biorremediación**, analizando las comunidades microbianas implicadas y prestando atención a los posibles biomarcadores.

En estos momentos el Grupo está constituido por 81 miembros, 43 mujeres y 38 hombres, de los cuales 59 son socios numerarios, 17 estudiantes y 5 eméritos. Nuestros socios pertenecen a 30 centros de investigación diferentes repartidos por todo el territorio español, 2 centros de investigación extranjeros y 4 empresas. Los miembros del grupo BBB se integran en grupos de investigación fuertemente consolidados, con dilatada experiencia y reconocidos a nivel nacional e internacional, así como grupos más jóvenes de reciente constitución y que han nacido a partir de otros más amplios, con intereses más focalizados. La mayoría de nuestros socios mantiene estrechas relaciones con el sector industrial y sus grupos de investigación trabajan con empresas buscando el retorno de sus investigaciones para el beneficio ambiental, económico y social. Algunos de nuestros socios nos presentaron sus actividades de investigación en los números especiales de SEM@FORO dedicados al Grupo BBB en 2013 y 2018.

Desde su origen, el Grupo de Biodeterioro, Biodegradación y Biorremediación ha participado activamente en los Congresos de la SEM y ha organizado Mesas Redondas en el ámbito de sus áreas temáticas, aportando ponentes de reconocido prestigio. La primera vez, al poco de constituirse, durante el XII Congreso Nacional de Microbiología, celebrado en Pamplona en Septiembre de 1989. El Congreso SEM y las Mesas Redondas, en particular, han proporcionado un punto de encuentro para nuestros socios, quienes asisten de

manera regular a estos eventos y a los que agradezco enormemente su participación y sus contribuciones. Durante el congreso, las pausas para el café, las comidas, la exposición de posters, así como las actividades sociales, brindan la oportunidad de continuar con el debate generado durante las presentaciones orales en un ambiente más distendido.

En los Congresos de la SEM, el Grupo BBB concede un Premio a la mejor comunicación de entre las presentadas en el ámbito del Biodeterioro, la Biodegradación y la Biorremediación, que en los últimos años se ha destinado a jóvenes investigadores del área. Inicialmente, este premio era patrocinado por Iberdrola y posteriormente pasó a ser financiado por THOR Especialidades, empresa patrocinadora del grupo desde hace más de 15 años. THOR es una multinacional líder en el sector de la fabricación y comercialización de biocidas que aportan una protección segura y eficaz contra el deterioro microbiológico de una amplia variedad de productos. Tiene centros de producción, desarrollo, asistencia técnica y distribución estratégicamente situados en todo el mundo.

Durante algún tiempo, en sus inicios, el Grupo organizaba congresos internacionales bianuales en alternancia con los Congresos Nacionales de la SEM. Esta actividad de carácter internacional se ha retomado recientemente, y en marzo de 2017 se celebró en Granada la primera edición del *International Meeting on New Strategies in Bioremediation Processes* (Bioremid 2017) (*https://www.granadacongresos.com/bioremid*) apoyada por el Grupo BBB. Durante el encuentro, al que asistieron más de un centenar de expertos en el área, se presentaron comunicaciones de gran calidad relacionadas con la biorremediación de contaminantes prioritarios, revalorización de residuos, gestión de tratamientos microbianos en el ciclo integral del agua y nuevas estrategias basadas en consorcios microbianos. El éxito del evento favoreció la celebración de una segunda edición, igual de relevante, esta vez en Oporto (Portugal), en octubre de 2019 (Bioremid 2019, *http://conference.mercatura.pt/events/bioremid2019*) y está prevista la celebración de la tercera edición, en junio de 2022, en Basilea (Suiza). En estas reuniones internacionales el Grupo también otorga un Premio a la mejor contribución entre las presentadas por jóvenes investigadores y tiene previsto ofertar una beca para la asistencia al Bioremid 2022 para un estudiante del Grupo BBB de la SEM.

Figura 3. *Entrega del Premio del Grupo BBB a la mejor comunicación de entre las presentadas en el ámbito del Biodeterioro, la Biodegradación y la Biorremediación durante los Congresos de la SEM (Premio Iberdrola entregado en el congreso SEM de Santiago 2003, Premio Thor entregado en el congreso SEM de Almería 2009, Premio Thor entregado en el congreso SEM de Barcelona 2013, Premio Thor entregado en el congreso SEM de Málaga 2019).*

Figura 4. *Cena de clausura del Congreso SEM de Málaga (2019).*

Las relaciones del Grupo BBB a nivel internacional se ven también fomentadas por la interacción con la *International*

Figura 5. *Asistentes al congreso internacional Bioremid2019 (Oporto) y entrega del Premio del Grupo BBB a la mejor comunicación presentada por jóvenes investigadores.*

Biodeterioration and Biodegradation Society. Los Presidentes del Grupo han formado parte de la Junta Directiva de dicha Sociedad desde 1994, participando activamente en sus actividades y en la organización de sus congresos internacionales trianuales. El XIII Congreso de la IBBS se celebró en Madrid, y fue organizado por el Presidente del Grupo en esa época, Diego A. Moreno.

Figura 6. *Constitución de la actual Junta Directiva del Grupo BBB, con sus miembros entrantes y algunos salientes (de izquierda a derecha: Antoni Solé, Concepción Abrusci, Concepción Calvo, Ana M. García, Asunción de los Ríos, Constantino Ruibal, Elisabet Aranda, Marta Urizal).*

Durante estos años se han sucedido diversas Juntas Directivas, presididas por Fernando Laborda (1989-1999), Felipe Montero (2000-2004), Diego A. Moreno (2005-2009) y Asunción de los Ríos (2010-2018), que nos han representado excepcionalmente en los foros y reuniones de la especialidad tanto en el ámbito nacional como internacional y han coordinado con éxito las actividades realizadas por el Grupo.

Estas actividades no hubieran sido posibles sin nuestros socios, a los que agradezco desde estas líneas su apoyo y colaboración, y a los que animo a seguir trabajando y contribuyendo con su investigación al desarrollo científico de esta apasionante área de interacción entre los microorganismos y los materiales.

Breve reseña histórica del Grupo de Microbiología del Medio Acuático

ALICIA ESTÉVEZ-TORANZO[1], ALBERT BOSCH[2] & JUAN JOSÉ BORREGO[3]
[1]Departamento de Microbiología y Parasitología. Facultad de Biología/CIBUS e Instituto de Acuicultura. Universidade de Santiago de Compostela.
[2]Laboratorio de Virus entéricos. Departamento de Genética, Microbiología y Estadística, Facultad de Biología, Universidad de Barcelona.
[3]Departamento de Microbiología. Instituto de Biotecnología y Desarrollo Azul (IBYDA). Universidad de Málaga.
alicia.estevez.toranzo@usc.es | a.bosch@ub.edu | jjborrego@uma.es

Figura 1. *Asistentes a la VII Reunión del Grupo de MMA en Bilbao (2008).*

El Grupo de MMA se comenzó a gestar en 1993 por iniciativa del presidente de la SEM Francisco Ruiz Berraquero, quien propuso la creación de los Grupos especializados: Microbiología Molecular, Protistología, y Microbiología del Medio Acuático. En 1994 se organiza la comisión gestora, constituida por los Dres Isabel Barcina, Juan Luis Barja, Albert Bosch, Juan J. Borrego, Ricardo Guerrero, Esperanza Garay, Juan Iriberri, Sara Isabel Pérez-Prieto y Alicia Estévez-Toranzo, la cual se reúne por vez primera en la sede de la SEM en la C/ Hortaleza (Madrid) en donde se establecen las directrices fundamentales del Grupo que es lo que se conoce como "Espíritu de Hortaleza". Aunque algunas de estas personas ya se encuentran jubiladas, nos gustaría dedicarle un recuerdo especial ya que sin ellas el grupo no habría adquirido prestigio y dinamismo.

El principal objetivo del Grupo es impulsar el desarrollo de la Microbiología del medio acuático en sus múltiples aspectos básicos y aplicados. Además, el Grupo tiene la voluntad de ser un foro de diálogo y opiniones sobre la Microbiología del medio acuático entre los profesionales del sector.

N.º 71 JUNIO 2021

Figura 2. *Asistentes a la VIII Reunión del Grupo de MMA en Vigo (2010).*

Figura 3. *Algunos de los asistentes a la XI Reunión del Grupo de MMA en Oviedo (2016).*

En la actualidad cuenta con 183 socios entre biólogos, farmacéuticos, químicos, veterinarios y médicos que trabajan en diferentes áreas temáticas como: taxonomía y filogenia, fisiología, ecología, patogenia y contaminación, los cuales ejercen su labor en entidades públicas y privadas. En todas estas áreas se han ido incorporando los grandes avances científico-tecnológicos que en los últimos años han supuesto un cambio revolucionario en la disciplina de la Microbiología del medio acuático.

Un gran interés del Grupo ha sido siempre dar protagonismo especial a los jóvenes investigadores en las Reuniones Científicas del Grupo. Desde su creación, el grupo de MMA ha organizado 12 reuniones científicas en las siguientes Sedes: Torremolinos (1996), Girona (1998), Santiago de Compostela (2000), Sevilla (2002), Tarragona (2004), Valencia (2006), Bilbao (2008), Vigo (2010), Barcelona (2012), Elche y Orihuela (2014), Oviedo (2016) y Sitges (2018) (Figuras 1, 2, 3 y 4). La próxima reunión del grupo prevista para el 2020 y que quedó aplazada por motivo de la pandemia del SARS-CoV2, se celebrará presencialmente en septiembre de 2022 en Granada. Esperamos tener la oportunidad de volver a darnos un abrazo y retomar la interacción social tan deseada fuera de los entornos virtuales.

La apuesta del Grupo por dar protagonismo a los jóvenes se pone de manifiesto por la creación del Premio a la mejor Tesis Doctoral, iniciativa instaurada desde la formación del Grupo, siendo el primer grupo de la SEM que comenzó a conceder este premio. Además, el grupo concede

Figura 4. *Asistentes a la XII Reunión del Grupo de MMA en Sitges (2018).*

Desde su creación el Grupo de MMA ha contado con los siguientes Cargos:

- **Presidentes**: Juan Iriberri, Albert Bosch, Juan José Borrego, Alicia Estévez-Toranzo.
- **Vicepresidentes**: Juan José Borrego, Alicia Estévez-Toranzo, Rosa Mª Pintó.
- **Secretarios**: Juan Luis Barja, Sara Pérez-Prieto, Dolores Castro, Manuel Lemos.
- **Tesoreros:** Isabel Barcina, Mª Jesús Pujalte, Mª Carmen Macián, Consuelo Esteve.
- **Vocales**: Albert Bosch, Alicia Estévez Toranzo, Sara Pérez Prieto, Dolors Furones, Antonio Ventosa, Ferrán Ribas, Ana Audicana, Vicente Catalán, Dolores Castro, Mª José Figueras, Mª Carmen Márquez, José Agustín Guijarro, Rosa Mª Pintó, Teresa Pérez Nieto, Inmaculada Solís, Manuel Lemos, Inmaculada Llamas, Esther García Rosado, Mª del Rocío Pérez Recuerda.
- **Delegada de difusión del grupo**: Inés Arana Basabe.

premios a las mejores comunicaciones de las sesiones de nuestras Reuniones Científicas, así como de las sesiones que organiza el Grupo en los Congresos Nacionales de las SEM.

El Grupo de MMA ha organizado 11 Mesas Redondas en diferentes Congresos Nacionales de la SEM desde 1995 hasta 2015 actuando como moderadores los siguientes socios: Juan José Borrego, Sara Pérez Prieto, Albert Bosch, Alicia Estévez-Toranzo, Esperanza Garay, Isabel Barcina, Juan Luis Barja, Mª José Figueras, Antonio Ventosa, Mª Jesús Pujalte, Francisco Lucena, Jesús López-Romalde, Elena Alcaide, Rosa Mª Pintó, Dolors Furones, Carles Borrego y Manuel Lemos.

Aunque desde el 2017, la estructura de los Congresos Nacionales se ha modificado de tal manera que no se organizan mesas redondas específicas de los Grupos especializados, el Grupo de MMA ha continuado colaborando activamente en dichos Congresos proponiendo ponentes y temáticas de interés transversal.

N.º 71 JUNIO 2021

Figura 5. *Miembros de la Junta Directiva del Grupo de MMA y amigos disfrutando del tiempo libre durante el XX Congreso Nacional de Microbiología en Cáceres (2005).*

Figura 6. *Portada de los 2 Números Monográficos dedicados al Grupo de MMA.*

Figura 7. *Actual Junta directiva del grupo de MMA en el XXVII Congreso Nacional de Microbiología en Málaga (2019) (falta la tesorera Consuelo Esteve).*

En nuestras Reuniones Científicas y en las Mesas Redondas hemos contado también con invitados extranjeros de relevancia como: Lynn Margulis (USA), Samuel Meyers (USA), Rudolf Amann (Alemania), Philippe Lebaron (Francia), Manfred Höfle (Alemania), David W. Cubitt (UK), Debra Milton (Suecia), Karsten Zengler (USA), Antonio Verisimo (Portugal), Gary Toranzos (USA), Charles Hagedon (USA), Andrew Gawler (UK), Adelaida Almeida (Portugal) y Rémy Guyoneaud (Francia).

Tanto en las reuniones específicas del Grupo de MMA como en los Congresos Nacionales la participación de los socios seniors y jóvenes del Grupo ha sido muy elevada lo que ha facilitado que la interacción científica no se base solo en el proceso de difusión de la investigación sino también en el establecimiento de contactos con colegas de la misma especialidad que trabajan en otras universidades o centros de investigación. Además, las actividades lúdicas y de ocio, así como las culturales que acompañan a todo Congreso, ha contribuido a estrechar los vínculos entre los socios del grupo (Fig. 5).

En 2 números monográficos de las revistas Actualidad SEM (diciembre 2010) y SEM@foro (junio 2016), han sido publicadas 24 reseñas sobre las principales líneas de investigación de los diferentes grupos de investigación cuyos miembros forman parte del Grupo de Microbiología del Medio Acuático (Fig. 6).

El Grupo ha contado a lo largo de los años con el apoyo económico de distintas entidades colaboradoras: EMASA (Empresa Municipal de Aguas de Málaga), EMASESA (Empresa Municipal de Aguas de Sevilla), IPROMA, S.L. (Castellón), GAMASER (Aguas de Valencia), MILLIPORE IBERICA, S.A (Madrid), WWR INTERNATIONAL EUROLAB, S.L. (Barcelona), AGBAR (Grupo de Aguas de Barcelona), y ASOCIACIÓN GRUPO BIOINDICACIÓN (Sevilla). En la actualidad permanecen EMASA, EMASESA e IPROMA como empresas colaboradoras a las cuales les agradecemos su fidelidad.

La presidenta y los expresidentes del Grupo de MMA y la Junta directiva actual (Fig. 7) deseamos que este breve resumen histórico sirva como un pequeño legado para todos los socios.

La transversalidad en SEM: Grupo de Docencia y Difusión de la Microbiología

MONTSERRAT LLAGOSTERA[1], INÉS ARANA[2]
[1]Grupo de Microbiología Molecular. Departamento de Genètica i de Microbiologia. Universitat Autònoma de Barcelona.
[2]Grupo Resistencia bacteriana al estrés. Departamento de Inmunología, Microbiología y Parasitología. Universidad del País Vasco (UPV/EHU).

montserrat.llagostera@uab.cat | ines.arana@ehu.eus

Aceptamos el reto que nos lanzó el editor de Sem@foro porque es un honor escribir sobre el grupo de Docencia y Difusión de la Microbiología de SEM en un número tan especial como es el dedicado al 75 aniversario de SEM.

Reflexionar sobre D+D SEM (Grupo de Docencia y Difusión de la Microbiología de SEM) lleva rápidamente a pensar que, en comparación con los demás grupos especializados de SEM, varias son las características distintivas de este grupo. Os presentamos algunas de ellas:

- Es el último grupo especializado de SEM que se ha creado,
- Tiene un talante distinto de los demás grupos, ya que está marcado por la transversalidad,
- Nació con vocación de servir de apoyo en aquellos temas que SEM le encargara y de abordar nuevos retos, en particular la docencia y la difusión de la Microbiología, inabordables desde la propia estructura de SEM.
- La investigación no es uno de sus objetivos, pero si, entre otros, lo son la innovación y la dinamización de la Microbiología para aproximarla a la sociedad.

Fue el 21 de septiembre de 2009 en el marco del XXII Congreso Nacional de Microbiología (Almería) y con el sonido de fondo de una inesperada lluvia, en el que unos pocos miembros de SEM nos conjuramos para crear este grupo. En la Tabla 1 se presentan las efemérides más destacadas en el periodo constituyente del grupo.

Es de resaltar el día 29 de enero de 2010, fecha en que la Junta Directiva de SEM aprueba la creación del grupo. También, una mención especial al trabajo realizado por la Comisión Gestora que en su reunión de abril de 2010 en Sevilla (Figura 1) sentó las bases del grupo. Esta reunión marca el inicio de las gestiones de dicha comisión que concluyeron con la constitución de la primera Junta Directiva electa de D+D SEM

TABLA 1.
PERIODO CONSTITUYENTE Y EFEMÉRIDES DEL GRUPO

Fecha - periodo	Marco	Efeméride
21/09/2009 Almería	XXII Congreso Nacional de Microbiología	• Propuesta de la creación del grupo al presidente de SEM • Aprobación por la Asamblea de SEM del encargo de promover la creación del grupo
21/09/2009-28/01/2010		• Campaña de recogida de firmas de apoyo
29/01/2010	Junta de la SEM	• Aprobación del nuevo grupo • Encargo de crear estatutariamente el nuevo grupo
08/04/2010 Sevilla	Creación de una Comisión gestora. Reunión de la Comisión	• Denominación del grupo • Logo del grupo • Definición de objetivos • Creación de grupos de trabajo • Fijación de la cuota
08/04/2010 – 17/12/2010		• Creación de la página web del grupo
14/07/2010 Palma de Mallorca	Reunión sectorial del grupo	• Temática: Proyecto docente de microbiólogos de las Islas Baleares
09/05/2011 - 30/06/2011	Elecciones Junta Directiva D+D SEM	• Fin del periodo fundacional
17/12/2010		• Apertura de la página web del grupo
2011 Salamanca	Asamblea del grupo. XXIII Congreso Nacional de Microbiología	• Constitución de la Junta Directiva del Grupo • Creación de Facebook y Twitter del grupo

Figura 1. *Miembros de la Comisión Gestora en su primera reunión en Sevilla, 2010.*

De izquierda a derecha:

Fila superior: Víctor Jiménez Cid (Universidad Complutense de Madrid), Juan Ignacio Reguera (Universidad de Burgos), Emilia Quesada (Universidad de Granada), Juan Carlos Gutiérrez (Universidad Complutense de Madrid).

Fila central: Rafael Rotger (Universidad Complutense de Madrid), Mercedes Berlanga (Universitat de Barcelona), Jordi Urmeneta (Universidad de Barcelona).

Fila inferior: Ana M. García Ruiz (Universidad Politécnica de Madrid), Montserrat Llagostera (Universitat Autònoma de Barcelona), Antonio de Vicente (Universidad de Málaga), Balbina Nogales (Universitat de les Illes Balears), Antonio Ventosa (Universidad de Sevilla).

No pudieron asistir Tomás González Villa (Universidad de Santiago), Maite Iriarte (Universidad de Navarra) y Juan Evaristo Suárez (Universidad de Oviedo).

en julio de 2011 (XXIII Congreso Nacional de Microbiología, Salamanca). Puede obtenerse un mayor detalle de los primeros pasos de D+D SEM en la revista Sem@foro (Llagostera, 2011, 2015).

La aceptación del grupo por los socios de SEM fue muy rápida. Así, cuando se hizo un primer llamamiento selectivo para formar parte del núcleo inicial del grupo, se obtuvieron apoyos decididos de 45 socios. Igualmente, cuando se hizo extensiva a todos los socios de SEM la noticia de la creación del grupo y de cómo se podía realizar la adscripción al mismo, en poco tiempo se alcanzó una cifra cercana a los 180 miembros, número que se ha mantenido hasta la actualidad. Y, también en poco tiempo D+D SEM dispuso de página web, Facebook y Twitter, aumentado con su actividad la presencia de SEM en las redes sociales.

Pero, después de 11 años de la fundación del grupo surgen numerosas preguntas respecto a D+D SEM, destacamos sólo dos de ellas: ¿Ha encontrado su micro-nicho en SEM? ¿Ha conseguido desarrollar una identidad propia?

Creemos que la respuesta a ambas preguntas es totalmente afirmativa. D+D SEM, como todo grupo de nuestra Sociedad, se ha encargado de promover las reuniones bienales del grupo y de organizar su participación en los Congresos de SEM. Es decir, se ha integrado totalmente en la dinámica de los grupos SEM. En la Tabla 2, puede observarse que, durante el periodo constituyente, D+D SEM ya organizó Jornadas Sectoriales para dar a conocer y promover los objetivos del nuevo grupo, así como para ofrecer un lugar de encuentro entre los socios de SEM motivados por dichos objetivos. Incluso participó en el XXIII Congreso Nacional de Microbiología (2011), en Salamanca, organizando un Simposio sobre la innovación docente en Microbiología. A partir de este momento, el grupo ha organizado 4 reuniones y ha participado como tal en 4 Congresos de Microbiología, destacando su participación en la organización del FEMS Education and Teaching Symposium en el marco del evento FEMS 2017 / XXVI Congreso Nacional de Microbiología (Valencia). Nuestra participación en este simposio fue fruto de nuestra estrecha colaboración con FEMS para potenciar dentro de la propia FEMS actividades relacionadas con la docencia de la Microbiología y su innovación. Así, una persona de D+D SEM colabora estrechamente con FEMS en esta línea desde hace ya tiempo.

Además de la integración del grupo en la dinámica propia de los grupos especializados de SEM, nuestro grupo ha dado respuesta a los encargos que ha ido recibiendo de la Junta Directiva de nuestra sociedad. Mencionaremos sólo tres de estos encargos por su importancia en el funcionamiento de SEM:

Cursos de Iniciación a la Investigación en Microbiología, Prof. J. R. Villanueva (CIIM)

D+D SEM propuso una normativa para regular la organización de dichos cursos, la cual fue aprobada, tras su debate, por la Junta Directiva de SEM. Nuestro grupo tomó bajo su tutela dichos cursos desde 2013, y vela el cumplimiento de dicha normativa y también propone las sedes a la presidencia y a la Junta Directiva de SEM.

