



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

NoticiaSEM

Nº 176 / Julio 2023

Boletín Electrónico Mensual
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGÍA (SEM)

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

Sumario

- 02
XXIX Congreso SEM: un nuevo reencuentro dentro de nuestra sociedad
David Rodríguez
- 03
X Premio Federico Uruburu de fotografía
Grupo de Docencia y Difusión de la Microbiología
- 04
Premios a las mejores comunicaciones en el XXIX Congreso de la SEM
Sociedad Española de Microbiología
- 05
La 3ª sesión JISEM de mentoring científico se consolida con récords de participación
Samuel G. Huete e Ignacio Belda
- 06
Microbios en Burgos
Ignacio López-Goñi
- 07
XXX Congreso de la Sociedad Española de Microbiología. Microbiología entre olivares
Comité Organizador
- 08
Microbiología extrema. Homenaje al Profesor José Berenguer
Mario Mencía, José Ruiz y Luis Ángel Fernández
- 09
La ciencia en los programas de los partidos políticos. COSCE organiza el debate preelectoral "Sin Ciencia no hay Programa"
Alicia Prieto
- 10
Elecciones para la renovación parcial de la Junta Directiva del Grupo de Docencia y Difusión de la Microbiología
Dolo Vidal
- 11
28º Premio Carmen y Severo Ochoa de Investigación en Biología Molecular 2023
César de Haro
- 12
"MicroDefender: Broc"
Brocardia: la bacteria annamox
The International Microbiology Literacy Initiative
- 13
"Micro Joven"
Del suelo a los motores: el protagonismo de los microorganismos en la producción de bioetanol
Grupo de Jóvenes Investigadores de la SEM
- 14
"Biofilm del mes"
Proyecto Rampage
Manuel Sánchez
- 15
Próximos congresos

02

Texto: David Rodríguez
Presidente del Comité Organizador
drlazaro@ubu.es

XXIX Congreso SEM: un nuevo reencuentro dentro de nuestra sociedad



iiiHola compañeros!!!

Han pasado ya unos días desde la finalización del XXIX Congreso SEM que celebramos en Burgos entre el 25 y el 28 de junio. El marco del congreso fue el Hospital del Rey en la Universidad de Burgos, uno de los primeros hospitales para peregrinos del Camino de Santiago. Debo decir que ha sido una experiencia apasionante: recibir de nuevo a los compañeros de la SEM después de 4 años, poder celebrar un congreso presencial... Y debo también dar las gracias a todos por la inmensa acogida al mismo: hemos sido 497 participantes de todas las regiones de España y con multitud de congresistas extranjeros, principalmente de Sudamérica. A la vez, el congreso ha tenido una calidad científica excelente: 2 conferencias inaugurales impartidas por los Dres. María Martín y Carlos Briones, una conferencia de clausura impartida por el galardonado con el premio Jaime Ferrán Jerónimo Rodríguez Beltrán, y 15 simposios con 60 ponentes y 15 moderadores, recogiendo los diferentes ámbitos que componen nuestra Sociedad desde una aproximación completamente transversal. Asimismo,



Foto de familia del grupo de participantes en el XXIX Congreso de la Sociedad Española de Microbiología.

la participación en el congreso ha sido muy elevada, tanto la científica con 107 comunicaciones orales y 315 comunicaciones tipo póster, como la social: 397 visitantes a la catedral de Burgos, 450 visitantes a las excavaciones de la Sierra de Atapuerca y 460 participantes a la cena de clausura ... ¡¡¡y algunos también disfrutaron de la noche burgalesa en fiestas!!!

Una de las actividades que se han implantado en este Congreso fue la de tratar de hacer llegar a la ciudad que nos acogía el mundo microbiano; desde el grupo D+D y la Unidad de cultura científica de la SEM se organizó el evento “Microbios en Burgos”, con un éxito absoluto ... lleno hasta la bandera y otros muchos esperando para poder entrar; enhorabuena a Nacho y a Jordi por esta actividad que espero se pueda continuar haciendo en futuros congresos.

No puedo finalizar sin dar la gracias a la Junta Directiva de la SEM por la ayuda en la preparación del congreso, y al Comité organizador por toda su implicación, particularmente al Secretario de dicho comité, Jorge Santamaría; **¡¡gracias a todos!!**



Visita a los yacimientos de la sierra de Atapuerca.



Sesión de póster/café en el Hospital del Rey de la Universidad de Burgos.



Rafael Giraldo, Presidente de la SEM, entrega el Premio Jaime Ferrán a Jerónimo Rodríguez Beltrán.



María Martín y Carlos Briones tras impartir la conferencia inaugural del Congreso.



Simposio sobre coevolución fagos-bacterias y terapia fágica.

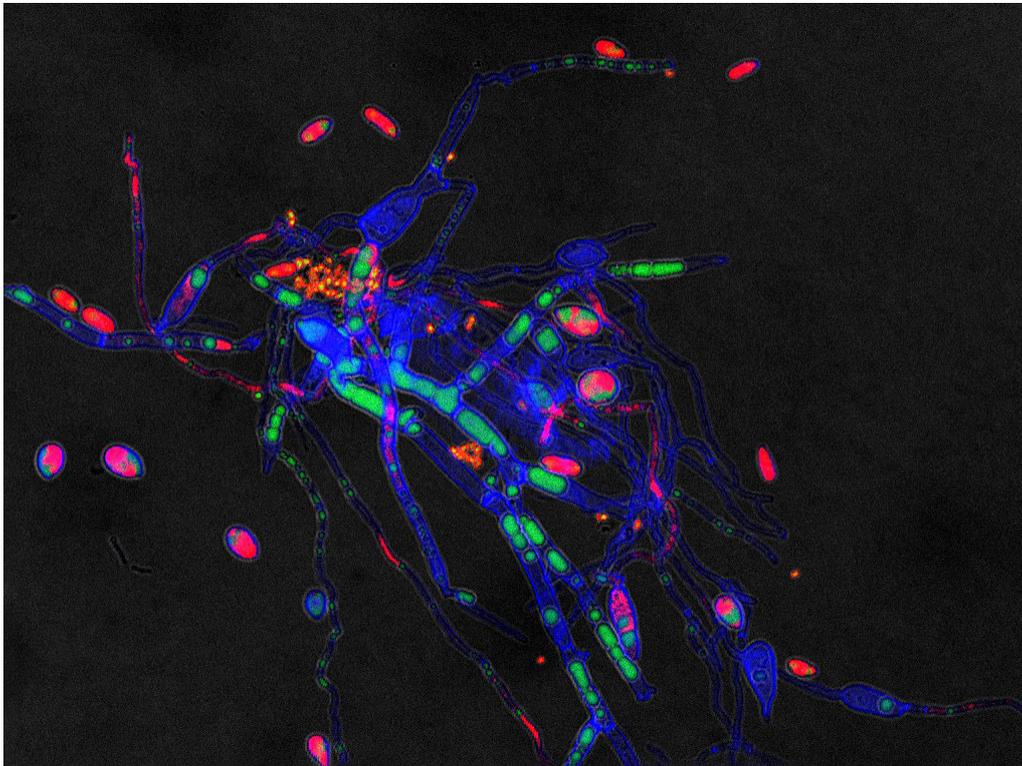
03

Texto: Grupo de Docencia y Difusión de la Microbiología
secretaria.sem@semicrobiologia.org

X Premio “Federico Uruburu” de fotografía en Microbiología

Durante la celebración del XXIX Congreso Nacional de Microbiología de la SEM se proclamó el ganador del X Premio “Federico Uruburu” organizado por el Grupo de Docencia y Difusión de la Microbiología. La elección de la obra ganadora se efectuó por votación popular entre los asistentes al Congreso. Queremos dar las gracias a los y las participantes y reconocer la calidad de todas las fotografías presentadas.

FOTOGRAFÍA GANADORA



TÍTULO. COOPERACIÓN EN EL MUNDO MICROBIANO

Fotografía de microscopía confocal del consorcio entre el hongo *Ophiostoma piceae* y la bacteria *Pseudomonas putida* KT2440. Se observan las hifas en azul, las levaduras y bacterias (formando agrupaciones) aparecen en rojo. Las bacterias presentan en su interior gránulos de polihidroxialcanoato (PHA), en amarillo.

AUTOR: Diego Crespo Roche

Centro de Investigaciones Biológicas Margarita Salas - CSIC.
C/ Ramiro de Maeztu 9 - 28040 Madrid.

