



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

NoticiaSEM

Nº 167 / Octubre 2022

Boletín Electrónico Mensual
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGÍA (SEM)

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

Sumario

- 02
"In memoriam"
César Nombela (1946-2022): Nuestro maestro, líder, referencia y amigo
María Molina
- 03
La SEM firma convenios con Viajes El Corte Inglés -División Congresos y *The Conversation*
Antonio Ventosa
- 04
Elecciones para la renovación parcial de la Junta Directiva de la SEM
Alicia Prieto
- 05
Jesús López Romalde reconocido con la medalla de investigación "Ánxeles Alvariño González"
Alicia Estévez
- 06
13th International Congress on Extremophiles
José Berenguer
- 07
XIX TAXON. Reunión del Grupo de Taxonomía, Filogenia y Diversidad
Comité Organizador
- 08
Exposición Fotográfica "El mundo microbiano en 90 mm: bacterias, hongos y sus interacciones"
Ramón Santamaría y Carlos Vázquez
- 09
Research and Training Grants (FEMS)
The International Microbiology Literacy Initiative
- 10
MicroStar: Alca (*Alcanivorax borkmensis*)
The International Microbiology Literacy Initiative
- 11
"La Microbiología en sellos"
XLI (V). Premios Nobeles (1994-2008)
Juan J. Borrego
- 12
"Micro Joven"
Dime LUCA... Al otro extremo del Edén (parte II)
Grupo de Jóvenes Investigadores de la SEM
- 13
"Biofilm del mes"
La Cosa (*The Thing*)
Manuel Sánchez
- 14
Próximos congresos

02

Texto: María Molina
 Universidad Complutense de Madrid
 molmifa@farm.ucm.es

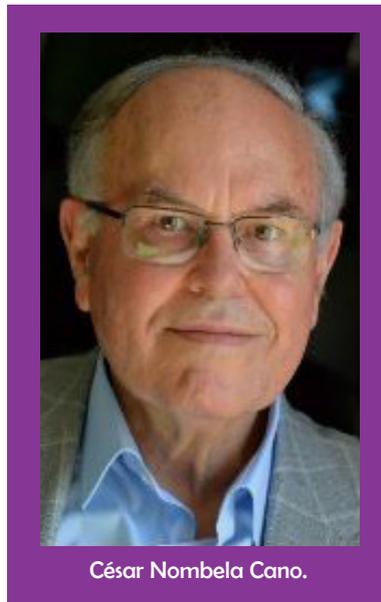
In memoriam

César Nombela (1946-2022): Nuestro maestro, líder, referencia y amigo

Este texto está escrito por María Molina Martín, en nombre de todos sus compañeros y discípulos del Departamento de Microbiología de la Facultad de Farmacia de la UCM, que dirigió y amó.

El Profesor César Nombela Cano dedicó toda su vida a la Microbiología a través de una enorme variedad de actividades, gracias a su excepcional capacidad de trabajo, generosidad y compromiso con la sociedad, sumado a su firme convicción de la importancia del progreso de la Ciencia en general y de esta disciplina en particular. Nos ha dejado el 14 de octubre de 2022 con 75 años en su cuerpo, pero con ese inagotable espíritu suyo, de vocación eterna, dejando un enorme vacío en la comunidad científica.

El Profesor Nombela siempre estuvo orgulloso de sus orígenes. Su villa natal, Carriches, en la provincia de Toledo, le nombró Hijo Predilecto en 2015 con la dedicación de una calle. Tras su paso por el Instituto Ramiro de Maeztu, que tantos buenos amigos le proporcionó, realizó los estudios universitarios de Farmacia y Química en la Universidad Complutense de Madrid, de los que se licenció en 1969. Durante este periodo fue delegado de curso, reflejo de la actitud proactiva que ha desarrollado infatigablemente a lo largo de toda su trayectoria. Su traslado a la Universidad de Salamanca para realizar su tesis doctoral



César Nombela Cano.

bajo la supervisión del que sería su maestro, el Profesor Julio Rodríguez Villanueva, marcó decisivamente su futuro profesional y personal. Allí comenzó su andadura científica en la microbiología eucariótica, estudiando los mecanismos enzimáticos de la construcción de la pared celular de la levadura de la cerveza, *Saccharomyces cerevisiae*, un modelo microbiano que le ha acompañado a lo largo de toda su fructífera carrera investigadora. Allí se rodeó del grupo de científicos que, impulsados por el

Profesor Rodríguez Villanueva, fueron poblando científicamente numerosas Universidades y Centros de investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de toda la geografía española. Y allí conoció a su esposa Nohelly, microbióloga, compañera y promotora de todos sus posteriores éxitos profesionales y personales. Su impulso y proyección internacional vino de la mano del que fuera Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1959, el Profesor Severo Ochoa, con el que realizó una estancia posdoctoral en la Universidad de Nueva York. La amistad y confianza depositada en él queda reflejada en su nombramiento testamentario como Presidente vitalicio de la Fundación Carmen y Severo Ochoa, creada por el insigne científico.

Su incorporación a la Universidad Complutense de Madrid (UCM), primero como Profesor Agregado y después como Catedrático de Microbiología en la Facultad de Farmacia, le permitió consolidar un grupo de investigación que ha sido referente nacional e internacional para el desarrollo de la fisiología, genética y biología molecular de levaduras. Sus contribuciones al estudio de pared celular fúngica, una diana esencial para el desarrollo de antifúngicos, ha suscitado el interés de numerosas compañías farmacéuticas como Lilly, Glaxo-Wellcome, Pfizer, Smith-Kline Beecham, Jansen-Cilag o Merck Sharp & Dohme, con las que siempre tuvo un contacto muy estrecho y estableció interesantes colaboraciones. Sus avances pioneros en la genética y biología molecular de la levadura patógena *Candida albicans* abrieron una importante línea de estudio sobre su interacción con el organismo humano durante el proceso de infección. El descubrimiento de la MAP kinasa Sit2 como proteína clave para la respuesta a estrés supuso un punto de inflexión en sus investigaciones, que se adentraron en el campo de la señalización celular, con aportaciones muy relevantes.

Desde sus inicios en laboratorios prácticamente sin infraestructura en el Departamento (entonces Cátedra) de



Profesores, becarios y colaboradores en torno al Profesor César Nombela en la biblioteca del Departamento de Microbiología II de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid en 1995.



Profesores, becarios y colaboradores en torno al Profesor César Nombela en las escaleras de entrada a la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid en 1994.

Microbiología en la UCM, su iniciativa y tesón le permitieron conseguir una financiación muy considerable en convocatorias de proyectos nacionales y europeos con la que dotarlos, incorporar personal investigador, liderar iniciativas para la creación de los servicios de Citometría de Flujo y de Genómica y Proteómica, en su convencimiento de la importancia de disponer de tecnologías innovadoras para el desarrollo científico. Su compromiso con la implicación de la labor universitaria en la sociedad y la transferencia del conocimiento le llevó a crear y liderar la Cátedras Extraordinarias de Genómica y Proteómica, patrocinada por las empresas Merck, Sharp & Dhome Española y Celgene, y la de Bebidas Fermentadas por la Asociación de Cerveceros de España. Su familia académica, como él la consideraba, ha podido crecer y desarrollarse en un ambiente propicio y privilegiado, gracias a la capacidad del Profesor Nombela de estimular a sus discípulos y de dar ejemplo de integridad personal, discreción, valía intelectual, rigor científico, dedicación exigente y disponibilidad permanente ante cualquier solicitud de ayuda, todo ello acompañado de un enorme respeto a la libertad personal y autonomía de cada uno de sus colaboradores.

El Profesor Rodríguez Villanueva, en su contestación al discurso de ingreso del Profesor Nombela como Académico de Número en la Real Academia Nacional de

Farmacia, señalaba muy acertadamente: *“Siempre nos ha llamado la atención la capacidad de César Nombela para estar en la vanguardia de las preocupaciones sociales de actualidad, sean de medicina, medio ambiente o sobre temas humanos”*. No es, por tanto, casual que el Profesor Nombela además de pertenecer y presidir numerosos patronatos de Fundaciones públicas y privadas, haya sido Presidente del Consejo Nacional de Especializaciones Farmacéuticas del Ministerio de Sanidad, Presidente del CSIC, con una actuación relevante y decisiva en respuesta al desastre ecológico ocurrido en Aznalcóllar y promoviendo un incremento muy notable del número de investigadores de su plantilla, Rector de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo, logrando multiplicar significativamente los cursos y patrocinios durante su mandato, y miembro del Comité Internacional de Bioética de la UNESCO y del Comité de Bioética de España, siempre consecuente con su preocupación por los valores morales y el respeto a la vida humana.