Jóvenes Investigadores

La iniciativa "Jóvenes SEM" fue desde siempre respaldada por nuestro grupo y hoy son una parte relevante y muy dinámica del mismo. De hecho, son los que colaboran con los organizadores del CIIM y mantienen un estrecho contacto con los estudiantes asistentes al curso. Además, desde Jóvenes SEM han partido diferentes iniciativas como el estudio sobre la oferta de másteres de Microbiología de las universidades españolas, estudio que está disponible a través de su web

TABLA 2.
JORNADAS, REUNIONES Y SIMPOSIOS ORGANIZADOS POR EL GRUPO D+D SEM

Fecha	Jornada / Reunión / Simposio	Temática
09/04/2010 Sevilla	I Jornadas de Innovación Docente en Microbiología	• Experiencias en la enseñanza de la Microbiología • Nuevos retos de la docencia de la Microbiología
25/06/2010 Granada	I Jornadas de Calidad e Innovación Docente en Microbiología	• La enseñanza de la Microbiología y el Espacio Europeo de Educación Superior • Proyectos de Innovación en la Docencia de la Microbiología • La docencia y Difusión de la Microbiología
22/10/2010 Alicante	II Jornadas de Calidad e Innovación Docente en Microbiología	• Nuevas herramientas docentes y la adaptación al espacio europeo de • educación superior • Importancia de los sistemas de evaluación en el EEES • Experiencias en innovación docente en microbiología • Consideraciones sobre la Calidad y la Innovación Docente
10/06/2011 Madrid	III Jornadas de Calidad e Innovación Docente en Microbiología	• Microbiología y el Espacio Europeo de Educación Superior • Innovación docente y Microbiología
13/07/2011 Salamanca	XXIII Congreso Nacional de Microbiología	• Simposio “Innovación docente en Microbiología”
12-13/07/2012 Madrid	I Reunión de Docencia y Difusión de la Microbiología	• Interacción de la Universidad con otros niveles educativos • Nuevas tecnologías aplicadas a docencia en Microbiología • Difusión de la Microbiología. Metodología Docente y Espacio Europeo de Educación Superior • Retos de la Docencia en Microbiología
12/07/2013 Hospitalet del Llobregat	XXIV Congreso Nacional de Microbiología	• Simposio “Microbiología y periodismo: una relación simbiótica”
5-6/09/2014 Alicante	II Reunión de Docencia y Difusión de la Microbiología	• Docencia No Universitaria de Microbiología • Sensacionalismo científico y medios de comunicación: de “la sal sin productos químicos” al “virus del cólera” • Talleres, microdemo y foro de jóvenes microbiólogos
10/07/2015 Logroño	XXV Congreso Nacional de Microbiología	• Simposio “ Actualización de la Microbiología en el currículo del estudiante preuniversitario ”
18-19/07/2016 Leioa	III Reunión de Docencia y Difusión de la Microbiología	• Docencia y Microbiología • Difusión y Microbiología • Talleres y microdemos
9-13/07/2017 Valencia	FEMS 2017 / XXVI Congreso Nacional de Microbiología	• FEMS Education and teaching symposium
18-20/07/2018 Madrid	IV Reunion de Docencia y Difusión de la Microbiología	• Divulgación científica en un mundo hiperconectado: retos y soluciones • Paradigmas en comunicación social de la microbiología en salud: vacunas, resistencia a antibióticos y alertas pandémicas • Seguridad y funcionalidad alimentaria: el papel de la microbiota • Microorganismos del Patrimonio de la Humanidad, de la Tierra y de otros Planetas
2-5/07/2019 Málaga	XXVII Congreso Nacional de Microbiología	• Nuevas tecnologías y docencia en Microbiología • Iniciación a la Microbiología para niveles preuniversitarios • MicroMundo

(*https://sites.google.com/site/jovenesinvestigadoressem/home*), o bien su esperada contribución mensual "Micro Joven" en NoticiaSEM, sus propuestas para dinamizar la participación de los jóvenes en nuestras reuniones y congresos, entre otras.

Publicaciones SEM

Miembros del grupo son los editores de dos de las publicaciones de SEM. Sem@foro y NoticiaSEM, cuyo formato ha sido actualizado, adaptándose mejor a los tiempos actuales. Desde nuestro grupo valoramos como muy positiva nuestra contribución a promover la comunicación entre los socios de SEM y también a difundir la actividad de SEM a nuestra sociedad.

Por otra parte, D+D SEM ha destacado desde sus inicios como un grupo dinamizador de SEM y con una personalidad propia muy marcada. Así, el grupo ha trabajado en clave interna, creando en sus inicios grupos de trabajo que han conseguido un banco de imágenes de microbios (*https://www.flickr.com/photos/dydm_sem/*), poner al servicio de los socios de SEM nuevos recursos docentes sobre Microbiología (vídeos didácticos, juegos, herramientas y cursos online, programas de radio, de televisión, cine y Microbiología, historia de la Microbiología, etc.), desarrollar un glosario de Microbiología en lenguaje de signos y un mapa de la oferta de Microbiología en los grados de nuestras universidades, todo ello accesible desde la web del grupo y también desde la página principal de SEM. Todos estos logros se deben a la iniciativa, trabajo y esfuerzo de miembros del grupo D+D SEM, el cual sólo ha puesto el marco para que la recopilación de todo este material sea posible.

Además, D+D SEM promovió la participación de SEM en el Biocarnaval y ha organizado ya dos concursos literarios sobre relatos cortos cuyos protagonistas son los microbios. Gracias al apoyo de la Junta Directiva de SEM se han podido imprimir dos libros que recogen los relatos premiados y los finalistas más destacados de ambos concursos, los cuales se han distribuido entre los socios de SEM. En esta misma línea de dinamización, se han organizado concursos de imágenes microbiológicas y, las que han tenido una mayor acogida han formado parte de un calendario anual que se ha distribuido entre los socios, además de pasar a formar parte del banco de imágenes de microbios.

En la línea de la innovación docente, uno de nuestros socios, destacado por su gran capacidad comunicadora, lanzó la idea de realizar cursos online masivos (Mooc, Massive Online Open Courses) sobre Microbiología, pero utilizando Twitter. Así nació el curso #microMOOCSEM que se emitió a través de esta red social. El curso contó con 30 clases y llegó a ser trending topic en España (López-Góñiz et al., 2016). Tuvo además como consecuencia que, tras unas pocas semanas de su emisión, SEM fue una de las sociedades científicas con más seguidores en redes sociales. Tras este éxito, la iniciativa se trasladó a Latinoamérica, al organizarse el curso #microMOOCSEM2. En esta edición se contó con profesorado de Latinoamérica y también de España y se consiguió que el 42% de sus seguidores fueran de países latinoamericanos. Y, finalmente, en 2017, durante el congreso FEMS de Valencia se contactó con microbiólogos europeos interesados en formar parte del equipo de profesores de un curso de este estilo a nivel europeo (López-Góñiz y Sánchez-Angulo, 2018). La idea culminó cuando a finales de ese año se emitió #EUROmicroMOOC, curso en el que participaron 18 universidades y centros de investigación europeos (López-Góñiz et al., 2019). Todas las clases son accesibles a través de *https://wakelet.com/@SEMicrobiologia*.

Las experiencias MOOC enlazan con la vocación del grupo de difundir la Microbiología a todos los niveles posibles. Y, si bien es cierto que el grupo tiene miembros que son brillantes comunicadores y que han mantenido contactos con los medios de comunicación, con el objetivo de que la Microbiología sea una ciencia próxima a los ciudadanos, los objetivos planteados en Sevilla en 2010 sobre difusión no terminaban de conseguirse y, por tanto, de visibilizar la Microbiología tanto como se había propuesto el grupo. No obstante, la emergencia de SARS-COV-2 ha significado un salto muy importante, ya que la sociedad demandó y está demandando continuamente la opinión de expertos y de comunicadores científicos al respecto. La pandemia COVID ha puesto a la Microbiología en primera línea de interés sanitario, político y social. Como consecuencia, diferentes miembros del grupo D+D SEM han sido científicos invitados en numerosos programas de radio y de televisión. Pero lo más destacado, por su carácter innovador, es la iniciativa #IaSEMrespondeCOVID19, en la que se pretende acercar la Microbiología a los ciudadanos a través de las redes sociales, en particular de Twitter. Diferentes miembros de D+D SEM se organizaron para dar respuesta a las preguntas que los ciudadanos y también medios de comunicación, formularon en las redes sociales (usando el hashtag #IaSEMrespondeCOVID19) para responder con un vídeo corto, de menos de 1 minuto, procurando maximizar el interés global de los contenidos, a la vez que se daba respuesta a la pregunta concreta. Esta iniciativa que comenzó el 8 de abril de 2020 ha sido un éxito. Así, los 40 vídeos elaborados han recibido cerca de 50.000 visualizaciones, con un tiempo promedio de visualización diario de 1.900 minutos. Además, se ha incrementado significativamente el número de seguidores de @SEMicrobiología, superando ya los 17.600. Y en el cenit de esta actividad (meses de abril y mayo de 2020) las visitas se incrementaron más de un 400% y el número de visualizaciones de los tweets creció más de un 600%, respecto al mes anterior.

Proyecto MicroMundo

Finalmente, una especial mención al proyecto MicroMundo, impulsado por un miembro de la Junta de D+D SEM, y en el que hoy en día participan muchos de los miembros de este grupo. MicroMundo se realizó por vez primera de forma piloto en 2016 en la Universidad Complutense y centros de enseñanza secundaria y de bachillerato de su área de influencia. Posteriormente, se dispersó a lo largo y ancho de toda la geografía de la península ibérica, de forma que actualmente se realiza en más de 25 universidades españolas y portuguesas (Antunes et al., 2021; Llagostera et al. 2019; Maicas et al., 2020). Se trata de un proyecto internacional (Tiny Earth), al cual MicroMundo está adherido, pero con su propia huella, ya que, a diferencia de *Tiny earth*, MicroMundo es un proyecto de aprendizaje-servicio (Valderrama et al., 2018). Así, partiendo de la búsqueda de bacterias productores de posibles nuevos antibióticos (de Groot et al., 2019; Alvarado et al, 2020) trata de difundir a la sociedad la problemática de la resistencia a los antibióticos, fomentar la cultura científica y generar vocaciones científicas. Se cuentan por centenares los

jóvenes de nuestros centros de secundaria y bachillerato que ya han participado en MicroMundo y también son muchos los estudiantes universitarios que han hecho de mentores de estos jóvenes, introduciéndoles a la investigación y a la problemática central de MicroMundo. El proyecto se ha adaptado perfectamente a la situación de pandemia que vivimos, encontrando nuevos caminos y reinventándose. Como muestra de ello, ha habido más de 70 aportaciones al simposio MicroMundo celebrado los días 27 y 28 de abril de forma telemática.

Queridos socios de SEM, por todo lo que hemos comentado creemos que D+D SEM es hoy en día un grupo consolidado, con una identidad propia dentro de SEM que mantiene y trabaja en base a los principios de su fundación. Ello ha sido posible gracias al esfuerzo de muchas personas que han colaborado a diferentes niveles con el grupo, pero que sin ellas no se hubiera llegado a las cotas alcanzadas. Somos conscientes que queda mucho por hacer, y que debemos esforzarnos para que todos los miembros de la SEM encuentren en D+D SEM su casa y un canal para desarrollar sus iniciativas docentes y para difundir su actividad investigadora en clave interna y a todos los ciudadanos. Contamos con todos vosotros y vosotras.

Referencias

Alvarado M, Clemente-Casares P, Moreno DA, de Groot PWJ. (2020). MicroMundo Upside Down: Targeted Searching for Antibiotics-Producing Bacteria from Soil with Reverse Antibiosis Approaches. Front Microbiol 11:577550. doi: 10.3389/fmicb.2020.577550. eCollection 2020.

Antunes P, Novais C, Novais A, Grosso F, Ribeiro TG, Mourão J, Ugarcina Perovic S, Rebelo A, Ksiezarek M, Freitas AR, Peixe L. (2021). MicroMundo@UPorto: an Experimental Microbiology Project Fostering Student's Antimicrobial Resistance Awareness and Personal and Social Development. FEMS Microbiol Lett, 368(4): fnab016, doi: 10.1093/femsle/fnab016.

de Groot PWJ, Fernández-Pereira J, Sabariegos R, Clemente-Casares P, Parra-Martínez J, J Cid V, Moreno DA. (2019). Optimizing Small World Initiative Service Learning by Focusing on Antibiotics-Producing Actinomycetes from Soil. FEMS Microbiol Lett 366(24):fnaa019. doi: 10.1093/femsle/fnaa019.

Maicas S, Fouz B, Figàs-Segura A, Zueco J, Rico H, Navarro A, Carbó E, Segura-García J, Biosca EG. (2020). Implementation of Antibiotic Discovery by Student Crowdsourcing in the Valencian Community Through a Service Learning Strategy. Front Microbiol 11:564030. doi: 10.3389/fmicb.2020.564030.

López-Goñi I, et al. (2016). Twitter as a Tool for Teaching and Communicating Microbiology: The #microMOOCSEM Initiative. J. Microbiol. Biol. Educ. 2016, 17(3):492-494. doi:10.1128/jmbe.v17i3.1200.

López-Goñi I, Sánchez-Angulo M. (2018). Social Networks as a Tool for Science Communication and Public Engagement: Focus on Twitter. FEMS Microbiol. Lett. 365(2). doi: 10.1093/femsle/fnx246.

López-Goñi I, Giner-Lamia J, Álvarez-Ordoñez A, Benitez-Páez A, Claessen D, Cortesao M, de Toro M, García-Ruano D, Granato ET, Kovács AT, Romalde JL, Sana TG, Sánchez-Angulo M, Sangari FJ, Smits WK, Sturm T, Thomassin JL, Valdehuesa KNG, Zapotoczna M. (2019) #EUROmicroMOOC: using Twitter to share trends in Microbiology worldwide. FEMS Microbiol. Lett. 366(11):fnz141. doi: 10.1093/femsle/fnz141.

Llagostera M. (2011). Informe del Grupo de Docencia y Difusión de la Microbiología. Sem@foro 51:11.

Llagostera M. (2015). Grupo de Docencia y Difusión de la Microbiología. Sem@foro 59:29-30.

Llagostera M, Campoy S, Lope S. (2019). L'Experiència del Projecte MicroMón a Catalunya, un Cas de Ciència Ciutadana. Ciència, 38:44-51. doi: 10.5565/rev/ciencies.408.

Valderrama MJ, González-Zorn B, Calvo de Pablo P, Díez-Orejas, Fernández-Acero T, Gil-Serna J, de Juan L, Martín H, Molina M, Navarro-García F, Patiño B, Pla J, Prieto D, Rodríguez C, Román E, Sanz-Santamaría AB, de Silóniz MI, Suárez M, Vázquz C, J Cid V. (2018). Educating in Antimicrobial Resistance Awareness: Adaptation of the Small World Initiative Program to Service-Learning. FEMS Microbiol Lett 365(17) doi: 10.1093/femsle/fny161.

N.º 71 JUNIO 2021

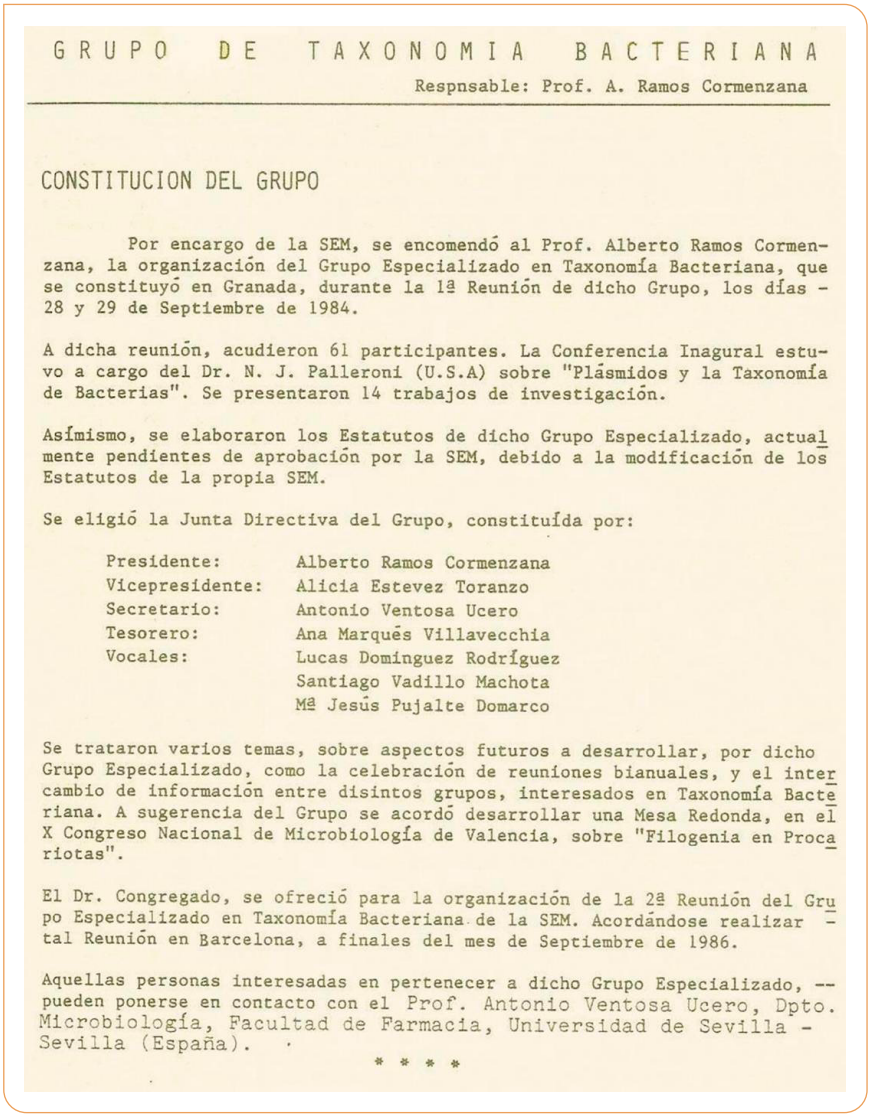
Reseña Histórica del Grupo de Taxonomía, Filogenia y Diversidad

JESÚS L. ROMALDE
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

El grupo especializado de Taxonomía, Filogenia y Diversidad es uno de los más antiguos y consolidados de la Sociedad Española de Microbiología. Creado en 1984, se constituyó oficialmente como Grupo de Taxonomía Bacteriana durante la celebración de la 1º Reunión en Granada (Figura 1). En dicha reunión, organizada por el Comisionado de SEM para su creación y primer presidente del grupo Dr. Alberto Ramos-Cormenzana, no solo se eligió a la primera Junta Directiva, sino que se establecieron los objetivos y actividades futuras del nuevo grupo especializado, con una clara vocación de servir de vehículo de intercambio de información, interacción, colaboración y discusión de los resultados de los diferentes grupos implicados. Todos estos aspectos originarios han sido una excelente guía para los siguientes presidentes del grupo, Guillermo Suaréz, Francisco Congregado, Jorge Lalucat, Antonio Ventosa y Jesús L. Romalde.

En 1995, el Grupo pasó a denominarse Grupo Especializado en Taxonomía, Filogenia y Diversidad con el ánimo de dar cobertura a aspectos relacionados con la biodiversidad y la evolución de los microrganismos, pero sin perder la consciencia de la transversalidad de nuestra disciplina y sus implicaciones en muchos otros aspectos de la microbiología, desde la microbiología clínica humana y animal, a la microbiología de alimentos o la ambiental. Pese a no ser un grupo muy numeroso, está constituido por grupos de investigación de prestigio y con trayectorias consolidadas que desarrollan su labor a lo largo de toda la geografía de nuestro país. Es de destacar la estrecha colaboración, como no podía ser de otra forma, con la Colección Española de Cultivos Tipo que esperamos siga desarrollándose en el futuro.

La actividad del grupo ha sido constante y continuada desde su constitución. Además de la organización de diferentes symposia y sesiones específicas en los congresos nacionales, se han celebrado 18 reuniones bienales en Granada (1984 y 2012), Barcelona (1986) (Figura 2), Madrid (1988), Murcia (1990), Santiago de Compostela (1992 y 2016), Valencia (1994), San Carlos de la Rápita (1996), Mallorca (1998 y 2020), Alicante (2000), Almería (2002), Málaga (2006), Tarragona (2008), Sevilla (2010), Alcalá de Henares (2014) y Sitges (2018), en las que han participado ponentes internacionales y nacionales de prestigio. Entre los investigadores interna-



GRUPO DE TAXONOMIA BACTERIANA

Respnsable: Prof. A. Ramos Cormenzana

CONSTITUCION DEL GRUPO

Por encargo de la SEM, se encomendó al Prof. Alberto Ramos Cormenzana, la organización del Grupo Especializado en Taxonomía Bacteriana, que se constituyó en Granada, durante la 1ª Reunión de dicho Grupo, los días - 28 y 29 de Septiembre de 1984.

A dicha reunión, acudieron 61 participantes. La Conferencia Inagural estuvo a cargo del Dr. N. J. Palleroni (U.S.A) sobre "Plásmidos y la Taxonomía de Bacterias". Se presentaron 14 trabajos de investigación.

Asímismo, se elaboraron los Estatutos de dicho Grupo Especializado, actualmente pendientes de aprobación por la SEM, debido a la modificación de los Estatutos de la propia SEM.

Se eligió la Junta Directiva del Grupo, constituída por:

Presidente:	Alberto Ramos Cormenzana
Vicepresidente:	Alicia Estevez Toranzo
Secretario:	Antonio Ventosa Ucero
Tesorero:	Ana Marqués Villavecchia
Vocales:	Lucas Domínguez Rodríguez
	Santiago Vadillo Machota
	Mª Jesús Pujalte Domarco

Se trataron varios temas, sobre aspectos futuros a desarrollar, por dicho Grupo Especializado, como la celebración de reuniones bianuales, y el intercambio de información entre disintos grupos, interesados en Taxonomía Bacteriana. A sugerencia del Grupo se acordó desarrollar una Mesa Redonda, en el X Congreso Nacional de Microbiología de Valencia, sobre "Filogenia en Procariotas".

El Dr. Congregado, se ofreció para la organización de la 2ª Reunión del Grupo Especializado en Taxonomía Bacteriana de la SEM. Acordándose realizar - tal Reunión en Barcelona, a finales del mes de Septiembre de 1986.

Aquellas personas interesadas en pertenecer a dicho Grupo Especializado, -- pueden ponerse en contacto con el Prof. Antonio Ventosa Ucero, Dpto. Microbiología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla - Sevilla (España).

* * * *

Figura 1. *Documento de constitución del Grupo Especializado en Taxonomía Bacteriana de la SEM.*

Figura 2. *Foto de grupo de los participantes en la segunda reunión del grupo especializado, celebrada en Barcelona en 1986.*

cionales que han participado y compartido nuestras reuniones figuran N.J. Palleroni, que impartió una ponencia en la reunión constituyente del grupo especializado, H.G. Trüper, K.H. Schleifer, A.E. Walsby, G. Muyzer, y un largo etcétera que continuó hasta la participación telemática de S. Venter o E.R.B. Moore en la última reunión celebrada en 2020.