04

Texto: Sociedad Española de Microbiología
secretaria.sem@semicrobiologia.org

Premios a las mejores comunicaciones en el XXIX Congreso de la SEM

Durante el último Congreso, tanto la Sociedad Española de Microbiología como sus Grupos Especializados otorgaron un total de 34 premios a las mejores comunicaciones orales y pósteres. Aquí podéis ver el listado de las personas ganadoras junto con el título de su comunicación **¡Enhorabuena por esos estupendos trabajos!**

PREMIOS SEM

MEJOR COMUNICACIÓN ORAL

PRIMER PREMIO: Zaki Saati. Revealing new bacterial functions in the plant rhizoplane

SEGUNDO PREMIO: Ainhoa Revilla. Péptidos antimicrobianos de *Streptococcus dentisani*: dentisinas

TERCER PREMIO: Daniel Berdejo. Aumento de resistencia al calor en poblaciones de *Listeria monocytogenes* tras ensayos de evolución dirigida



MEJOR PÓSTER

PRIMER PREMIO: Javier García. Búsqueda de las histidina quinazas que activan el regulador huérfano AOR1 de *Streptomyces coelicolor*

SEGUNDO PREMIO: Laura Borrallo. Resistencia a antibióticos de microorganismos aislados de muestras de un glaciar ártico

TERCER PREMIO: Ángel Ruiz. La dieta afecta a la efectividad del trasplante fecal como terapia frente a patógenos multirresistentes

PREMIOS GRUPOS ESPECIALIZADOS



Biodeterioro,
Biodegradación y
Biorremediación
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

BIODETERIORO, BIODEGRADACIÓN Y BIORREMEDIACIÓN

MEJOR COMUNICACIÓN ORAL: Luis Getino. Caracterización de los genes involucrados en la degradación de ácido 4-aminobutírico y 5-aminovalérico en *Pseudomonas putida*

MEJOR PÓSTER: Theo Obrador-Viel. Metabolic focus on plastic degradation; polypropylene assimilation by a *Rhodococcus* and a *Stenotrophomonas* strain

BIOLOGÍA DE LOS MICROORGANISMOS PATÓGENOS

MEJOR COMUNICACIÓN ORAL: Beatriz Rapun. Modelling polyclonal infection dynamics within the human airways by *Haemophilus influenzae* differential fluorescent labelling

MEJOR PÓSTER: Paula Guerrero. *Candida albicans* PCA2 vaccination induces a trained protective response in myeloid cells



Biología de los
Microorganismos
Patógenos
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

DOCENCIA Y DIFUSIÓN DE LA MICROBIOLOGÍA



MEJOR COMUNICACIÓN ORAL DE DOCENCIA: Esther Menéndez. Creación de contenido interactivo para facilitar el aprendizaje de conceptos y técnicas complejas

MEJOR ORAL DE DIFUSIÓN: Manuel Sánchez. Científicas del celuloide: microbiólogas, bioquímicas e inmunólogas en las artes cinematográficas

MEJOR PÓSTER DE DOCENCIA: Maite Orruño. Adaptación de las competencias transversales a las nuevas directrices de la UPV/EHU. Perspectiva desde la Microbiología

MEJOR PÓSTER DE DIFUSIÓN: Alicia García-Roldán. ¿Quién vive en mi yogurt? Echemos un vistazo

HONGOS FILAMENTOSOS Y LEVADURAS

MEJOR COMUNICACIÓN ORAL: Irene García. El ácido retinoico inhibe la formación de células titanes de *Cryptococcus neoformans* reduciendo los radicales libres endógenos

MEJOR PÓSTER: Alejandro Sanz. Obtención de levaduras que induzcan una respuesta inmunitaria protectora frente a la infección por SARS-CoV-2



MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS



MEJOR COMUNICACIÓN ORAL: Patricia Gil. Caracterización de levaduras no-*Saccharomyces* para la elaboración de cerveza artesana

MEJOR COMUNICACIÓN ORAL: Narciso Martín. Evaluación de la resistencia a antimicrobianos asociada a elementos genéticos móviles en alimentos y entornos de producción de alimentos

MEJOR PÓSTER: Alicia Prior. Estudio de los patrones de ensamblaje de comunidades fúngicas en mosto de uva

MEJOR PÓSTER: Inés Cuesta. Estudio del efecto antimicrobiano del hollejo de uva blanca adicionado en hamburguesas de pollo inoculadas con *C. jejuni*

MICROBIOLOGÍA DEL MEDIO ACUÁTICO

MEJOR COMUNICACIÓN ORAL: María Álvarez. Impacto de sucesivas olas de calor en la resiliencia, diversidad y actividad de los microorganismos del Mar Mediterráneo

MEJOR COMUNICACIÓN ORAL: Paola Sepúlveda. Evaluación de una barrera reactiva para la mejora de la calidad del agua en un sistema de tratamiento suelo-acuífero

MEJOR PÓSTER: María Pilar Escribano. Papel de las proteínas solubles secretadas en la virulencia del patógeno *Tenacibaculum maritimum*

MEJOR PÓSTER: Arnau Pérez. Diseño de un sensor electroquímico para la detección de *Vibrio vulnificus*





MICROBIOLOGÍA DE PLANTAS

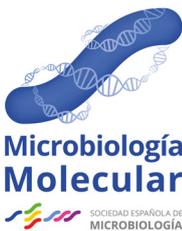
MEJOR COMUNICACIÓN ORAL: Sara Cuesta. Caracterización de un elemento transponible en el genoma de *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*

MEJOR PÓSTER: Isabel Padilla. Un gen que codifica una proteína de la pared celular con anclaje a GPI, una nueva oportunidad para controlar *Podosphaera xanthii*

MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL Y BIOTECNOLOGÍA MICROBIANA

MEJOR COMUNICACIÓN ORAL: Ana Pozo. Síntesis y caracterización de un nuevo xilobiósido de resveratrol obtenido mediante una variante mutagénica de una endoxilanasas fúngica

MEJOR PÓSTER: Sofía de Francisco. Diseño racional de biocatalizadores bacterianos para la eliminación y valorización de plastificantes



MICROBIOLOGÍA MOLECULAR

MEJOR COMUNICACIÓN ORAL: Laura Sanz. Genetic traps to sabotage bacterial virulence in *Mycobacterium*

MEJOR PÓSTER: Andrea Fernández. Introducción *in vivo* de proteínas de edición genética mediante fusión a relaxasas conjugativas

TAXONOMÍA, FILOGENIA Y DIVERSIDAD

MEJOR COMUNICACIÓN ORAL: Ibai Cano. Dinámica estacional de la comunidad endófito cultivable del almendro en el contexto de la infección por *Xylella fastidiosa*

MEJOR PÓSTER: Vicente Pérez. Taxonomic and functional differences in faecal microbiome of Lynch Syndrome patients are revealed by metagenomic and metatranscriptomic analyses



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

05

Texto: Samuel G. Huete e Ignacio Belda
 Grupo de Jóvenes investigadores de la SEM
 jovenesinvestigadoressem@gmail.com

La 3ª sesión JISEM de *mentoring* científico se consolida con récords de participación

Hace ya 4 años, en el XXVII Congreso de la SEM celebrado en Málaga, JISEM lanzaba una actividad innovadora y sin precedentes en nuestros congresos, que llamamos “*mentoring* científico”. En aquella sesión participaron 64 jóvenes investigadores de nuestra sociedad acompañados por 12 investigadores sénior. Dadas las buenas impresiones recogidas por el equipo JISEM, decidimos reeditar la actividad en el XXVIII Congreso donde, por ser *online*, la participación se redujo hasta los 31 jóvenes investigadores. No obstante, de nuevo, el *feedback* positivo recibido por la organización animó a una tercera edición en el reciente XXIX Congreso donde más de 100 solicitantes consolidaron una actividad que ha superado con creces las expectativas.

Uno de los objetivos de JISEM (Jóvenes Investigadores de la SEM) es fomentar la integración y las relaciones entre los jóvenes de nuestra sociedad. Y todos conocemos la importancia de los congresos científicos para fomentar esas relaciones entre investigadores, que son muchas veces fuente de colaboraciones y grandes amistades profesionales y personales. Sin embargo, todo gran congreso tiene una desventaja: hay demasiada gente como para que un joven investigador destaque y eso muchas veces limita las posibilidades de que este reciba un *feedback* adecuado sobre su trabajo. Y, si bien esto ocurre a diferentes niveles, aún más en sesiones de póster donde el elevado número de trabajos que se presentan hace muchas veces imposible que todos puedan ver todos los pósteres.

Pues bien, para paliar esta desventaja surge la iniciativa que JISEM reedita por tercera vez: el *mentoring* científico. En ella, jóvenes investigadores con comunicación en formato póster son repartidos en pequeños grupos de máximo 8

personas y asociados a un/a investigador/a sénior que actúa como mentor/a. La repartición se hace, dentro de las limitaciones, tratando de que las temáticas de los pósteres sean comunes y de que el mentor conozca el campo del que tratan. De esta forma, en una de las sesiones reservadas a los pósteres, el investigador sénior, junto con su grupo de *mentoring*, hacen un *tour* por los pósteres de los jóvenes investigadores donde estos presentan su investigación y reciben *feedback* personalizado tanto de su mentor, como de los demás participantes. Así, los jóvenes investigadores tienen la oportunidad tanto de conocer a otros que trabajen en temáticas similares como de recibir comentarios constructivos sobre la investigación que realizan.