Aunque su mayor recompensa haya sido seguramente su satisfacción personal con el trabajo bien hecho, su liderazgo y excelente capacidad de gestión científica también ha sido reconocida con numerosos galardones, entre ellos, el Premio de la CEOE a las Ciencias, la Gran Cruz de la Orden del Mérito Civil y Gran Cruz de la Orden Civil de Alfonso X el Sabio.

Como no podía ser de otra manera, también dedicó una gran parte de su empeño y esfuerzo al fomento del progreso de la Microbiología a través de las sociedades científicas. El Profesor Nombela fue Presidente de la Sociedad Española de Microbiología (SEM) de 1982 a 1990 y de la Federación Europea de Sociedades de Microbiología (FEMS) entre 1995 a 1998. Con su constante preocupación por ofrecer oportunidades a los jóvenes investigadores, y por seleccionar y potenciar su talento y creatividad, fue el promotor de los Cursos de Iniciación a la Investigación en Microbiología, que arrancaron en 1990 y cuya edición XXV se acaba de celebrar este año. De forma continuada, estos cursos vienen ofreciéndose anualmente a los mejores estudiantes de las diferentes Universidades españolas para afianzar su vocación científica y promover encuentros con los más carismáticos investigadores de nuestro país.

La dimensión humana del Profesor Nombela, cuya inteligencia, energía, pasión científica y responsabilidad ante la sociedad definieron su impecable trayectoria académica, investigadora y gestora, quedará también en el recuerdo de todos aquellos que tuvieron el privilegio de conocerle de cerca. Siempre dialogante, discreto, pendiente de todo y de todos, y excelente y ameno conversador. Descanse en paz.

03

Texto: Antonio Ventosa
Presidente de la SEM
ventosa@us.es

La SEM firma convenios con Viajes El Corte Inglés -División Congresos y *The Conversation*



Ismael Castro y Antonio Ventosa durante la firma del acuerdo entre la SEM y Viajes El Corte Inglés - División Congresos.

El pasado 3 de octubre Antonio Ventosa en representación de la SEM e Ismael Castro Gil, de Viajes El Corte Inglés Congresos, firmaron un Contrato de prestación de servicios entre ambas entidades que tendrá una vigencia de cuatro años, mediante el cual la SEM nombra a Viajes El Corte Inglés, S.A. como la agencia oficial de viajes para la organización de los Congresos y Reuniones bienales de la propia Sociedad y de sus Grupos Especializados. La firma de dicho contrato se ha realizado tras la aprobación por parte de la Junta Directiva de la SEM, reunida el pasado 30 de septiembre de 2022.

Dicho contrato es muy favorable para la SEM y facilitará a los organizadores de las reuniones de los grupos especializados y del congreso de la SEM la gestión y programación de las mismas, especialmente teniendo en cuenta las dificultades, cada vez más exigentes en la justificación, solicitud de ayudas y gestión de la reunión. Además de la Secretaría Técnica de los congresos y reuniones, Viajes El Corte Inglés se compromete a prestar la totalidad de los servicios propios de dicha secretaría técnica, incluida la creación y gestión gratuita de la página web del congreso, la gestión y recaudación de las inscripciones, etc.

El contrato no tiene un carácter de exclusividad, si bien Viajes El Corte Inglés tendrá derecho preferente frente a otras entidades y por otro lado, la experiencia de la agencia de viajes y las relaciones previas entre ambas instituciones (la SEM ya ha tenido dos convenios semejantes con Viajes El Corte Inglés a total satisfacción) avalan la firma de este convenio que esperamos facilite la labor de los organizadores de futuros eventos en nuestra sociedad científica.

Por otro lado, también se ha firmado un convenio de colaboración con *The Conversation*-España, entidad cuyo objetivo principal es la divulgación del conocimiento científico, mediante la publicación de artículos sobre temas diversos, centrado en el análisis de la actualidad y novedades científicas, a través de la plataforma digital independiente theconversation.com, de acceso libre, gratuito y sin publicidad. Dicha plataforma se creó en Australia en 2011 y actualmente tiene nueve ediciones, entre ellas la española, con la que la SEM ha firmado un convenio de colaboración, con la finalidad e intensificar la divulgación de temas relacionados con la Microbiología.



THE CONVERSATION



*División Congresos,
Convenciones e Incentivos*

VIAJES

El Corte Inglés

4

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

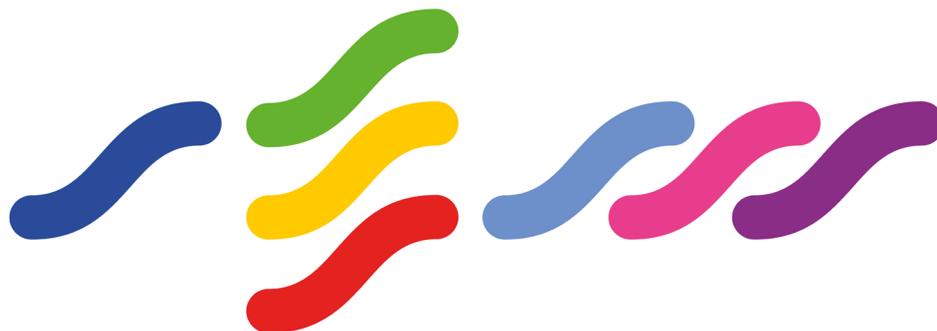
Elecciones para la renovación parcial de la Junta Directiva de la SEM

Querido amigo/a y compañero/a:

A finales del presente año procede la renovación parcial de la Junta Directiva de la SEM en los cargos de Vicepresidente/a, Secretario/a electo/a y dos Vocales (Art. 16 de nuestros estatutos). Para postular candidatura a la Secretaría es necesario residir en Madrid, sede social de la asociación (Art. 13). Se pueden efectuar propuestas para cualquiera de estos cargos por un mínimo de 20 socios, y es potestativo de la Junta Directiva proclamar las candidaturas recibidas, y si lo estima oportuno completarlas o proponer otras (Art. 16).

Las candidaturas deberán enviarse por correo electrónico a la secretaría administrativa de la SEM (secretaria.sem@semicrobiologia.org), adjuntando las hojas de firmas correspondientes a los avales que apoyan la candidatura. La fecha límite de recepción de propuestas es el 30 de noviembre de 2022. Posteriormente, la Junta Directiva celebrará la reunión preceptiva para proclamar las candidaturas y determinar el calendario de votación.

Alicia Prieto
Secretaria Científica de la SEM
aliprieto@cib.csic.es



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

05

Texto: Alicia Estévez
Universidad de Santiago de Compostela
alicia.estevez.toranzo@usc.es

Jesús López Romalde reconocido con la medalla de investigación “Ánxeles Alvariño González” de la Real Academia Gallega de Ciencias



Jesús López Romalde en el acto de recogida de la medalla de investigación “Ánxeles Alvariño González” el pasado 6 de octubre.

La Real Academia Gallega de Ciencias (RAGC) ha otorgado la medalla Ánxeles Alvariño González, de la sección de Biología y Ciencias de la Salud, al científico Jesús López Romalde, catedrático de Microbiología y decano de la Facultad de Biología de la Universidade de Santiago de Compostela (USC).

Esta distinción, que cumple su cuarta edición, valora las trayectorias singulares y consolidadas en investigación, desarrolladas en Galicia, además de fomentar la promoción de la ciencia y la tecnología gallegas para tratar de difundir a la sociedad el aprecio por los valores científicos.

La entrega de las medallas tuvo lugar en el acto académico de celebración del Día de la Ciencia en Galicia, el 6 de octubre, en el Colegio de Fonseca en Santiago de Compostela

En ese acto, Jesús López Romalde, recibió la medalla de Investigación por su trayectoria científica de más de 30 años y los logros obtenidos en investigación y su transferencia

a la sociedad y al sector industrial así como el impacto de sus contribuciones y liderazgo internacional.

Desde los inicios de su carrera investigadora, Jesús López Romalde estuvo involucrado en la investigación en Microbiología de organismos acuáticos incluyendo diferentes aspectos de patógenos bacterianos y virales de peces y moluscos, contribuyendo en gran medida al auge de la Acuicultura gracias al desarrollo de métodos rápidos de diagnóstico y vacunas eficaces para la prevención de enfermedades de peces. Esta línea de

investigación fue compaginada con el estudio de la detección y caracterización de virus entéricos en moluscos, teniendo en mente la repercusión de dichos estudios para la Comunidad gallega. Además, sus trabajos en los últimos años sobre la detección del virus SARS-CoV-2 en aguas residuales hicieron que Jesús López Romalde fuera nombrado experto técnico para este coronavirus a nivel estatal.