Es de destacar la Reunión de Sevilla en 2010 (Figura 3) en la que los participantes tuvieron la oportunidad de compartir, de primera mano, ideas y conocimientos con los comités editoriales del Bergey´s Manual Trust y de la revista International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, y que constituyó un hito

Figura 3. *Foto de grupo de los participantes en la reunión del grupo especializado celebrada en Sevilla en 2010, con la participación de los comités editoriales del Bergey´s Manual Trust y de International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology.*

Figura 4. *Foto de grupo de los participantes en la reunión del grupo especializado celebrada de modo telemático en 2020, organizada por el Grupo de investigación dirigido por los Drs. Jorge Lalucat, Elene García-Valdés y Margarita Gomila.*

para el grupo y su prestigio internacional. De destacar también la celebrada en Sitges en 2018, que se organizó conjuntamente con el Grupo especializado en Microbiología del Medio Acuático, demostrando las sinergias existentes entre los diferentes grupos de la SEM, así como la última reunión celebrada hasta el momento (Puerto de Sóller, 2020), de modo virtual obligados por la pandemia que estamos sufriendo, y que ha demostrado la capacidad de adaptación de nuestro grupo especializado (Figura 4). No podemos olvidar tampoco el emotivo homenaje que se rindió al Prof. Alberto Ramos-Cormenzana, por su enorme aportación al desarrollo de nuestro grupo especializado, en la reunión celebrada en Tarragona en 2008.

En los últimos años se han realizado importantes contribuciones a la Taxonomía y Filogenia de los microorganismos desde nuestro país. En este sentido, y con el empeño de divulgar internacionalmente las investigaciones desarrolladas por los miembros del grupo, hemos participado activamente en la edición de un número especial de la revista *Frontiers in Microbiology* dedicado a la Taxonomía, Filogenia y Biodiversidad, que ha tenido muy buena acogida en la comunidad científica. Además, con el fin de impulsar y estimular las investigaciones de nuestra disciplina hemos establecido recientemente el Premio Bienal a mejor tesis doctoral en Taxonomía, Filogenia y Diversidad, siendo el premiado en primera edición el Dr. Víctor González Menéndez de la Fundación Medina por su trabajo sobre hongos endófitos en Andalucía.

El reconocimiento internacional a los investigadores españoles en taxonomía microbiana está ampliamente refrendado por la nutrida participación de miembros de nuestro grupo en los comités editoriales de las principales revistas del área como International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology o Systematic and Applied Microbiology, así como en el Comité International de Sistemática de Procariotas (ISCP) formando parte del comité ejecutivo, la comisión judicial o diversos subcomités taxonómicos.

El avance del conocimiento científico está originando nuevos retos para las investigaciones en taxonomía microbiana. La caracterización de un organismo ya no está limitada por barreras metodológicas, y ahora es posible secuenciar completamente el genoma completo de una cepa, estudiar genes individuales o examinar la información genética mediante el uso de diferentes técnicas. El desarrollo de las técnicas -ómicas ayudará a refinar nuestra definición del concepto de especie bacteriana y permitirá predecir el potencial genético de los microorganismos para aplicaciones biotecnológicas o para su adaptación a los cambios ambientales. Uno de los principales rectos actuales es el manejo de la vasta información obtenida de metagenomas de diferentes orígenes, la detección de nuevos taxones no cultivables hasta el momento, y como integrar toda esta información en una taxonomía moderna.

Estos retos científicos constituyen un importante revulsivo para los equipos de investigación pertenecientes al grupo, para fomentar nuevas vocaciones en nuestra disciplina y, en definitiva, para cimentar el futuro de nuestro grupo especializado como catalizador de la investigación de la taxonomía microbiana en España.

El Grupo Microbiología de Plantas en el 75 Aniversario de la SEM

GRUPO MIP-SEM

https://www.semicrobiologia.org/grupos-especializados/microbiologia-de-plantas

En el año en el que celebramos el 75 aniversario de la SEM, el grupo Microbiología de Plantas quiere contribuir revisando brevemente su corta historia y mostrando los intereses y las líneas de investigación de sus miembros. Para ello, los grupos de investigación han contribuido con la información necesaria que nos ha permitido crear una imagen completa del grupo especializado.

La creación del grupo

Hacia finales de siglo, había en España un buen número de grupos trabajando en diversos aspectos de las interacciones entre plantas y microorganismos, y con diferentes sistemas y aproximaciones de investigación. Aunque muchos de nosotros nos conocíamos y manteníamos un cierto contacto, presentábamos nuestros trabajos en distintos ámbitos científicos y raramente coincidíamos en los congresos. En esta época, además, empezaron a evidenciarse tanto la complejidad como la existencia de similitudes funcionales y genéticas de las interacciones entre plantas y microorganismos, ya fueran patógenos o no. Siendo un momento propicio, la idea de impulsar un foro común en el que pudieran encontrarse los investigadores trabajando en interacciones planta-microorganismos nació en Málaga, gracias a la colaboración entre Antonio de Vicente (Universidad de Málaga) y Jesús Murillo (Universidad Pública de Navarra). Juan José Borrego, compañero de Antonio en la Universidad de Málaga, propuso entonces organizarlo como un Grupo Especializado de la Sociedad Española de Microbiología, lo que nos brindaba la infraestructura y la experiencia que necesitábamos para esta aventura. Una vez conformada esta idea, se buscó el apoyo y la masa crítica para ponerla en marcha. Los grupos dirigidos por María M. López (IVIA, Valencia), Emilio Montesinos (Instituto de Tecnología Agroalimentaria-CeRTA, Universidad de Gerona), Pablo Rodríguez-Palenzuela y Emilia López Solanilla (ETS de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid) y Cayo Ramos (Área de Genética, Universidad de Málaga) recibieron con mucho entusiasmo la propuesta, y con ellos se conformó el núcleo original del Grupo. El 1 de marzo de 2002, Juan José Borrego presentó la iniciativa en una reunión de la Junta Directiva de la SEM y el 9 de marzo de ese año, Antonio de Vicente y Jesús Murillo dirigieron una carta al entonces Presidente de la SEM, Carlos Hardisson, solicitando formalmente la creación del grupo y proponiendo una Junta Gestora. El 7 de mayo de 2002, la Secretaria Científica de la SEM nos comunicó que quedaban formalizados los trámites administrativos y aprobada la primera fase de constitución del Grupo. Sin embargo, todavía faltaba reunir al menos los 30 socios del Grupo, todos socios de la SEM, requeridos por los Estatutos para poder aprobar su constitución. Finalmente, en noviembre de 2002 nació formalmente el Grupo de Microbiología de Plantas, el MiP.

La primera Junta Directiva se eligió en la primera reunión del Grupo (MiP'05) celebrada en 2005 en Cercedilla (Madrid), y sus miembros se han ido renovando cada dos años, como marcan los Estatutos de la SEM. El grupo se ha reunido cada dos años desde la I Reunión en Cercedilla, celebrándose la última reunión el pasado mes de marzo (IX Reunión), aunque de forma virtual debido a la pandemia (Tabla 1).

TABLA 1.
REUNIONES BIENALES ORGANIZADAS POR EL GRUPO ESPECIALIZADO MICROBIOLOGÍA DE PLANTAS[1]

Reunión	Fechas	Sede
MiP'05	6-8 junio, 2005	Residencia Lucas Olazábal, Cercedilla (Madrid)
MiP'07	7-9 marzo, 2007	Hotel Alay, Benalmádena (Málaga)
MiP'09	18-20 febrero, 2009	Estación Experimental del Zaidín (Granada)
MiP'11	16-20 febrero, 2011	Hotel Oumnia, Tánger (Marruecos)
MiP'13	10-12 abril, 2013	Parque Científico y Tecnológico, Universidad de Gerona, Gerona
MiP'15	11-13 marzo, 2015	Residencia La Cristalera, Miraflores de la Sierra (Madrid)
MiP'17	8-10 mayo, 2017	Salamanca
MiP'19	23-25 enero, 2019	Antigua Universidad de Osuna (Osuna)
MiP'21[2]	16-17 febrero, 2021	Videoconferencia[3]

[1] Los resúmenes y programa de las reuniones pueden encontrarse en la página web del grupo (*https://www.semicrobiologia.org/grupos-especializados/microbiologia-de-plantas*)

[2] *In memoriam*, Tomás Ruiz-Argüeso, que falleció el 21 de marzo de 2020 afectado de *covid-19*

[3] La reunión se organizó por videoconferencia debido a la pandemia de *covid-19*

N.º 71 JUNIO 2021

Figura 1. *Grupo MiP en su I Reunión celebrada en Cercedilla (Madrid) en 2005.*

Los componentes del grupo y su investigación

Los equipos de investigación que forman parte del grupo especializado desarrollan su actividad en diversos aspectos relacionados con la Microbiología de plantas, que en su conjunto suponen una aproximación completa a los temas más relevantes que afectan a la interacción de los microorganismos, tanto bacterias como hongos, con sus plantas huésped.

Los intereses del grupo pueden clasificarse en las siguientes áreas, en las que hemos agrupado los distintos equipos de investigación, a pesar de que alguno de ellos puede integrarse en más de un área:

- Mecanismos de patogenicidad y colonización.
- Control, epidemiología, diagnóstico y manejo integrado de enfermedades de plantas.
- Interacciones beneficiosas.
- Microbiota asociada a plantas.

Figura 2. *Grupo MiP en una de las sesiones científicas de la VI reunión celebrada en Salamanca en 2017.*

Mecanismos de patogenicidad y colonización

"Genética molecular de la interacción planta-bacteria"

Universidad de Málaga. Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea (IHSM-UMA-CSIC); Málaga

Cayo Ramos, Luis Rodríguez Moreno

La línea de investigación llevada a cabo en el grupo se dirige a la identificación y caracterización de los factores genéticos que determinan la patogenicidad, virulencia y especificidad de huésped en bacterias patógenas de plantas leñosas, utilizando como modelo cepas de *Pseudomonas savastanoi* patógenas de olivo (pv. savastanoi), adelfa (pv. nerii), fresno (pv. fraxini), retama (pv. retacarpa) y dipladenia (pv. mandevillae). El objetivo final es conseguir una mayor comprensión de los mecanismos celulares y moleculares que intervienen en el desarrollo y prevención de las enfermedades vegetales con el fin de desarrollar estrategias de control para la prevención de enfermedades que afectan a estos cultivos. Para ello, el grupo utiliza distintos enfoques y aproximaciones metodológicas como la microbiología, fitopatología, genética molecular, genómica y bioinformática (*https://www.ihsm.uma-csic.es/investigadores/26*; *https://www.ihsm.uma-csic.es/investigadores/338*)

"Protección de cultivos – Fitobacteriología"

Institute for Multidisciplinary Research in Applied Biology. Universidad Pública de Navarra, Pamplona

Jesús Murillo

El grupo trabaja en el campo de las interacciones entre plantas y bacterias patógenas, fundamentalmente con bacterias del complejo taxonómico *Pseudomonas syringae* sensu lato. La investigación se desarrolla en coordinación con el grupo de Cayo Ramos (Universidad de Málaga) y se centra en la identificación y caracterización de determinantes de virulencia y de los mecanismos moleculares que definen el espectro de huésped en bacterias patógenas de herbáceas, utilizando como modelo el agente causal de la grasa de la judía *Pseudomonas amygdali* (*P. syringae*) pv. phaseolicola. Asimismo, el grupo tiene interés en la biología y genética de los elementos genéticos móviles de *P. syringae*, con el fin de estudiar cómo participan en la adaptación al medio y la evolución de la virulencia de esta bacteria (*https://www.unavarra.es/pdi?uid=438*).

"Bacteriología"

Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, Madrid

Jaime Cubero Dabrio

El grupo de Bacteriología del departamento de Protección Vegetal del INIA/CSIC tiene dos líneas principales de investigación que persiguen como objetivo final un control más eficaz de bacterias que causan enfermedades en los cultivos. El grupo está especializado en el género *Xanthomonas*, aunque también trabaja con '*Candidatus* Liberibacter' y las enfermedades o desórdenes que produce.

La primera línea de investigación va dirigida al desarrollo de métodos de detección y caracterización de bacterias fitopatógenas mediante técnicas de amplificación de ácidos nucleicos en sus diferentes modalidades y el análisis parcial o total del genoma de las mismas. La segunda línea de investigación está centrada en la interacción de las bacterias con su huésped, y en el estudio de los diferentes mecanismos implicados en la infección, atendiendo especialmente a procesos como la formación de biopelículas, el movimiento de las bacterias y su respuesta a estímulos ambientales. Estos estudios combinan análisis genómicos, de expresión génica y diversos análisis fenotípicos y de microscopía.

"Type III Secretion Lab"

Departamento de Interacción Planta-Microorganismo-Insecto. Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea. Universidad de Málaga. (IHSM-UMA-CSIC), Málaga

Carmen R. Beuzón, Javier Ruiz-Albert

La investigación del grupo se centra en la interacción molecular entre la planta y la bacteria fitopatógena *Pseudomonas syringae*, modelo de estudio por su relevancia académica y económica, y usando como patosistemas experimentales *P. syringae* pv. tomato/ Arabidopsis y *P. syringae* pv. phaseolicola/ judía. El eje central de esta investigación lo constituye el sistema de secreción tipo III y sus efectores, del que se estudia desde la regulación de su expresión, con énfasis en el papel de ésta en la generación de subpoblaciones funcionalmente diferentes en poblaciones del patógeno, a su caracterización funcional, incluyendo los mecanismos moleculares por los que los efectores suprimen las defensas de la planta (PTI, ETI, SAR), el efecto sobre sus dianas eucariotas e impacto sobre los procesos en los que estas participan, y la cooperación entre efectores. Recientemente, el grupo está aplicando el conocimiento generado para caracterizar los mecanismos por los cuales el patógeno humano *Salmonella enterica* coloniza tomate (*https://www.ihsm.uma-csic.es/investigadores/16*; *https://www.ihsm.uma-csic.es/investigadores/28*).

"Microbiología del aguacate y el mango"

Universidad de Málaga. Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea (IHSM-UMA-CSIC), Málaga

Francisco Cazorla, Antonio de Vicente

Se abordan objetivos sobre la biología y control de microorganismos patógenos, así como las interacciones con microorganismos beneficiosos presentes en cultivos de mango y aguacate. Se incluyen los estudios relacionados con hongos que producen podredumbres postcosecha en frutos de mango y aguacate, el efecto del cobre sobre el patógeno foliar de mango *Pseudomonas syringae* pv. syringae, la etiología y control de la muerte regresiva de ramas de aguacate (producida por hongos de la familia Botryosphaeriacieae), la interacción del hongo patógeno *Rosellinia necatrix* en raíz de aguacate, y su control mediante bacterias beneficiosas, entre las que destacan cepas de *Pseudomonas chlororaphis* productoras de compuestos antifúngicos, así como su uso como modelo de comunidad microbiana sintética para el estudio de las interacciones rizosféricas. Finalmente, se analiza la biodiversidad de microorganismos asociados a suelo y rizosfera de distintos cultivos en base a distintos aspectos, como el manejo o la variedad vegetal (*https://www.ihsm.uma-csic.es/investigadores/19*).

"Bacterial plant pathogens and plant cell death"

Universitat de Barcelona, Centre de Recerca en Agrigenòmica (CRAG), Barcelona

Marc Valls, Núria Sánchez Coll

El grupo está interesado en comprender los mecanismos moleculares que controlan la interacción entre las bacterias patógenas y las plantas para desarrollar nuevas estrategias de control de enfermedades de los cultivos. El grupo usa como modelos de estudio *Ralstonia solanacearum*, patógeno que causa la marchitez bacteriana sobre más de 200 especies de plantas y la bacteria fitopatógena modelo *Pseudomonas syringae*. Las líneas de investigación son: i) Genes de virulencia de *R. solanacearum*. Estudiamos su regulación y su función en la planta usando aproximaciones genómicas, para discernir las actividades esenciales para la infección, ii) Mecanismos moleculares de defensa vegetal frente a *R. solanacearum*. Caracterizamos las barreras fisicoquímicas y las proteasas presentes en plantas de tomate resistentes a la enfermedad, iii) Mecanismos que regulan la respuesta hipersensible en las plantas. En particular, estudiamos el papel de la metacaspasa AtMC1 como proteasa de muerte celular y regulador de la homeostasis (*http://www.ub.edu/bactplantdiseases/*).

"Bacterias Fitopatógenas"

Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP), Universidad Politécnica de Madrid (UPM)-Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), Madrid

Emilia López Solanilla, José Juan Rodríguez Herva

El grupo está interesado en el estudio de las primeras etapas de la interacción de las bacterias fitopatógenas con sus plantas hospedadoras, concretamente en los estadios iniciales de adaptación y entrada a la planta. Parte de la investigación se centra en el análisis de los mecanismos moleculares de percepción de señales lumínicas ambientales por parte del fitopatógeno *Pseudomonas syringae* pv. tomato, que dicha bacteria utiliza para optimizar su capacidad de colonización y virulencia. Por otro lado, usando además como modelo la bacteria fitopatógena *Dickeya dadantii* también analizamos los mecanismos de quimiopercepción de ambas especies durante su etapa epífita. El grupo trabaja en la caracterización del perfil de unión a ligando de los quimiorreceptores bacterianos, en el estudio de las posibles vías de transducción de señal subyacentes y en el análisis de la función de la quimiopercepción en el estadio epifito. El objetivo último es aprovechar el conocimiento generado para diseñar estrategias de interferencia del proceso de entrada para la lucha contra enfermedades bacterianas en plantas (*http://www.cbgp.upm.es/index.php/es/informacion-cientifica/interaccion-de-las-plantas-con-el-medio-ipm/phytopathogenic-bacteria*).

"Laboratorio de Hongos Patógenos de Postcosecha y Alterantes de Alimentos"

Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA-CSIC), Valencia

Luis González Candelas, Ana-Rosa Ballester

Los frutos cítricos y los de pepita constituyen los principales cultivos de fruta para consumo en fresco en España. Una de las principales causas de pérdidas de los frutos durante la postcosecha son las infecciones causadas por microorganismos patógenos de origen fúngico. La línea de trabajo pretende profundizar en el conocimiento de los mecanismos de virulencia y especificidad de estos patógenos fúngicos, especialmente *Penicillium digitatum*, *P. italicum* y *P. expansum*, ya que este conocimiento constituye un paso muy importante para dirigir la búsqueda de nuevos tratamientos de control alternativos a los fungicidas usados actualmente. Además, también estamos interesados en otros hongos de los géneros *Aspergillus* y *Penicillium* productores de micotoxinas, especialmente en los hongos *A. carbonarius* y *P. expansum*, productores de ocratoxina A y patulina, respectivamente (*https://www.iata.csic.es/es/personal/luis-gonzalez-candelas*; *https://www.iata.csic.es/es/personal/ana-rosa-ballester-frutos*; *http://w1.iata.csic.es/penipato/*).

"UCO Fusarium Lab"

Universidad de Córdoba, Córdoba

Antonio Di Pietro, Carmen Ruiz Roldán, Manuel Sánchez López-Berges.

Una característica distintiva de los patógenos fúngicos es la capacidad de reprogramar su crecimiento y metabolismo durante la interacción con el huésped. El proceso de infección se caracteriza por respuestas rápidas a nivel de la señalización celular y de la expresión génica, así como por cambios en la estructura del genoma. Comprender la base molecular de esta plasticidad celular y genética es fundamental para controlar las enfermedades fúngicas.

El laboratorio combina estudios a nivel genético y de biología celular con estudios de evolución experimental y fenotipado a gran escala para estudiar la adaptación al huésped en Fusarium oxysporum. Este hongo, que habita el suelo, es el causante de la marchitez vascular en más de cien cultivos diferentes, así como de infecciones potencialmente mortales en humanos inmunodeprimidos. El objetivo es identificar los mecanismos clave que son de relevancia general para la patogenicidad fúngica que potencialmente puedan considerarse como dianas para el control antifúngico (*http://www.uco.es/FusariumLab*).

Control, epidemiología, diagnóstico y manejo integrado de enfermedades de plantas

"Bacteriología de Plantas: aplicaciones biotecnológicas, BACPLANT (GIUV2015-219)"

Departamento de Microbiología y Ecología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universitat de València, Valencia

Elena González Biosca

La actividad investigadora del grupo se ocupa del estudio de las bacterias asociadas a plantas y sus aplicaciones biotecnológicas. Se centra en las interacciones planta-bacteria que pueden ser tanto beneficiosas como perjudiciales. En el primer caso, en el aislamiento y caracterización de microorganismos con actividad antagonista o lítica frente a patógenos bacterianos de plantas. En el segundo caso, en el diagnóstico, la caracterización y el estudio de la biología de importantes bacterias fitopatógenas como *Erwinia amylovora*, *Ralstonia solanacerum* y *Xylella fastidiosa*. El grupo también cuenta con amplia experiencia en el estudio de bacteriófagos líticos con actividad frente a algunos de estos fitopatógenos, lo que

ha llevado al desarrollo de una tecnología innovadora y a la obtención de una patente (ES2592352B2) con extensión a Estados Unidos (US10508266B2) y Europa (EP3305892B1) sobre el uso de bacteriófagos líticos para la prevención y/o control de enfermedades bacterianas de plantas (*www.uv.es/bp*).

"Protección y manejo integrado de enfermedades bacterianas y fúngicas en cultivos leñosos (frutales, viña, olivo y cítricos)"

Patología Vegetal-Centro de Innovación y Desarrollo en Sanidad Vegetal (CIDSAV). Instituto de Tecnología Agroalimentaria. Universitat de Girona, Girona

Emilio Montesinos, Anna Bonaterra, Isidre Llorente, Concepció Moragrega, Jesús Francés

El campo de investigación del grupo se circunscribe en la epidemiología y manejo integrado de enfermedades emergentes (decaimiento y seca causados por *Xylella fastidiosa*) y reemergentes (fuego bacteriano, cancrosis y necrosis bacteriana). Concretamente, las líneas de investigación están orientadas al desarrollo de nuevas herramientas innovadoras y sostenibles para el manejo integrado de enfermedades emergentes de las plantas. Más concretamente, estas estrategias están basadas en: (i) el desarrollo, evaluación y validación de modelos de predicción de riesgo de infección, y guiado de los momentos idóneos de aplicación de tratamientos, y (ii) el desarrollo y aplicación de nuevos bioplaguicidas de baja toxicidad basados en microorganismos y péptidos funcionales (antimicrobianos y elicitores de defensas). Así como la implementación de plataformas de producción de péptidos (síntesis y biofactorías) y microorganismos bioplaguicidas.