En 2019 (I edición) participaron 12 mentores y 64 jóvenes investigadores (véase la reseña en [NoticiaSEM Nº 133](#)), y en 2021 (II edición) 6 mentores y 31 jóvenes investigadores (véase [NoticiaSEM Nº 154](#)). Pero en 2023 hemos superado todos los números: 23 mentores y 106 participantes se dieron cita en los

Participantes por grupo especializado

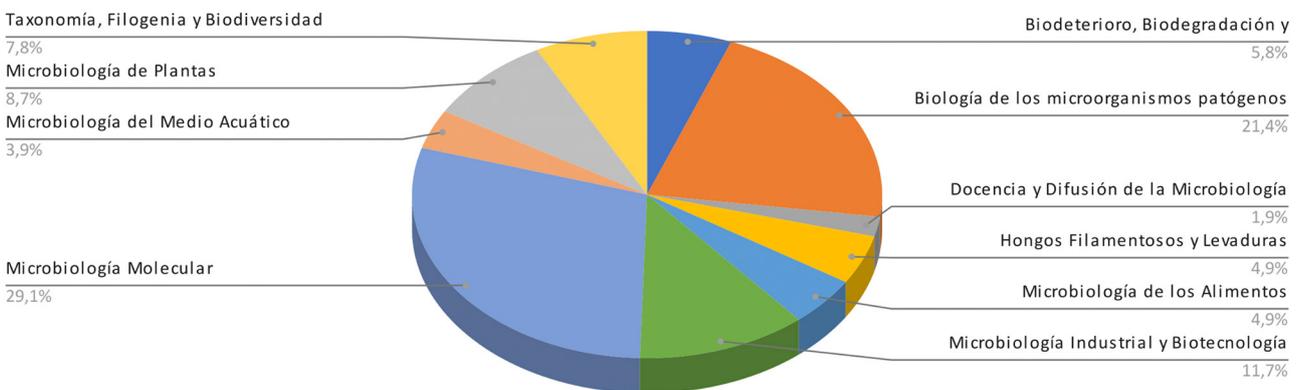


Fig. 1.- Participantes en la actividad de *mentoring* por grupo especializado.

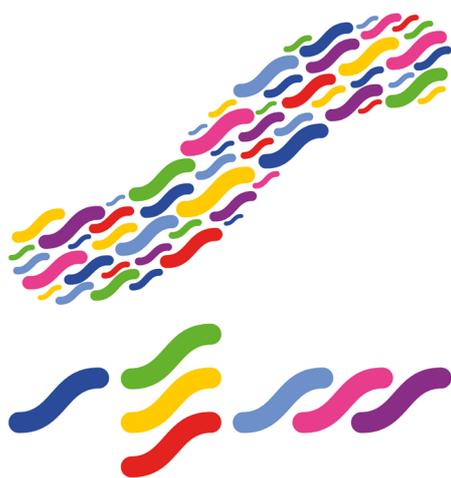
pasillos del Hospital del Rey de Burgos para discutir ciencia al más alto nivel. El alto número de solicitantes ha supuesto una complejidad organizativa mayor que en anteriores ediciones y se repartió a los jóvenes investigadores en 19 grupos: Biodeterioro, Biodegradación y Biorremediación (1), Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana (2), Microbiología Molecular (4), Docencia y Difusión de la Microbiología (1), Biología de los Microorganismos Patógenos (4), Hongos Filamentosos y Levaduras (1), Microbiología del Medio Acuático (1), Microbiología de los Alimentos (1), Microbiología de Plantas (2), y Taxonomía, Filogenia y Diversidad (2).

Los mentores, repartidos en cuatro sesiones de póster, provenían de universidades y centros de investigación nacionales y algunos del extranjero. Estaban representadas 13 universidades, con la Universidad Complutense de Madrid y la Universidad de Sevilla siendo las que más mentores aportaron, así como 5 centros de investigación (CIB-Margarita Salas, FISABIO, CNB, IPLA, ISCIII). Esta gran variedad de mentores permite también a los jóvenes investigadores obtener una perspectiva más completa sobre los diferentes centros donde se trabaja en temáticas similares a la suya. Desde JISEM queremos agradecer profundamente la labor y el compromiso de todos los mentores que aceptaron colaborar en la actividad, sin los que esto no sería posible, así como del equipo organizador del XXIX Congreso

de la Sociedad Española de Microbiología.

Respecto de los participantes, contamos con una gran variedad representando a multitud de centros y universidades. Los jóvenes de la SEM son el futuro de nuestra Sociedad y, como comentábamos anteriormente, están repartidos entre todos los grupos especializados. Los grupos especializados con mayor representación fueron Microbiología Molecular (30 participantes), Biología de los Microorganismos Patógenos (22 participantes) y Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana (12 participantes). Un resumen de los participantes por grupo puede verse en la Figura 1.

En resumen, pese a la dificultad organizativa que supone el aumento de participantes, JISEM hace un balance muy positivo de la actividad de *mentoring* en este XXIX Congreso de la SEM. Creemos que esta actividad, aunque todavía tiene margen de mejora e innovación, tiene un impacto muy positivo acercando generaciones dentro de la SEM y aportando a la carrera investigadora de todos los que participan. El próximo XXX Congreso de la SEM en Jaén 2025 ya está perfilándose en el horizonte y confiamos en poder repetir el éxito de esta edición y, por qué no, ir generando otras que puedan aumentar la calidad científica y humana de los congresos SEM.



JISEM

Jóvenes Investigadores

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGÍA

06

Texto: Ignacio López-Goñi
 Presidente del Grupo de Docencia y Difusión de la SEM
 ilgoni@unav.es

Microbios en Burgos

Ciclo de Conferencias:

MICROBIOS EN BURGOS

Una visión atractiva, entretenida y divertida del apasionante mundo de los microorganismos.

Lunes 26 de Junio a las 19:00

Estación de la Ciencia y la Tecnología
 C/ Dr. José Luis Santamaría, 09001 Burgos

Actividad para todos los públicos. **Entrada gratuita, hasta completar aforo.**

Horario: Comienzo 19:00 hasta 20.30 h. aprox.

Esta actividad de divulgación ha sido desarrollada dentro de la programación del XXIX Congreso de la Sociedad Española de Microbiología, con el título "Microorganismos: un universo en continua evolución" que se celebra en la ciudad de Burgos del 25 al 28 de junio.

Colabora: **UNIVERSIDAD DE BURGOS** (Unidad de Cultura Científica e Innovación (UCC+i-UBU)), **Ayuntamiento de Burgos**, **AGENDA 2030 BURGOS**

Organiza: **Docencia y Difusión** (GRUPO DE DOCENCIA Y DIFUSIÓN DE LA SEM), **SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGÍA**

El pasado lunes 26 de junio, durante la celebración del XXIX Congreso de Microbiología, el grupo de Docencia y Difusión organizó una actividad de divulgación y comunicación de la ciencia para hacer partícipe a la sociedad burgalesa de nuestro congreso. El objetivo era mostrar de forma atractiva, entretenida y divertida el apasionante mundo de los microorganismos. Era una manera de agradecer a la ciudad de Burgos su hospitalidad y generosidad al acogernos durante el congreso.

En colaboración con nuestro socio Jordi Rovira, director de la Unidad de Cultura Científica e Innovación (UCC+i-UBU) de la Universidad de Burgos y del Ayuntamiento de la ciudad, un grupo de ocho microbiólogos y microbiólogas nos juntamos en la Estación de la Ciencia y la Tecnología. Este lugar emblemático es la antigua estación de tren de la ciudad que ha sido transformada como un centro para promocionar la cultura científica y tecnológica entre la ciudadanía.

El formato fueron charlas divulgativas, para todos los públicos, de 10 minutos cada una: si alguna te parece aburrida, no te preocupes, en breve viene la siguiente.

La entrada fue gratuita, hasta completar aforo ¡Y vaya si se completó! Fue emocionante ver cómo varios minutos antes de empezar ya había una fila de gente esperando a que abrieran las puertas, hubo que habilitar más sillas para el público, se completó el aforo y algunos se quedaron sin poder entrar. El público, desde los más pequeños hasta los mayores, disfrutaron oyendo historias fascinantes sobre los microorganismos. La acogida por parte del público fue tan entusiasta que esperamos que esta actividad de divulgación de nuestra ciencia acabe siendo un clásico en nuestros congresos. ¡Nos vemos en "Microbios en Jaén".