¡Enhorabuena Jesús!



06

Texto: José Berenguer
 Universidad Autónoma de Madrid
 jberenguer@cbrm.csic.es

13TH International Congress on Extremophiles

Después de cuatro años en los que la pandemia impidió su celebración bienal, este mes de septiembre hemos tenido la oportunidad de asistir al congreso *Extremophiles 2022* entre los días 18 y 23 de septiembre, en Loukatri, Grecia, organizado por Konstantinos Vorgias por encargo de la *International Society for Extremophiles* (ISE). Al congreso acudieron unos 200 participantes de todo el mundo con aportaciones que se dividieron en 14 *Key notes*, 63 presentaciones orales y 110 pósters que cubrieron una extraordinaria diversidad de temas con el nexo común de poseer una Biología adaptada a condiciones extremas, desde ambientes polares y termales a medios subterráneos profundos, de alta salinidad o pH e incluso temas de supervivencia en el espacio. Entre los asistentes nos encontrábamos un grupo de españoles pertenecientes a la Red Nacional de Microorganismos Extremófilos, incluyendo su director actual Juan González (IRNA, Sevilla), el presidente de la SEM Antonio Ventosa (Universidad de Sevilla), Marisa Rúa (Universidad de Vigo), José Berenguer (Universidad Autónoma de Madrid) y dos representantes del grupo de Carlos Vilchez (Mar Robles y Vernica Beltrán).

La sesión inaugural incluyó tres excelentes conferencias impartidas por H. Atomi, B. Siebers y N. Kyrpidis sobre metabolismo en arqueas, adaptación metabólica a las altas temperaturas y secuenciación y análisis de (meta) genomas que suscitaron un gran interés por los enfoques y repercusión en el campo de la extremofilia y de la genómica en general. El resto de las presentaciones se agruparon en temáticas amplias como sistemas de defensa y contradefensa en la relación virus-hospedador, tres sesiones sobre fisiología microbiana de ambientes extremos, otras tres dedicadas a biotecnología, dos sesiones sobre diversidad, metagenómica y culturómica, otras dos sobre ecología de ambientes extremos, una sesión sobre Biología Celular y evolutiva y una sesión final sobre Astrobiología. La conferencia de clausura del congreso fue impartida por Marco Moracci quien compatibilizó un análisis de cambios poblacionales asociados a cambios geotérmicos en fuentes termales con el análisis estructural y las aplicaciones de enzimas de los organismos presentes en



Foto de grupo de los asistentes al congreso *Extremophiles 2022* en Loutraki (Grecia).

ellas. En conjunto, el congreso fue de una extraordinaria calidad científica y nos permitió volver a contactar con nuestros colegas en el campo después de cuatro años viéndonos únicamente a través de pantallas.

Además del excelente programa, el congreso mantuvo su tradición de compatibilizar la Ciencia con las actividades más lúdicas y relajadas (como se demuestra en la imagen), algo esencial para establecer y consolidar relaciones con otros colegas. Como dato relevante, en la cena de clausura le fue concedida a Antonio Ventosa la medalla de la Sociedad Internacional de Extremófilos en reconocimiento a sus méritos y su contribución como socio fundador y antiguo presidente. Enhorabuena Antonio.



Entrega del premio *Lifetime Achievement 2022* de la *International Society for Extremophiles*. De izquierda a derecha: Garo Antranikian, Marco Moracci, Antonio Ventosa y Harry Atomi.

07

Texto: Margarita Gomila, Elena García-Valdés, Jorge Lalucat, Rafael Bosch, Balbina Nogales, Magdalena Mulet y Antonio Busquets
Comité organizador
marga.gomila@uib.es

XIX TAXON. Reunión del Grupo de Taxonomía, Filogenia y Diversidad

Del 13 al 15 de octubre de 2022 se celebró la decimonovena reunión bianual del Grupo de Taxonomía, Filogenia y Diversidad de la SEM, con la denominación Taxon XIX

A lo largo de las diecinueve ediciones del congreso han transcurrido ya 38 años y se ha celebrado en 10 sedes diferentes. La *Universitat de les Illes Balears* es la tercera ocasión que lo organiza. Esta ocasión ha sido especial porque hemos vuelto a recuperar el congreso de forma presencial, tras haber realizado la reunión anterior en línea siguiendo las recomendaciones de las autoridades sanitarias y académicas que no nos permitieron realizar el congreso de forma presencial.

La reunión se celebró en el oratorio de Santa Catalina d'Alexandria, sede del Museo Marítimo de Mallorca en el Puerto de Sóller (Mallorca). El templo fue construido en el siglo XIII, siendo destruido en 1542 por un ataque pirata y reconstruido posteriormente en 1550. El mirador de Santa Catalina ofrece unas vistas panorámicas del Puerto de Sóller y de los impresionantes acantilados de la Sierra de Tramuntana, convirtiéndolo en un marco excelente para la realización de reuniones científicas.

El acto lo inauguraron la Dra. Margarita Gomila, profesora titular del área de Microbiología y directora del comité organizador de la reunión de la *Universitat de les Illes Balears*, el Dr. Jorge Lalucat catedrático emérito de Microbiología de la misma universidad, el Dr. Antonio Ventosa presidente de la Sociedad Española de Microbiología, el Dr. Jesús López Romalde, presidente del grupo de Taxonomía, Filogenia y Biodiversidad, el Dr. Carles Mulet vicerrector de Economía e Infraestructuras de la *Universitat de les Illes Balears* y por último, el señor Sebastián Aguiló, regidor de Promoción Económica y Turismo del Ayuntamiento de Sóller.

El congreso tuvo una duración de tres días, con sesiones distribuidas en mañana y tarde. Asistieron 40 participantes. Además de la conferencia inaugural, impartida por el Dr. Jorge Lalucat (*Universitat de les Illes Balears*), se organizaron 32 comunicaciones orales distribuidas en cinco sesiones distintas



Asistentes al XIX reunión del Grupo de Taxonomía, Filogenia y Diversidad en la puerta de la oratorio de Santa Catalina d'Alexandria, sede del congreso.

agrupadas por temáticas, las dos primeras sesiones de diversidad y las tres últimas de taxonomía y filogenia. Tras cada una de las comunicaciones se realizaron pequeñas discusiones. En la sesión del viernes durante el *coffee-break* se realizó una discusión abierta sobre la iniciativa Seqcode. El congreso se clausuró con la conferencia impartida por Raúl Riesco Jarrin (Universidad de Salamanca), que obtuvo el premio a la mejor tesis doctoral defendida en la temática del grupo durante el bienio 2020-2021.

Cabe mencionar que tristemente en la sesión del viernes se informó del fallecimiento del Prof. César Nombela, antiguo presidente de la SEM y de FEMS, persona muy apreciada por todos nosotros. Se mantuvo un minuto de silencio en su memoria.

Resaltar que se concedieron 4 premios a las mejores comunicaciones que se



Sede del congreso en el Puerto del Soller (Mallorca).

entregaron en la cena de clausura. Estos cuatro premios patrocinados por la ASM (*American Society for Microbiology*), por el IJSEM (*International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*) y por el grupo y la organización, se otorgaron a Ibai Cano Jimenez de la *Universitat de les Illes Balears*, Alan Omar Granados-Casas de la *Universitat Rovira i Virgili*, Pilar Órtiz Sandoval de la Universidad de Granada y Cristina Galisteo Gómez de la Universidad de Sevilla, respectivamente.

En la cena de clausura también se rindió un pequeño homenaje a la Dra. María del Carmen Fusté, de la Universidad de Barcelona, por su dedicación, desde la creación del grupo especializado, y al Dr. Jorge Lalucat, catedrático emérito de la *Universitat de les Illes Balears*, con una dilatada trayectoria científica y calidad humana, que ha colaborado activamente como miembro de la Junta Directiva de la SEM y con el grupo de Taxonomía, Filogenia y Biodiversidad, que presidió desde el 2004 al 2012.

Como parte del programa social, el viernes se organizó una visita guiada por el centro histórico de Sóller seguido de la cena de clausura y el último día del congreso se realizó una visita cultural en barco a Sa Calobra y Cala Tuent, que permitió recuperar el contacto directo entre todos los asistentes al congreso y la esencia de las reuniones del grupo.