"Fitopatología de sistemas agrícolas sostenibles". Instituto de Agricultura Sostenible

Departamento de Protección de Cultivos, Córdoba

Blanca B. Landa del Castillo

El objetivo del grupo es evitar o reducir los perjuicios económicos y medioambientales ocasionados por enfermedades causadas por organismos fitopatógenos (bacterias, hongos, nematodos y oomicetos) mediante estrategias de manejo integrado innovadoras y respetuosas con el medioambiente, que aseguren el uso eficiente de los recursos de los sistemas agrícolas mediterráneos y el rendimiento, calidad y salubridad de sus producciones. Las investigaciones del grupo tienen un enfoque multidisciplinar que incluye el estudio de las interacciones planta-organismo, biogeografía, etiología y diagnóstico, taxonomía, diversidad genética, microbioma del suelo y planta, desarrollo de técnicas de manejo integrado de enfermedades, y estructura de poblaciones de organismos patógenos y beneficiosos, con un especial énfasis en enfermedades emergentes y de cuarentena. Todo ello es llevado a cabo mediante metodologías clásicas y de última generación en los campos de epidemiología cuantitativa, modelización, biología y ecología microbiana, teledetección, fenómica y genómica entre otros (*https://www.ias.csic.es/proteccion-de-cultivos/fitopatologia-de-sistemas-agricolas-sostenibles/*).

"Detección, diagnóstico, epidemiología y control de enfermedades bacterianas"

Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Valencia

Ester Marco Noales

El trabajo del grupo se centra en el estudio de bacterias fitopatógenas. Por un lado, en la investigación en las líneas que se describirán a continuación y, por otro, en un servicio para el Ministerio de Agricultura como Laboratorio Nacional de Referencia de Bacterias Fitopatógenas, que se retroalimenta con nuestra investigación. El grupo trabaja en tres líneas horizontales: optimización de la detección y el diagnóstico; supervivencia y biología de las bacterias patógenas y su influencia en aspectos epidemiológicos; y estrategias de control de las enfermedades. Estas líneas, abordadas con diversas aproximaciones para obtener una visión lo más integrada posible, atraviesan uno o varios de los siguientes patosistemas: *Erwinia amylovora* y el fuego bacteriano; las especies de '*Candidatus* Liberibacter' asociadas al HLB de los cítricos y a los desórdenes vegetativos de apiáceas y solanáceas; y *Xylella fastidiosa* y las patologías que causa. El grupo también estudia enfermedades de etiología desconocida, como el chancro espumoso del almendro.

"Grupo de Fitopatología FITOLAB"

Grupo de investigación Protección de Cultivos de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT). Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica (ETSIA-UPCT), Cartagena

Juan Antonio Martínez López

El grupo trabaja en diagnóstico fitosanitario y en patología poscosecha. Investiga sobre microorganismos antagonistas de hongos fitopatógenos y es sede de la colección de microorganismos MAPYS (Microorganismos de la Agricultura, Poscosecha y Sostenibilidad), asociada a la Red Española de Microorganismos (REDESMI - MicroBioSpain), gestionada por la Colección Española de Cultivos Tipo (CECT). Ofrece su servicio de diagnóstico a empresas hortofrutícolas con las que colabora para la resolución de problemas de incidencia de fisiopatías y enfermedades que aparecen durante la cosecha, almacenamiento de frutas y hortalizas, así como durante la comercialización. Las líneas de investigación se estructuran en los siguientes puntos: i) caracterización del patosistema de centrales hortofrutícolas y conservación de aislados en MAPYS, ii) eficacia de nuevos métodos de control físico y químico sobre aislados fúngicos fitopatógenos obtenidos en la línea anterior, iii) detección y eficacia de nuevos microorganismos antagonistas obtenidos de la microbiota de las plantas (*https://personas.upct.es/perfil/juanantonio.martinez*).

"Fitopatología y Control Biológico"

Instituto Hispano-Luso de Investigaciones Agrarias (CIALE). Universidad de Salamanca, Salamanca

Rosa Hermosa, Enrique Monte

El grupo trabaja con *Trichoderma* en el control biológico de enfermedades de interés agrícola y en el diálogo molecular de este hongo con la planta. Se estudian los mecanismos por los que cepas de *Trichoderma* ejercen su acción beneficiosa sobre los cultivos (tomate, trigo, olivo, colza y la planta modelo arabidopsis), ya sea en forma de inducción de la defensa sistémica, la promoción del crecimiento o la atenuación de los daños causados por estreses ambientales. Son líneas de investigación del grupo: i) *Trichoderma* y la tolerancia de las plantas a la sequía, ii) microencapsulación de esporas y

nanopartículas biogénicas con filtrados de *Trichoderma*, iii) metagenómica aplicada al conocimiento de los rizobiomas de plantas cultivadas tratadas con *Trichoderma*, iv) el papel de *Trichoderma* en la transmisión de micovirus, y v) huellas epigenéticas y defensa transgeneracional de la planta asociadas a *Trichoderma* (*https://ciale.usal.es/grupos-de-investigacion/grupo.aspx?id=9*).

"Diseño racional de fitosanitarios"

Universidad de Málaga. Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea (IHSM-UMA-CSIC), Málaga

Alejandro Pérez García, Dolores Fernández Ortuño, Antonio de Vicente

Enfermedades como el oídio de las cucurbitáceas (*Podosphaera xanthii*) o la botritis (*Botrytis cinerea*) son una gran amenaza para la producción de hortícolas a nivel mundial. El uso de fungicidas es fundamental para su control; sin embargo, estos compuestos están bajo presión debido a la rápida aparición de resistencias por parte de estos patógenos. Considerando que la diversidad de materias disponibles para los agricultores estará cada vez más restringida (Pacto Verde Europeo), es imprescindible desarrollar nuevas herramientas de fitoprotección que sean compatibles con un entorno agrícola cada vez más sostenible. El grupo de investigación pretende identificar proteínas esenciales para el desarrollo y/o patogenicidad de estos hongos y diseñar nuevas moléculas con acción fungicida (antifúngicos, aptámeros, dsRNA). De esta manera se espera poder sentar las bases para el desarrollo de nuevos fitosanitarios e incrementar el número de herramientas disponibles para el control integrado de estas y otras enfermedades de origen fúngico (*https://www.ihsm.uma-csic.es/investigadores/24*).

Interacciones beneficiosas

"Asociaciones de bacterias simbióticas con plantas"

Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP, UPM-INIA). Universidad Politécnica de Madrid (UPM) - Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), Madrid

José Manuel Palacios Alberti

El grupo estudia caracteres rizobianos implicados en el establecimiento y funcionamiento de la simbiosis con leguminosas. Investigamos genes que se expresan diferencialmente dependiendo de la planta hospedadora (hidrogenasa, proteínas de ajuste metabólico, y proteínas de respuesta a estrés, entre otras) como mecanismos de adaptación de los rizobios al ambiente de la leguminosa. También es interés del grupo el estudio del papel de sistemas de secreción en la simbiosis y en la rizosfera, principalmente los sistemas de tipo III y tipo VI, este último poco conocido en rizobios. Respecto a la leguminosa hospedadora, estudiamos el perfil de péptidos antimicrobianos NCR producidos por diferentes plantas hospedadoras y exportados a los bacteroides del nódulo. En colaboración con el Dr. Juan Imperial y con grupos de investigación de Argelia y Túnez estamos caracterizando nuevos rizobios asociados a leguminosas de la tribu Genisteae como altramuces y retamas de gran valor alimentario y ecológico (*http://www.cbgp.upm.es/index.php/es/informacion-cientifica/interaccion-de-las-plantas-con-el-medio-ipm/interactions-symb*).

"Grupos PAIDI de la Junta de Andalucía, AGR-162 y BIO-169"

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

José María Vinardell González, Francisco Javier López Baena, Carlos Medina Morillas, Patricia Bernal Guzmán

El grupo de investigación estudia diversas rizobacterias que promueven el crecimiento de plantas de interés agrícola mediante biofertilización, bioestimulación y/o biocontrol. Principalmente investigamos las señales moleculares que rigen la interacción simbiótica fijadora de N_2 atmosférico establecida entre rizobios y leguminosas (factores de nodulación, polisacáridos de superficie y efectores del sistema de secreción de tipo III o T3SS) y los mecanismos utilizados por bacterias para controlar el crecimiento, la colonización o la infección de bacterias fitopatógenas en cultivos de interés agrícola. El grupo se centra especialmente en aquellos agentes de biocontrol que usan para ello el sistema de secreción de tipo VI o T6SS. Se utilizan los modelos: a) *Sinorhizobium fredii*-soja, b) *Rhizobium tropici*-judía, c) *Sinorhizobium meliloti*-alfalfa, y d) *Pseudomonas putida*-fitopatógenos. El objetivo es generar conocimiento que contribuya a una agricultura sostenible y a su adaptación a ambientes adversos, con el fin de generar alternativas y así evitar, o al menos disminuir, el uso de fertilizantes y pesticidas químicos (AGR-162: *https://bibliometria.us.es/prisma/investigador/buscar/grupo/AGR-162*; BIO-169: *https://bibliometria.us.es/prisma/investigador/buscar/grupo/BIO-169*).

"Interacciones planta-microorganismo (Interacciones microbianas)"

Departamento de Microbiología y Genética. Universidad de Salamanca, Salamanca

Raúl Rivas González, Encarna Velázquez Pérez, Paula García Fraile, Pedro F. Mateos González, Eustoquio Martínez Molina

Entre las líneas de investigación desarrolladas por el grupo destacan las siguientes: i) Análisis de las bases moleculares de las interacciones simbióticas mutualistas microorganismo planta, especialmente el caso *Rhizobium*-leguminosa; ii) Estudio de la biodiversidad, caracterización y análisis de la estructura taxonómica de las poblaciones microbianas implicadas en interacciones con plantas y análisis de poblaciones endófitas de vegetales; iii) Mejora de la producción primaria cuantitativa y cualitativa mediante el diseño y utilización de biofertilizantes microbianos multifuncionales iv) Aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos en procesos agroalimentarios y de sostenibilidad ambiental v) Análisis de agentes de biocontrol directos e indirectos que favorecen la inducción de la respuesta defensiva en la planta y vi) Fijación biológica de nitrógeno (*https://microusal.com/*)

"Genética de Infecciones Fitobacterianas"

Estación Experimental del Zaidín, CSIC, Granada

Mª José Soto Misffut

El grupo emplea la simbiosis mutualista *Rhizobium*-leguminosa como modelo de estudio en la identificación de mecanismos moleculares que gobiernan las interacciones planta-bacteria. Especialmente el grupo está interesado en desvelar señales químicas y componentes bacterianos que participan en las etapas tempranas de la interacción y que pueden repercutir en el proceso de colonización de las plantas que tiene lugar tanto en las asociaciones

mutualistas como patogénicas. Para ello, el grupo emplea como estrategia particular el estudio de la vida en superficie de *Rhizobium* utilizando aproximaciones multidisciplinares. Actualmente el grupo desarrolla dos líneas de investigación específicas: i) identificación de las bases moleculares que rigen la movilidad en superficie en *Rhizobium*, ii) estudio del volatiloma de *Rhizobium*: propiedades biológicas que repercuten en la salud de las plantas, mecanismo de acción y vías de síntesis (*https://www.eez.csic.es/es/genetica-de-infecciones-fitobacterianas*).

"Rizosfera UAM"

Dpto. Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid

Rafael Rivilla Palma, Marta Martín Basanta

El grupo está interesado en los mecanismos moleculares que promueven la colonización de la rizosfera por las rizobacterias. Se utiliza el modelo *Pseudomonas fluorescens* F113, PGPR y con aplicaciones en agricultura y biorremediación. Estudiamos los mecanismos de transducción de señal en respuesta a cambios ambientales durante el proceso de colonización de la raíz. El estudio se centra en el nodo regulador formado por los factores de transcripción globales AmrZ y FleQ y en los caracteres regulados por estos: movilidad, producción de c-diGMP, formación de biopelículas, sistemas de secreción, etc. Se realizan estudios filogenómicos, que nos han permitido identificar 8 subgrupos dentro del grupo fluorescens, siendo *P. corrugata*, *P. protegens* y *P. chlororaphis* las mejores PGPRs. Respecto a transferencia de conocimiento, se aíslan y caracterizan consorcios naturales y Comunidades Sintéticas (Syn Coms) para la promoción de crecimiento vegetal y la biorremediación de suelos.

"Señalización celular y producción de antibióticos en fitobacterias"

Departamento de Protección Ambiental. Estación Experimental del Zaidín, CSIC, Granada

Miguel Ángel Matilla Vázquez

El grupo investiga los mecanismos moleculares mediante los que las bacterias asociadas a plantas promueven el crecimiento vegetal y protegen frente a fitopatógenos. Asimismo, sus investigaciones también exploran los mecanismos que participan en la colonización de superficies vegetales por bacterias beneficiosas y fitopatógenas. En particular, y mediante el empleo de aproximaciones multidisciplinares, el laboratorio está centrado en el estudio de la biosíntesis y regulación de la producción de antibióticos por fitobacterias, incluyendo metabolitos bioactivos frente a bacterias, hongos y oomicetos fitopatógenos. Asimismo, sus estudios analizan los mecanismos implicados en la interacción planta-bacteria y el papel de diversas señales derivadas de plantas en la modulación de la producción de antibióticos, formación de biopelículas y motilidad bacteriana. De especial interés para el grupo resulta el estudio de las respuestas quimiotácticas en diferentes modelos bacterianos que incluyen promotores del crecimiento, agentes de biocontrol y fitopatógenos. En su conjunto, las investigaciones del grupo están enfocadas a avanzar en el desarrollo de nuevas estrategias para el control racional de enfermedades vegetales (*https://publons.com/researcher/1261545/miguel-a-matilla*; *https://www.eez.csic.es/es/microbiologia-ambiental-y-biodegradacion*)

"BacBio"

Universidad de Málaga. Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea (IHSM-UMA-CSIC), Málaga

Diego Francisco Romero Hinojosa, Antonio de Vicente

Las plantas viven en asociación con multitud de microbios con los que establece diferentes relaciones nutricionales. La mayoría de estos microbios son capaces de formar comunidades llamadas biofilms, donde las células están protegidas dentro de una matriz extracelular que además optimiza la utilización de recursos. En nuestra línea de investigación estamos interesados en el estudio de las interacciones microbio-microbio, microbio-planta y su posible aplicación biotecnológica a la Agricultura, en el marco de la sostenibilidad: reducción del uso de pesticidas y seguridad alimentaria. Para ello estudiamos: i) las propiedades químicas y mecánicas de la matriz extracelular de cepas de *Bacillus*, bien patógenas de humanos y residentes de plantas, o beneficiosas para plantas; ii) cómo estos biofilms median la comunicación e interacción microbio-microbio, microbio-planta, y iii) cómo la planta modula su ensamblaje a nivel genético o estructural (*https://www.bacbiolab.com*; *https://www.ihsm.uma-csic.es/investigadores/102*).

"Sociomicrobiología vegetal"

Estación Experimental del Zaidín, CSIC, Granada

María Isabel Ramos González, Manuel Espinosa Urgel

El grupo ha trabajado en la caracterización de los mecanismos moleculares de formación de biopelículas y colonización de superficies vegetales por bacterias beneficiosas, utilizando como modelo *Pseudomonas putida* KT2440. Así el grupo ha caracterizado determinantes genéticos estructurales y reguladores de la colonización de superficies vegetales por su expresión diferencial en rizosfera y los mecanismos asociados se han comparado con los involucrados en el desarrollo de biopelículas en superficies abióticas. Uno de estos reguladores es FleQ, cuya actividad está modulada por su unión al segundo mensajero c-di-GMP, que juega un papel fundamental en la transición del estado de vida planctónico a sésil. Otros reguladores globales como RpoS, ArgR y los reguladores post-transcripcionales de la familia Rsm participan en el desarrollo del biofilm y son importantes en colonización. Actualmente el grupo extiende su investigación sobre el papel del c-di-GMP en la asociación a plantas en el patógeno vascular *Xylella fastidiosa* y la PGPR *Pseudomonas stutzeri* MJL19 (*https://www.sociomicrobiologia.es/*).

"Interacciones Planta-Bacteria-IPB"

Dpto. Microbiología del Suelo y Sistemas Simbióticos. Estación Experimental del Zaidín, CSIC, Granada

Juan Sanjuán Pinilla, María Trinidad Gallegos Fernández

El objetivo general de este grupo de investigación es el estudio de los mecanismos moleculares de las interacciones planta-bacteria, así como su aprovechamiento biotecnológico. Específicamente se abordan estudios sobre: i) Identificación y caracterización de componentes bacterianos y respuestas vegetales importantes durante el establecimiento de asociaciones mutualistas y patogénicas con plantas, ii) señalización molecular a través de c-di-GMP en interacciones planta-bacteria mutualistas y patogénicas, iii) rutas de

señalización bacterianas que participan en el intercambio de señales con la planta y en el establecimiento de la infección, iv) regulación post-transcripcional mediada por sRNAs, v) identificación y aprovechamiento biotecnológico de polímeros extracelulares bacterianos, vi) diversidad genética y funcional de bacterias beneficiosas de plantas, vii) probióticos para plantas. (*https://www.eez.csic.es/es/interacciones-planta-bacteria*).

"Simbiosis planta-cianobacteria"

Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis, CSIC y Universidad de Sevilla, Sevilla

Vicente Mariscal, Fernando P. Molina

El grupo estudia las relaciones mutualistas entre las cianobacterias fijadoras de N_2 y las plantas de cultivo, con el objetivo de obtener nuevos biofertilizantes para la producción de cultivos. Las cianobacterias fijadoras de N_2 del género *Nostoc* establecen relaciones de simbiosis con las plantas, proporcionando nitrógeno al hospedador. El uso de biofertilizantes que contienen estas cianobacterias simbióticas constituye una alternativa sostenible al uso de fertilizantes nitrogenados, reduciendo el riesgo medioambiental asociado a la producción agraria actual y mitigando la pérdida de diversidad microbiana del suelo (*http://simbiosis.ibvf.csic.es/grupo/*; Twitter: *https://twitter.com/BioN2_IBVF*).

"Endofitismo y patogénesis en hongos"

Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP, UPM-INIA), Madrid

Soledad Sacristán

Las plantas en condiciones naturales están colonizadas por hongos endófitos (hongos que crecen dentro de la planta sin causar síntomas aparentes de enfermedad), y esta situación puede ser beneficiosa en muchos casos. Sin embargo, algunos hongos endófitos están relacionados con patógenos latentes y saprótrofos que causan graves pérdidas antes y después de la cosecha. El objetivo del grupo es el estudio de los factores moleculares y ecológicos que regulan el estilo de vida endofítico en los hongos para encontrar claves que permitan comprender mejor el mutualismo y la patogénesis, y que puedan aplicarse para mejorar la productividad de los cultivos. El grupo ha generado una colección de hongos endófitos de poblaciones silvestres de la planta modelo *Arabidopsis thaliana*, descubriendo un nuevo tipo de mutualismo con el hongo endófito *Colletotrichum tofieldiae*. Actualmente trabajamos en la caracterización molecular de la interacción de este hongo con la planta y en su posible aplicación a cultivos (*http://www.cbgp.upm.es/index.php/es/informacion-cientifica/lineas-de-investigacion-asociadas/natural-endophytes*)

Microbiota asociada a plantas

"Microbiología de Ecosistemas Agroforestales"

Departamento de Microbiología del Suelo y Sistemas Simbióticos, Estación Experimental del Zaidín-CSIC, Granada

Manuel Fernández López

El grupo tradicionalmente ha trabajado en las interacciones beneficiosas entre plantas y microorganismos del suelo. Es decir, aquellos microorganismos que promueven el crecimiento vegetal, que protegen frente a patógenos, que aportan nutrientes a la planta, etc. tanto en sistemas agrícolas como forestales. Con el desarrollo de las técnicas de secuenciación masiva, las aproximaciones que el grupo desarrolla son holísticas pasando a estudiar metagenomas y microbiomas; y a considerar el conjunto planta-microbioma como un holobionte. El trabajo del grupo con la raíz de árboles tiene tanto una parte agraria, ya que se investiga el papel que juega el microbioma radicular del olivo en la sensibilidad/tolerancia a la verticilosis; como medioambiental al investigar el papel del microbioma en la recuperación de encinares tras un incendio forestal o en la resiliencia de roble melojo y de pinares frente al cambio climático. El objetivo final es contribuir al mantenimiento de los ecosistemas naturales y agroforestales mediante el manejo de sus microbiomas asociados (*https://grupos.eez.csic.es/mae*).

"Biotecnología de Bacterias de la Rizosfera"

Centro de Protección Vegetal y Biotecnología, IVIA, Valencia

Ramón Peñalver Navarro

El grupo tiene como objetivo global la selección de bacterias beneficiosas que sirvan de base para el desarrollo de nuevos bioproductos para la industria agroalimentaria y citrícola. Para ello, desarrolla dos líneas de investigación; (i) Una línea de investigación básica encaminada a determinar las bases genéticas y genómicas de la interacción beneficiosa *Rhizobium rhizogenes* (antes *Agrobacterium radiobacter*) K84-planta, como modelo de bacteria altamente adaptada a la vida en la rizosfera. (ii) y otra línea de investigación dirigida al aprovechamiento biotecnológico de los microbiomas de cítricos mediante estudios de metagenómica y culturómica. Más concretamente, esta línea pretende desvelar, analizar y explotar la microbiota de cítricos (*https://publons.com/researcher/2543216/ramon-penyalver/*).

"Grupo de Ecofisiología Funcional Aplicada (GEFA)"

Universidad de Sevilla, Sevilla

Susana Redondo Gómez

El Grupo está adscrito al Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la Facultad de Biología de la Universidad de Sevilla. Somos un grupo multidisciplinar de Fisiólogos Vegetales, Ecólogos y Microbiólogos, especializado en el estudio de la respuesta ecofisiológica de las plantas frente a distintos tipos de estrés ambiental, y en evaluar el papel de los microorganismos en esa respuesta. En concreto, trabajamos con bacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR), que aislamos de plantas halófilas de ecosistemas costeros. Llevamos a cabo estudios aplicados en el ámbito agrícola, en fitoremediación y en conservación, siempre buscando minimizar el impacto medioambiental. Por ejemplo, estudiamos el desarrollo de biofertilizantes bacterianos para mejorar el crecimiento sostenible de cultivos como la fresa, para fitodesalinizar suelos agrícolas degradados, o el potencial de la inoculación bacteriana para la fitoremediación de metales pesados en marismas (*https://investigacion.us.es/sisius/sis_depgrupos.php?ct=1&cs=&seltext=RNM-035&selfield=CodPAI*; *http://grupo.us.es/ecofisiovegapli/index.html*).