Artículo de nuestro buen amigo y colega Carlos Briones en Diario de Burgos: "Microorganismos en Burgos" (2/07/2023): <https://www.diariodeburgos.es/noticia/zd94043b9-a9de-b7da-c1f725379ade39e5/202307/microorganismos-en-burgos>

¿Qué podemos hacer nosotros contra las superbacterias resistentes a los antibióticos? José Ramos Vivas, Universidad Europea del Atlántico

Las bacterias de los Neandertales. Ignacio López-Goñi, Universidad de Navarra.

Microbios y cine. Manuel Sánchez, Universidad Miguel Hernández

Cine en compañía para prevenir enfermedades. Natalia Hernando, Universidad Complutense de Madrid

El límite de la vida... es microbiano. Jéssica Gil-Serna, Universidad Complutense de Madrid

Tularemia, ¿topillos o vacas de leche? Dolo Vidal, Universidad de Castilla-La Mancha

La levadura de la cerveza: el mejor amigo del hombre (y de la mujer). Victor J. Cid, Universidad Complutense de Madrid

La vida en el lado oscuro: el subsuelo. Adrián Martínez Bonilla, Centro de Biología Molecular Severo Ochoa (CBM-CSIC)

07

Texto: Magdalena Martínez, Antonio Cobo, M^a José Grande, Rosario Lucas, Elena Ortega, Rubén Pérez, Antonio Gálvez
Comité Organizador
canamero@ujaen.es

XXX Congreso de la Sociedad Española de Microbiología. Microbiología entre olivares

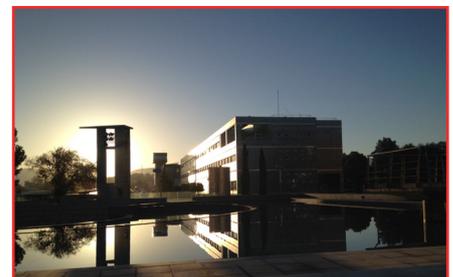
Queridos colegas, como ya se anunció en el XXIX Congreso en Burgos, el **XXX Congreso de la Sociedad Española de Microbiología** tendrá lugar en junio de 2025 en la Universidad de Jaén (UJA). Aún no sabemos ni las fechas exactas, ni cuál será el lema ni cómo será el logo o el programa, pero sí sabemos que pondremos toda nuestra voluntad y conocimiento en preparar un evento que esté a la altura tanto de lo que la SEM requiere como de lo que nuestros predecesores han marcado, y no queremos perder la oportunidad que nos brinda NoticiaSEM para invitaros a participar en ello.

La UJA cumple los 30 años en 2023 y la gran mayoría de sus edificios son aún más jóvenes. El campus es pequeño, recogido, fácil de aprender y recorrer, con muchas zonas verdes y fuentes lo que hace que la temperatura sea dos o tres grados más baja que en el centro de la ciudad.

La ciudad y la provincia de Jaén son dos grandes desconocidas, por lo que prepararemos un programa cultural que os descubra no sólo nuestra maravillosa catedral, baños árabes y palacios renacentistas, sino también que os permita participar en distintas visitas guiadas por el centro histórico, sumiéndonos en sus leyendas y misterios. Entre todos estos destaca el famoso Lagarto de Jaén, cuya leyenda data de tiempos inmemoriales y ha sido declarada como uno de los diez Tesoros del Patrimonio Cultural Inmaterial de España. Esta historia aparece en innumerables tradiciones y celebraciones y se ha convertido en el símbolo de diferentes tendencias culturales.

Fuera de la ciudad, no podéis perderos el castillo, que puede divisarse desde prácticamente todos los puntos de la urbe y que alberga el único establecimiento hotelero que conocemos con una investigación oficial por fenómenos extrasensoriales. Y más allá, los 66 millones de olivos que convierten esta provincia en la primera productora de aceite de oliva a nivel mundial unen lugares tan mágicos y hermosos como las ciudades patrimonio de la humanidad de Úbeda y Baeza, la ciudad romana de Cástulo, con su famoso Mosaico de los Amores, o los parajes naturales de la Sierra de Cazorla, Segura y las Villas.

Por todo ello, os reiteramos nuestra invitación a que vengáis a compartir vuestra MicroCiencia descubriendo nuevos entornos. Y si ya habéis estado en Jaén y creéis que la conocéis, os emplazamos a comprobar, como los buenos entendidos, que es aún mucho más lo que os queda por descubrir y disfrutar.



En 2025...
¡Llenemos Jaén de
Microbiología! ¡Os
esperamos!

08

Texto: Mario Mencía¹, José R. Castón² y Luis Ángel Fernández²
¹Centro de Biología Molecular Severo Ochoa, ²Centro Nacional de Biotecnología
 mmencia@cbm.csic.es, jrcaston@cnb.csic.es, lafdez@cnb.csic.es

Microbiología extrema. Homenaje al Profesor José Berenguer



Grupo de asistentes al Homenaje al Profesor José Berenguer.

El pasado día 30 de junio tuvo lugar en la sala Ramón Areces del Centro de Biología Molecular Severo Ochoa (CBM) el simposio-homenaje al Profesor Dr. José Berenguer Carlos, Catedrático de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), y persona muy querida y respetada tanto por su labor docente como por su gran trabajo de investigación en el ámbito de la Microbiología. Este trabajo ha estado centrado en el estudio a nivel de biología molecular de bacterias extremófilas del género *Thermus*, así como en el desarrollo de aplicaciones biotecnológicas basadas en enzimas y herramientas genéticas para estos microorganismos. El simposio, que tuvo como organizadores a los Dres. José Castón (CNB-CSIC), Luis Ángel Fernández (CNB-CSIC) y Mario Mencía (CBM-UAM), tuvo dos partes. En la primera hablaron compañeros, investigadores y profesores que conocen a José (Pepe) Berenguer, desde sus comienzos en el CBM, y en la segunda una serie de personas elegidas de entre las 26 que realizaron la tesis doctoral bajo su tutela.

En la primera parte la actual directora del CBM, la Dra. Paola Bovolenta (CSIC) nos dio

la bienvenida al acto, para ceder la palabra a la Dra. Lourdes Ruiz Desviat (CBM-UAM), anterior directora del CBM y persona que coincidió en el grupo con Pepe en la época inicial. Lourdes comentó la etapa inicial de Pepe como doctorando en el laboratorio 303 (1986-1990) del CBM, y después como profesor de la UAM e investigador del CBM durante 38 años, y, en este sentido, destacó las distintas labores de responsabilidad de Pepe como la de vicedirector del Dpto. de Biología Molecular de la UAM (2013-2021), vicedirector del CBM (2005-2006), director del Instituto Universitario de Biología Molecular (2009-2012) y coordinador de la unidad del CBM, "Microorganismos en la salud y el bienestar" (2019-presente). A continuación, intervino la directora del Dpto. de Biología Molecular UAM, Dra. María Fernández Lobato, contando diversas anécdotas de aquellas etapas iniciales. Seguimos con la charla destacada del simposio, a cargo del Dr. Francis M. Mojica (Universidad de Alicante), que nos deleitó con una interesante narrativa sobre su descubrimiento de los CRISPR, entrelazada con las distintas ocasiones en las que coincidió en simposios científicos

con Pepe. La siguiente charla fue a cargo del Dr. Fernando Rojo (CNB-CSIC), que glosó la faceta de Pepe como compañero de laboratorio, siempre positivo y con un gran humor. Siguió la intervención del Dr. Juan Ayala, investigador jubilado (CBM-CSIC), que habló como colega de Pepe dentro del grupo del Prof. David Vázquez que fue la cuna donde se formaron también muchos otros compañeros de Pepe, también grandes investigadores. Y para terminar esta primera parte habló el Dr. Rafael Giraldo (CNB-CSIC) como presidente de la Sociedad Española de Microbiología (SEM), destacando el papel de Pepe como socio fundador y motor del grupo de Microbiología Molecular dentro de la SEM, así como el de editor jefe de la revista de la SEM, *International Microbiology*, desde 2013 hasta 2022, y en general como persona de reconocido prestigio, referente, gran docente y con especial predisposición para prestar ayuda a otros investigadores, tanto en España como fuera de nuestras fronteras.