Como es habitual en estas reuniones, se celebró también la junta plenaria del grupo, donde se trataron los temas relativos a las acciones llevadas a cabo, la situación económica, altas y bajas, así como la



Foto de familia durante la cena de clausura.

preparación del próximo congreso de la SEM previsto para 2023.

Para más información se puede consultar la página web: <https://agenda.uib.es/83143/detail/xix-reunion-del-grupo-de-taxonomia-filogenia-y-biodiversidad.html>

El congreso ha sido organizado por el grupo de Microbiología de la *Universitat de les Illes Balears*. El comité organizador estaba formado por Margarita Gomila como directora, Elena García-Valdés, Jorge Lalucat, Rafael Bosch, Balbina Nogales, Magdalena Mulet y Antonio Busquets. El comité organizador quiere agradecer a todas las personas que han colaborado para que la reunión se haya celebrado con éxito, tanto a la *Universitat de les Illes Balears* como a Fundación Universidad-Empresa de las Islas Baleares a través de UIB-Congrès y a la Sociedad Española de

Microbiología y al grupo especializado. Agradecer también al Museu de la Mar del Puerto de Sóller por cedernos el oratorio de Santa Catalina, así como al Ayuntamiento de Sóller y la Asociación Hotelera de Sóller por su colaboración en la organización del congreso. Finalmente queremos agradecer la ayuda recibida por parte de las empresas Labbox, Biolinea y Vidrafoc.

Pero sobre todo queremos agradecer de todo corazón al Grupo Especializado de Taxonomía, Filogenia y Biodiversidad, a su Junta Directiva y a todos los ponentes y asistentes al congreso su participación en este. Los tres días han sido de gran calidad no sólo científica, sino también personal lo que ha permitido que esta reunión sea inolvidable, permitiendo recuperar el contacto y la esencia de las reuniones de grupo. Gracias a todos y nos vemos en la próxima reunión 2024.



Homenaje al Dr Jorge Lalucat, catedrático emérito de la Universidad de las Islas Baleares, durante la cena de clausura del congreso.



**Taxonomía,
Filogenia y
Diversidad**



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

08

Texto: Ramón Santamaría y Carlos Vázquez
 Instituto de Biología Funcional y Genómica
santa@usal.es, cvazquez@usal.es

Exposición Fotográfica “El mundo microbiano en 90 mm: bacterias, hongos y sus interacciones”

Con motivo del décimo aniversario de la inauguración de la nueva sede del Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG), un Centro de investigación de titularidad compartida entre el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad de Salamanca (USAL), se han realizado distintas actividades divulgativas y científicas, entre las que destacó una Exposición Fotográfica denominada “El mundo microbiano en 90 mm: bacterias, hongos y sus interacciones”.

En esta exposición, que se desarrolló en el Claustro inferior de la Casa de las Conchas entre los días 14 y 23 de octubre de 2022, se mostraron 24 imágenes de placas de cultivo con bacterias y hongos y algunas de sus interacciones realizadas por los investigadores del IBFG Ramón Santamaría y Carlos R. Vázquez de Aldana. Las imágenes, de gran belleza visual, estaban acompañadas de un breve texto explicativo y han permitido que los numerosos visitantes de todas las edades se asombren con la belleza del mundo microbiano.

Si deseas más información sobre la exposición envíanos un correo a santa@usal.es o cvazquez@usal.es.



Dos de las imágenes que formaron parte de la exposición.



09

Federation of European Microbiological Societies

Research and Training Grants (FEMS)

Members of [FEMS Member Societies](#) can apply for our grants. Research and Training Grants assist early career scientists in pursuing research and training at a European host institution in a country other than their own country of residence (and exceptionally to support research and training projects outside Europe). These grants may be used to contribute to travel, accommodation and subsistence costs of making the visit. Support is limited to a maximum of €5000.

Applicants

Applicants should be active microbiologists, having obtained their highest degree less than five years prior to the application deadline date or be a PhD student*. They should be a member of a FEMS Member Society. You can find a detailed overview of the requirements for this grant in the [FEMS Grants Regulations](#).

**periods of maternity/paternity leave, special leave or illness do not count toward this definition*



Grant Application

Complete applications should be submitted on or before:

- 1 January 23:59 CET for projects that will start within a year from the following 1 March
- 1 July 23:59 CET for projects that will start within a year from the following 1 September

Apply now



**Federation of European
Microbiological Societies**

10

Texto: Kenneth N. Timmis, Michail M. Yakimov, Terry J. McGenity, Ángeles Prieto
The International Microbiology Literacy Initiative
 kntimmi@googlemail.com

MicroStar: *Alca* (*Alcanivorax borkumensis*)

Este mes se incorpora a nuestro boletín una sección capitaneada por el Profesor Kenneth Timmis en el marco de la *International Microbiology Literacy Initiative*. Vamos a comenzar con los MicroStars, microorganismos con propiedades alucinantes que bien podrían tener una estrella en el paseo de la fama.

Principal mérito: Limpieza del petróleo del mar

Los accidentes como las vías y roturas en los tanques de los barcos petroleros y las explosiones en oleoductos, que liberan grandes cantidades de petróleo al mar, provocan una enorme contaminación y suponen una gran amenaza para la vida marina, tanto para organismos microscópicos como para las aves, o incluso para las nutrias marinas. Por suerte, ilos microorganismos llegan al rescate!



Izquierda: IMO (Organización Marítima internacional) ayudando a mitigar el impacto del vertido de petróleo del Wakashio en Isla Mauricio. Fuente: Flickr, licencia Creative Commons Attribution 2.0 Generic license. Derecha: Tareas de limpieza tras el vertido del Prestige en el N de la Península Ibérica; cortesía de Noemi Sanmartín-Rodríguez.

Alca: el campeón mundial devorando petróleo. *Alca* fue el primer microorganismo aislado del mar capaz de alimentarse casi exclusivamente de petróleo (de hidrocarburos). Se descubrió en 1998 cerca de la Isla de Borkum en el Mar del Norte. Desde entonces se ha encontrado en todos los mares y océanos, e incluso en tierra firme, en lugares donde hay petróleo y algo de sal. Es ubicuo en el planeta. Desde entonces se han descubierto muchos otros microbios degradadores de petróleo similares a *Alca*; algunos tienen, por ejemplo, preferencia por aguas frías, otros están en aguas con contaminación crónica, como los puertos, etc. De todos modos, *Alca* es el jefe. En aguas no contaminadas es poco abundante pero tras un vertido de petróleo (https://en.wikipedia.org/wiki/Oil_spill) se multiplica rápidamente y a menudo pasa a ser el principal agente para la limpieza del mar. Y en los lugares en los que no juega un papel fundamental, porque no le gustan las condiciones predominantes, se encargan de este trabajo de limpieza sus parientes cercanos.

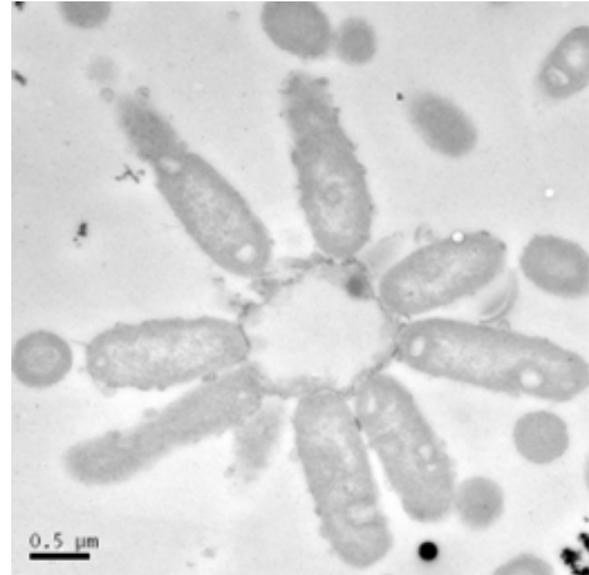
Alcanivorax borkumensis
 es capaz de alimentarse
 de petróleo y es una gran
 aliada para la limpieza
 de vertidos

Producción de biosurfactantes. El petróleo y el agua no se mezclan, de modo que el petróleo en el mar forma grandes manchas y burbujas impenetrables para los microorganismos. *Alca* produce un biosurfactante -un “jabón” microbiano- que rompe estas acumulaciones de petróleo en pequeñas gotitas. Las células de *Alca* se adhieren a la superficie de estas gotitas y comen el petróleo desde las capas exteriores hasta que desaparecen.

Su habitat natural y sus amigos. Dado que, por suerte, no se producen vertidos de petróleo constantemente ¿por qué está *Alca* presente en todas partes? Una de las razones son las filtraciones de petróleo: los depósitos de crudo que están debajo de los fondos marinos pueden tener fisuras por las que se producen pérdidas, de modo que hay una aportación constante de petróleo a los sistemas marinos. Otra explicación, incluso más importante, es que los microbios más abundantes de los océanos - las cianobacterias (Cianobacterias) *Prochlorococcus* y *Synechococcus*, así como

muchas microalgas- convierten la luz solar en material celular, y también en hidrocarburos. Aunque las células individuales de las cianos y las microalgas producen una cantidad muy pequeña de estos compuestos, globalmente llegan a generar alrededor de medio millón de toneladas al año, cantidad que es mucho mayor que la que representan las filtraciones y vertidos de petróleo. Por este motivo, Alca vive junto a las cianos y microalgas, que son una fuente de hidrocarburos de los que se alimenta. Además, las microalgas actúan como bio-taxi, transportando a Alca por todos los océanos del planeta, lo que le permite estar en todas partes, a la espera de cualquier vertido de petróleo. De este modo, las cianos y microalgas marinas transportan a Alca, alimentándolo por goteo, manteniéndolo vivo pero hambriento, y listo para engullir cualquier hidrocarburo de petróleo que se vierta accidentalmente al mar en cualquier punto.

Alca degrada plástico en el océano y es un miembro principal de la plastisfera. Sorprendentemente, aunque Alca prefiere comer petróleo, cuando está hambriento puede apañarse para comer plástico, al menos el polietileno de baja densidad, y debido a esto también ayuda a paliar la crisis de residuos plásticos marinos



Alca alrededor de una gotita de petróleo; cortesía de Jess Beddows.

¡Alca es un microbio poderoso!

La importancia de Alca para nosotros:

Sin Alca y sus amigos, los vertidos de petróleo contaminarían el mar durante periodos mucho más prolongados, lo que provocaría la muerte de incluso más vida marina salvaje y reduciría los servicios ecosistémicos que proporcionan los océanos, como el mantenimiento de la biodiversidad, el empleo y alimento derivado de la pesca extractiva y la acuicultura, el empleo relacionado con el turismo, la amortiguación de la producción de gases con efecto invernadero, el papel como importante sumidero de carbono, etc. Por todas estas razones, Alca es, sin duda, un buen amigo de la biosfera marina y, por tanto, un buen amigo nuestro.



11

Texto: Juan J. Borrego
Departamento de Microbiología, Universidad de Málaga
jjborrego@uma.es

La Microbiología en sellos

XLI (V). Premios Nobeles (1994-2008)

Continuamos con esta serie de microbiólogos Premios Nobeles en Medicina y Fisiología y Química, en el período 1994-2008.

1996. Peter Charles Doherty (1940-, Australia) (Fig. 1): Junto con Rolf M. Zinkernagel estudiaron la respuesta inmunitaria mediada por linfocitos contra las células infectadas por virus. Utilizaron como modelo un virus capaz de producir meningitis en ratones (virus de la coriomeningitis linfocítica murina). Los ratones infectados activaban células T citotóxicas capaces de destruir, *in vitro*, a las células de ratón infectadas por el virus. De forma sorprendente, las células T “asesinas” no mostraban reactividad frente a células infectadas procedentes de otra cepa de ratones. Estos resultados mostraron que los linfocitos T, para desencadenar una respuesta, deben reconocer simultáneamente al antígeno viral y a moléculas propias de las células, los antígenos del complejo principal de histocompatibilidad. De esta forma se puso de manifiesto la importante función biológica de los antígenos de histocompatibilidad, que hasta entonces sólo se habían relacionado con el rechazo a injertos y trasplantes. El descubrimiento proporcionó un gran impulso a la comprensión de los mecanismos inmunológicos básicos, la respuesta inmune contra virus, y la génesis de las enfermedades autoinmunes.



Fig. 1.- Doherty, Australia (2002), catálogo Yvert et Tellier nº 2001.

1996. Rolf Martin Zinkernagel (1944-, Suiza): Trabajó en la eliminación de las funciones efectoras inmunológicas de las células hospedadoras usando

bacterias marcadas con ^{51}Cr . Investigó en la detección de *slgA* en la leche de vaca hiperinmunizadas, ensayando su aplicación para proteger de la toxinas producidas por *E. coli* enteropatógenos. En 1973 viajó a Australia para trabajar con el Dr. R. Blanden en la inmunidad mediada por células contra *Salmonella* y *Listeria*. No obstante, solo quedaba sitio en el laboratorio que poseía el Dr. Doherty, cuyo interés era estudiar los procesos inflamatorios del cerebro de ratón como consecuencia de la infección del virus Semliki Forest o del virus de la coriomeningitis linfocítica (LCMV), colaborando con él en este tema. Posteriormente, realizó una estancia en el *Scripps Clinic of Medical Research* en La Jolla (California) con el Dr. F. Dixon para trabajar en la inmunidad mediada por células de ratones autoinmunes, estudiando el papel del timo en el reconocimiento como propio y la maduración de los linfocitos T. Las investigaciones de Zinkernagel y Doherty han sido fundamentales para conocer el proceso mediante el cual las células inmunes reconocen a los microorganismos invasores y son capaces de distinguirlos de las propias células del organismo.

1997. Stanley B. Prusiner (1942-, Estados Unidos) (Fig. 2): En su primera etapa de investigador se dedicó a estudiar el tejido adiposo hasta realizar su Tesis Doctoral. En 1968 es contratado en el *National Institute of Health* para trabajar en la glutaminasa de *E. coli*. En 1972 se enfrenta al caso de una mujer que padece la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob (CJD) que se pensaba era causada por un virus lento, y que presentaba un cuadro de inmunosupresión. Establece una comparación entre esta enfermedad, el kuru y el scrapie de ovejas, todas productoras de encefalopatías. En 1974 considera la posibilidad de que el agente productor no sea un virus, e hipotetiza la presencia de una proteína infecciosa. Además, existía un detalle que complicaba aún más las investigaciones: algunos

casos de encefalopatías espongiformes se transmitían de padres a hijos, lo que apuntaba hacia una base genética; pero, a la vez, los extractos cerebrales de estas formas genéticas también transmitían la enfermedad a ratones, que no presentaban reacciones inflamatorias ni respuestas inmunitarias. Para complicar aún más las cosas, los extractos de cerebro de animales infectados seguían teniendo actividad infecciosa después de ser sometidos a agentes o procedimientos que destruyen los ácidos nucleicos, lo que planteaba la improbable existencia de un agente infeccioso sin ADN ni ARN. En 1982 publica sus estudios sobre el scrapie, y denomina a esta proteína príon (proteína infecciosa), lo que revoluciona el mundo científico. En 1984 se inicia, por Levy Hood, la secuenciación del príon del scrapie, aislándose y clonándose el gen responsable de su síntesis (*PrP*) (realizado por Ch. Weismann). En 1985, K. Hsiao descubre una mutación en el gen *PrP* que induce a una proteína anómala, Prusiner considera que esta proteína anómala es la causante de la enfermedad. Comprobó con espectroscopia infrarroja que la proteína príon (*PrP*) se presentaba en dos conformaciones espaciales: la *PrP^c* (normal) y la *PrP^{Sc}*. Cuando ambas se reúnen, la *PrP^{Sc}* da origen a un cambio en la proteína normal que le hace adquirir la forma patógena. Ese mismo año, se obtienen anticuerpos para la *PrP^c* normal y la isoforma patológica (*PrP^{Sc}*). En 1990 Fred Cohen describe la transformación de *PrP^c* normal a la *PrP^{Sc}*. En 1992 se obtiene la prueba diagnóstica que relacionaba estas proteínas infecciosas con las encefalopatías espongiformes subagudas transmisibles (EEST), cuando se consiguieron los ratones príon *knock-out*, es decir, en los que se había inactivado el gen codificante para la *PrP^c*. Cuando estos ratones eran inyectados con extractos infecciosos no desarrollaban la enfermedad, lo que indicaba que no había *PrP^c* endógena que pudiera ser alterada por los priones patógenos.



Fig. 2.- Israel (2010). Hoja bloque dedicada a premios Nobel judíos (fuente delcampe.net).

2005. Barry J. Marshall (1951- , Australia) (Fig. 3): En 1981 en el Hospital de Perth comienza a estudiar las enfermedades gástricas y su asociación con microorganismos junto con el Dr. Warren. En 1982 cultiva una bacteria espirilcurvada microaerófila (*Helicobacter pylori*) y la relaciona con la producción de la úlcera péptica. No consigue comprobar los Postulados de Koch por no poseer un modelo animal apropiado (hoy día ya hay uno, el gerbil de Mongolia, *Meriones unguiculatus*), por lo que decide ingerir él mismo el cultivo, propiciándole las manifestaciones clínicas de la enfermedad, y en biopsia detectó al microorganismo. En 1984, junto con el Dr. Warren demostró una terapia con ciertos antimicrobianos, y ambos comprobaron que la bacteria estaba presente en prácticamente todos los pacientes con inflamación gástrica, úlcera de duodeno o úlcera gástrica. Estudios epidemiológicos posteriores permitieron establecer que la infección por *H. pylori* es la causa de más del 90% de las úlceras de duodeno y de hasta un 80% de las úlceras gástricas. En una conferencia impartida en Barcelona en 2006, con motivo de la celebración del Año de la Ciencia en Barcelona durante 2007, titulada: "*Helicobacter*: el bueno, el feo y el malo", presentada por el Dr. Guerrero que actuaba

como Secretario Científico del *Institut d'Estudis Catalans*, comentó la presencia en determinadas cepas de *H. pylori* del gen *cagA*, mientras que todas portan el gen *VacA*. Las cepas más patógenas son el genotipo *CagA*⁺ y *VacA*⁺.

2005. J. Robin Warren (1937-, Australia) (Fig. 3): Fue el descubridor de la bacteria curvada en 1979, que publica independientemente en *The Lancet* en 1983 (es curiosa la "pelea" entre ambos por ser el primer autor, al final lo solucionaron como que cada uno fuera autor único de las dos "letters" a *The Lancet*). En 1984 se identifica a la bacteria que produce gastritis como una nueva especie relacionada con el género *Campylobacter*, pero con morfología diferente (la microscopía electrónica la realizó el Dr. J.A. Armstrong). En 1989 se publicó en *International Journal of Systematic Bacteriology* (39: 397-405) la nueva denominación: *Helicobacter pylori* (junto con el Dr. Goodwin). El Dr. Warren desarrolló una prueba diagnóstica novedosa (la prueba de la urea en el aliento: *C14-breath-test*) para la detección de la bacteria en el enfermo.

2008. Harald zur Hausen (1936- , Alemania) (Fig. 4): Trabajó en el origen del

cáncer causado por infecciones de virus. En 1965, se trasladó a Filadelfia en el *Children's Hospital*, junto al reputado matrimonio de científicos Werner y Gertrude Henle. En una investigación innovadora, llegó por primera vez a la conclusión de que las células cancerígenas, con el virus de Epstein-Barr, tienen la capacidad de convertir a otras células sanas (linfocitos, por ejemplo) en células cancerosas. En 1977, en la Universidad de Freiburg trabajando con Lutz Gissmann, pudo aislar la cepa 6 del virus del papiloma humano (VPH) mediante centrifugación de verrugas humanas, hipotetizando que podía ser el causante del cáncer del cuello de útero. Junto a su colaboradora Ethel-Michelle de Villiers, quien más tarde se convertiría en su esposa, trabajaron para obtener nuevos modos de identificación de los virus en tumores humanos. En 1983, logró aislar el virus del papiloma humano (VPH) 16 en los tumores cervicales del cuello del útero, y un año más tarde el VPH 18. Sus trabajos científicos junto con los de la epidemióloga colombiana Nubia Muñoz llevaron al desarrollo de una vacuna contra dicho virus que llegó al mercado en 2006.

2008. Françoise Barré-Sinoussi (1947- , Francia) (Fig. 4): Descubrió junto con Luc Montagnier el HIV. Ha realizado muchas contribuciones sobre varios aspectos de la respuesta inmune adaptativa a la infección de retrovirus, el papel de las defensas inmunitarias innatas del hospedador en el control del HIV/SIDA, factores que intervienen en su transmisión de madre a hijo, por citar las más significativas.

2008. Luc Montagnier (1932- , Francia) (Fig. 4): En 1960 empezó a trabajar en los mecanismos de replicación de los virus ARN, en particular con el retrovirus sarcoma de Rous. En 1982, Montagnier en el Instituto Pasteur creó un equipo, formado por Françoise Barré-Sinoussi y Jean-Claude Chermann, para investigar una nueva entidad patológica. Este equipo logró, en 1983, aislar y describir el virus de inmunodeficiencia humana (VIH). El virus, que procedía de un ganglio de un paciente infectado con SIDA, fue bautizado en un primer momento como LAV (virus asociado a linfadenopatía), y no sería hasta 1986 cuando finalmente se denominaría VIH-1. El equipo de Montagnier publicó el hallazgo en el mes de mayo en la revista *Science*, proporcionando además una prueba de sangre que posibilitaba la detección de los anticuerpos del virus. En este artículo se señalaba que el paciente del que procedía la muestra no tenía aún los síntomas típicos de la enfermedad, pero los investigadores creían que el virus era el agente responsable del SIDA. Mientras esto ocurría, el equipo del estadounidense Robert Gallo confirmó el descubrimiento del virus y que este era el



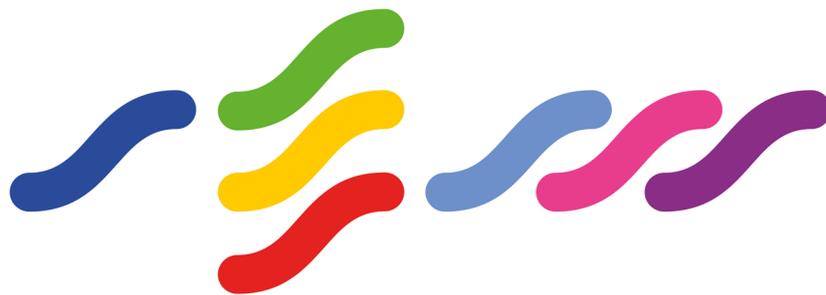
Fig. 3.- Marshall, Islas Salomón (2014). Catálogo Yvert et Tellier nº B277. Warren, Islas Salomón (2014). Catálogo Yvert et Tellier nº 2483.

causante del SIDA. El virus fue renombrado virus T-linfotrópico tipo III (HTLV-III). Durante muchos años hubo una fuerte disputa sobre si el primero en aislar el virus había sido Montagnier o Gallo. La polémica entre los dos equipos también tenía que ver con las patentes derivadas de este hallazgo, y en particular con los futuros beneficios que iban a proporcionar las patentes de los análisis de sangre para detectar el VIH. Esta disputa no quedó zanjada hasta 1987, cuando el presidente estadounidense Ronald Reagan y el primer ministro francés Jacques Chirac mediaron para alcanzar un acuerdo entre el Instituto Pasteur y el Instituto Nacional de la Salud (NIH) de Estados Unidos sobre el reparto de beneficios. En cuanto a la autoría del descubrimiento, por el momento la conclusión fue conceder a los dos máximos protagonistas de la controversia, Montagnier y Gallo, el mérito del hallazgo. En 1988 ambos científicos publicaron un artículo conjunto en *Scientific American* que parecía acabar con la polémica, pero en noviembre de ese año el diario *Chicago Tribune* descubrió que los trabajos de Gallo se basaban en muestras de sangre que le habían sido enviadas por Montagnier. En noviembre de 1990, la Oficina de Integridad Científica del Instituto Nacional de Sanidad intentó clarificar el asunto designando a una comisión que analizara las muestras almacenadas en el Instituto Pasteur y en el Laboratorio de Biología de Células TumORAles del Instituto Nacional del Cáncer entre 1983 y 1985. El grupo, liderado por Sheng-Yung P. Chang, concluyó que el virus de Gallo provenía del laboratorio de Montagnier. Hoy en día se reconoce que el grupo de Montagnier fue el primero en aislar el virus VIH, pero que el grupo de Gallo fue el que demostró que el virus causaba el SIDA y fue responsable de gran parte del desarrollo científico que hizo posible el descubrimiento, incluyendo una técnica desarrollada previamente por Gallo para el cultivo de células T en laboratorio. En 2002, Gallo y Montagnier publicaron una serie de artículos, uno de ellos co-escrito por ambos, en el que reconocen las aportaciones fundamentales que ambos habían tenido en el descubrimiento del VIH.



Fig. 4.- Hausen, Comores (2009), Catálogo Michel nº 2266. Barré-Sinoussi, Comores (2009), Catálogo Michel nº 2266. Montagnier, Bután (2010), catálogo Michel nº 2195.