"Grupo Exopolisacáridos Microbianos (BIO 188)"

Dpto. Microbiología, Facultad de Farmacia, Universidad de Granada, Granada

Victoria Béjar

El grupo se ha centrado desde los años 90 en el estudio de la biodiversidad de los

hábitats hipersalinos y en las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos halófilos siendo inicialmente Emilia Quesada y en los últimos años Victoria Béjar las IP**.** En la última década, el grupo ha enfocado su investigación en las aplicaciones de estos microorganismos en el área de la agricultura desarrollando varias líneas de investigación. Por una parte, se estudia la capacidad de las bacterias halófilas y halotolerantes para promover el crecimiento de plantas, tanto in vitro, analizando sus propiedades fisiológicas y bioquímicas, como in vivo, mediante el uso de plantas modelo; igualmente se analizan los compuestos antimicrobianos que producen, tanto metabolitos como volátiles (Inmaculada Sampedro y Fernando Martínez-Checa). Por otra parte, la experiencia de Inmaculada Llamas en el área de comunicación celular ha permitido el desarrollo en el grupo de una línea que utiliza una estrategia novedosa en el control de fitopatógenos, el *quorum quenching*. Este sistema, basado en la producción de enzimas y/o metabolitos, interfiere la comunicación celular de dichos patógenos y evita la producción de factores de virulencia; además, evita la utilización de compuestos antimicrobianos frente a los que es fácil el desarrollo de mecanismos de resistencia. Finalmente, mediante la construcción de librerías metagenómicas con ADN extraído de muestras de ambientes hipersalinos y su posterior rastreo funcional, se seleccionan clones con actividades enzimáticas de interés en agricultura (Amalia Roca) (*https://www.ugr.es/~eps/es/index.html*).

El grupo MiP-SEM celebra el 75 aniversario de nuestra Sociedad y con esta revisión se anima a mantener la gran calidad y potencial de la investigación en Microbiología de Plantas en el seno de la Sociedad Española de Microbiología.

Esta revisión actual del grupo ha sido posible gracias a la participación de los miembros del mismo y al trabajo de redacción y revisión llevado a cabo por Antonio de Vicente, Jesús Murillo, Ramón Peñalver y Emilia López Solanilla.

SEM@foro
Revista de la Sociedad Española de Microbiología
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGÍA 75 ANIVERSARIO

N.º 71 JUNIO 2021

Grupo Especializado en la Biología de Microorganismos Patógenos

OSCAR ZARAGOZA HERNÁNDEZ[1], ADELA GONZÁLEZ DE LA CAMPA[1] Y MIGUEL VIÑAS CIORDIA[2]
[1]Centro Nacional de Microbiología. Instituto de Salud Carlos III. Madrid
[2]Facultad de Medicina. Universidad de Barcelona
ozaragoza@isciii.es

Figura 1. *Imágenes de la actividad "Patógenos online" celebrada el año pasado.*

Las enfermedades infecciosas son una amenaza constante para cualquier ser vivo. La reciente pandemia causada por el virus SARS-CoV-2 es una buena muestra de las consecuencias que las infecciones pueden causar a nivel global. De todos es conocida la relevancia de estas enfermedades en humanos, pero no son menos significativas en otras especies y en el ambiente. A nivel ambiental, hay casos recientes de especies que se han extinguido debido a microorganismos patógenos.

Por estas razones, la investigación acerca de los microorganismos patógenos es una de las áreas de mayor interés dentro de la Microbiología. Desde hace años, la Sociedad Española de Microbiología cuenta con un grupo especializado en microorganismos patógenos. Originalmente, se denominó **Grupo de Microbiología Clínica**, siendo su primer presidente el Dr. Fernando Baquero Mochales durante muchos años. Con posterioridad el grupo entró en un periodo letárgico que finalizó cuando el Dr. Ernesto García fue elegido presidente y con su junta se dedicó a re-vitalizar el grupo. Por decisión colectiva y al existir en España la Sociedad Española de Enfermedades infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC), escindida de la SEM, pero que había adquirido una notoriedad destacable, al cabo de varios años, pasó a denominarse **Grupo Especializado en la Biología de Microorganismos Patógenos (GEBMP)**. Tras Ernesto García, fue elegido presidente, el Dr. Ángel Domínguez. Durante todos estos años, el grupo ha tenido varias reuniones específicas en La Pobla de Segur (Lérida), Valencia, Ávila y Badajoz. En el año 2019, y tras la jubilación del Dr. Domínguez, se procedió a la renovación de la Junta Directiva del Grupo, siendo Óscar Zaragoza Hernández el actual presidente.

Desde la renovación de la JD, el GEBMP ha participado en múltiples actividades de la SEM, como son la organización del próximo congreso nacional de la SEM, colaboración en el desarrollo de las actividades conmemorativas del 75 aniversario de la sociedad, y organización de mesas científicas en los congresos virtuales nacionales sobre COVID-19 organizados por las Sociedades Científicas de España.

Aunque la pandemia de la COVID19 ha dificultado la organización de reuniones específicas de los Grupos Especializados de la SEM, la JD del GEBMP ha puesto a disposición de sus socios un grupo interactivo de google, al cual se puede acceder y enviar consultas o bien usando el siguiente correo electrónico (*mbio_patogenos@googlegroups.com*), o a través del foro de grupo de google.

Con ello, pretendemos que cualquier socio pueda solicitar información, protocolos, petición de material, o plantear preguntas. Además, la nueva página web de la SEM ofrece un formato interactivo en el que todas las personas del grupo pueden tener visibilidad. El desarrollo de la nueva página web ha sido todo un éxito, gracias al esfuerzo de presidente de la SEM (Antonio Ventosa) y del grupo de D+D (Ignacio López Goñi). Además, en particular, queremos agradecer el esfuerzo de Javier Capilla, miembro de la JD del GEBMP, que ha sido la persona encargada del desarrollo de la web de nuestro grupo y de mantener actualizados los contenidos.

La JD también organizó una serie de webinars (*Patógenos Online*), centrados en algunos de los principales aspectos de la pandemia de SARSCoV2. Esta iniciativa fue pionera en la SEM, y ha servido de ejemplo para promover otros foros de discusión en la SEM.

La intención de la actual Junta Directiva del GEBMP es que se convierta en un foro de interacción de todos los socios de la Sociedad Española de Microbiología interesados en las enfermedades infecciosas. Aunque el principal foco de interés son los patógenos que causan enfermedad en humanos, también todos aquellos que investigan otra clase de microorganismos, son bienvenidos a colaborar en las actividades del Grupo.

Además, entendemos que la biología de los microorganismos patógenos y la comprensión de los mecanismos íntimos que determinan el carácter patógeno y la susceptibilidad a los agentes antimicrobianos, constituyen un campo de orientación necesariamente multidisciplinar, por lo que debiera atraer a profesionales con diferente formación, como médicos, biólogos, farmacéuticos y veterinarios e inmunólogos entre otros. Nuestra expectativa es que las actividades del grupo abarquen los principales aspectos de los agentes que causan las enfermedades infecciosas, como son:

- Investigación básica del modo de vida de microorganismos patógenos.
- Interacción de los microorganismos con sus correspondientes huéspedes, con especial énfasis en la respuesta inmunitaria desarrollada por cada individuo afectado.
- Investigación de nuevas terapias.
- Resistencia a antimicrobianos, como uno de los grandes problemas derivados de los tratamientos usados en clínica, agricultura, etc.
- Aspectos clínicos.
- Divulgación y concienciación de la relevancia de las enfermedades infecciosas en nuestra sociedad.

Nuestro Grupo y nuestra Sociedad no son las únicas que tienen interés en las enfermedades infecciosas, por lo que consideramos también necesario establecer sinergias con otros ámbitos científicos a nivel nacional, como la ya mencionada SEIMC, Sociedad Española de Inmunología, Sociedad Española de Parasitología y Sociedad Española de Virología, entre otras. La orientación de cada una de ellas es diferente. Así, la SEIMC está orientada a la clínica cuya innovación requiere necesariamente de la investigación básica. Por ello, el GEBMP ofrece un marco ideal para el encuentro y la interacción de microbiólogos (tanto de orientación básica como clínica). Es necesario que los científicos cuya actividad sea investigación no orientada en microorganismos patógenos hagan suyos los problemas a los que se enfrentan los clínicos, de la misma manera que estos deben estar al día de los avances en investigación básica. De la sinergia de ambos surge la oportunidad para mejorar la vida de las personas.

Queremos resaltar que consideramos esencial que los investigadores más jóvenes tengan un papel prioritario en las actividades del grupo, para promover la formación de una masa crítica de investigadores en esta área, que serán los que afronten los retos futuros que nos plantean las enfermedades infecciosas y microorganismos patógenos.

Confiamos en que el GEBMP sea un foro de interacción entre todos nuestros socios en el que invitamos a participar también a los socios de otros Grupos Especializados con los que compartimos el interés por los microorganismos patógenos. Por ello, animamos a todos los socios que nos hagan propuestas de actividades del Grupo a través del correo electrónico que hemos habilitado. Finalmente, también animamos a otros investigadores de la SEM que tengan interés en los microorganismos patógenos a que se hagan socios del GEBMP y aporten su visión personal en todas las actividades que se planteen.

La Colección Española de Cultivos Tipo: ampliando servicios y traspasando fronteras

R. AZNAR[1,2], A. ZUZUARREGUI[1], L. LÓPEZ-OCAÑA[1], M.C. MACIÁN[1] AND J.M. LÓPEZ-CORONADO[1]
[1]Colección Española de Cultivos Tipo. Universitat de València, C/ Catedrático Agustín Escardino, 9 46980 Paterna, España
[2]Departamento de Microbiología y Ecología. Universitat de València, Av. Dr. Moliner, 50 46100 Burjassot, España

raznar@cect.org

N.º 71 JUNIO 2021

Los inicios de la Colección Española de Cultivos Tipo (CECT) se remontan a 1960 cuando el Prof. J.R. Villanueva comenzó a recoger y mantener cepas microbianas que ponía a disposición de los microbiólogos españoles para sus actividades investigadoras. Fue acuñada como "Colección Española de Cultivos Tipo" por la Sociedad Española de Microbiología, y está representada en su Junta Directiva. Después de varios traslados por diferentes centros y universidades, la colección llegó a la Universitat de València (UV) en 1980 acompañando al Prof. Federico Uruburu, su primer director. Desde 1991 es un servicio de la UV, lo que garantiza su sostenibilidad a largo plazo, condición indispensable para adquirir el estatus de IDA (Autoridad Internacional de Depósito de microorganismos para fines de patentes según el tratado de Budapest). Desde 1992 la CECT actúa como IDA en España dando así cumplimiento a la petición recibida del Ministerio de Industria para aceptar depósitos de bacterias, arqueas, hongos filamentosos, levaduras y plásmidos (necesario para la solicitud de patentes y para suministrar muestras de acuerdo al tratado de Budapest), ofreciendo este servicio a usuarios nacionales e internacionales.

A lo largo de los años la CECT ha ido progresivamente ampliando el número de cepas y el catálogo de servicios, adoptando buenas prácticas en sus procedimientos, implantando normas de calidad, como la certificación ISO 9001 desde 2004, y siguiendo las directrices establecidas por la OCDE para Centros de Recursos Biológicos (BRC).

En la actualidad la CECT es un Centro de Recursos Biológicos Microbianos (mBRC) de amplio espectro que actúa como repositorio y proveedor de bacterias, arqueas, levaduras y hongos filamentosos. Está ubicada en el Parque Científico de la UV en Paterna (Valencia), un ecosistema de innovación en el que la CECT interactúa con empresas biotecnológicas, que fomenta la transferencia de conocimiento entre el sector público y el privado, promueve el desarrollo tecnológico y facilita la aplicación comercial de soluciones de base microbiana.

Figura 1. *Cámara refrigerada en la que se conserva la colección de cepas liofilizadas.*

La CECT tiene como objetivo apoyar al mundo académico, a los laboratorios agroalimentarios y sanitarios y a la bioindustria en las actividades de docencia, control de calidad e investigación, desarrollo e innovación, proporcionando material de referencia microbiano de calidad controlada, así como servicios relacionados con la conservación, identificación y caracterización de microorganismos. En los últimos años se suministran alrededor de 4000 cepas por año (aproximadamente 500 al extranjero), en diferentes formatos y presentaciones, fundamentalmente liófilos; se gestionan anualmente alrededor de 60 depósitos de patente y 40 restringidos; y se identifican más de 500 cepas por año. Este último servicio es el que está teniendo un mayor crecimiento en los últimos años, pasando de 150-200 cepas por año en 2015-2018 a más de 500 en 2019 y 2020, principalmente debido a la adquisición por parte de la CECT de un equipo MALDI-TOF MS. La oferta de estos servicios se completa con cursos de formación, en dos modalidades: el Certificado Universitario de Conservación y Control de Cepas Microbianas y los cursos a media, ambos de carácter semipresencial. El certificado es un título oficial que tiene lugar una vez al año, generalmente en marzo, y abarca el manejo de cepas en el laboratorio, desde su activación, cultivo, autentificación y conservación a aspectos legales relacionados con el trabajo con microorganismos. Los cursos a medida están diri-

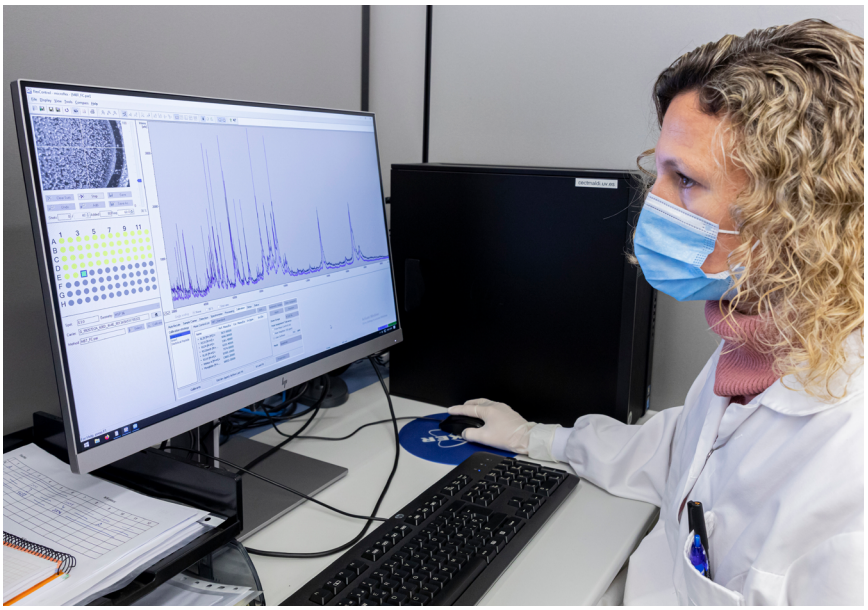


Figura 2. *Identificación mediante perfiles MALDI-TOF MS.*

gidos fundamentalmente a empresas que prefieren profundizar en determinados aspectos y/o trabajar con grupos concretos de microorganismos. Además, la CECT colabora en la formación de alumnos del Ciclo Formativo de Grado Superior y también recibe alumnos universitarios que realizan prácticas en empresa y trabajos de fin de grado y de máster. A parte de la oferta formativa, se asesora a los usuarios en el manejo de las cepas que nos solicitan, en los aspectos legales relacionados con su utilización y/o transporte, y en cualquier duda que tengan en relación con los servicios prestados.

El equipo de técnicos de la CECT, en contacto directo con las administraciones con competencias en el manejo de microorganismos, trabaja para dar respuesta a las demandas de los usuarios, por ejemplo 1) gestionando el permiso para trabajar, enviar y recibir fitopatógenos (regulados por el reglamento (UE) 2016/2031), como *Xylella fastidiosa*; 2) tramitando los registros necesarios para la exportación fuera de la UE de muestras biológicas, de cepas de origen animal y de cepas listadas como material de defensa y doble uso; y 3) mejorando la información ofrecida en las fichas de las cepas para facilitar el cumplimiento con el Protocolo de Nagoya. Además, disponemos en la actualidad de un amplio y diverso catálogo tanto de cepas (*https://links.uv.es/cect2/catalogue*) como de servicios microbiológicos (*https://links.uv.es/cect2/Identificacion_Caracterizacion*), de los que se describen a continuación las últimas novedades:

Como repositorio, la CECT actualmente mantiene alrededor de 8000 cepas públicas, que se incrementa con unos 200 nuevos depósitos cada año y que corresponden en su mayoría a cepas representantes de nuevas especies. El catálogo incluye la mayoría de las cepas de referencia WDCM/ISO; cepas taxonómicamente relevantes (cepas tipo), que cubren más de 3000 especies; así como cepas orientadas a la industria (vitivinícola, láctea, de biofertilizantes....) de España y del resto del mundo. Los taxones con mayor representación son bacterias del orden *Lactobacillale*, familias *Vibrionaceae* y *Rhodobacteraceae* y géneros *Streptomyces*; hongos filamentosos de las familias *Aspergillaceae*, *Trichocomaceae*, *Glomerellaceae*, *Hypocreaceae* y *Nectriaceae*, y levaduras de la familia *Saccharomycetaceae*. Además, cuenta con representantes de géneros y especies difíciles de encontrar en otras colecciones de cultivo, como cepas delicadas (*Frankia*) y recalcitrantes (*Planctomycetes*), arqueas halófilas, cepas españolas de *Xylella* y cepas patógenas de plantas *Oomycota* de los géneros *Pythium* y *Phytophthora*.

Desde 2019 el catálogo incluye la cepa de Mengovirus (cepa vMC0 mutante no viru-

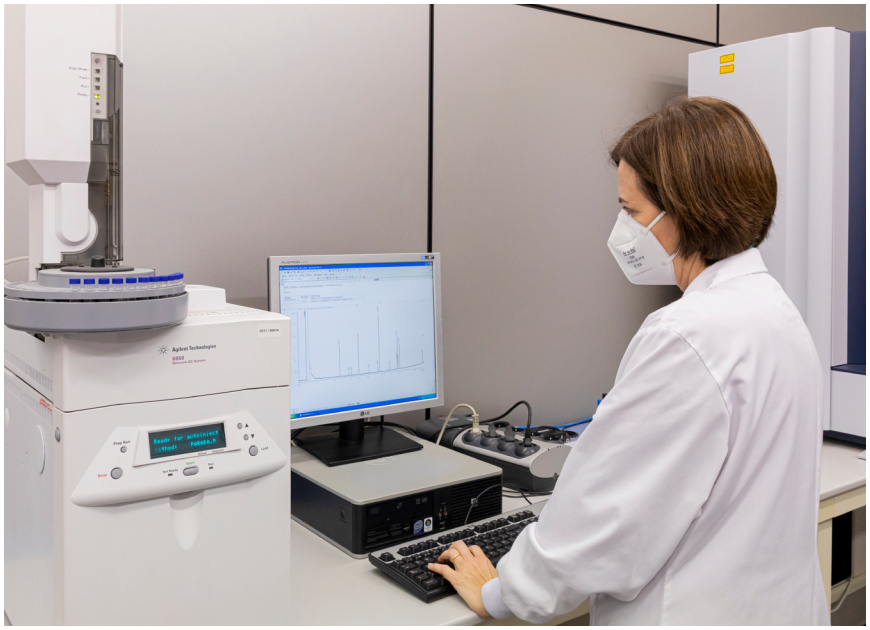


Figura 3. *Determinación de perfiles de ácidos grasos (FAME).*

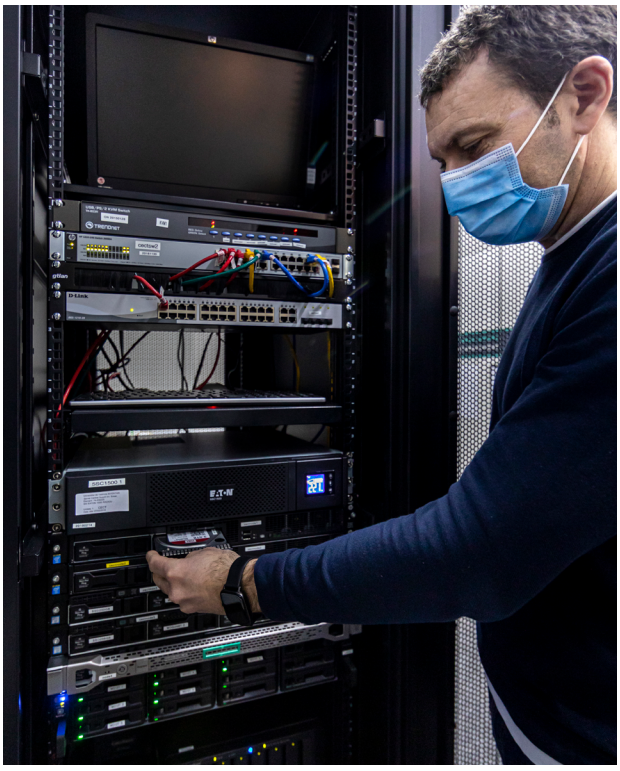


Figura 4. *Servidores donde se mantienen los datos asociados a las cepas.*

Figura 5. *Conservación en nitrógeno líquido.*

lento = CECT 100000), que se utiliza como control positivo en los análisis de detección de virus siguiendo la norma UNE-EN ISO 15216-1:2017. Actualmente, se está poniendo a punto el procedimiento para la conservación de fagos, que permitirá aceptar este tipo de microorganismos en la colección.

Otro tipo de depósitos públicos que se han iniciado recientemente son las colecciones de cepas de investigación depositadas como "bulk deposit", lo que permite referenciarlas en publicaciones científicas. Se trata de grupos de cepas procedentes de proyectos de prospección y que se mantienen congeladas a -80 ºC.

Así mismo, se trabaja continuamente en la búsqueda de nuevas aproximaciones de cultivo y conservación para poder aceptar depósitos de nuevos linajes procariotas aplicando la culturómica y los nuevos enfoques de cultivo. La descripción de nuevos taxones raros y delicados es un gran reto para los investigadores, ya que estos organismos requieren protocolos adaptados para su mantenimiento, y el Comité Internacional de Sistemática de Procariotas obliga a que las cepas tipo sean depositadas en al menos dos colecciones de cultivo de diferentes países. La CECT conserva algunos de estos especímenes como *Haloferax massiliensis* CECT 9307^{T}, la primera arquea halófila descrita como miembro de la microbiota intestinal; y *Lacipirellula parvula* CECT 9826^{T}, un nuevo linaje de *Planctomycetes* de ambientes pobres en oxígeno, entre otros.

También se ha puesto a punto recientemente el cultivo y la conservación de los hongos micorrícicos arbusculares (HMA), lo que permite aceptar el depósito en la colección de estos microorganismos biotecnológicamente relevantes. Los dos procedimientos utilizados para ello son i) la siembra en "cultivo trampa" de *Trifolium repens* como biorreactor en un sustrato estéril y ii) el sistema *in vitro* utilizando raíces de zanahoria (*Daucus carota* L.) transformadas con ADN-T con la bacteria *Agrobacterium rhizogenes* CECT 478, como hospedadores para obtener el cultivo axénico.

Como mBRC la CECT realiza acciones para promover y valorizar las cepas públicas de la colección, complementando la información disponible, en la medida de lo posible. Así, se ha determinado la toxigenicidad de unas 100 cepas de *Escherichia coli* y se están secuenciando los genomas de muchas cepas mediante proyectos de investigación. En este sentido, la CECT está colaborando en la elaboración del Catálogo Global de Microorganismos GCM 2.0 (WDCM) y de la Enciclopedia Genómica de Bacterias y Arqueas (GEBA) VI: Genómica Funcional de Cepas Tipo (JGI), mediante la selección y suministro de cepas para la secuenciación de sus genomas. En la ficha del catálogo público de 1311 cepas aparece actualmente el número de acceso a su secuencia genómica y se espera incrementar ese número en los próximos años. La secuenciación de genomas también se ofrece como servicio de caracterización de cepas y son cada vez más los usuarios que lo solicitan.