La segunda sesión se centró en la labor de Pepe Berenguer como mentor y director de tesis doctorales. El legado de doctores

formados bajo la tutela de Pepe es enorme, con 26 tesis doctorales dirigidas a lo largo de su carrera investigadora, entre 1986 y 2023. En esta sesión pudieron hablar sólo una pequeña representación de este gran número de doctorandos dirigidos por Pepe, desde su primera estudiante, la Dra. Marisa Martín Faraldo (Instituto Curie), a los Drs. Iñigo Lasa (Universidad Pública de Navarra) José Castón (CNB-CSIC), Felipe Cava (Universidad de Umea), Luis Ángel Fernández (CNB-CSIC) y las Dras. Alba Blesa (Universidad Complutense de Madrid) y Mercedes Sánchez (Centro de Astrobiología). Todos ellos remarcaron las grandes virtudes de Pepe como director de tesis, un supervisor atento, colaborador y enormemente motivador, de carácter siempre entusiasta, positivo y comprometido con los resultados y con la formación científica integral del estudiante. De igual manera los ponentes fueron unánimes al destacar la exigencia, la integridad y el rigor científico de Pepe, así como su cercanía humana. Esto le ha convertido en un referente para todos ellos, siendo al mismo tiempo un profesor respetado y un amigo muy querido. En la sesión hubo también unas palabras de agradecimiento de doctorandos que no pudieron asistir físicamente al acto, y que se conectaron brevemente mediante videollamada.

El acto se cerró con unas palabras del propio Pepe Berenguer, que agradeció de forma emotiva las opiniones sobre él mostradas por todos los participantes. En la clausura final se hizo entrega de unos regalos a Pepe Berenguer, entre ellos un estromatolito fósil con bandeado de hierro datado en más de 3.000 millones de años, y hubo un aplauso general muy sentido tanto para él como para toda su familia, y especialmente hacia su esposa, Ana López, su compañera vital inseparable. En definitiva, el acto resultó enormemente entrañable, enriquecedor y motivador para todos los presentes.



El Profesor José Berenguer durante el acto.



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

09

Texto: Alicia Prieto
Secretaría Científica de la SEM
aliprieto@cib.csic.es

La ciencia en los programas de los partidos políticos. COSCE organiza el debate preelectoral “Sin Ciencia no hay Programa”

El pasado 6 de julio, la Facultad de Ciencias de la Información de la Universidad Complutense de Madrid reunió a un buen número de investigadores en torno al debate preelectoral “Sin Ciencia no hay Programa”, organizado por la Confederación de Sociedades Científicas de España (COSCE), con la colaboración de FACME, CRUE y SOMMa. La SEM fue invitada a asistir a este evento, moderado por el periodista Manuel Campo Vidal, y en el que intervinieron los portavoces de Ciencia de las principales formaciones políticas españolas: Lina Gálvez (PSOE), Pedro Navarro (PP), Joaquín Sevilla (SUMAR), Julio Utrilla (VOX), y Adolfo Morais (PNV).

Los portavoces de los partidos dispusieron de turnos de palabra de unos 2 minutos por persona para responder a cada una de las cinco cuestiones planteadas por COSCE.

1. Presencia de la Ciencia en las políticas públicas; actuaciones previstas en los programas de los partidos políticos.

Hubo consenso en la percepción de que la ciencia y la tecnología son fundamentales para el progreso de la sociedad y deben desempeñar un papel esencial en la toma de decisiones informadas y bien fundamentadas. Algunas de las propuestas planteadas por los políticos fueron incentivar la inversión privada en innovación, aumentar o ejecutar los presupuestos asignados y promover la cultura científica.

2. Recursos económico; tras los fondos europeos Next Generation. Compromiso de inversión del 3% del PIB antes de finalizar la legislatura.

Los invitados a la mesa no abordaron el inminente desafío de la financiación de la Ciencia una vez que los fondos *Next Generation* se agoten, y centraron sus respuestas en el objetivo europeo de que la inversión en I+D en 2030 ascienda al 3% del PIB. Todos los representantes expresaron su apoyo a este objetivo, señalando que sería muy difícil lograrlo en una sola legislatura, y resaltaron que es esencial contar con

financiación privada para alcanzar esta meta. No obstante, hemos de recordar que actualmente solo Euskadi cuenta con un plan de inversión público-privada, y que no existe ninguno a nivel nacional.

3. Asesoría científica cualificada e ideológicamente independiente para los centros de toma de decisiones: Presidencia, Gobierno y Parlamento.

El reconocimiento de la necesidad de asesoramiento científico legislativo de primer nivel para los centros políticos de toma de decisiones fue unánime. En este contexto, se mencionaron iniciativas como la Oficina C del Congreso y la Oficina Nacional de Prospectiva y Estrategia, estrenadas en la presente legislatura, sin aportar ideas o medidas adicionales.

4. Plan para abordar la reducción de la burocracia en la ejecución y justificación de proyectos de investigación financiados con fondos públicos.

Los representantes políticos se mostraron de acuerdo en la excesiva burocratización del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación, y apuntaron diferentes medidas para paliar la situación: mejora de la estructura de gestión, refuerzo del personal de gestión e investigación, reforma de leyes de subvenciones y contratos públicos y, en general, adelgazamiento de los trámites burocráticos.

5. Mejora de la carrera científica: medidas para la atracción y retención de talento.

Las soluciones presentadas implican actuaciones para cambiar la estructura

del modelo actual, los sistemas de contratación y evaluación, incentivar el paso de científicos a la empresa privada, y regular las condiciones laborales para atraer y/o retener investigadores de alto nivel, facilitándoles los medios económicos y materiales necesarios para desarrollar su actividad.

Muchos otros temas, planteados por la audiencia, quedaron sin contestación debido a la limitación de tiempo, y el debate llegó a su fin después de que Jesús Pérez Gil, a petición de COSCE, presentara un magnífico resumen de las conclusiones más relevantes. Esperemos y veamos si, más allá de la retórica electoral, nuestros políticos toman medidas concretas para abordar de manera eficiente las necesidades planteadas por la comunidad científica. Todos ellos reconocen las deficiencias y restricciones del sistema actual e incluso coinciden en las principales propuestas de mejora, pero la experiencia nos indica que no debemos tener grandes expectativas. Varios puntos incluidos en el debate llevan varias legislaturas esperando soluciones: la (cada vez más) asfixiante burocratización de la ciencia, la mejora de la estructura investigadora y de la carrera profesional como vía para mantener y reclutar científicos altamente cualificados, la escasez de vías para incentivar la financiación empresarial de la investigación, el incremento de los presupuestos, la escasez de personal (científico, técnico y de gestión) y el envejecimiento de las plantillas... Solo una acción política real y efectiva y una asignación adecuada de recursos hará posible aprovechar el potencial de la Ciencia, resolver estos desafíos y promover un desarrollo científico que beneficie a toda la sociedad.



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

10

Texto: Dolo Vidal
Secretaría del Grupo D+DM
felipe.cava@umu.se

ELECCIONES PARA LA RENOVACIÓN PARCIAL DE LA JUNTA DIRECTIVA DEL GRUPO DE DOCENCIA Y DIFUSIÓN DE LA MICROBIOLOGÍA

Se han renovado 4 vocales de la Junta Directiva del Grupo de Docencia y Difusión de la SEM. Se presentaron 8 candidatos. Una de las vocalías era expresa para JISEM. Como sólo se presentó un candidato para esta vocalía, no se hicieron elecciones para ello.

RESULTADOS

La participación fue del 37% de los socios, obteniéndose los siguientes resultados:

Puestos disponibles: 3 vocales

Candidato/a	Votos
Gil Serna, Jéssica	60
Rivas González, Raúl	56
Lasa Uzcudun, Iñigo	37
González Biosca, Elena	36
Pérez Gracia, M ^{ra} Teresa	24
Fernández Calderón, M ^{ra} Coronada	21
Yero Corona, Daniel	19



Vocalía JISEM. Se presentó un solo candidato, que se proclama automáticamente sin necesidad de elecciones: Samuel García Huete.

Por tanto, la Junta Directiva actual queda constituida por:

Cargo	Nombre	Renovación
Presidente	Ignacio López-Goñi	Elecciones 2024
Vicepresidente	Manuel Sánchez	Elecciones 2024
Secretaria-Tesorera	Dolo Vidal	Debe dejar el cargo en 2024 (2 candidaturas seguidas)
Vocal 1	Oscar Zaragoza	Elecciones 2024
Vocal 2	Jéssica Gil-Serna	Elecciones 2027
Vocal 3	Raúl Rivas	Elecciones 2027
Vocal 4	Guillermo Quindós	Elecciones 2024
Vocal 5	Iñigo Lasa	Elecciones 2027
Vocal 6	Santiago Vega	Elecciones 2024
Vocal 7 (JISEM)	Samuel García-Huete	Elecciones 2027

Agradecemos a los candidatos que no han salido elegidos su disponibilidad para contribuir a la gestión de nuestro grupo, y a los vocales salientes su buen hacer y el trabajo realizado durante estos años para el grupo D+DM.