A partir del descubrimiento del VIH en 1983, Montagnier se dedicó por completo a la lucha contra el SIDA. En 1986, junto con su equipo aislaron una segunda forma del virus del sida, el VIH-2, más frecuente en África. A partir de 1990 empezó a distanciarse de la estrategia de investigación dominante, afirmando que el VIH era incapaz por sí solo de producir la enfermedad, y que necesitaba obligatoriamente del concurso de co-factores. En 2001, trabajando en el *Queens College* de Nueva York, realizó investigaciones sobre los mecanismos por los cuales el VIH inducía el descenso de los linfocitos CD4, la regulación del virus en estado latente y el estudio de las encefalopatías originadas por este virus.



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

12

Texto: Carmen Palomino¹ y Cesar Palacios²
¹Instituto de Salud Tropical, Universidad de Navarra; ²Centro Nacional de Biotecnología
 Grupo de Jóvenes Investigadores de la SEM
 cpalominoca@unav.es, cpalacios@cnb.csic.es

Micro Joven

Dime LUCA... Al otro extremo del Edén (parte II)

En primer lugar existió el Caos. Después Gea la de amplio pecho, sede siempre segura de todos los inmortales que habitan la nevada cumbre del Olimpo. En el fondo de la tierra de anchos caminos existió el tenebroso Tártaro. Por último, Eros, el más hermoso entre los dioses inmortales, que afloja los miembros y cautiva de todos los dioses y todos los hombres el corazón y la sensata voluntad en sus pechos. Del Caos surgieron Érebo y la negra Noche. De la Noche a su vez nacieron el Éter y el Día, a los que alumbró preñada en contacto amoroso con Érebo. Gea también dio a luz a las grandes Montañas, deliciosa morada de diosas, las Ninfas que habitan en los boscosos montes". - Hesíodo, Teogonía.

En la anterior entrega de esta serie sobre LUCA, empezamos a discutir de dónde podría venir ese curioso organismo primigenio. En esta segunda parte, y después de esta literaria introducción de cómo pensaban los griegos que era el mundo en su inicio, nos centraremos en intentar describir a LUCA desde lo que se conoce hoy en día.

Cuando contemplamos el árbol de la vida propuesto más reciente, es destacable su increíble complejidad y la enorme variedad de formas de vida distintas, que son diferentes entre ellas en cuanto a su fisiología y morfología. Toda esta complejidad tendría una única fuente, LUCA... pero, ¿cómo habría sido LUCA?

Un retrato genético de LUCA generado en 2016 arroja algo de luz sobre esta pregunta. Un grupo de la Universidad de Dusseldorf liderado por el Dr. Martin se propuso discernir cómo fue la naturaleza del organismo del que surgieron los dominios *Bacteria* y *Archaea*. Su punto de partida fueron todos los genes codificantes de proteínas conocidos de bacterias y arqueas, que se habían ido depositando en las bases de datos a lo largo de los años (se analizaron más de 6 millones de genes procariotas procedentes de 1.847 genomas bacterianos y 134 de arqueas).

Las primeras investigaciones acerca del contenido genético teórico de LUCA enfocaban aquellos genes que estuviesen universalmente presentes en los genomas de todos los seres vivos pues dicha universalidad evidenciaría una clara procedencia de LUCA. No obstante, esta estrategia rindió aproximadamente 11.000 genes distintos lo cual parece inverosímil, pues LUCA habría tenido más capacidades que cualquier



El Consejo de los Dioses - Rafael Sanzio.

célula moderna. La responsabilidad de este dantesco número de genes recae sobre los hombros del fenómeno de transferencia horizontal de genes (THG). En el transcurso de la evolución, muchos genes universales podrían no haberse originado necesariamente en LUCA sino haber aparecido en un dominio y haberse transferido a los demás por THG.

Con el fin de evitar la "contaminación" de genes fruto de la THG, el equipo del Dr. Martin estableció dos criterios para considerar un gen verdaderamente originario de LUCA: (A) la proteína codificada por esos genes habría de estar presente en al menos, dos taxones superiores de bacterias y dos de arqueas y (B) el árbol que se generase al analizar esas proteínas tendría que ser monofilético, es decir, que ambos dominios estuviesen en el mismo clado, compartiendo un ancestro común.

Una vez ejecutado el análisis, sólo 355 genes cumplían esos criterios, y, por tanto, se convertían en candidatos de haber pertenecido a LUCA. Esos genes no están distribuidos al azar a lo largo de cada uno

de cada uno de los genomas de los seres vivos actuales, sino que están relacionados con aspectos específicos.

El entorno ejerce una presión selectiva sobre los organismos que en él habitan y en consecuencia sobre el acervo génico de dicho ambiente, por lo que, al identificar los genes que probablemente estaban en LUCA, podemos obtener una idea de dónde y cómo vivía. Reconstruido a partir de los datos genómicos, LUCA se presenta como un organismo estrictamente anaeróbico, dependiente de H₂, termófilo, autótrofo diazotrófico y que utilizaba la vía de fijación de carbono más antigua que se conoce, la vía Wood-Ljungdahl (WL), lo cual concuerda con la realidad de LUCA (Fig. 1).

Así, entre esos 355 genes atribuibles a LUCA, se incluyen algunos implicados en el metabolismo del hidrógeno como fuente de energía, otros que le permiten fijar el CO₂ y el nitrógeno del ambiente, el gen de la girasa reversa (encontrado sólo en microbios hipertermófilos), y gran cantidad de enzimas con grupos FeS y FeNiS. También se encontraron genes

relacionados con la lectura del código genético (genes ribosomales y de ARNt) y uno que codificaba para una proteína que permitía intercambiar iones de sodio e hidrógeno, crucial para explotar el gradiente natural externo presente en las chimeneas hidrotermales. Por tanto, parecería que la capacidad de generar un gradiente electroquímico propio para la síntesis de ATP aparecería más tarde en la evolución.

Todas estas características apuntan a que LUCA habría vivido en fuentes hidrotermales de las profundidades oceánicas, zonas en las que se libera magma procedente de erupciones volcánicas submarinas. El proceso de serpentinización hace que sea un ambiente rico en hidrógeno molecular y, además, son zonas muy ricas en metales disueltos, lo que, sumado a las altas temperaturas, cumpliría con los requerimientos vitales de ese hipotético LUCA.

Ese estilo de vida propuesto para LUCA sería similar al de dos grupos modernos de arqueas y bacterias, las metanógenas y los clostridios, respectivamente. Ambos son los descendientes de LUCA con ramificaciones más basales en el momento de este estudio y ocupan un lugar destacado en las teorías autotróficas del origen de la vida. Además, sus formas de vida actuales comparten propiedades con LUCA: fisiología dependiente del hidrógeno, dióxido de carbono, nitrógeno y metales de transición; y ambos utilizan la vía de WL.

Sin embargo, de esos 355 genes sólo aparecen nueve relacionados con la biosíntesis de aminoácidos y nucleótidos. La escasez de enzimas implicadas en esas rutas biosintéticas, según los autores, podría deberse a que los genes ausentes no estén bien conservados a nivel de secuencia, que hayan sido objeto de THG posterior entre los dominios o que en LUCA no estuviesen presentes y que esos componentes esenciales los obtuviese del ambiente, es decir, que fueran sintetizados abióticamente.

De hecho, al supuesto LUCA le faltarían tantos genes necesarios para la vida que debía depender completamente de los compuestos químicos de su entorno, y sólo estaría "medio vivo" como describen en el artículo ("... *that was only half-alive...*") lo que le ubica en la zona de transición entre la no vida y la vida. Resulta cuanto menos singular la idea de que este organismo primigenio fuese capaz de realizar la compleja síntesis de proteínas pero que no pudiese generar compuestos más sencillos. No obstante, no hay que perder de vista que, con la metodología empleada en el

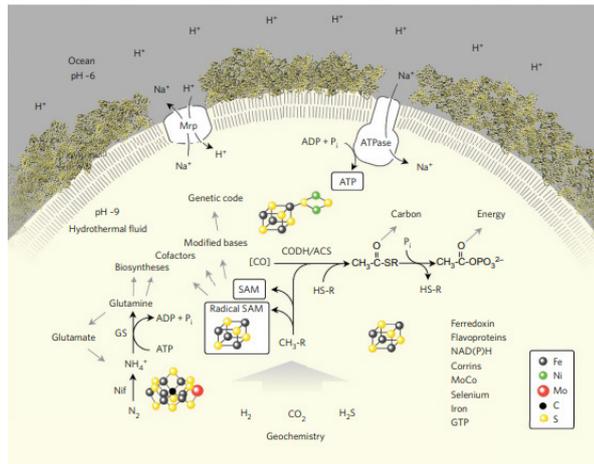


Fig. 1.- Reconstrucción fisiológica de LUCA acorde a las inferencias genómicas. Se resumen las principales vías metabólicas y las interacciones con su hipotético entorno, las fumarolas hidrotermales.

estudio, se están omitiendo aquellos genes que han sufrido THG, y que, por tanto, se han podido dar subestimaciones del contenido genético de LUCA.

Este estudio filogenético, además, agudiza el debate entre los que creen que la vida comenzó en un entorno extremo, como las fumarolas hidrotermales de las profundidades marinas o los flancos de los volcanes, y los que se inclinan por entornos con condiciones un poco más moderadas, como el "pequeño estanque cálido" propuesto por Darwin.

De hecho, siguiendo esta línea, hay varios estudios recientes que rechazan que la vida naciese en los océanos pues sugieren que se requiere de la radiación ultravioleta de la luz solar para formar esas sustancias químicas básicas y que la dilución de los componentes en ese medio acuoso complicaría la formación de moléculas más complejas. Se propone así que la vida podría haberse originado en un medio acuoso superficial, como charcos con una base terrestre. Esto podría seguir siendo compatible con el retrato de LUCA propuesto por el Dr. Martin y su equipo, pues, aunque el origen de la vida hubiese tenido lugar en otro sitio, podría haber quedado confinada al ambiente del fondo oceánico por el Bombardeo Pesado Tardío, que ocurrió hace 4 - 3,8 millones de años; durante el cual los cuerpos del Sistema Solar sufrieron repetidos impactos violentos de grandes asteroides.

Quedan muchas preguntas por responder de este organismo originario, seguiremos discutiéndolas en los próximos boletines. No se lo pierdan... Si quieren ampliar información: Weiss M, Sousa FL, Mrnjavac N, et al. *The physiology and habitat of the last universal common ancestor*, Nature Microbiology. 2016; 1:1611. DOI: <https://doi.org/10.1038/nmicrobiol.2016.116>.



13

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

Biofilm del mes

La Cosa (*The Thing*)

Director: John Carpenter (1982)

Origen del póster y ficha en la [IMDB](#)

Se cumplen 40 años del estreno de esta película de serie B, que es tan buena, que ahora mismo está considerada como una obra maestra del cine de terror y ciencia-ficción. Compartió taquilla con otras obras del cine fantástico que sí fueron unos éxitos de taquilla, como “E.T.”, “Poltergeist”, “Tron” y “Star Trek-II: La ira de Khan”. Pero “La cosa” fue destrozada por la crítica especializada y en la taquilla básicamente solo cubrió los gastos y poco más. Algo bastante similar a lo que le ocurrió a “Blade Runner”, que también se estrenó en el año 1982 (ver [NoticiaSEM 135](#)). El caso es que, cuando fue comercializada en vídeo, la cinta fue poco a poco ganando prestigio y convirtiéndose en una película de culto. De hecho, cada mes de febrero se hace un pase en la estación polar Amundsen–Scott para celebrar que comienza el invierno antártico.

La historia está basada en el relato corto “¿Quién anda ahí?” escrito en 1938 por John W. Campbell. Unos científicos de una estación en la Antártida descubren una nave espacial y a su tripulante congelado. Llevan el cuerpo a la base y allí discuten si deben descongelarlo o no, ya que puede que lleve microorganismos patógenos desconocidos para la humanidad. Tras un interesante debate sobre exobiología, deciden descongelarlo porque asumen que los posibles patógenos extraterrestres deben de ser muy específicos y no deberían poder infectar a los humanos. Craso error. Lo que descongelan es un parásito capaz de cambiar de forma y de asimilar a nivel celular al hospedador que infecta. Una vez asimilado, la cosa no solo toma su forma, sino también todos sus conocimientos. A partir de ese momento todos los componentes de la base desconfían los unos de los otros, pues no se sabe quién es humano y quién es cosa. La historia fue llevada al cine por primera vez en 1951 con el título “El enigma de otro mundo” y fue dirigida por Christian Nyby y Howard Hawks. Aunque entretenida, la película no es fiel al relato escrito, ya que el extraterrestre parece un trasunto del monstruo de Frankenstein que no asimila a los humanos, solo se alimenta de su sangre. En 1976 la productora Universal compró los derechos y le encargó la adaptación a un joven director llamado John Carpenter, que había alcanzado fama con una película de terror titulada “Halloween”.

Carpenter era un fan de la película de Hawks, pero tuvo el acierto de ser más fiel al relato de Campbell, retomando el ambiente claustrofóbico y paranoico en el que todos desconfían de todos. La “cosa” volvía a ser un parásito que asimilaba al hospedador de una forma bastante espectacular y *gore*, gracias a los efectos especiales desarrollados por Rob Bottin, un auténtico maestro del látex y de la gelatina roja. Cualquier fan de la ciencia-ficción que haya visto la película recuerda las escenas del desfibrilador y del test de la sangre con el cable de cobre al rojo vivo. Aunque se ha comentado que esa secuencia era una forma de hacer referencia a la epidemia del SIDA, que en ese momento estaba en muy extendida, lo cierto es que ese test está descrito en el relato original, ya que Campbell pensó que una forma de distinguir al extraterrestre de un humano podría ser mediante un test de



anticuerpos. Otro detalle “microbiológico” es la simulación por ordenador describiendo la expansión del parásito a escala global y que es desarrollado por el doctor Blair, el biólogo de la expedición. Creo que es una de las primeras representaciones cinematográficas de un modelo epidemiológico. Finalmente, otra escena bastante icónica es cuando la cosa asimila a los perros de trineo que están descansando. Recuerdo que pensé en ella cuando leí por primera vez la historia del origen biológico del [tumor venéreo transmisible canino o CTVT](#).

Muy adecuada para disfrutarla en el Halloween.



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

14

Próximos congresos

→ Evento	🕒 Fecha	📍 Lugar	👤 Organiza	🌐 Web
XX workshop sobre Métodos rápidos y automatización en microbiología	22 - 25 noviembre 2022	Cerdanyola del Vallès	Josep Yuste Puigvert Marta Capellas Puig Carol Ripollés Ávila	https://jornades.uab.cat/workshopmrama
XIV Spanish Drug Discovery Network Meeting (SDDN 2022)	24 - 25 noviembre 2022	Granada	Olga Genilloud Ana Martínez Emilio Díez	https://www.sddn.es/xiv-sddn-meeting/
XLIV Congreso chileno de Microbiología (SOMICH)	29 noviembre - 2 diciembre 2022	La Serena, Chile	Sociedad de Microbiología de Chile	https://somich.cl/congreso2022/
X Reunión del Grupo de Microbiología de Plantas	25 - 27 enero 2023	Nerja	Dolores Fernández Luis Rodríguez Diego Romero Eva Arrebola Víctor Carrión	en preparación
EMBO Workshop on bacterial morphogenesis, survival and virulence: dynamic genomes & envelopes	6 - 10 febrero 2023	Goa, India	Anjana Badrinarayanan	https://meetings.embo.org/event/23-bac-morphogenesis
BioRemind 2023	15 - 16 junio 2023	Muttenz, Suiza	Phillipe Corvini Olga C. Nunes Ana Rita Lado Concepción Calvo Elisabet Aranda	https://sites.google.com/view/bioremid2023
Congreso Nacional de Microbiología	27 - 30 junio 2023	Burgos	David Rodríguez Lázaro	en preparación
X FEMS Conference of European Microbiologists	9 - 13 julio 2023	Hamburgo, Alemania	FEMS	https://www.fems2023.org/



NoticiaSEM

Nº 167 / Octubre 2022

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

No olvides:

Blogs 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/>

microBIO:

➔ <https://microbioun.blogspot.com/>

Objetivo y formato de las contribuciones en NoticiaSEM:

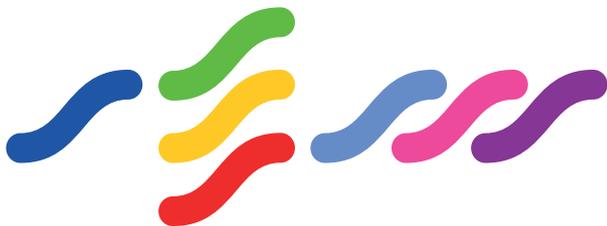
Tienen cabida comunicaciones relativas a la Microbiología en general y/o a nuestra Sociedad en particular.

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