En cuanto a la identificación por métodos moleculares, desde diciembre de 2018 la CECT dispone de un equipo Microflex™ LT

Figura 6. *Manejo de cultivos anaerobios.*

MALDI-TOF de Bruker financiado con una ayuda de la Generalitat Valenciana para la adquisición de Infraestructura Científica (Ref. IDIFEDER/2018/054), actuación cofinanciada por la Unión Europea a través del Programa Operativo del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) de la Comunitat Valenciana 2014-2020. Este equipo permite agilizar la autentificación de las cepas en los procesos de control de calidad y, al mismo tiempo, ampliar la base de datos de perfiles MALDI-TOF MS asociada al equipo, lo que redunda en beneficio de los otros servicios ofrecidos. Así mismo, en el marco del proyecto "Desarrollo de una biblioteca de perfiles MALDI-TOF para la identificación de cepas bacterianas presentes en aguas de consumo" (DRINKING WATER LIBRARY, Ref. RTC-2015-4496-2) financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO), la CECT ha contribuido al desarrollo de una biblioteca de perfiles MALDI-TOF MS para la identificación de cepas bacterianas presentes en el agua potable (DRINKING WATER LIBRARY), ampliando la base de datos con los perfiles MALDI-TOF MS de estas bacterias y revelando que un tercio de los perfiles no coincidentes corresponden a nuevos taxones. Las cepas representantes de dichos nuevos taxones son actualmente objeto de estudio para su posterior caracterización y descripción.

Entre los servicios informáticos, además del catálogo de cepas, la CECT mantiene una aplicación en línea para la identificación rápida de levaduras, basada en los RFLP de la región ITS (*www.yeast-id.org*), desarrollada en colaboración con el Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos (IATA-CSIC). Así mismo, ha desarrollado y mantiene la aplicación StrainsApp (*strainsapp.redesmi.es/*), un sistema personalizable para la gestión de las bases de datos de cepas de colecciones de cultivo, que puede incluir arqueas, bacterias, hongos filamentosos, levaduras, microgalgas, y virus animales y vegetales, además de bacteriófagos. También mantiene la web MicrobioSpain (*www.microbiospain.org*), como soporte de la Red Española de Microorganismos (REDESMI).

Además de las funciones propias de un mBRC, la CECT como colección pública española lidera otras actuaciones en pro de la conservación sostenible de la biodiversidad microbiana, consolidando su posicionamiento a nivel nacional e internacional. A nivel nacional la CECT lidera la Red Española de Microorganismos "REDESMI", trabajando en colaboración con los microbiólogos españoles que mantienen colecciones de investigación integradas en su conjunto por más de 90.000 cepas de arqueas, bacterias, levaduras, hongos filamentosos, virus y microalgas. Esta actuación surgió de la necesidad de localizar y publicitar dichas colecciones para promover y facilitar la explotación de esta biodiversidad microbiana. REDESMI ha sido financiada por el INIA con el proyecto "Conservación sostenible de recursos microbianos españoles bajo estándares de calidad mediante una aproximación integradora y potenciando su visibilidad" (Ref. RMP2015-00001-00-00) dentro de la convocatoria de Acciones Complementarias Tipo D "Apoyo a la conservación de los recursos genéticos de interés agroalimentario, en la modalidad de actividades permanentes", financiado actualmente por la Agencia Estatal de Investigación-MCIU. Complementando esta actuación, la CECT lidera la Red de Excelencia "MicroBioSpain, integración de la red española de microorganismos "REDESMI" en la Infraestructura Europea de Investigación "Microbial Resource Research Infraestructure, MIRRI", iniciativa financiada por MINECO (Ref. CGL2016-81969-REDT). Ambos proyectos han facilitado la interacción entre los investigadores, presentado las actividades y los avances científicos y tecnológicos de los diferentes centros integrantes, contando con la participación de representantes de diferentes empresas biotecnológicas interesadas en la posibilidad de explotación de recursos microbianos. Como punto de conexión con la bioindustria, se ha desarrollado la aplicación web StrainsApp, que permite la consulta pública on-line de las cepas inventariadas en REDESMI (*https://www.microbiospain.org/servicios-cepas/*), visibilizando y facilitando el acceso a estos recursos microbianos con potencial biotecnológico. MicroBioSpain ha sido el germen para la constitución del nodo español de MIRRI.

A nivel europeo, la CECT es socio fundador de la Infraestructura de Investigación de Recursos Microbianos (MIRRI, *www.mirri.org*), una iniciativa europea con la misión de servir a las comunidades de las biociencias y la bioindustria facilitando el

Figura 7. *Personal técnico en las tareas de rutina para el mantenimiento de la colección.*

Figura 8. *Estrechado de liófilos.*

acceso, a través de una plataforma única de alto rendimiento, denominada "Collaborative Work Environment, CWE", a la más amplia gama de microorganismos de alta calidad, sus derivados, los datos asociados y los servicios, con un enfoque especial en los dominios de Salud & Alimentación, Agroalimentación y Medio Ambiente & Energía. MIRRI es el resultado de muchos años de colaboración de las Colecciones Europeas de Cultivos a través de la Organización Europea de Colecciones de Cultivos (ECCO, *www.eccosite.org*), que ha facilitado su participación en proyectos internacionales dedicados a la conservación de la diversidad microbiana y su proyección como soporte de la biotecnología (MINE, Microbial Information Network Europe; EMbaRC, European Consortium of Microbial Resources Centres, *www.embarc.eu*; GBRCN, Global BRC Network, *www.gbrcn.org*). Once años después de su concepción en 2010, se espera que MIRRI se constituya como entidad jurídica ERIC durante 2021, impulsando la prestación de servicios a las comunidades interesadas y apoyando la participación de los socios de MIRRI en otros proyectos europeos, por ejemplo, EOSC-Life "Providing an open collaborative space for digital biology in Europe" (H2020-INFRAEOSC-2018-2 RIA GA Nº 824087; *www.eosc-life.eu*) y IS_MIRRI21 "Implementation and Sustainability of Microbial Resource Research Infrastructure for 21st Century" (H2020-INFRADEV-2019-2 RIA GA Nº 871129; *ismirri21.mirri.org*). La CECT participa en ambos proyectos liderando la implementación de la RI MIRRI a través del diseño y la puesta en marcha de la plataforma informática que canalizará el funcionamiento de la infraestructura de investigación. El CWE de MIRRI está actualmente alojado en el centro de datos de la UV y se está desarrollando con el apoyo del proyecto IS_MIRRI21 dirigido por el personal de la CECT. Se alojará y mantendrá en el mismo lugar tras la constitución del ERIC, bajo la supervisión de la Unidad Central de Coordinación de MIRRI-ERIC, compartida por Portugal (Universidade do Minho, Braga) y España (Universitat de València, Paterna).

Por último, la CECT mantiene estrechas relaciones con otras colecciones de cultivo de América Latina y del Sudeste Asiático. Algunas de estas colecciones también han expresado su interés en participar en MIRRI, creando una oportunidad única para constituir una amplia comunidad de proveedores de recursos microbianos y expertos para apoyar desafíos globales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (UNSDGs, *www.un.org/sustainabledevelopment/*).

Imágenes: Copyright Fundació Parc Científic Universitat de València

Libros

Manual de comunicación y divulgación científica.

Autor: José Ramos Vivas

Editorial: Berenice

ISBN: 978-84-18346-12-5

Autor de la reseña: Manuel Sánchez Angulo

"Manual de comunicación y divulgación científica" es el cuarto libro de José Ramos Vivas y como en sus anteriores obras, podría decirse que José escribe bien de lo que conoce. No voy a resumir el contenido ni la organización del libro porque de eso ya se encarga el propio autor en el prólogo de la obra. En lugar de eso voy a comentar que es lo que más me ha llamado la atención de sus 20 capítulos.

En el primer capítulo hay una larga pero interesante disertación sobre distintos términos que a veces los utilizamos como sinónimos y en otras ocasiones no. Dichos términos son: comunicación, diseminación, difusión y divulgación. Creo que somos muchos los que en más de una ocasión nos hemos puesto a teorizar en animadas charlas sobre la manera más adecuada de definir la actividad de "contar lo que hacemos" dependiendo de "a quién se lo contamos". Otro aspecto muy entretenido es que a lo largo de varios capítulos se hace un repaso histórico de los diferentes científicos y de las obras que han sido consideradas como hitos de la comunicación de la ciencia, aunque aquí debo decir que me sorprendió no encontrar mención al libro de Paul de Kruif "Cazadores de microbios" (bueno, ya dice el refrán eso de *en casa de herrero, cuchillo de palo*).

Dentro del capítulo 8 me gustaría destacar el subapartado "Contar historias" porque precisamente aborda uno de los principales problemas de la comunicación científica: cómo podemos contar lo que estamos investigando a los demás. Uno de los ejemplos es la descripción de la forma en la que el grupo investigador del autor, tuvo que "contar" a los revisores de una revista, la compleja investigación que habían realizado sobre la manera en la que una bacteria causaba daños cerebrales, integrando para ello los datos experimentales con las imágenes de cerebros infectados. O también su truco de "repartir café al inicio de una charla" al formular una pregunta al público para que de esa forma este se "despierte" y se interese por el resto de lo que se va a presentar. Seguramente somos muchos los docentes los que usamos dicho truco con nuestros alumnos.

El capítulo más extenso está dedicado a las redes sociales y me parece incluso que se queda corto. A pesar de ello es una lectura muy provechosa, sobre todo por el listado de consejos, ideales tanto para aquellos que empiezan como para los que ya llevan un tiempo manejándolas, porque puede evitar que acabes enredado en interminables discusiones con *troles* y otros sujetos indeseables. Un aspecto que tiene mucho que ver con las redes sociales pero que aparece unos cuantos capítulos más adelante es el de las *fake news*. De nuevo tenemos otra disertación sobre la distinción entre términos como información incorrecta, imprecisa, sesgada y desinformación. Y evidentemente no podía faltar un capítulo sobre las diversas pseudociencias y sus peligros. El libro se cierra con un capítulo en el que el autor recopila varias de las ideas anteriormente mencionadas sobre la importancia de comunicar la ciencia a la sociedad y me gustaría recalcar una de ellas: *Para que la comunicación entre científicos y ciudadanos funcione, hay que pensar a lo grande*. Y es eso precisamente lo que ha hecho José al escribir este libro.

N.º 71 JUNIO 2021

XIX *workshop*

"Métodos rápidos y automatización en microbiología alimentaria" –memorial *DYCFung*–

JOSEP YUSTE PUIGVERT Y MARTA CAPELLAS PUIG
Centro de Innovación, Investigación y Transferencia en Tecnología de los Alimentos (CIRTTA) y Departamento de Ciencia animal y de los alimentos, Facultad de Veterinaria, Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès)

Del 23 al 27 de noviembre de 2020, tuvo lugar el XIX *workshop* sobre Métodos rápidos y automatización en microbiología alimentaria (MRAMA) – memorial *DYCFung*, organizado en línea desde la Facultad de Veterinaria de la *Universitat Autònoma de Barcelona* (UAB; Bellaterra, Cerdanyola del Vallès), y dirigido por la Dra. Marta Capellas Puig y el Dr. Josep Yuste Puigvert, profesores del Departamento de Ciencia animal y de los alimentos de la UAB y miembros del Centro de Innovación, Investigación y Transferencia en Tecnología de los Alimentos (CIRTTA). Celebrado anualmente, el *workshop* MRAMA, de un contenido aplicado y de futuro, amplía y difunde los conocimientos teóricos y prácticos sobre métodos innovadores para detectar, contar, aislar y caracterizar rápidamente los microorganismos, y sus metabolitos, habituales en los alimentos y el agua.

En el *workshop*, participaron conferenciantes de renombre. Se encargó de la ponencia inaugural el **Dr. José Juan Rodríguez Jerez**, catedrático de nuestro Departamento, que ofreció una visión general de los métodos rápidos y miniaturizados y la automatización en microbiología. El **Dr. Armand Sánchez Bonastre**, director del Servicio Veterinario de Genética Molecular de la UAB y catedrático de nuestro Departamento, transmitió magistralmente a los asistentes sus amplios conocimientos sobre la aplicación a la seguridad alimentaria de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y la secuenciación genómica masiva, métodos genéticos en constante evolución para detectar e identificar

microorganismos. La **Dra. Sara Bover Cid**, del *Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries* (IRTA), en Monells, informó exhaustivamente sobre la minimización del riesgo asociado a *Listeria monocytogenes* y la eficacia de estrategias de gestión del riesgo. La **Dra. Johanna Björkroth**, de la *University of Helsinki* (Finlandia), explicó su experiencia en las vías de contaminación y la adaptación y el crecimiento de bacterias causantes de deterioro en derivados cárnicos. Se abordó, en forma de **mesa redonda**, un tema de gran importancia como es la garantía de inocuidad y la minimización del deterioro, en sectores diversos: lácteo (**Sra. Carmen Madera González**, Corporación Alimentaria Peñasanta -CAPSA-, Siero), licuados vegetales (**Sra. Montse Nebra Soler**, Liquats Vegetals, Viladrau), zumos y néctares de frutas y bebidas refrescantes (**Sra. Alba González Orellana**, Cítricos y Refrescantes, Tordera; y **Dr. Raúl Jesús Mesa González**, Coca-Cola European Partners, Martorelles), y aguas de bebida envasadas (**Sr. Jorge Ferri Díaz**, Aguas de Cortes, Cortes de Arenoso). La **Sra. Sara García-Gurtubay**, de Compliance&Values, en Leioa, participó con una interesante ponencia acerca de la responsabilidad legal en las industrias alimentarias. Y el **Sr. David Tomás Fornés**, miembro del Grupo de Trabajo para la Normalización de métodos microbiológicos ISO/CEN, en Valencia, presentó el proceso de verificación según ISO 16140-3 para implementar correctamente un método microbiológico en el laboratorio.

Además, participaron importantes **empresas de microbiología**, que explicaron y mostraron sus productos y sus servicios (funcionamiento, ventajas y limitaciones, y técnicas en que se basan). Estas empresas, que patrocinaron el XIX *workshop* MRAMA, fueron: 3M España, Alliance Bio Expertise (Francia), Bioser, BioSystems, Bluephage, Condalab, Cultek, dDBioLab, Illumina Productos España, ITRAM HIGIENE, IUL, Kersia Ibérica, LGC Standards, Merck Life Science, Neogen Europe (Reino Unido), Quimivita, Raypa, Scharlab, Science & Solutions y Thermo Fisher Diagnostics.

También colaboran con el *workshop* MRAMA: Asesoría y Consultoría Sanitaria (ACONSA), ainia,centro tecnológico, Eppendorf Ibérica, PanReac AppliChem, Premiumlab, Productos Florida, Estrategias Alimentarias – Revista *eurocarne*, Publica – Revista *Técnicas de Laboratorio*, Sweet Press – Revista *Tecnifood*, Rapid Test Methods – *rapidmicrobiology.com* (Irlanda), la *Associació Catalana de Ciències de l'Alimentació* (ACCA), la Sociedad Española de Microbiología (SEM), la Asociación de Consultores y Formadores de España en Seguridad Alimentaria (ACOFESAL), la Sociedad Española de Seguridad Alimentaria (SESAL), la *Agència de Salut Pública de Barcelona*, la *Agència de Salut Pública de Catalunya*, y la Sociedad Española de Químicos Cosméticos (SEQC).

El *workshop* ha sido una actividad exitosa, tanto por los ponentes y sus ponencias, como por la asistencia de público y la participación de las empresas de microbiología. Reunió a 203 personas, de diversos colectivos nacionales e internacionales: (i) Laboratorios, asesorías y consultorías, e industrias de los ámbitos agroalimentario (entre otros, los sectores cárnico y avícola, productos de la pesca, lácteo, congelados, comidas preparadas y restauración colectiva, conservero, hortofrutícola, cacao y chocolate, panificación y bollería, bebidas analcohólicas –aguas, zumos, licuados vegetales, bebidas refrescantes– y alcohólicas –cervecero, vitivinícola, cava–, alimentación animal, ingredientes, aditivos y aromas, envasado, distribución), farmacéutico, limpieza y desinfección industriales, material para laboratorio, etc.; (ii) Profesores, personal técnico y estudiantes de la UAB (grados en Ciencia y Tecnología de los alimentos, Microbiología; tercer ciclo), otras universidades y centros docentes; (iii) Otros centros de investigación; (iv) Administración.

Durante tres días, se organizaron cuatro **talleres**: (i) *Uso de los recursos para microbiología predictiva disponibles en internet*, a cargo de la **Sra. Montse Vila Brugalla** (*Agència de Salut Pública de Barcelona*); (ii) *¿Peligros microbiológicos en los sistemas APPCC? ¡Por fin, identifícalos correctamente en tu empresa!*, a cargo del **Sr. Jon Basagoiti Azpitarte** (Imagining Management Systems, Ermua); (iii) *Aprendizaje de lecciones en la industria alimentaria a raíz de la* COVID-19, a cargo de SGS ICS Ibérica; (iv) *Identificación de los peligros en los esquemas GFSI desde la visión de la Food Safety Modernization Act (FSMA)*, a cargo de Intertek Ibérica Spain.

Con varios ponentes y profesionales de empresas de microbiología, la **mesa redonda** del penúltimo día, sobre la instrumentación en microbiología de los alimentos, las tendencias del mercado mundial y otros temas de actualidad del sector, constató, junto con las ponencias del *workshop*, los progresos en el desarrollo de soluciones que aportan rapidez, precisión, sensibilidad y especificidad. En ella, se planteó a qué niveles está afectando la *COVID-19* a las industrias y los laboratorios alimentarios, y se valoraron los avances en la metodología de *quantum dots*, como marcador de fluorescencia junto con separación inmunomagnética para detectar *Escherichia coli* O157:H7, y en los marcadores más prometedores para analizar la diversidad en comunidades bacterianas mediante secuenciación de amplicones.

El XIX.2 *workshop* MRAMA – memorial *DYCFung* se celebrará del 23 al 26 de noviembre de 2021.

N.º 71 JUNIO 2021

In Memoriam: Thomas D. Brock (1926 - 2021)

CARLOS PEDRÓS-ALIÓ
Centro Nacional de Biotecnología, CSIC
c/ Darwin 3, 28049 Cantoblanco, Madrid, Spain
cpedros@cnb.csic.es

El grupo de Thomas D. Brock en el lago Mendota en el año 1978. De izquierda a derecha: Bob Fallon, Tim Parkin, Gary (estudiante), Tom Gries, doctorando, Ruth Kamrath, Alex Zhender, Mary (técnica de laboratorio), Carlos Pedrós-Alió, Thomas D. Brock.

Thomas Dale Brock falleció el domingo 4 de abril, a los 94 años, en Madison (Wisconsin, EE. UU.). Tom Brock fue uno de los ecólogos microbianos más influyentes de la segunda mitad del siglo xx. De hecho, se podría decir que fue uno de los fundadores de la disciplina. Sus contribuciones a la investigación y a la docencia son sobradamente conocidas entre nosotros. Y la relevancia del aislamiento de *Thermus aquaticus* para la viabilidad de la PCR se está resaltando en muchos medios de comunicación (*https://www.nationalgeographic.com/science/article/key-ingredient-in-coronavirus-tests-comes-from-yellowstone*). Aquí me gustaría mostrar una perspectiva muy personal que refleje algunos aspectos de su influencia y su personalidad.

Cuando hice mi primer curso de microbiología en la Universidad Autónoma de Barcelona, había dos libros de texto populares compitiendo: el Stanier y el Brock. Obtuve ambos y fue una revelación ver las diferencias. El de Stanier estaba quizás más orientado a la fisiología, mientras que el de Brock estaba más orientado al medio ambiente. El libro de Stanier desapareció del mercado poco después y el de Brock se convirtió en el más vendido en el mundo de habla hispana. Después de terminar mi licenciatura y mi servicio militar obligatorio, quise ir al extranjero. En ese momento, la investigación en España se encontraba en una etapa muy rudimentaria. Franco acababa de morir y mi sensación era que el ambiente en España era como el de las películas en blanco y negro, mientras que breves escapadas a Francia y Portugal mostraban maravillosas películas en color. Además, quería ponerme a prueba en un lugar donde, si había un fallo, solo pudiera ser mi culpa. En Barcelona podría haber culpado a la escasa financiación, la falta de equipamiento, etc. Así que solicité cinco becas distintas para ir al extranjero y solo conseguí una. ¡Pero fue una Fulbright! La perspectiva de ir a Estados Unidos era ilusionante. La comisión Fulbright envió mi solicitud a varias universidades, incluida Wisconsin. Y recibí una carta de Tom no solo aceptándome, sino también ofreciéndome una ayudantía de investigación. La comisión Fulbright dijo "debes aceptar esta oferta, es demasiado buena para rechazarla".

El único problema era que no tenía la menor idea de dónde estaba Wisconsin. Desde este lado del Atlántico, Estados Unidos era Nueva York y California y un gran vacío intermedio. En algún lugar de ese vacío había un estado desconocido llamado Wisconsin. Con un poco de investigación, descubrí que había muchas vacas, muchos lagos y una buena cantidad de escandinavos.

La figura de Brock era imponente, tanto desde el punto de vista físico como intelectual. (En el laboratorio nos dirigíamos a

él como Dr. Brock y entre nosotros le llamábamos "TDB"). De la treintena de estudiantes de doctorado que dirigió, varios han seguido carreras distinguidas y han realizado contribuciones muy significativas a la ecología microbiana. Pero, por alguna razón, ninguno ha alcanzado el nivel de notoriedad que tuvo él. En aquel momento yo estaba demasiado impresionado para hacer valoraciones, pero con la perspectiva que da el tiempo había varias cosas notables que seguramente justificaban su excepcionalidad como científico.

De izquierda a derecha: Thomas D. Brock, su esposa Kathie, Ricardo Guerrero y Carlos Pedrós-Alió en el lago Cisó.

Algo que me asombró fue su capacidad para escribir un artículo en un día (desearía poder hacer eso...). Este fue el caso cuando Holger Jannasch publicó en *Science* un artículo sobre los microorganismos en las fuentes hidrotermales de aguas profundas, una novedad en ese momento. Tom escribió en unas pocas horas un artículo explicando por qué ese artículo estaba equivocado y cómo tenía que hacerse correctamente la investigación ecológica. Afortunadamente, se lo envió a Jannasch antes de enviarlo a *Science*. La semana siguiente, Jannasch estaba en Madison para dar un seminario. Explicó lo difícil que era hacer experimentos con estas muestras de aguas profundas a pesar de tener el submarino Alvin y creo que Tom se convenció, porque su refutación no fue publicada.