11

Texto: César de Haro
Secretario General de la FCySO
cesar.deharo50@gmail.com

28º Premio Carmen y Severo Ochoa de Investigación en Biología Molecular 2023



Bajo la Presidencia de Honor de SS.MM. los Reyes

Se convoca

El **28º Premio Carmen y Severo Ochoa de Investigación en Biología Molecular 2023** dotado con 12.000 euros, que se otorgará a un investigador por la labor realizada principalmente en España en los últimos cinco años.

Los candidatos podrán presentarse personalmente o ser presentados por alguna de las Instituciones de relevancia científica en el campo de la Biología Molecular: Universidades, Institutos de Investigación, Reales Academias, etc., así como por otros científicos.

Se remitirán las publicaciones representativas del trabajo realizado, así como el *currículum vitae*.

Las propuestas habrán de enviarse a la dirección de correo icosano@ucm.es.

El premio estará patrocinado por la Empresa Vegal Group.

La fecha límite de recepción de propuestas será el
10 de Octubre de 2023



12

Texto: Mike Jetten
The International Microbiology Literacy Initiative
m.jetten@science.ru.nl

MicroDefender: Broc

Brocardia: la bacteria anammox

Salto a la fama: limpia nuestras aguas residuales.

Cada día producimos 1,5 litros de orina que desaparecen en las alcantarillas y acaban en las depuradoras de aguas residuales. La orina contiene compuestos nitrogenados, como amoníaco y urea (10-20 g/l), que producimos al digerir las proteínas de los alimentos. El amoníaco es tóxico para los peces y debe eliminarse de las aguas residuales. Por suerte, los microorganismos acuden al rescate y nos ayudan a eliminar los compuestos nitrogenados tóxicos del agua. Pueden hacerlo incluso sin aire.

Broc: el campeón mundial anaeróbico devorador de amoníaco. Broc fue descubierto tras una larga búsqueda en 1995 en una planta anaerobia de tratamiento de aguas residuales en Delft (Países Bajos). Las plantas modernas de tratamiento de aguas residuales separan los sólidos de los compuestos disueltos y tratan los compuestos disueltos en un proceso aerobio en el que el aire (=oxígeno) se mezcla enérgicamente con las aguas residuales para promover la conversión microbiana de los compuestos orgánicos en dióxido de carbono. Los sólidos se tratan en un digestor anaeróbico que carece de oxígeno y en el que microbios anaeróbicos que viven sin oxígeno digieren los residuos sólidos.

Desde entonces, Broc se ha encontrado en muchas plantas de tratamiento de aguas residuales, pantanos y mares -incluso en tierra cuando hay amoníaco pero poco aire-; es omnipresente en el planeta. Desde entonces se han descubierto muchas otras bacterias que se alimentan de amoníaco sin necesidad de oxígeno como Broc, llamadas

anammox (Oxidación Anaeróbica del Amoníaco), algunas de las cuales prefieren, por ejemplo, aguas más frías o saladas. Pero Broc es la que manda. En aguas sin oxígeno está presente en pequeñas cantidades pero, cuando hay amoníaco disponible, empieza a crecer lentamente, convirtiéndose en un actor importante en la eliminación del amoníaco.

Su hábitat natural y sus amigos y trucos. Broc está presente en muchos lugares donde hay poco aire, pero suficiente amoníaco. Para convertir el amoníaco, necesita la ayuda de otros microorganismos, como *Nitrosomonas* o *Nitrospira*. A continuación, Broc toma tanto el amoníaco como el nitrito y produce gas nitrógeno inocuo. Broc es un microorganismo muy especial. Para fabricar el gas nitrógeno, utiliza un truco muy ingenioso que implica el potente combustible para cohetes llamado hidracina ($\text{NH}_2\text{-NH}_2$). Para ello, necesita una gran cantidad de hierro, que confiere a Broc un bonito color rojo anaranjado.

La importancia de Broc para nosotros.

Sin Broc y sus parientes, la urea y el amoníaco contaminarían nuestras aguas, acabando con los peces y otros animales acuáticos sensibles. Por eso, Broc es un buen amigo que nos ayuda a mantener limpias nuestras masas de agua y a que los organismos acuáticos tengan un hogar saludable. Hoy en día, cada vez se construyen más plantas depuradoras especiales llenas de Broc para ayudarnos a limpiar las aguas residuales de la forma más sostenible posible, ya que sólo dejan una pequeña huella medioambiental, no utilizan productos químicos y no producen gases de efecto invernadero.



Fig. 1.- Izquierda: planta de aguas residuales a gran escala llena de Broc. Derecha: gran cantidad de hermosos Broc de color rojo

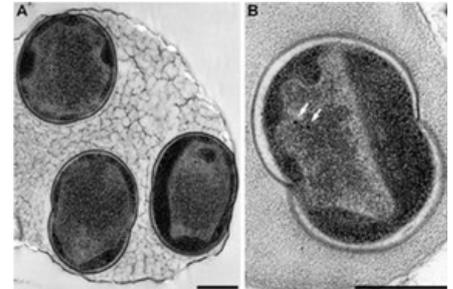


Fig. 2.- Broc bajo el microscopio (20.000 aumentos).

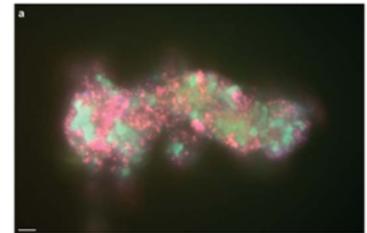


Fig. 3.- Broc (en rosa) junto con bacterias productoras de nitrito (en verde) vista al microscopio de fluorescencia (500 aumentos).

**¡BROC ES UN
PODEROSO
MICRO-
DEFENSOR!**



13

Texto: Andrea Jurado¹ y Carmen Palomino²
¹Instituto de Productos Lácteos de Asturias, ²Instituto de Salud Tropical, Universidad de Navarra
 Grupo de Jóvenes Investigadores de la SEM
 andrea98jurado@yahoo.es, cpalominoca@unav.es

Micro Joven

Del suelo a los motores: el protagonismo de los microorganismos en la producción de bioetanol

...Con todo, me es igual de imposible callar o no callar esta desgracia. Porque habiendo proporcionado una dádiva a los mortales estoy unido al yugo de la necesidad, desdichado. En el tallo de una caña me llevé la caza, el manantial del fuego robado, que es para los mortales maestro de todas artes y gran recurso. De este pecado pago ahora la pena, clavado con cadenas bajo el éter..."

Prometeo encantado, Esquilo, siglo IV a.C.

Según el relato de Esquilo, el titán Prometeo robó el fuego del Olimpo para regalárselo a los hombres, lo que les permitió calentarse y prosperar rápidamente para poder sobrevivir y dominar la naturaleza. Esta historia mitológica encuentra un eco relevante en el mundo actual, donde el desarrollo global de la sociedad en el futuro depende en gran medida del suministro de energía. Al igual que el fuego proporcionado por Prometeo impulsó el progreso humano, la energía desempeña un papel crucial en la evolución y avance de la sociedad actual. Sin un suministro adecuado y sostenible de energía, nuestro desarrollo se vería limitado y enfrentaríamos numerosos desafíos en nuestro camino hacia un futuro próspero.

A lo largo del pasado siglo, la población mundial pasó de 2.700 millones en 1955 a 7.600 millones en el 2019. Para 2050 se estima que seamos 9.700 millones de habitantes en el planeta. Esta enorme expansión de la población humana ha provocado un aumento constante de la demanda de energía, estimándose un incremento global del 200% de consumo energético entre el año 1990 y 2019.

Sin embargo, la estructura actual de las fuentes de energía primaria no puede satisfacer la demanda energética tan creciente a nivel mundial. La dinámica actual de consumo de los combustibles fósiles conducirá a la desaparición de las reservas en un futuro próximo. La consecuencia de este escenario es el aumento constante de los precios de la energía, que, sumado a los problemas medioambientales asociados por todos conocidos, crea la necesidad de desarrollar fuentes de energía alternativas. En este sentido, los biocombustibles están adquiriendo cada vez más importancia dado que además de superar los problemas de contaminación de los combustibles fósiles, no se agotan ya que se fabrican a partir de recursos renovables y su uso proporcionaría

seguridad económica y energética a los países, que dependerían en menor medida de los estados políticamente inestables de Oriente Medio.

Entre los biocombustibles, el **bioetanol** es uno de los más atractivos ya que podría sustituir a la gasolina, lo que ha hecho que varios países inviertan capital en desarrollar la producción de dicho biocombustible. Se trata de un biocombustible de origen vegetal que se produce a partir de la fermentación de materia orgánica rica en azúcar y la transformación de estos azúcares en etanol. El primer uso del etanol como combustible se remonta a principios del siglo XIX, de mano del ingeniero estadounidense Samuel Morey, quien desarrolló un motor de combustión interna que utilizaba etanol. En la actualidad, en los surtidores de algunas gasolineras de España encontramos los carburantes "E" (E5, E10, E85), que son mezclas de etanol con gasolina, siendo el número que acompaña a la letra E el porcentaje de etanol que se encuentra disuelto por cada litro de gasolina. Sin embargo, según el Ministerio para la Transición Ecológica, en nuestro país sólo hay 5 gasolineras que vendan combustible con bioetanol, muy lejos de los números de nuestro país vecino Francia donde un tercio de sus estaciones lo tienen.

El bioetanol puede producirse a partir de una variedad de materiales renovables ricos en carbohidratos, que pueden ser hidrolizados a azúcares fermentables (hexosas y pentosas) por diferentes microorganismos. Para la fermentación de glucosa se utilizan principalmente cepas de *Zymomonas mobilis* y *Saccharomyces cerevisiae* debido a su resistencia a altas concentraciones de etanol (120 g/L). Por otro lado, para fermentar pentosas se utilizan levaduras como *Pachysohlen tannophilus* o *Candida shehatae*, aunque el rendimiento del proceso es menor dado que



Fig. 1.- Prometeo lleva el fuego a la humanidad. Heinrich Friedrich.

son sensibles a concentraciones de etanol superiores a 40 g/L. Hay un interés creciente en buscar o modificar microorganismos para hacer el proceso fermentativo más eficiente: organismos con tolerancia a altas concentraciones de azúcar, de etanol y a altas temperaturas, e, idealmente, que tengan la capacidad de emplear tanto hexosas como pentosas simultáneamente.

El proceso de fermentación en la industria se lleva a cabo en fermentadores gigantes, y en condiciones no estériles por lo que la contaminación es muy frecuente. Esto afecta negativamente al proceso de generación de etanol por parte del microorganismo fermentador ya que los microorganismos contaminantes, además de competir por los mismos nutrientes, frecuentemente liberan inhibidores de su crecimiento. Por eso, además de modificar a los microorganismos para mejorar el proceso de fermentación, también se busca "equiparlos" para luchar contra sus competidores. En este sentido, destaca un reciente trabajo de la Universidad de Bruselas que, delecionando en levaduras productoras de bioetanol los exportadores de aminoácidos de la familia DHA-1 (*Drug H Antiporter-1*),

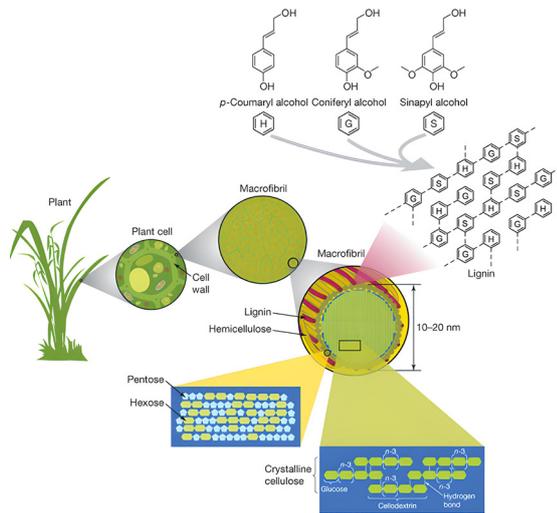


Fig. 2.- Estructura de la lignocelulosa de las paredes de las células vegetales. Extraída de Potters *et al.* (2010).

consiguen frenar el sobrecrecimiento de bacterias del género *Lactobacillus*, que son los que más comúnmente contaminan los fermentadores.

Para la producción de bioetanol se pueden utilizar tres tipos principales de materias primas: cultivos de sacarosa y almidón, como cereales, caña de azúcar, maíz y otros similares (el bioetanol de primera generación), biomasa lignocelulósica (el bioetanol de segunda generación) y microalgas (el bioetanol de tercera generación). Estados Unidos y Brasil son los principales países productores de bioetanol de primera generación, siendo responsables del 83% de la producción mundial, al tener grandes extensiones de cultivo agrícola a partir de los que se produce (maíz y caña de azúcar, principalmente). Por otro lado, Francia y Alemania son los líderes en el continente europeo, donde se utilizan como materias primas el trigo y la remolacha.

Hoy en día, la mayor parte de los biocombustibles son de primera generación, lo que genera conflictos en términos de seguridad alimentaria y precios de los alimentos, así como un impacto ambiental negativo (fomento de la deforestación para convertir bosques en tierras de cultivo). Para evitar la escasez de alimentos debido al desvío de uso de tierras cultivables para producir energía y para proteger áreas de alto valor de diversidad, la legislación europea pone límites al uso de biocombustibles de primera generación (Directiva 2018/2001). Para abordar estos problemas, se están investigando y desarrollando biocombustibles de segunda y tercera generación, que utilizan biomasa no alimentaria, residuos agrícolas, algas u otras fuentes no competitivas con la producción de alimentos.

La producción de bioetanol (2ª generación) a partir de biomasa lignocelulósica es un proceso complejo y largo debido a la composición y estructura de la lignocelulosa,

el principal componente de las paredes celulares de las plantas. La lignocelulosa está compuesta por polisacáridos (celulosa y hemicelulosas) y lignina, un polímero aromático polifenólico (Figura 2). La celulosa y las hemicelulosas pueden descomponerse enzimáticamente, dando lugar a azúcares que pueden fermentarse para producir etanol. La cantidad de polímeros individuales varía en función del origen de la materia prima (por ejemplo, especie vegetal y parte de la planta), y afecta a la cantidad de etanol generado, pudiendo producir hasta unos 100-150 litros a partir de una tonelada de materia prima. La lignina está unida covalentemente a la hemicelulosa y a parte de la celulosa, sirviendo de cemento entre las fibras, manteniendo las propiedades mecánicas de las paredes celulares y protegiendo los polisacáridos estructurales de la degradación enzimática microbiana.

Los tres polímeros estructurales de la pared de las plantas están entrelazados y unidos por enlaces covalentes y fuerzas no covalentes, formando una matriz compuesta muy estructurada y robusta. Todo ello, junto con la naturaleza cristalina de la celulosa y la escasa superficie disponible para las enzimas, hace que la materia lignocelulósica sea compleja y altamente recalcitrante y resistente a la separación y la despolimerización. Por lo tanto, el procesamiento de la biomasa para la producción de bioetanol de segunda generación es un desafío, que requiere tecnologías adecuadas que empleen una combinación de productos químicos, calor, enzimas y microorganismos.

Para producir bioetanol de segunda generación, es necesario eliminar la lignina de la biomasa, para hacer accesible la fracción polisacáridica a las enzimas que la hidrolizan en hexosas y pentosas fermentables. Así, se han utilizado varios métodos como pretratamiento para hacer frente a la naturaleza recalcitrante

del material lignocelulósico. Los métodos de designificación más comunes son el pretratamiento ácido (con ácido sulfúrico) y el pretratamiento enzimático. Hay gran cantidad de enzimas lignocelulolíticas, que son secretadas por microorganismos como bacterias u hongos, como parte de su proceso de nutrición (*Trametes hirtusa*, *Aspergillus niger*, *Pycnoporus sanguineus*, *Bacillus ligniniphilus*, *Trichoderma reesei*, etc.). Los hongos basidiomicetos tienen una capacidad única para degradar la lignina y han desarrollado un metabolismo versátil para convertir los compuestos aromáticos tóxicos en otros menos tóxicos. Así, se ha visto, por ejemplo, que *Dichomitus squalens* adapta de forma bastante específica su transcriptoma en función del compuesto aromático al que se le expone. Algunas de las enzimas documentadas hasta el momento con implicación en el proceso de designificación serían las peroxidases, oxidoreductasas que utilizan H₂O₂ u otros hidroperóxidos (lignina peroxidasa), y las lacasas implicadas en la oxidación de cationes metálicos y la producción de especies activas de oxígeno.

Por otro lado, el bioetanol de tercera generación se basa en obtener la propia biomasa de las algas o microalgas para la obtención del biocombustible (*Chlorococcum sp.*, *Prymnesium parvum*, *Gelidium amansii*, *Gracilaria sp.*, *Laminaria sp.*, *Sargassum sp.*). Las microalgas pueden vivir en una amplia gama de entornos (p.ej. inmediaciones de centros industriales) sin requerimiento de superficies de tierra cultivables, tienen una alta tasa de fijación de CO₂ (más en comparación a los cultivos terrestres), son capaces de almacenar elevadas cantidades de carbohidratos como demuestra el 37 % y el 55 % del peso seco en el género *Chlorella*; y para su crecimiento se requiere solo de luz solar, agua y una fuente de carbono. Así es que Países de América Latina y el Caribe, como México, Argentina, Chile, Ecuador y Brasil, situados en zonas con radiación solar suficiente, presentan un potencial importante para imponerse como productores de biocombustibles avanzados.