Esa capacidad para escribir y publicar artículos se me hizo manifiesta durante mi primera semana en Madison. En el pasillo había una serie muy larga de armarios metálicos en los que estaban cuidadosamente ordenados cronológicamente los montoncitos con las separatas de todos sus artículos. Por entonces había superado los 200. De hecho, intentó publicar el número 200 en 1976 para que coincidiera con el bicentenario de la independencia de los EE.UU. "Coge los que quieras" me dijo. ¡Que oportunidad! Pasé muchas horas sumergido en aquellos armarios examinando los artículos y decidiendo de cuáles me quedaba separatas. Lo que más me asombró fue que durante los años que Brock había pasado en la sección de antibióticos de la compañía Upjohn había publicado seis o siete artículos al año como único autor. Se necesita una claridad de ideas meridiana para plantear los experimentos adecuados y una gran capacidad de trabajo para publicar tanto.

El siguiente aspecto notable era su capacidad de aprendizaje. Cuando queremos aprender sobre algún tema la mayoría buscamos la bibliografía relevante, intentamos asimilarla y preguntamos a algunos expertos. Brock, en cambio, escribía un libro. Escribió "Principles of Microbial Ecology" en 1966, porque decidió dejar los antibióticos y estudiar a los microorganismos en el medio ambiente. Y su último libro, lo escribió para aprender biología de la conservación en su Pleasant Valley Conservancy (*https://pleasantvalleyconservancy.org/*), una propiedad con praderas y sabanas de robles que restauró junto a su esposa Kathie durante sus últimos años. Esto denota una cabeza extraordinariamente bien ordenada, en la que cualquier bit de información nueva ocupa un lugar concreto, en el que contribuye a ordenar los conceptos y a llegar a conclusiones con convicción.

Cuando llegué a Madison en 1977, Brock había dejado de trabajar en Yellowstone y sus nuevos proyectos versaban sobre el Lago Mendota, un lago eutrófico con proliferaciones anuales de *Microcystis*. Tengo que confesar que fue decepcionante no poder seguir los fascinantes trabajos en Yellowstone. Pero es que Tom tenía que cambiar de tema de investigación o de actividad cada 10 o 12 años. Cuando acabó con el lago Mendota (por supuesto después de escribir otro libro *A Eutrophic Lake: Lake Mendota, Wisconsin*) se pasó a la edición de libros fundando la editorial Science Tech Publishers, para lo cual escribió un nuevo libro sobre otro tema completamente distinto *Successful Textbook Publishing: The Author's Guide.* Y, como ya he mencionado, los últimos años los dedicó a restaurar algunos ecosistemas de Wisconsin.

Otra cosa que no vi en aquel momento fue la manera de dirigir a los estudiantes. Pero luego me di cuenta de que la combinación de orientación y libertad que me brindaba era una receta excelente para fomentar el desarrollo de un científico joven. No acudía todos los días para preguntarte dónde estaban tus resultados, pero siempre estaba allí si necesitabas discutir algo o si te habías topado con un problema que no sabías cómo resolver.

Igual que frecuentemente nos sorprendemos haciendo cosas que hacían nuestros padres, en la vida académica muchas veces repetimos patrones que aprendimos de nuestros mentores. Inconscientemente, esa estrategia de no apabullar pero estar siempre a mano fue la que intenté seguir más tarde con mis propios estudiantes. También seguí su camino en cambiar el tema de investigación cada década. No de manera tan exagerada y escribiendo un nuevo libro en cada cambio claro, pero si lo suficiente como para recuperar la adrenalina necesaria para seguir en la investigación con renovado entusiasmo.

Al final de una vida académica uno de los legados más importantes de un científico es el de las personas para las que ha sido mentor. Esas personas son las que continuarán aprendiendo cómo funciona nuestro mundo y, ojalá, contribuyendo a que sea un mundo más amable y más equilibrado. Para mi, en resumen, la estancia en Madison fue el episodio más influyente de mi vida. Conocí a mi esposa. Obtuve mi doctorado. Creé una red de colegas. Aprendí las diferencias entre países y culturas y, así, pude discriminar mejor las cosas importantes de las accesorias. Y gracias a Tom me di cuenta de que la ciencia era lo que quería hacer. Tom, muchas gracias por esos cuatro años.

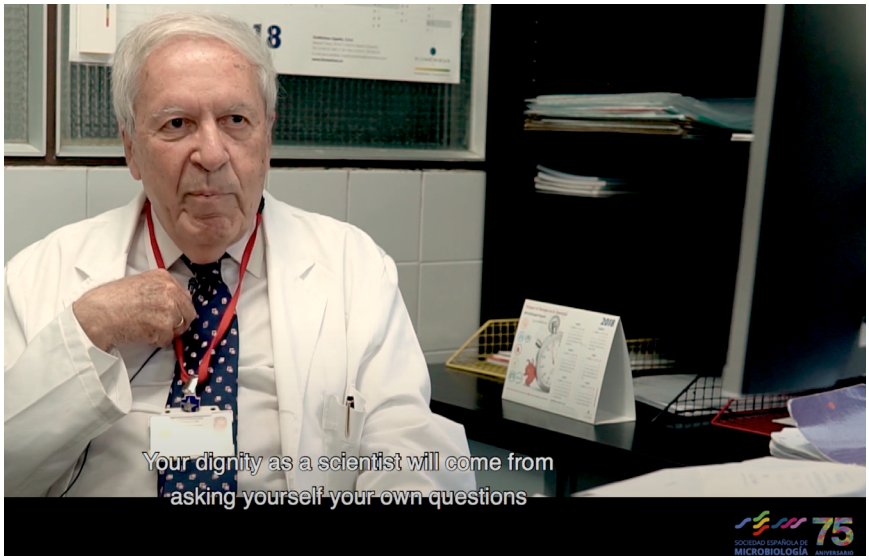
N.º 71 JUNIO 2021

9 consejos para jóvenes microbiólogos

Entrevistas: GRUPO DE JÓVENES INVESTIGADORES DE LA SEM
Grabación, sonido y postproducción: ÁLVARO SANZ LLOPIS

jovenesinvestigadoressem@gmail.com

Desde 2018, el grupo de Jóvenes Investigadores de la Sociedad Española de Microbiología (JISEM), ha recopilado experiencias vitales de nueve de los más relevantes microbiólogos españoles del ámbito nacional e internacional. Hoy, JISEM presenta, con motivo del 75 aniversario de la Sociedad Española de Microbiología (SEM), un resumen de estas. Un total de nueve imprescindibles consejos para jóvenes microbiólogos de la mano de nueve referentes de la Microbiología española.



Dr. Fernando Baquero.

El consejo del Dr. Ricardo Amils para cualquier joven microbiólogo

Un consejo podría ser, que te guste lo que hagas. Si no te gusta lo que estás haciendo te va a costar mucho apasionarte. La pasión viene de la dedicación y del amor por el trabajo que estás haciendo.

El papel del sacrificio personal según el Dr. Aldolfo García-Sastre

Es muy bonito poder pensar que has realizado tu sueño y que estás trabajando en algo que te gusta. Pero es verdad que es muy sufrido, súper sufrido, y tiene que gustarte realmente lo que estás haciendo para poder echar todo lo que hay que echar. Esta carrera, la carrera del experimentador, es una carrera que requiere mucho trabajo y sacrificio, y necesitas tener, al menos en la imagen, a alguien que ya haya pasado por esa carrera y te diga que esta carrera es fantástica; porque, tener a alguien que pueda decirte "no te preocupes por lo que estás sufriendo ahora", "eres una persona que vale"... es algo que ayuda mucho en la carrera científica, porque si no es muy difícil, sobre todo cuando estás empezando, tener todo este sufrimiento tú solo.

JISEM Jóvenes Investigadores SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGÍA

El vídeo, con algunas de las mejores reflexiones de estas entrevistas está disponible escaneando el código QR o copiando el siguiente link:

https://www.youtube.com/watch?v=RGXZBxbqm_Q

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

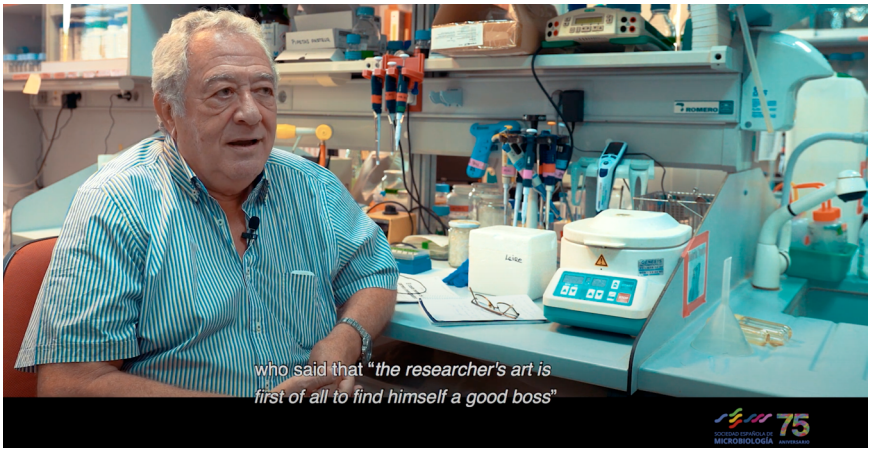
https://www.youtube.com/channel/UCEXaoHzVxsrTTTS1XDw4vnA

YouTube

Dra. Juana María Gancedo.

El Dr. Fernando Baquero anima a buscar tu propia pregunta científica a la que dedicarte

Cada uno tiene que hacerse su pregunta, la pregunta nadie te la tiene que dar. La dignidad como científico viene de hacerse uno mismo la pregunta, no adquirirla de prestado de otro. Coger prestadas preguntas y respuestas de otros degrada tu actividad como científico.



Dr. Ernesto García.

El "Espíritu de Velázquez", por la Dr. Juana María Gancedo

El espíritu de Velázquez era algo muy importante, era el gran entusiasmo que tenían las personas por lo que estaban haciendo, y lo querían compartir con los demás. Cuando aparecía el Dr. Julio Rodriguez Villanueva en el laboratorio diciendo: "He visto esto, he leído lo otro...", y no había competición entre los grupos. Aunque entonces había muy poco dinero, uno no intentaba esconder lo que estaba haciendo del vecino, sino que se comentaba. En resumen, creo que era un espíritu muy entusiasta, muy colaborativo.

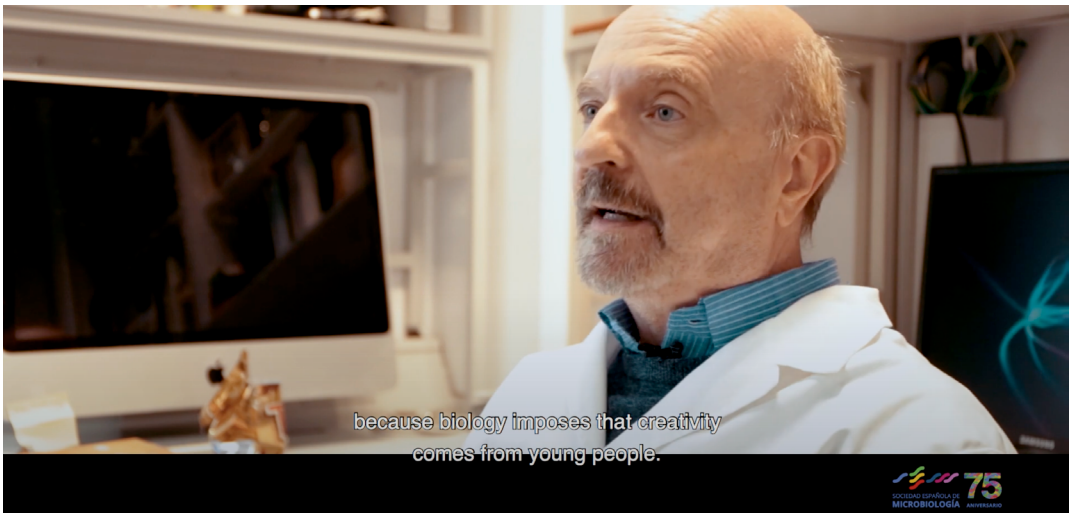
También le preguntamos al Dr. Ernesto García sobre la importancia de tener mentores

Es lo fundamental. Hay incluso una frase de André Lwoff, el premio Nobel, que decía que el arte del científico es buscarse un buen maestro. Entonces, tanto desde el punto de vista de un jefe, como desde el punto de vista de un profesor que te enseñe es lo fundamental.

El consejo del Dr. Luis Enjuanes sobre la vocación científica

Que se asegure que tiene una gran vocación por esa disciplina, y en el caso de la investigación científica es muy importante que le guste, porque tiene que vivir una vida muy intensa dedicada a esa disciplina.

N.º 71 JUNIO 2021



Dr. Víctor de Lorenzo.

La Dra Carmen Ascaso previene sobre el riesgo de trabajar en un entorno competitivo como la Ciencia

Es verdad que la ciencia es un entorno competitivo, y para desenvolverse bien trabajando en ciencia hay que tener mucha seriedad y mucha honradez. Este grado de competitividad es en cierto modo dañino, porque se establecen a veces metas inalcanzables, y quizá, las personas mas jóvenes pueden tener la tentación de coger atajos. Me gustaría decir, después de tantos años trabajando, que la ciencia no admite atajos. En realidad, la vida tampoco admite atajos. Si no se cogen atajos es muy probable que se haga una ciencia buena, que perdure y perviva en el tiempo.

El Dr. Carlos Gancedo nos da su opinión y comparte soluciones al *Publish or Perish*

Lo de las listas de artículos y el índice de impacto yo creo que ha sido nocivo para la ciencia. De hecho, Sociedades importantes, como la ASM, están eliminando el índice de impacto en sus revistas. EMBO desaconseja utilizar ciegamente el índice de impacto para promocionar a la gente. En muchos lugares, como alternativa a esta situación, para adjudicar puestos se ha recurrido a lo que se llama los '5 *papers*'. Aunque se tenga una lista de 20-30 artículos, uno selecciona los cinco que considera más relevantes y justifica cuál ha sido su aportación. Esta es sólo una opción, pero algo hay que cambiar en esto.

Lo más gratificante de la Ciencia para el Dr. Victor de Lorenzo

En el aspecto de la dinámica del trabajo, lo más gratificante de trabajar en investigación es que uno está rodeado de mentes brillantes. Esto es algo que a mí me produce una gran satisfacción. Por otra parte, estar rodeado de gente joven. Según uno va avanzando en su carrera, se da cuenta de lo importante de esto. Yo siempre he sostenido que la creatividad es algo que termina a los 35 años; si uno mira los grandes descubrimientos en la historia, la mayoría lo han hecho personas entre los 20 y los 35. Luego les han dado los premios Nobel a los 80, pero los descubrimientos seminales se hacen cuando la gente es muy joven, porque uno tiene las neuronas en su sitio. En fin, hay toda una biología detrás de la creatividad que está en su punto álgido en ese periodo de tiempo. Yo creo que a partir de los 35, quizá un poquito más, uno tiene la experiencia, los contactos, las lecturas... pero necesita succionar de su alrededor las ideas. Yo he tenido la suerte de ir montando equipos de investigación en los que hemos formado una simbiosis muy buena entre mi experiencia y mis contactos, y las ideas que surgían de la gente más joven, porque la biología impone que la creatividad venga de los jóvenes.

Para terminar, recordamos los nombres de los científicos referentes que destacaron, en sus correspondientes entrevistas, algunos de estos grandes microbiólogos:

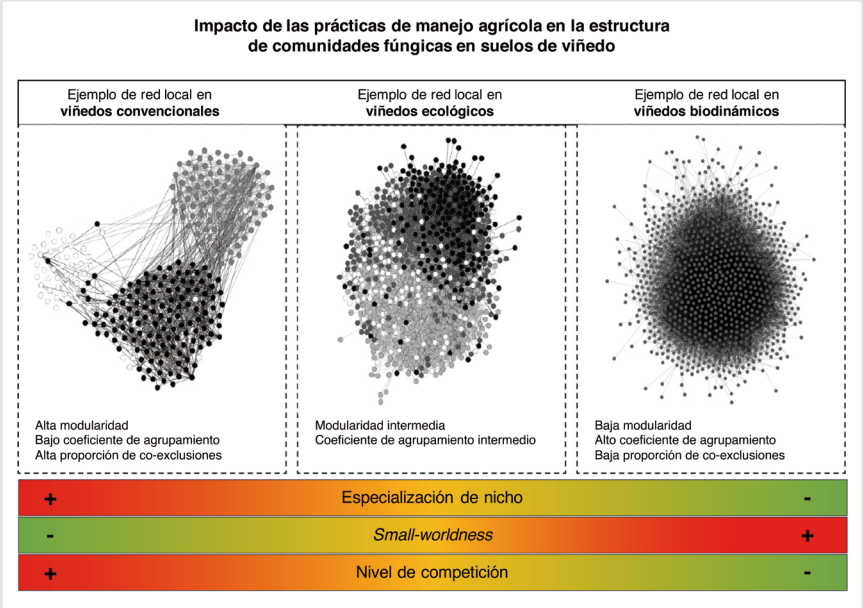
- **Fernando Baquero** (Junio 2018): Roger Y. Stanier
- **Victor de Lorenzo** (Diciembre 2018): Antoine Danchin
- **Carlos Gancedo** (Junio 2019): Sydney Brenner
- **Juana María Gancedo** (Junio 2019): Arturo Casadevall, por intentar hacer que la Ciencia no sea una torre de marfil de unos cuantos, acercando la investigación a las minorías.
- **Ernesto García** (Diciembre 2019): Rubén López, mi jefe y amigo durante muchos años.
- **Carmen Ascaso** (Junio 2020): Mary Anning. Paleontóloga.
- **Luis Enjuanes** (Diciembre 2020): Santiago Ramón y Cajal
- **Adolfo García-Sastre** (Diciembre 2020): Santiago Ramón y Cajal, hay que hacer patria. Podría decir también Pasteur, pero no me cae tan bien como Ramón y Cajal, la verdad.

Las prácticas agrícolas determinan la estrategia ecológica de las comunidades fúngicas en suelos de viñedos.

IGNACIO BELDA, RÜDIGER ORTIZ-ÁLVAREZ

ignaciobelda@ucm.es | rudigerortiz@gmail.com

Las comunidades de hongos edáficos juegan un papel clave en la sostenibilidad y productividad de los agroecosistemas. Comprender la ecología detrás del ensamblaje y la dinámica de las comunidades de hongos del suelo es un paso esencial para la toma de decisiones en la aplicación de prácticas de manejo sostenibles que garanticen la productividad de los agroecosistemas. Por esta razón existe un interés global en la búsqueda de indicadores biológicos del estado de salud de los suelos. En este trabajo, mediante la estimación de las propiedades de redes locales definidas en base a asociaciones espaciales de los taxones fúngicos, evaluamos el impacto de diferentes prácticas agrícolas (convencionales, ecológicas y biodinámicas) en la composición y estructura de comunidades fúngicas en 350 suelos de viñedos en Estados Unidos y España. Nuestras observaciones coinciden con estudios previos en relación a la influencia de factores geográficos y climáticos, así como las prácticas de manejo agrícola en la diversidad taxonómica de las comunidades. Además, analizando la estructura de las comunidades fúngicas (en base a las propiedades de redes de asociación en cada muestra), observamos tipos de comunidades con estructuras diferenciadas: desde comunidades densamente conectadas (que se aproximan al concepto de redes de mundo pequeño mundo pequeño o *small-world networks*) hasta comunidades con un patrón de asociaciones más dispersas, donde podían observarse grupos de hongos asociados de forma independiente indicando mayores niveles de especialización de nicho. Comparando la estructura de las comunidades fúngicas en los distintos tipos de viñedo analizados, observamos que prácticas con un menor grado de intervención (ecológico y biodinámico) favorecieron el establecimiento de comunidades densamente agrupadas, describiendo un estado de equilibrio basado posiblemente en un alto grado de asociación y colaboración entre sus componentes. Al otro lado, los viñedos bajo un manejo convencional presentaban comunidades fúngicas con una estructura más dispersa y altamente modulares, respaldadas por una mayor proporción de co-exclusiones, lo que parece indicar un alto grado de competición entre sus componentes. Esto permite concluir que diferentes niveles de intensificación agrícola pueden conducir a diferentes estrategias ecológicas en las comunidades de hongos del suelo, con la consecuente diferencia en la forma en que estas responden a factores de estrés biótico (ej. invasión por microorganismos patógenos) y abiótico (ej. cambio climático).



Ejemplo de representación de redes locales para el estudio de la estructura de comunidades microbianas (fúngicas en este caso), a partir de la cual pueden inferirse distintas estrategias de funcionamiento de los ecosistemas en suelos de viñedos convencionales, orgánicos y biodinámicos. La figura muestra 3 redes locales con propiedades representativas de cada tipo de manejo agrícola estudiado.

Nos permitimos finalizar esta reseña destacando la gran satisfacción que para nosotros supone la finalización de este trabajo y su presentación en el foro de la SEM. Ambos firmantes de este trabajo nos conocimos en la XVI edición (Cádiz, 2012) de los Cursos de Iniciación a la Investigación en Microbiología de la SEM. Esto fue determinante para que, años mas tarde, compartiésemos una experiencia postdoctoral en la compañía americana, con sede en España, Biome Makers Inc, donde, junto con el equipo científico liderado por el Dr. Alberto Acedo, realizamos este trabajo.

Ortiz-Álvarez R, Ortega-Arranz H, Ontiveros VJ, de Celis M, Ravarani C, Acedo A, Belda I. 2021. Network properties of local fungal communities reveal the anthropogenic disturbance consequences of farming practices in vineyard soils. mSystems 6:e00344-21. *https://doi.org/10.1128/mSystems.00344-21*

N.º 71 JUNIO 2021

Tesis

Metabolismo de isoflavonas y formación de equol por bacterias del tracto gastrointestinal humano

Autora:

Lucía Vázquez Iglesias

lucia.vazquez@ipla.csic.es

Directores:

Baltasar Mayo y Ana Belén Flórez

Centro de realización:

IPLA-CSIC; defensa: Universidad de Oviedo

Resumen:

En esta Tesis Doctoral planteamos los siguientes objetivos: (i) desarrollar métodos para la detección y cuantificación de microorganismos productores de equol, (ii) estudiar la interacción entre isoflavonas y poblaciones microbianas intestinales y (iii) caracterizar la producción de equol en muestras fecales y en bacterias productoras.

Para la detección y monitorización de genes de producción de equol se desarrollaron y aplicaron técnicas de qPCR y metagenómica no dirigida (*shotgun*); esta última técnica, sin embargo, no identificó genes involucrados en la síntesis de este compuesto bioactivo. Las isoflavonas mostraron muy poca actividad antimicrobiana, aunque podrían modular el desarrollo de determinadas poblaciones intestinales. Se caracterizaron diversos biotipos capaces de transformar las isoflavonas en metabolitos derivados pero no se encontraron cepas productoras de equol, a pesar de que una pertenecía a la especie productora *Adlercreutzia equolifaciens*. Mediante un modelo de intestino artificial demostramos que una dieta rica en carbohidratos era capaz de duplicar la producción de equol. Se estudió también la transcripción de los genes del clúster de equol de *A. equolifaciens* DSM19450^T. El análisis reveló la presencia de un operón constituido por 13 genes contiguos que incrementan su expresión en presencia de daidzeína. Finalmente, clonamos en *Escherichia coli* una secuencia sintética de ADN con cuatro genes del operón de *A. equolifaciens* DSM19450^T. Los clones de *E. coli* recombinantes produjeron equol a partir de daidzeína. Los resultados de la Tesis contribuyen a desentrañar las complejas relaciones isoflavonas-microbiota y sientan las bases para profundizar en mejorar la producción endógena y biotecnológica de equol.

Nuevas metodologías para el tratamiento de bacterias creciendo en forma de biofilm

Autora:

Núria Blanco Cabra

nblanco@ibecbarcelona.eu

Directores:

Eduard Torrents Serra

Centro de realización:

Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC)

Resumen:

La adquisición de resistencias a los antimicrobianos se ha acelerado y cada vez hay más bacterias resistentes a todos los antibióticos conocidos. Este problema se ve agravado cuando las bacterias forman un biofilm y las infecciones se vuelven crónicas, ya que adquieren un mecanismo extra de protección contra los antibióticos. En este trabajo se estudian nuevas metodologías para el tratamiento de bacterias que crecen en forma de biofilm desde tres puntos de vista diferentes.

En primer lugar, se buscan nuevas terapias analizando la acción de moléculas modificadas químicamente para mejorar su potencial antibiofilm. Una parte de estas moléculas son derivadas de la urea triclocarban y otra parte, de los compuestos terpénicos ácido oleanólico y maslínico. En ambos derivados se ha conseguido moléculas menos tóxicas y más activas, sobre todo contra la cepa de *Staphylococcus aureus* MRSA.

En segundo lugar se desarrolla el BiofilmChip, un dispositivo que permite determinar la sensibilidad antibiótica de los biofilms de manera sencilla y con precisión, usando espectroscopia de impedancia eléctrica.

En tercero y último lugar, se desarrollan nuevas tecnologías para el tratamiento de biofilms utilizando enzimas disgregadoras del biofilm y métodos alternativos de liberación de fármacos, como son las nanopartículas. Así, se ha trabajado con las enzimas alginato liasa y DNasa, que degradan componentes de la matriz extracelular de los biofilms, y con nanopartículas de dextrano que mejoran la liberación de fármacos dentro del biofilm de *S. aureus* y *Pseudomonas aeruginosa.*

Ignacio López-Goñi

Premio COSCE a la Difusión de la Ciencia 2021

Cuando estaba a punto de cerrarse la edición de este SEM@foro hemos recibido la buenísima noticia de la concesión del Premio COSCE a la Difusión de la Ciencia 2021 a nuestro compañero Ignacio López-Goñi. Este es un reconocimiento que entrega anualmente la Confederación de Sociedades Científicas de España (COSCE) y la entrega del premio fue celebrada el pasado 9 de junio en la sede de dicha confederación. El Jurado, formado por la presidenta de COSCE, Perla Wahnón, Carlos Andradas y José María Bermúdez de Castro, resaltó el trabajo de divulgación científica realizado por Ignacio López Goñi durante la pandemia de COVID-19. Durante estos tiempos Ignacio ha participado en diversos programas y espacios de televisión, radio y prensa, sin olvidar su activa presencia en la web tanto a través la red social Twitter (cuenta @microBIOblog), o de su blog "microBIO" (*https://microbioun.blogspot.com/*). A eso tenemos que añadir los numerosos libros que ya ha publicado como por ejemplo *"Virus y pandemias"* o el reciente *"Preparados para la próxima pandemia. Reflexiones desde la ciencia"*. Desde SEM@foro nos sumamos a las muchas felicitaciones que ya ha recibido.

¡Enhorabuena Nacho!

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

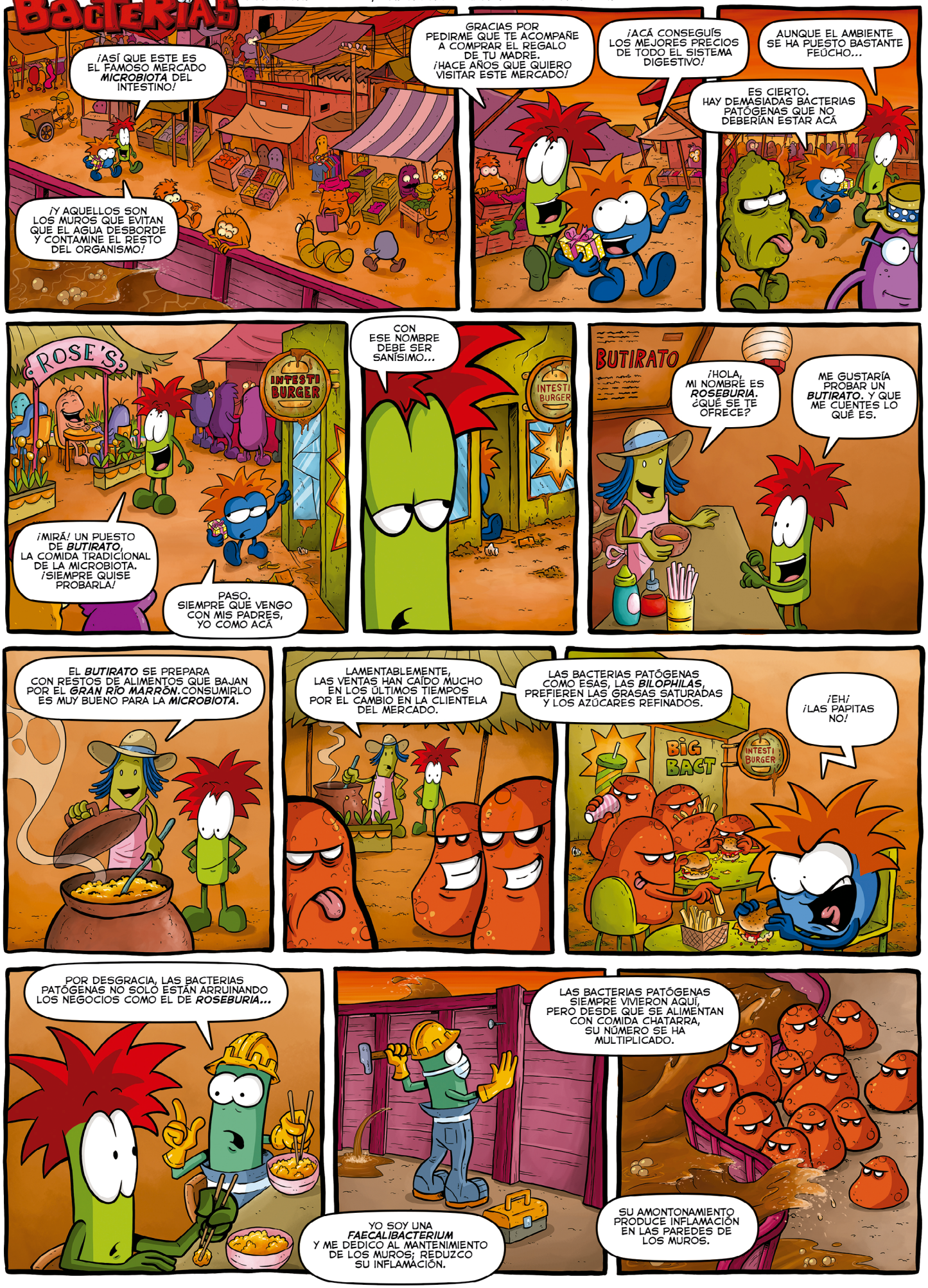
Envía tus reseñas a la secretaría de la SEM (*secretaria.sem@semicrobiologia.org*) o al director editorial (Manuel Sánchez, correo: *m.sanchez@umh.es*)

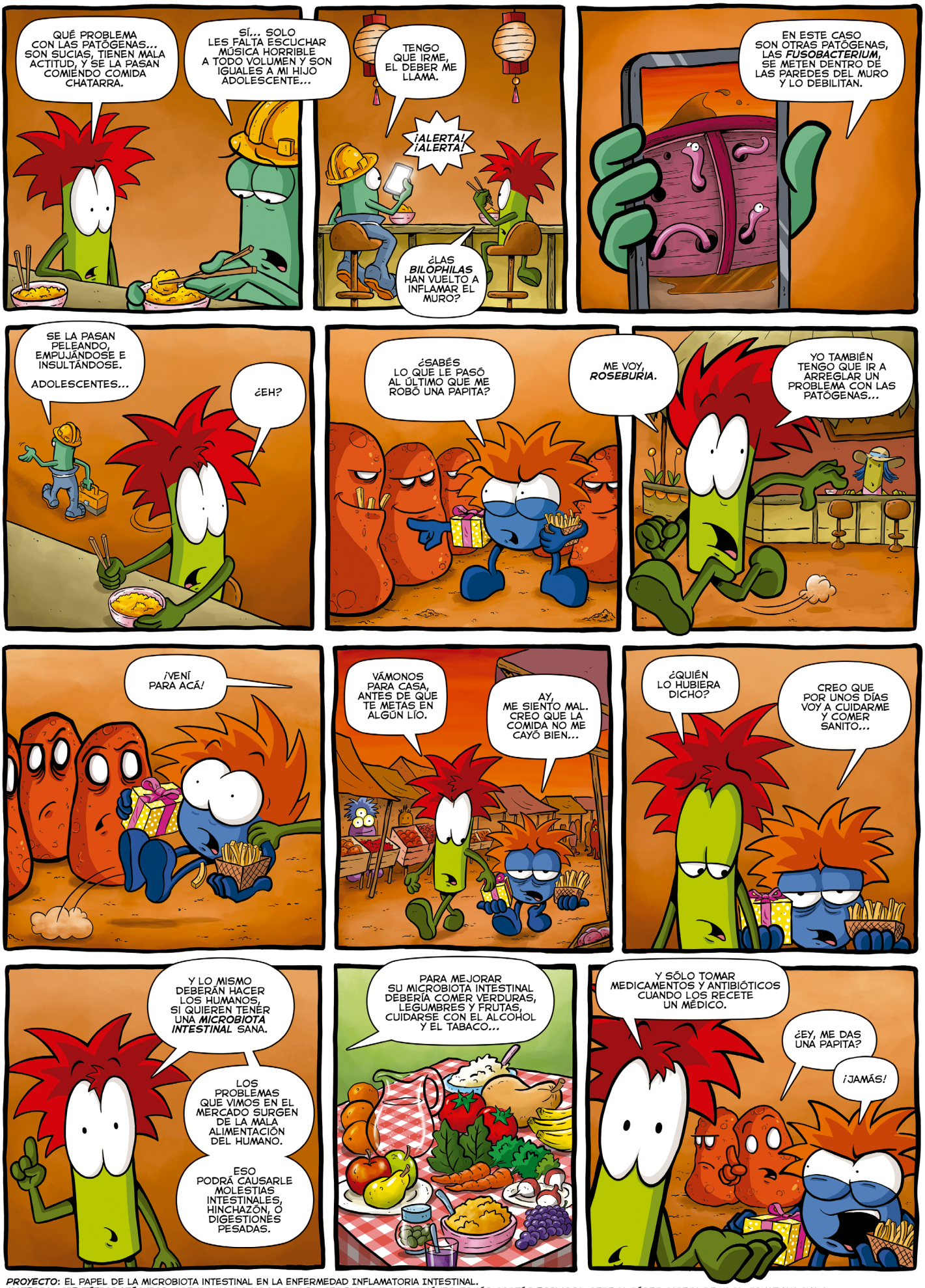
SEM@foro se reserva el derecho a no publicar la información si el resumen es excesivamente largo o el tema del trabajo no guarda suficiente relación con la Microbiología.

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.

BACTERIAS

PRESENTA: COCO & FRAN EN EL MERCADO MICROBIOTA





PROYECTO: EL PAPEL DE LA MICROBIOTA INTESTINAL EN LA ENFERMEDAD INFLAMATORIA INTESTINAL.
MATERIAL CIENTÍFICO/ TÉCNICO: BRENDA MALDONADO-ARRIAGA, SERGIO SANDOVAL-JIMÉNEZ, TOMÁS CORTÉS-ESPINOSA, REBECA PÉREZ-CABEZA DE VACA, JONATHAN SHAW, PAUL MONDRAGÓN-TERÁN, CECILIA HERNÁNDEZ-CORTEZ, MARÍA ANGÉLICA DÍAZ ARANDA, JUAN ANTONIO SUÁREZ-CUENCA, GRACIELA CASTRO-ESCARPULLI.
ADAPTADO POR: DANIELA ARREDONDO, VALENTINA CARRASCO, MARÍA JOSÉ GONZÁLEZ, PAOLA SCAVONE. ***GUIÓN Y DIBUJOS:*** NICOLÁS PERUZZO, ALEJANDRO RODRIGUEZ-JUELE.

Nuevos socios de la SEM

Nuevas altas desde 22/09/2020 hasta 27/04/2021:

- Alapont Gutiérrez, Cristina
- Amaro da Cruz, Alba
- Arbe Carton, Kepa
- Barbé Martínez, Silvia
- Benítez Gil, Paula
- Calvete de la Torre, Inés
- Casino Ferrando, Patricia
- Cerk, Klara
- Expósito García, Tania
- García Martín, Javier
- Giani Alonso, Micaela
- Heredero Bermejo, Irene
- Hernández Cabañero, Carla
- Ivanov, Nikolay
- Laborda Martínez, Pablo
- Lerma Moliz, María del Rosario
- Lloret Mengual, Clara
- Lucero, Leticia
- Marín Collado, Celia
- Martín Rodríguez, Irene
- Martínez Gallego, Sara
- Martínez López , ndrea
- McConnell, Michael
- Molina Guijarro, José Manuel
- Molina Ponferrada, Elena
- Moraga Galindo, Javier
- Morán Villamizar, Félix
- Moreno Gaude, María Luisa
- Moya Gonzálvez, Eva María
- Murillo Torres, Marina
- Oliveira Haroldo, Cesar
- Pajuelo Domínguez, Eloisa
- Pessano Serrat, Tatiana
- Pina Pérez, María Consuelo
- Pisano Castro, Andrea
- Rey Sogo, Ana
- Riascos Cuero, Carolina
- Roca Navarro, María de los Reyes
- Rodríguez Herva, José Juan
- Ruiz Moreno, Ángel
- Salinas Nieto, Jesús
- Sánchez López-Berges, Manuel
- Sanchis Garrido, Inés
- Torres Sánchez, Alfonso
- Yáñez Boyer, Alberto
- Zafra Castellano, Magdalena

Coliloquio

—Víctor J. Cid—

XXVIII Congreso
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGÍA

28 Junio - 2 Julio 2021
Congreso Online

Como se ha venido anunciando, coincidiendo con el 75 Aniversario de su fundación, la Sociedad Española de Microbiología celebra este año su XXVIII Congreso Nacional de Microbiología (https://congresosem21.es), al que tenemos el gusto de invitaros. El Congreso tendrá lugar en formato virtual, durante los días 28 de junio a 2 de julio de 2021, en horario de mañana. En la página web podéis encontrar el programa científico y toda la información relativa a la inscripción y envío de resúmenes.

Tres ejes temáticos generales -Salud Global, Microbiología Ambiental y Biotecnología Microbiana- vertebrarán las dos primeras sesiones (impartidas por investigadores jóvenes y por conferenciantes invitados, respectivamente), tras las cuales tendrán lugar las sesiones de presentación de comunicaciones en formato e-póster, organizadas en torno a cada uno de los grupos especializados de la SEM. Cada jornada concluirá con una sesión conjunta en la que contaremos con dos conferencias plenarias sobre temas de gran relevancia en Microbiología. La conferencia de clausura del congreso será impartida por el Dr. Álvaro San Millán Cruz, premio Jaime Ferrán 2021. Adicionalmente, a primera hora de las tardes de martes y miércoles tenemos prevista la organización de una serie de sesiones de mentoría de investigadores que presenten sus trabajos en formato de e-póster, sobre las que también encontraréis información en la web.

Esperamos que este Programa sea de vuestro agrado.

	Salud Global	Microbiología Ambiental	Biotecnología microbiana
Lunes 28 de junio	Zoonosis y Enfermedades Emergentes	Microorganismos en Medios Acuáticos	Biotecnología Alimentaria
Martes 29 de junio	Mecanismos de Patogénesis	Microorganismos y Cambio Climático	Microorganismos y Procesos Industriales
Miércoles 30 de junio	Vacunas	Diversidad Microbiana	Microorganismos y Nuevos Materiales
Jueves 1 de julio	Resistencia a Antimicrobianos	Microorganismos y Ciclos Geoquímicos	Microbiología Sintética
Viernes 2 de julio	Seguridad Alimentaria	Interacciones Planta-Microorganismos	Biorrefinerías Microbianas

CUOTAS DE INSCRIPCIÓN

Socios de SEM: 60 euros (hasta 28 de mayo) y 80 euros (a partir del 29 de mayo).

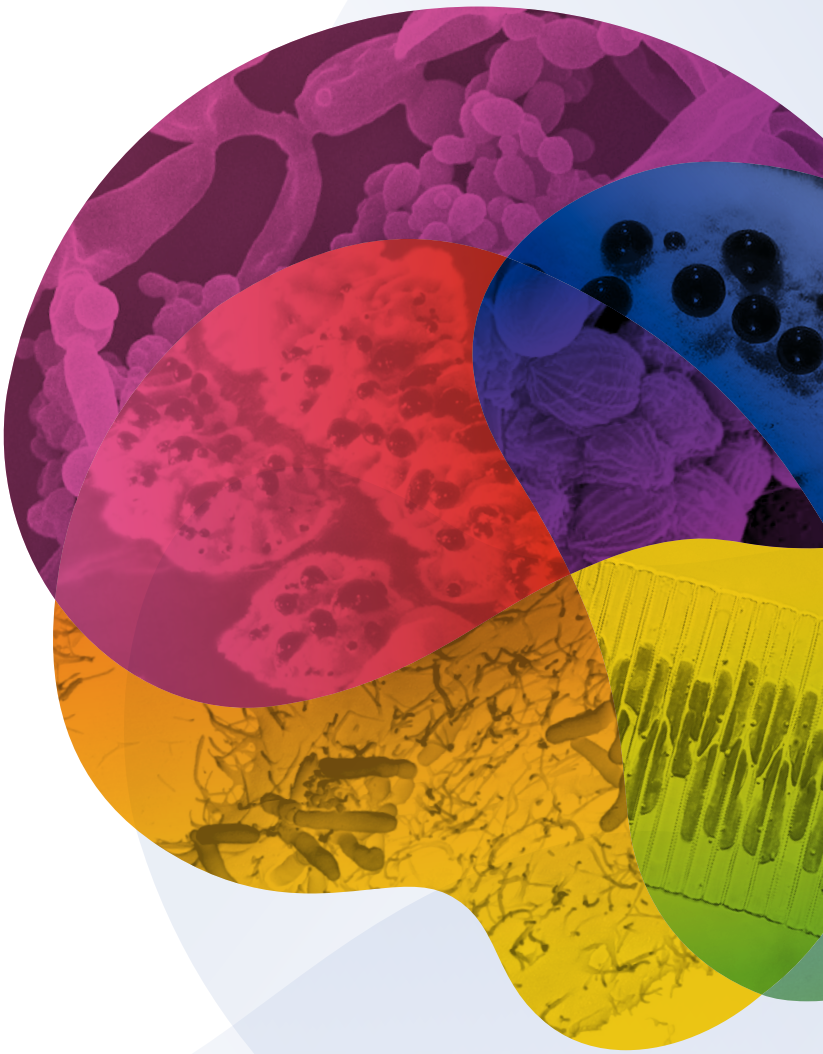
Estudiantes de SEM: 30 euros (hasta 28 de mayo) y 40 euros (a partir del 29 de mayo).

No socios de SEM: 100 euros (hasta 28 de mayo) y 120 euros (a partir del 29 de mayo).

Estudiantes no socios de SEM: 60 euros (hasta 28 de mayo) y 80 euros (a partir del 29 de mayo)

XXVIII Congreso
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGÍA

28 Junio - 2 Julio 2021
Congreso Online



LUNES **28 JUNIO**

Inauguración.
Salud Global | Zoonosis y Enfermedades Emergentes.
e-Posters: Microbiología Molecular – 1.
Microbiol. Ambiental | Microorganismos en Medios Acuáticos.
e-Posters: Microbiología Medio Acuático.
Biotecnología Microbiana | Biotecnología Alimentaria.
e-Posters: Microbiología Industrial.
Sesión conjunta 1 | Trends in Microbial Pathogenesis.

MARTES **29 JUNIO**

Salud Global | Mecanismos de Patogénesis.
e-Posters: Microorganismos Patógenos.
Microbiol. Ambiental | Microorganismos y Cambio Climático.
e-Posters: Taxonomía, Filogenia y Diversidad.
Biotecnol. Microbiana | Microorganismos y Procesos Industriales.
e-Posters: Microbiología Alimentos – 1.
Sesión Conjunta 2 | Living in a Microbial World.

MIÉRCOLES **30 JUNIO**

Salud Global | Vacunas.
e-Posters: Hongos y Levaduras.
Microbiología Ambiental | Diversidad Microbiana.
e-Posters: Microbiología Plantas.
Biotecnología Microbiana | Microorganismos y Nuevos Materiales.
e-Posters: Biodeterioro, Biodegradación y Biorremediación.
Sesión Conjunta 3 | Microbiota & Microbiomes.

JUEVES **01 JULIO**

Salud Global | Resistencias a Antimicrobianos.
e-Posters: Docencia y Difusión de la Microbiología.
Microbiología Ambiental | Microorganismos y Ciclos Geoquímicos.
e-Posters: Microbiología Molecular – 2.
Biotecnología Microbiana | Microbiología Sintética.
e-Posters: Microbiología Alimentos – 2.
Sesión Conjunta 4 | Mesa Redonda:
Comunicación y Microbiología (La visión desde los Medios).

VIERNES **02 JULIO**

Salud Global | Seguridad Alimentaria.
Microbiología Ambiental | Interacciones Planta-Microorganismos.
Biotecnología Microbiana | Biorrefinerías Microbianas.
Sesión de Clausura | Premio Jaime Ferrán. Conferencia de Clausura
Clausura.

Inscríbete en: **congresosem21.es**

Sociedad Española de Microbiología
CIB-CSIC. C/Ramiro de Maeztu, 9 28040 Madrid

(+34) 686 71 65 08

secretaria.sem@semicrobiologia.org

www.semicrobiologia.org

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE **MICROBIOLOGÍA**

75 ANIVERSARIO