Al igual que Prometeo proporcionó el fuego a los hombres como una herramienta vital para su progreso, el suministro adecuado de energía es esencial para el desarrollo global de la Humanidad en el futuro. Como sociedad, debemos buscar soluciones energéticas sostenibles y eficientes que nos permitan avanzar hacia un futuro próspero y armonioso con la naturaleza, y los microorganismos se convierten en grandes aliados.

Más información en: Kowalczyk *et al.* 2019. *Front. Bioeng. Biotechnol* 7, 229; Broda *et al.* 2022. *Molecules* 27, 8717; Potters *et al.* 2010. *Nature Education* 3, 14.

14

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

Biofilm del mes

Proyecto Rampage (*Rampage*)

Director: Brad Peyton (2018)

Ficha cinematográfica en la [IMDB](#)

Una actividad típica de las tardes de estos días tan calurosos es zapear de manera soñolienta entre canales a ver si echan alguna cosa. Fue así como me encontré con el comienzo de esta película: en una pantalla negra aparecía un texto en inglés mientras que una voz en español lo leía traduciéndolo.

In 1993, a breakthrough new technology, known as CRISPR, gave scientists a path to treat incurable diseases through genetic editing.

In 2016, due to its potential for misuse, the U.S. Intelligence Community designated genetic editing a "Weapon of Mass Destruction and Proliferation".

Fue escuchar lo de CRISPR lo que me hizo desperezarme y comenzar a ver la película. Si no estoy equivocado, creo que era la primera vez que el descubrimiento de Francis Mojica y sus aplicaciones aparece reflejado en el celuloide. Y como suele ser habitual, lo hacen de manera totalmente errónea. Es la típica película de monstruos al estilo Godzilla que arrasan todo lo que se cruce en su camino, que han sido creados por la típica malvada compañía biotecnológica que solo busca desarrollar armas biológicas y en la que al final, el típico héroe cachas salva al mundo y se lleva a la chica. Bueno no, miento, no se lleva a la chica, se lleva al gorila.

Aunque en un determinado momento una científica vuelve a comentar que la edición genética podría ser usada curar enfermedades raras, lo cierto es que, en esta película, la tecnología CRISPR solo es la excusa para crear a los monstruos mutantes. La definen como si fuera una técnica capaz de combinar diferentes propiedades biológicas como la velocidad de un guepardo o la fuerza de un escarabajo. Y por si no nos había quedado claro en la introducción lo peligrosa que es dicha tecnología, el director se encarga de recalcarlo desde la primera secuencia. La cámara nos muestra una estación espacial en órbita y luego nos lleva a su interior para contemplar todo un reguero de destrucción. Los experimentos con CRISPR son tan peligrosos que deben de ser realizados en un laboratorio totalmente aislado de la biosfera terrestre. Pero como era de esperar, hay un escape y tres pequeñas cápsulas llegan a la Tierra. En su interior hay un patógeno, que se disemina como el típico aerosol de color verde, capaz de alterar genéticamente al



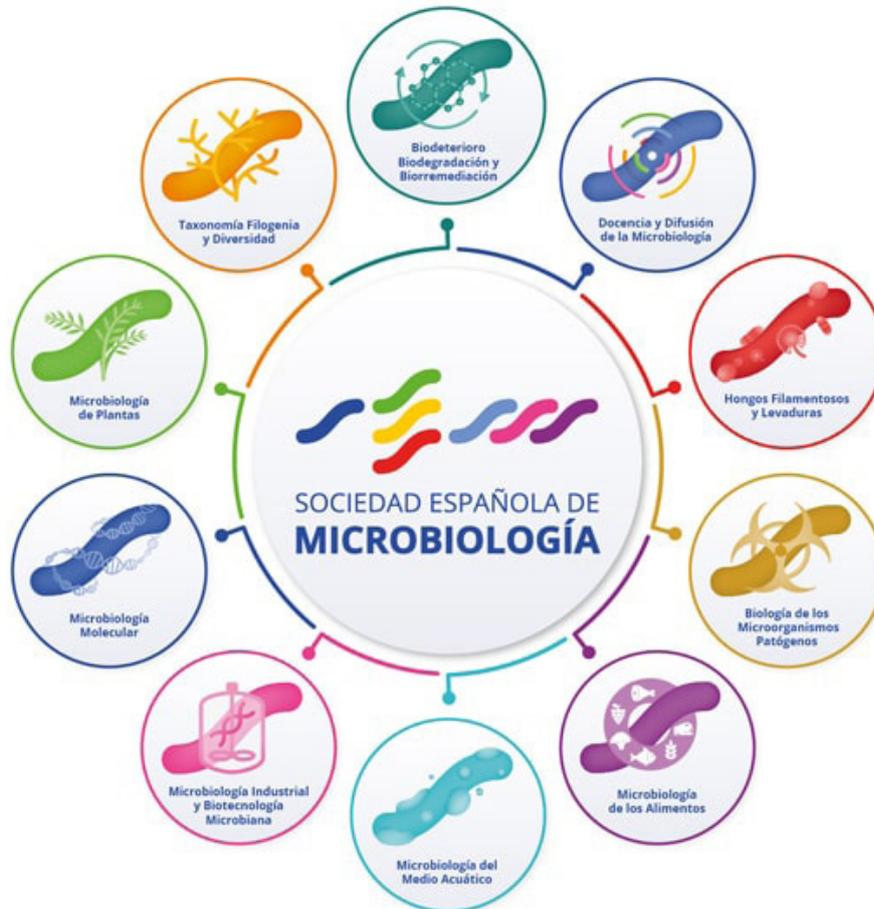
ser vivo que infecte y dotarle de esas diversas propiedades, además de convertirle en un monstruo gigantesco. Y casualmente las cápsulas van a caer en un pantano de Florida donde hay un caimán, en un bosque de Wyoming donde hay un lobo y en un refugio de animales en San Diego donde hay un gorila albino.

La película es un festival de efectos especiales y destrucción masiva con un cierto mensaje anti-biotecnológico de que es mejor no tocar los genes de los seres vivos. Si a uno le gustan las películas al estilo de Godzilla seguramente la disfrutará. Si no es el caso, mi consejo es que sigan zapeando y buscando otra película para dormir en estas tardes de verano.

15

Próximos congresos

→ Evento	🕒 Fecha	📍 Lugar	👤 Organiza	🌐 Web
XXVI Congreso Latinoamericano de Microbiología	23 - 25 agosto 2023	Quito, Ecuador	Sociedad Ecuatoriana de Microbiología	https://congreso.sociedadecuatorianademicrobiologia.org/
The Local Pangenome	25 - 28 octubre 2023	Alicante	Evolutionary Genomics Group	https://pangenome23.com/
XXI <i>workshop</i> sobre Métodos rápidos y automatización en microbiología alimentaria (MRAMA) - memorial DYCFung	21 - 24 noviembre 2023	Cerdanyola del Vallès	Josep Yuste Marta Capellas Carol Ripollés	https://webs.uab.cat/workshopmrama



NoticiaSEM

Nº 176 / Julio 2023

Boletín Electrónico Mensual
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGÍA (SEM)
Directora: Jéssica Gil Serna
Universidad Complutense de Madrid/ jgilsern@ucm.es

No olvides:

Recursos hechos por microbiólogos para todos aquellos interesados en “La Gran Ciencia de los más pequeños”.

Microbichitos:

➔ <http://www.madrimasd.org/blogs/microbiologia/>

Small things considered:

➔ <http://schaechter.asmblog.org/schaechter/>

Curiosidades y podcast:

➔ <http://curiosidadesdelamicrobiologia.blogspot.com/>

➔ <http://podcastmicrobio.blogspot.com/>

➔ Esto va de Micro en Spotify e iVoox.

microBIO:

➔ <https://microbioun.blogspot.com/>

Última Newsletter FEMS:

➔ <https://crm.fems-microbiology.org/>

Objetivo y formato de las contribuciones en NoticiaSEM:

Tienen cabida comunicaciones relativas a la Microbiología en general y/o a nuestra Sociedad en particular.

El texto, preferentemente breve (400 palabras como máximo, incluyendo posibles hipervínculos web) y en formato word (.doc), podrá ir acompañado por una imagen en un archivo independiente (JPG, ≤150 dpi).

Ambos documentos habrán de ser adjuntados a un correo electrónico enviado a la dirección que figura en la cabecera del boletín.

La SEM y la dirección de NoticiaSEM no se identifican necesariamente con las opiniones expresadas a título particular por los autores de las noticias.

➔ Visite nuestra web: www.semicrobiologia.org



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA