

Centro de Investigaciones Biológicas - CSIC

Actualidad



SEM



50 años
del Centro de
Investigaciones
Biológicas

Número 46

Diciembre 2008



Asistentes al XIII Curso de Iniciación a la Microbiología (Granada 2008). De izquierda a derecha.

Fila superior: Cristóbal Almendros Romero, Irene Arcones Ríos, Ignacio Bayrem Hamada Gómez-Landero, Alejandro Cerrada Dueñas, Antonio Fernández Pevida, Carmen M^a González Domenech (2), Ali Tahrioui (2).

Fila central: Noemi Buján Gómez, María De toro Hernando, Mercedes Delgado Valverde, José Luis Fernández de Liger, David Ontoso Picón, Pedro Belda Ferrer, Irene María Alonso Garrido, Norberto Escudero Urquijo, Esther Gómez López, Sara Rosa Téllez (2), Jon Trout (3).

Fila inferior: Sergio Espinal Matas, Isabel M^a Aragón Cortés, David Sánchez Bermúdez, Marta Luna Sánchez, Nagore De León Marcos, Idoia Garaizábal Ruiz, Irene Heredero Bermejo, Margarita Salas, M^a Dolores Suarez Ortega (1), Victoria Béjar (2), Inmaculada Llamas Company (2), M^a Rita Ferrer (2), Fernando Martínez-Checa Barrero (2), Hakima Amjres (2).

(1) Vicerrectora de Política Científica e Investigación, (2) Grupo Organizador del Curso, (3) Vicerrectorado de Política Científica e Investigación.



Foto de algunos de los componentes del grupo de investigación que colaboraron con el XII Curso de Iniciación a la Microbiología. Izq. a dcha: Hakima Amjres, Inmaculada Llamas, Nahid Oueriaghli, Sara Rosa Téllez, Fernando Martínez-Checa, Victoria Béjar, Carmen María González Domenech.



Alumnos asistentes al XIII Curso de Iniciación de Microbiología en un descanso de las charlas.

Anúnciese en Actualidad SEM. Gran visibilidad para su empresa. Más de 1500 socios leerán este número. Infórmese en orgra46@orgc.csic.es o en fnavarro@farm.ucm.es

Foto de portada: Imagen del Centro de Investigaciones Biológicas (CIB-CSIC) con la "Fuente de la vida" en primer plano. Véase el artículo "50 años de Microbiología en el Centro de Investigaciones Biológicas" en este mismo número (pag. 22). Federico Navarro-García.

XXII Congreso Nacional de Microbiología -Almería 2009-	por Joaquín Moreno Casco	1
Darwin y los microbios	por Ricardo Guerrero	2
Nuevos socios de la SEM		3
Nombres propios		4
Isabel Spencer-Martins		4
Harlyn O. Halvorson		5
Tesis Doctorales		6
<i>Eva Sanjuán Caro, Juan Fco. Martínez Blanch, Carles Adelantado Faura, M^a Luisa Espinazo Romeu, Elena María del Río Nistal, José Luis Lavín Trueba, Víctor Manuel Rivalta Gascó, Elena Galán Larrubia.</i>		
Socios que deben actualizar datos		9
Informes de los grupos		10
Reseñas de cursos		12
XII Curso de Iniciación a la Microbiología (Granada, 2008)		12
Reseñas de congresos		14
XVI Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos (Córdoba, 2008)		14
Congreso Hispano-Francés de Protistología (Sevilla, 2008)		16
XII Reunión del Grupo de Taxonomía, Filogenia y Biodiversidad Microbiana (Tarragona, 2008)		17
VII Reunión del Grupo de Microbiología Molecular (Cádiz, 2008)		18
Congresos y reuniones		15
Comisión Nacional de Validación y Normalización	por Ferran Ribas	19
Nuestra historia: 50 años de Microbiología en el Centro de Investigaciones Biológicas		20
Apuntes y comentarios		24
<i>A propósito de cómo aproximarnos a la biología sintética para no llevarnos desilusiones por Andrés Moya</i>		24
Resistencia a antibióticos como desafío emergente en salud pública veterinaria		26
Premios Jaime Ferrán y Federico Uruburu		31
De nan(n)obacterias y otros aliens		32
Cursos y premios		38

En este número:

- **50 años de Microbiología en el Centro de Investigaciones Biológicas** por Concepción García Mendoza y María Jesús Martínez (pág. 18)
- **Resistencia a antibióticos como desafío emergente en salud veterinaria** por Carmelo Ortega, M^a Carmen Simón Valencia y Jose Luis Alonso (pág. 27)
- **De nan(n)obacterias y otros aliens** por Ernesto García (pág. 32)

Junta Directiva de la SEM

Presidente

Ricard Guerrero.

Dpto. Microbiología. Facultad de Biología.
Universidad de Barcelona.
Avda. Diagonal, 645.
08028 Barcelona. rguerrero@iec.cat

Vice-Presidente

Ernesto García.

Dpto. Microbiología Molecular. Centro de
Investigaciones Biológicas, CSIC.
C/Ramiro de Maeztu, 9. 28040 Madrid.
e.garcia@cib.csic.es

Secretario

Humberto Martín Brieva.

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

Tesorerera

María Jesús Martínez.

Centro de Investigaciones Biológicas, CSIC.
C/Ramiro de Maeztu, 9. 28040 Madrid.
mjmartinez@cib.csic.es

Editores de publicaciones

INTERNATIONAL MICROBIOLOGY

Jordi Mas Castellà.

Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació.
Paseo de Lluís Companys, 23. 08010 Barcelona.
jordi.mas@fcri.es

Actualidad SEM

Federico Navarro García.

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

NoticiaSEM:

Rafael Giraldo Suárez.

Dpto. Microbiología Molecular. Centro de
Investigaciones Biológicas, CSIC.
C/Ramiro de Maeztu, 9. 28040 Madrid.
rgiraldo@cib.csic.es

Directora de la Colección Española de Cultivos Tipo

Esperanza Garay.

Dpto. Microbiología y Ecología.
Edificio de Investigación. C/ Doctor Moliner, 50.
46100 Burjassot (Valencia)
esperanza.garay@uv.es

Vocales

Juan Luis Barja Pérez.

Dpto. Microbiología y Parasitología.
Facultad de Farmacia. 15706 Santiago de Compostela.
(A Coruña). mpaetjlb@usc.es

Juan José Borrego García.

Dpto. Microbiología. Facultad de Ciencias. Campus
Universitario Teatinos. 29071 Málaga.
jjborrego@uma.es

Rafael Giraldo Suárez.

Dpto. Microbiología Molecular
Centro de Investigaciones Biológicas, CSIC.
C/Ramiro de Maeztu, 9. 28040 Madrid.
rgiraldo@cib.csic.es

Juan Ignacio Reguera Users.

Área de Microbiología. Facultad de Ciencias.
Universidad de Burgos. Plaza Misael Bañuelos s/n.
09001 Burgos. jiru@ubu.es

Ferrán Ribas Soler.

Sociedad General de Aguas de Barcelona.
Pº San Juan, 39. 08017 Barcelona.
fribas@agbar.es

Antonio Ventosa Utero.

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

Presidentes de Grupos

Biodeterioro y Biodegradación

Diego A. Moreno.

Dpto. de Ingeniería y Ciencia de los Materiales.
ETS Ingenieros Industriales.
Universidad Politécnica de Madrid.
C/José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid.
diego.moreno@upm.es

Hongos Filamentosos y Levaduras (Micología)

Amparo Querol.

Departamento de Biotecnología de los Alimentos
Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos.-
46100 Burjassot, Valencia
aquerol@iata.csic.es

Microbiología Clínica

Ernesto García.

Dpto. Microbiología Molecular.
Centro de Investigaciones Biológicas, CSIC.
C/Ramiro de Maeztu, 9. 28040 Madrid.
e.garcia@cib.csic.es

Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana

Tomás González Villa.

Dpto. Microbiología y Parasitología.
Facultad de Farmacia.
15782 Santiago de Compostela.
mpvilla@usc.es

Microbiología de los Alimentos

Francisco Javier Carballo García.

Área de Tecnología de los Alimentos.
Facultad de Ciencias de Ourense.
Campus Universitario, s/n. Universidad de Vigo.
32004 Vigo.
carbateg@uvigo.es

Microbiología Molecular

Juan M^a García Lobo.

Dpto. Biología Molecular.
Facultad de Medicina.
Universidad de Cantabria.
C/Cardenal Herrera Oría s/n.
39011 Santander.
jmglobo@unican.es

Microbiología del Medio Acuático

Albert Bosch.

Dpto. Microbiología. Facultad de Biología.
Universidad Central.
Avda. Diagonal, 645. 08028 Barcelona.
abosch@ub.edu

Microbiología de Plantas

Jesús Murillo Martínez.

Dpto. Producción Agraria. ETSI Agrónomos.
Universidad Pública de Navarra.
31006 Pamplona.
jesus.murillo@unavarra.es

Protistología

Aurelio Serrano Delgado.

Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis.
CSIC-Universidad de Sevilla.
Avda. Américo Vespucio, 49. 41092 Sevilla.
aurelio@ibvf.csic.es

Taxonomía, Filogenia y Biodiversidad

Jorge Lalucat Jo.

Dpto. Biología. Área de Microbiología.
Universidad de les Illes Balears.
Ctra. Valldeusa, Km. 7,5.
07071 Palma de Mallorca.
jlalucat@uib.es

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

Director: Federico Navarro-García. **E-mail**: fnavarro@farm.ucm.es
Departamento de Microbiología II. Facultad de Farmacia.

Plaza de Ramón y Cajal, s/n. Universidad Complutense. 28040 Madrid.
La SEM y el Director no comparten necesariamente las opiniones que puedan aparecer en artículos, informaciones o cartas enviados por los socios, ni se responsabilizan de su veracidad.

ISSN: 1888-5500.

Depósito Legal: 36180-1986.

www.semico.es/ActualidadSEM.htm

XXII Congreso Nacional de Microbiología



Estimad@ Soci@ de la SEM:

En algo menos de un año se celebrará la vigésima segunda edición del Congreso de la Sociedad Española de Microbiología. En esta ocasión, la andaluza ciudad de Almería será el escenario en el que este evento tendrá lugar. Como miembro del Comité Organizador del congreso quiero invitarte a que participes en él y a que te concedas la oportunidad, si es que no lo has hecho antes, de visitar este rincón incomparable de España. En Almería se concitan parajes de extraordinaria belleza y un estilo de vida que sorprende por su sencillez y por la tranquilidad que ofrece al forastero. Sus gentes, nobles, afables, demuestran en cada gesto un carácter emprendedor inaudito; no en vano, han sido capaces de plantar en el desierto la mayor huerta de Europa.

Almería

En algo menos de un año, por tanto, tendrás la oportunidad, si así lo deseas, de acudir a un foro en el que podrás compartir horas de trabajo y esparcimiento con otros investigadores que participan de tus intereses e inquietudes, y mostrar a los demás ese trabajo de investigación que ha ocupado tus días, y algunas de tus noches, durante los últimos meses. El congreso está abierto a todos, desde profesores eméritos que son un ejemplo vivo de dedicación a la Ciencia, a becarios de investigación que exhiben con descaro su inagotable energía, y su entusiasmo, y su curiosidad. Todo esto debe garantizar un enriquecimiento científico individual que, sin duda, será generalizado.

En lo que se refiere a la estructura del congreso, seguirá el mismo esquema que las ediciones inmediatamente anteriores. Se celebrará en la Universidad de Almería, durante los días 21 a 24 de septiembre de 2009 y estará constituido por simposios y mesas redondas, que se alternarán con sesiones para la presentación de comunicaciones orales y en paneles. La elección de simposios sobre temas de máximo interés que atraigan la atención de la mayor parte de los asistentes, garantiza en gran medida el

éxito de cualquier congreso. Es por ello, que el programa científico será elaborado por el Comité Científico del congreso, que seleccionará los temas que habrán de abordarse en las diferentes sesiones, teniendo en cuenta las sugerencias de los socios.

Del programa lúdico no te adelantará nada. Solo te diré que es difícil marcharse de Almería sin haber pasado momentos inolvidables.

Con respecto al Comité Organizador, hay que reconocer que es escaso. El grupo almeriense de microbiólogos, podría decirse que es un “doble micro-” grupo. *Micro-* por la naturaleza de su investigación y *micro-* por su número; sin embargo, a pesar de los pocos efectivos y la escasa experiencia en este tipo de eventos, espero –esperamos– no decepcionarte y conseguir los objetivos principales: calidad científica y ratos agradables.

2009

No te entretengo más. Espero que te sientas en la libertad de comentar todo lo que te parezca oportuno en relación al congreso. De esta manera, sobre todo si esta actitud se extiende a un número importante de socios, será más fácil acertar y ofrecer a los microbiólogos españoles el programa científico que sin duda merecen.

En la seguridad de que contaremos con tu colaboración, y más tarde, con tu presencia en el congreso, recibe un cordial saludo.

Joaquín Moreno Casco

Comité Organizador

CongresoSEM2009@ual.es

<http://www.ual.es/Congresos/SEM2009>

Darwin y los microbios

Por lo general, en diciembre, los editoriales de las revistas presentan una visión retrospectiva del año transcurrido. Comentan los principales acontecimientos en su materia, y destacan los más significativos. Nosotros tenemos también cosas que mencionar de los últimos meses, como veremos al final, pero ahora vamos a dirigir una mirada al año 2009, que estamos a punto de empezar. Es un año en el que se cumplen tres aniversarios muy significativos para la teoría de la evolución de las especies: el 200 aniversario del nacimiento de Charles Darwin (12 de febrero de 1809), el 150 de la aparición de *On the Origin of Species by means of the Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life* (24 de noviembre de 1859) y el 200 de la publicación del libro *Philosophie Zoologique* de Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829). Prácticamente todas las entidades científicas del mundo conmemorarán alguna de las efemérides, y la SEM quiere unirse al reconocimiento de la importancia de una idea que no es meramente una teoría biológica, sino que supone un cambio radical de paradigma para todo el pensamiento humano.

La continuidad y unidad de la vida se ponen de manifiesto en la uniformidad de los sistemas genéticos y en la constancia de la composición molecular de los organismos. La vida es químicamente conservadora. La biología molecular demuestra que toda la vida actual procede de unos antepasados comunes. Nuestro DNA proviene de las mismas moléculas que estaban presentes en las células primitivas. La evolución conecta la vida a través del tiempo. Cada uno de nosotros es la consecuencia de una serie de repeticiones sucesivas del DNA primigenio que no se ha interrumpido jamás.

La visión de la evolución como una lucha crónica y encarnizada entre individuos y especies, es decir, “uñas y garras”, es una distorsión interesada de la idea darwiniana de la “supervivencia del más apto”. Actualmente se va imponiendo una nueva imagen de cooperación continua, estrecha interacción y mutua dependencia entre las diversas formas de vida. La vida no ocupó la Tierra tras un combate, sino extendiendo una red interactiva por su superficie. Anton De Bary (1831-1888), botánico alemán, observó que los líquenes consistían en la unión de un hongo y un alga. Acuñó la palabra *simbiosis* (1873) para describir la vida en común de tipos diferentes de organismos con mutuo beneficio. Hoy día damos al término un sentido más amplio, y no suponemos que tenga que haber beneficio, por lo menos a corto plazo. A partir del estudio por ordenador de *El origen de las especies*, se ha analizado un total de 200000 palabras y se ha anotado el número de veces que sale una determinada. Algunos ejemplos: *especie* (1803 veces), *selección* (540), *individuo* (298), *perfección* (274), *raza* (132), *destrucción* (77), *exterminio* (58), *matar* (21). Sin embargo, no sale ninguna vez *cooperación*, *asociación*, *colaboración*, *interacción*, o similares, es decir,

simbiosis, siguiendo a De Bary. Pero hoy día no es posible entender la biología de los eucariotas sin reconocer el origen bacteriano de mitocondrias y cloroplastos, y que las asociaciones simbióticas, lejos de ser una rareza, constituyen un factor esencial en la evolución de la biosfera. Pero eso, Darwin, no podía saberlo.

Otras de las muchas cosas que Darwin ignoraba al escribir *El origen de las especies* [*Int. Microbiol.* 11(3), 2008, 209-212] eran los mecanismos de la herencia. Mendel no había publicado sus experimentos y no se conocían los papeles precisos del óvulo y el espermatozoide. Tampoco sabía bien qué eran las bacterias (ni Pasteur ni Koch habían hecho sus grandes descubrimientos), ni la enorme potencialidad metabólica y genética de los microorganismos. De los casi cuatro mil millones de años de historia de la vida sobre la Tierra, en el 85% de ese tiempo los microorganismos han sido sus únicos habitantes. Ellos fueron los inventores de todas las estrategias metabólicas que conocemos. Esas estrategias generalmente acertaban, pero también cometían errores. Un error metabólico, la producción de oxígeno, originó la vida aerobia; uno estratégico, la *endosimbiosis*, originó la célula eucariota.

La simbiosis con microorganismos es un motor de la evolución. Un claro ejemplo son los pulgones. Un pulgón es un insecto parásito de plantas, a las que extrae savia para alimentarse. Además, tiene dentro de las células de su intestino miles de millones de individuos de, por lo menos, dos especies bacterianas. El pulgón y sus bacterias endocíticas han evolucionado conjuntamente desde hace 150 millones de años. Esa larga *coevolución* ha originado una dependencia mutua: las bacterias no pueden vivir fuera del insecto y el pulgón necesita las bacterias para obtener aminoácidos. En general nos fijamos sólo en el insecto y hablamos del pulgón; pero un “pulgón” es algo más, es él y “sus circunstancias”. Y sus circunstancias son estas bacterias imprescindibles para su supervivencia. No obstante, y a pesar de su “ignorancia”, Darwin fue capaz de dar una teoría coherente que explicaba el cambio de los seres vivos a través del tiempo. Y si hubiera reparado en los muchos ejemplos de simbiosis que jalonan la escala evolutiva, habría reconocido la importancia del enfoque eco-evo para interpretar la evolución.

Y, para acabar el año, mencionaremos tres hechos de los últimos meses que están relacionados con la microbiología y con nuestra Sociedad. En primer lugar, la concesión en octubre de los premios Nobel, que apareció en nuestro boletín electrónico *NoticiaSEM* del mes: la microbiología está de nuevo presente [véase la Tabla en *Int. Microbiol.* 8(4), 2005, pág. 232] en dos de los premios Nobel, el de Fisiología o Medicina y el de Química. El de Fisiología y Medicina fue concedido a tres personas: el alemán Harald zur Hausen, por el descubrimiento del virus del papiloma humano que causa cáncer del cuello del útero, y los franceses Françoise Barré-Sinoussi, y Luc Montagnier, por el

descubrimiento del virus de la inmunodeficiencia humana. El de Química se concedió a Osamu Shimomura, Martín Chalfie y Roger Y. Tsien, por el descubrimiento y desarrollo de la proteína de fluorescencia verde (GFP), una herramienta potentísima en toda investigación biológica.

También en octubre (durante los días 15 a 18) se celebró en Quito, Ecuador, el XIX Congreso Latinoamericano de Microbiología, organizado por la ALAM (Asociación Latinoamericana de Microbiología) [Int. Microbiol. 11(3), 2008, 221-225]. Durante el congreso tuvo lugar la Asamblea estatutaria, con representantes de 10 países de la región. A petición de los representantes de Chile y Uruguay, se cambió el artículo 3 de los Estatutos, de tal manera que a partir de ahora podrán formar parte de la ALAM no sólo los países latinoamericanos, como decía antes el artículo, sino también España y Portugal. La SEM fue aceptada inmediatamente como miembro de pleno derecho de la ALAM. España tiene una clara misión de ayuda y colaboración con todos los países de la región, con quienes compartimos cultura e historia, y, en la mayoría de los casos, la lengua, que es la manifestación del pensamiento.

En estos días, la SEM quiere unirse al homenaje y reconocimiento de diversas instituciones al Centro de Investigaciones Biológicas (CIB) del CSIC, que está celebrando su 50 aniversario. Por eso, dedicamos nuestra portada a ese centro ejemplar que fue origen de nuestra Sociedad en 1946 (cuando todavía era sólo el Instituto Jaime Ferrán del CSIC). Hasta hace poco, el CIB estaba situado en el sorprendente (y por qué no decirlo, intrincado) edificio del arquitecto Miguel Fisac, sito en la conjunción de las calles Joaquín Costa y Velázquez de Madrid, cual mascarón de proa que singlaba hacia el futuro. El CIB, en su sede original, fue sala de partos, guardería y escuela primaria y secundaria de nuestra Sociedad. Y todavía hoy (traslado a un nuevo edificio en el campus de la

Universidad Complutense, si no tan ilustre en arquitectura, sí más espacioso y funcional), muchas de nuestras reuniones se celebran allá. Y eso sin hablar de la gran cantidad de investigadores del CIB que, a lo largo de los años, han trabajado y trabajan en la Junta Directiva de la SEM (véase el *NoticiaSEM* de noviembre y el artículo en este número de *Actualidad SEM*). Y, *last but not least*, el CIB fue la cuna de dos de nuestras revistas, *Microbiología Española*, que se inició en 1947, y *Microbiología SEM*, en 1985, ésta parida en una "galguera" cercana al laboratorio donde se les hacía perrerías a los neumococos y a sus bacteriófagos [Int. Microbiol. 6(1), 2003, 69-73].

Y, para acabar, una noticia que permitirá a nuestra Sociedad hacer una aportación significativa a los estudios de la historia de la microbiología en España: las distintas revistas de la SEM (aproximadamente 10000 páginas de *Microbiología Española*, y 5000 de las otras dos) serán digitalizadas y puestas en internet con libre acceso. La historia de la SEM es una parte importante del desarrollo de la ciencia española y una contribución significativa a la microbiología mundial en la segunda mitad del siglo XX. El gran nivel actual de la microbiología en nuestro país [Int. Microbiol. 11(3), 2008, 213-220], debe tener en cuenta el enorme valor que tuvieron los difíciles años cuarenta, cincuenta y sesenta del pasado siglo, donde nuestra disciplina y nuestra Sociedad desarrollaron una actividad destacada dentro de la ciencia española, ofrecieron una producción industrial de antibióticos de las mejores del mundo, y desempeñaron un papel muy digno dentro del contexto internacional. Por tanto, recordemos que estamos aupados "sobre hombros de gigantes" y ello nos va a permitir desarrollar un brillante futuro en el siglo XXI. Con el esfuerzo de todos, lo logharemos.

Ricardo Guerrero

Presidente de la Sociedad Española de Microbiología

Nuevos socios de la SEM

Altas del 25/4/08 al 14/11/08

Aguado Urda, Mónica
Agudelo Romero, S. Patricia
Aguirre García, Juan
Alperi Vega, Anabel
Arroyo Casabona, Cristina
Ayora Hirsch, Silvia
Bandín Matos, Isabel
Bergal de Gracia, Carmen
Busca Arenzana, Kizkitza
Callejón Salinas, Sara
Campoy Sánchez, Susana
Caviedes Formento, Miguel Ángel
Cebrián Auré, Guillermo
Cervero Aragón, Silvia
Collado González, Luís Roberto
Chiva Tomás, Rosa Ana
Dueriaghli, Nahid

Fusté Domínguez, Ester
García Tirado, Esther
Giménez Cifuentes, Rosa María
Giner Giménez, Mª Pilar
Govantes Romero, Fernando
Jurado García-Posada, Miguel
Lago Lorenzo, María del Carmen
López Jiménez, Lidia
Manzanera Ruiz, Maximino
Maqueda Gil, Matilde
Martínez Navalón, Bernardo
Méndez Sotorrío, María Jessica
Muñoz Dorado, José
Nácher Vázquez, Montserrat
Palacios Jurado, Lucía
Pérez Pascual, David
Pérez Rodríguez, Fernando

Pérez Torres, Juana
Plasencia Casadevall, Anna
Pozo Llorente, Clementina
Ramos González, María Isabel
Ramos López, Sergio José
Ramos Martín, Juan Luis
Reimundo Díaz-Fierros, Pilar
Rodríguez Contreras, Alejandra
Romero Bernárdez, Manuel
Ruger Herreros, M. Carmen
Ruiz Ruiz, Susana
Souto Pereira, Sandra
Teixidó Basurto, Francisco
Virto Resano, Raquel
Wrent, Petra

Isabel Spencer-Martins (1951-2008)

Isabel Spencer-Martins fue profesora de microbiología del Departamento de Ciencias de la Vida de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidade Nova de Lisboa, en Caparica, Portugal. En 1974 inició su carrera en el Laboratorio de microbiología del Instituto Gulbenkian de Ciencia, en Oeiras. En 1983 obtuvo el doctorado en ingeniería biológica con una tesis sobre la enzimología y fisiología de las levaduras. De 1986 a 1997 formó parte del personal investigador de esa institución. Desde 1983 fue también miembro de la plantilla docente de la Unidad de biotecnología de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidades Nova de Lisboa, y en 1992 fue nombrada catedrática. En el año 1998 fundó en esa misma facultad el Centro de Recursos Microbiológicos, de cuya coordinación se encargó hasta su fallecimiento. Desde 1993 Isabel tuvo una función destacada en la organización de las Jornadas de Biología de Levaduras "Professor Nicolau van Uden", que con una periodicidad anual se desarrollan en diferentes lugares del país con la colaboración de los grupos expertos en levaduras. Fue también directora de la Colección Portuguesa de Cultivos de Levaduras.

Isabel puede considerarse una figura excepcional, que aplicó a la investigación en levaduras el conocimiento y las técnicas de la ecología y la evolución, entre ellas las técnicas moleculares desarrolladas en las dos décadas anteriores. El grupo que lideraba se cuenta entre los primeros en clonar y expresar funcionalmente un transportador de azúcar heterólogo en la levadura del pan; un logro, sin duda, fundamental para la investigación futura en bioconversión de recursos renovables.

Como reconocimiento a su contribución a la microbiología y biología de levaduras, dos especies microbianas fueron designadas con su nombres: el hongo ascomicete *Lipomyces spencermartinsiae* (van der Walt et al, 1997) y la bacteria grampositiva *Bacillus isabeliae* (Albuquerque et al, 2008).

En marzo de 2008, la Universidad de Lund de Suecia quiso premiar una larga colaboración con la profesora Isabel Spencer-Martins y le concedió el título de doctor "honoraris causa", reconociendo así su destacada contribución científica. De la misma forma, Isabel supo ganarse el respecto y aprecio de la comunidad científica internacional desarrollando una labor de gran integridad en comisiones de estudio y asesoramiento de ámbito nacional e internacional, en asociaciones científicas y en los comités de numerosos congresos y conferencias. Fue presidenta de la Sociedad Portuguesa de Microbiología y durante cinco años delegada en la FEMS, cargo al que contribuyó con diversas iniciativas. Tenía una gran experiencia en la organización de conferencias internacionales y cursos avanzados en taxonomía, fisiología y transporte de levaduras. Sin ninguna duda, toda esta intensa y eficaz actividad contribuyó al establecimiento de nuevas líneas de investigación, programas y colaboraciones con colegas de todo el mundo, que se tradujeron en proyectos y publicaciones conjuntas y en la implantación de títulos académicos en colaboración.

Isabel fue amiga de sus amigos. Siempre estuvo al lado de ellos y dispuesta a participar en cualquier debate o discusión sobre ciencia y otras cuestiones de interés. Sus ideas eran siempre bienvenidas, y con frecuencia aportaba perspectivas totalmente innovadoras en diversos temas. Ha sido un privilegio compartir su amistad y, para quienes hemos estado a su lado, ella continúa con nosotros.

Álvaro Fonseca¹, Bärbel Hahn-Hägerdal² y Cecília Leão³

¹Universidade Nova de Lisboa, Portugal,

²Lund Universitet, Suecia y

³Universidade do Minho, Portugal.

Profesor Harlyn O. Halvorson (1925-2008)

Harlyn Odel Halvorson falleció el 17 de junio de 2008 a la edad de 83 años, acompañado de su inseparable esposa Jane y del resto de su familia. Microbiólogo incansable, estuvo trabajando y viajando, lo que más le gustaba, hasta prácticamente sus últimos días.

Nacido en Minneapolis, realizó sus estudios de licenciatura en la Universidad de Minnesota y el doctorado en Microbiología en la Universidad de Illinois. La expresión española “de raza le viene al galgo” se le podía aplicar con toda propiedad. Hijo de microbiólogo, desde muy joven pasó muchas horas en laboratorios de Microbiología y entre microbiólogos. Orgulloso de su padre, Harlyn Orin Halvorson, siempre remarcaba la enorme influencia que este tuvo en el desarrollo de su vida personal y profesional. En este contexto de la gran relación paterno/filial hay que remarcar un artículo que publicó en la revista *Microbiología SEM* en junio de 1997 [*Two generations of spore research: from father to son, Microbiología SEM* 13(2) pp. 131-148] donde recordaba el hecho de que a menudo eran confundidos en la literatura científica, ya que ambos firmaban H. O. Halvorson, y que los dos presidieron la Sociedad Americana de Microbiología (ASM), en 1954 y 1977 respectivamente.

Cuando se escriben este tipo de líneas, siempre existe la tentación de hacer un repaso histórico glosando sus principales aportaciones científicas. En este caso sería un proceso demasiado largo (más de 300 publicaciones) y no reflejaría su aportación real al desarrollo de la Microbiología en USA y en otros países. Desde muy joven asumió la responsabilidad de dirigir importantes centros de investigación que han sido motores de avances científicos, como son (por orden cronológico): el *Rosenstiel Basic Medical Science Research Center* de la Universidad de Brandeis, en Massachusetts, el *Molecular Biology Laboratory* de la Universidad de Wisconsin, el *Marine Biological Laboratory* (MBL) en Woods Hole, Massachusetts, y el *Police Center for Marine Biosciences and Technology*, de la Universidad de Massachusetts en Dartmouth. Fue también presidente de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (AAAS).



Harlyn O. Halvorson durante su última estancia en Valencia

Además de dirigir grandes centros, nunca dejó de ser, sobre todo, maestro y colega, de manera que siempre encontró tiempo para sus colaboradores y para fomentar la investigación a todos los niveles, y en muy diversas personas. Entre esos colaboradores también hubo españoles que pueden dar cuenta de su conocimiento, profesionalidad y espíritu generoso y solidario. Una buena prueba que refleja ese su carácter, fue su participación a principio de la década de 1980 en la creación del Programa de Intercambio Científico Norteamericano-Cubano (NASCSEX), del que fue Presidente en una de las épocas más duras del bloqueo norteamericano a la

isla. El programa incidía en el establecimiento de mecanismos de intercambio científico y de información entre ambos países con especial énfasis en el desarrollo de la ciencia biomédica. Uno de nosotros (RG) estuvo dos veces en Cuba con programas de cooperación.

La actividad que llevó a cabo organizando y realizando visitas periódicas a Cuba vía México y la intención que presidía esa iniciativa queda patente en el artículo que escribió para *Microbiología SEM* “Instituciones de apoyo a la microbiología en Cuba” en el número de septiembre de 1996 [*Microbiología SEM* 12(3) pp. 343-346]. El artículo formaba parte de la serie de editoriales que la revista dedicó a la ciencia y la microbiología en los países de América Latina, a cargo de reconocidos investigadores, tanto norteamericanos como de diversos países de América Latina.

Harlyn O. Halvorson, que fue miembro de las principales academias científicas americanas, tuvo una muy buena relación con España y con científicos españoles, realizando varias visitas a nuestro país. Fue miembro del Consejo Editorial de *Microbiología SEM* y nos place manifestar la amistad y cercanía que siempre mantuvimos con él. Querido amigo Harlyn, descansa en paz; después de toda una vida dedicada a la Ciencia en mayúsculas, te has ganado un lugar de honor en la Historia de la Ciencia. Sirvan estas líneas como muestra del homenaje que te rinden los científicos españoles que tuvimos el honor y la suerte de conocerte.

Salvador Mormeneo¹ y Ricardo Guerrero²

¹Universidad de Valencia y ²Universidad de Barcelona

Epidemiology and phylogeny of *Vibrio vulnificus* biotype 2

Eva Sanjuán Caro

Directora: **Carmen Amaro González**
Dto. Microbiología y Ecología. Facultad de Biológicas. Universidad de Valencia.

Vibrio vulnificus es una bacteria gram negativa, heterogénea de ambientes marinos y salobres. La especie está constituida por cepas avirulentas y virulentas para el hombre o peces que se aíslan del ambiente o de muestras clínicas. Basado en varias diferencias fenotípicas, la especie se subdivide en tres biotipos; el biotipo 1 está formado por aislados ambientales (agua, marisco...) y muestras clínicas humanas aisladas alrededor del mundo, el biotipo 2 son muestras clínicas aisladas de peces y unas pocas humanas (aislados de la serovariedad E) con una distribución mundial. Y el biotipo 3 son muestras clínicas de brotes infecciosos en humanos limitados geográficamente a Israel. No obstante, esta clasificación no refleja la verdadera situación de la especie dado que los caracteres usados para el biotipado no son válidos cuando se intenta caracterizar los nuevos aislados. El objetivo de este trabajo fue analizar la verdadera estructura de la especie así como las relaciones entre los aislados de los diferentes biotipos.

Para este propósito, primero incrementamos nuestra colección de cepas de *V. vulnificus* de los tres biotipos aislados de diferentes muestras y orígenes geográficos. Hemos centrado el trabajo en el biotipo 2 de la especie puesto que tiene gran incidencia en la anguicultura en España. Este biotipo era considerado un patógeno obligado debido a la ausencia de aislados ambientales, pero trabajos publicados por nuestro grupo demostraron que este patógeno puede sobrevivir en el agua durante largos periodos de tiempo. Nuestro primer objetivo fue, por lo tanto, el desarrollo de un protocolo específico de aislamiento de muestras ambientales del biotipo 2. Usando suero de anguila en un tampón salino fuimos capaces de aislar el biotipo 2 de diferentes muestras de agua y de anguilas sanas.

En paralelo con este estudio, realizamos una comparación genómica (Técnica SSH) entre cepas del biotipo 1 y del 2 intentando encontrar algún loci genético que se relacionase con la especificidad de hospedador. Estos análisis se realizaron en un proyecto de colaboración entre nuestro grupo y el laboratorio de la Dra. Lien-I Hor (Tainan, Taiwán). Se encontraron pocas diferencias, lo que remarca el gran parecido entre ambos biotipos. Pero, pese a esto, encontramos 3 secuencias que eran específicas del biotipo 2 y otras 3 que estaban presentes solo en las cepas de la serovariedad E. Las primeras están localizadas en un plásmido que posteriormente se ha demostrado que es esencial para la virulencia en peces. Usando algunas de estas secuencias diseñamos una PCR múltiple que permite la caracterización rápida y conjunta de la especie, del biotipo y de la serovariedad zoonótica.

Una vez incrementa la diversidad genética de nuestra colección llevamos a cabo diferentes análisis que incluían test fenotípicos, moleculares (ribotipado) y genéticos (análisis de la secuencia de genes de mantenimiento celular y de virulencia junto con el tipado genético de varios loci) de tipado bacteriano. Estos resultados demostraron claramente la heterogeneidad de la especie. Fenotípicamente no pudimos encontrar un perfil específico que pudiera asociarse a un biotipo, serovariedad u origen de la cepa. El polimorfismo en varios genes ellos asociados con aislados de septicemia humana y el otro más ambiental.

Divisiones similares a esta se observaron con las otras técnicas usadas (ribotipado y MLSA). Basado en todos estos resultados pudimos concluir que el biotipo 1 es el más heterogéneo, mientras que el biotipo 3 es muy homogéneo formando un clado que ha evolucionado recientemente. En cuanto al biotipo 2, las filogenias muestran que estos aislados han emergido de diferentes muestras ambientales y que la virulencia para peces podría adquirirse al incorporar el plásmido de virulencia.

En conclusión, nuestro estudio no apoya la actual división de la especie en biotipos. Nuestros datos indican que hay dos poblaciones distintas dentro de *V. vulnificus* que se correlacionan bien con todas las técnicas de tipado genético empleadas. Estas dos divisiones podrían ser la base de un nuevo esquema de clasificación de la especie.

Propuesta de metodología para la evaluación del potencial probiótico de cepas de *Lactobacillus* aisladas de sustratos naturales y destinadas a alimentación animal

Carles Adelantado Faura

Directora: **Dra. M^a Ángeles Calvo Torras**
Centro de realización: Facultad de Veterinaria, Universitat Autònoma de Barcelona.

Centro de presentación: Centro de Visión por Computador, Universitat Autònoma de Barcelona.

El objetivo fundamental de esta tesis doctoral fue proponer una sencilla metodología *in vitro* que permitiera el aislamiento, la identificación y la evaluación de la capacidad probiótica de bacterias ácido lácticas del género *Lactobacillus*, aisladas de diferentes sustratos naturales, asegurando al mismo tiempo que son seguras e inocuas para ser utilizadas en alimentación animal. Los objetivos específicos de esta investigación se concretaron en dos partes bien diferenciadas: por una parte, el aislamiento de cepas de *Lactobacillus* a partir de sustratos naturales (epitelio gastrointestinal y heces de vacuno, cereales), así como de productos comerciales para consumo humano que sirvieron de controles. La segunda parte consistió en la evalua-

ción y la selección de las cepas de *Lactobacillus* aisladas, mediante diferentes pruebas que pusieron de manifiesto su capacidad probiótica.

A partir de los resultados obtenidos se pudo observar que existen diferencias entre la capacidad probiótica de las cepas del género *Lactobacillus* destinadas a alimentación animal, en función del sustrato del que se aíslan. Se pudo constatar asimismo, que los mejores sustratos para la obtención de estas cepas potencialmente probióticas son las heces de vacuno, según los criterios prefijados en este estudio. Los cereales también son una fuente de cepas de *Lactobacillus* con propiedades interesantes, que pueden utilizarse con otras finalidades.

La metodología *in vitro* propuesta en esta tesis, se compone de un conjunto de pruebas que caracterizan de manera fenotípica y genotípica las cepas aisladas, y de pruebas que evidencian su posible capacidad probiótica.

Las pruebas propuestas son: aislamiento de cepas a partir de heces en medio de cultivo caldo MRS sin antibióticos, aislamiento de colonias en agar MRS sin antibióticos, incubación de cepas de 37°C durante 48 horas en condiciones de microaerofilia (5% de CO₂), pruebas morfológicas y bioquímicas básicas (tinción de Gram, tinción de esporas, prueba de la catalasa, capacidad hemolítica en agar sangre), identificación a nivel de género (PCR), identificación a nivel de especie (API50CHL), mantenimiento de cepas (liofilización, usando como crioprotector una solución con 15% de leche en polvo desnatada y 4% de sacarosa), evaluación de la resistencia a condiciones físico-químicas del tracto gastrointestinal (300µg/mL de lisozima, valores de pH entre 2 y 4, 30µg/mL de peróxido de hidrógeno), determinación de la producción de sustancias antimicrobianas por el método de difusión en disco, valoración de la resistencia a antibióticos por el método de difusión en disco, teniendo en cuenta las especificaciones de la EFSA, y caracterizar la cinética de crecimiento de las cepas con el objetivo de producir las a escala industrial.

Efectos de varios tratamientos químicos descontaminantes sobre la calidad sanitaria y la vida útil de la carne de pollo. Estudio del riesgo potencial para el consumidor

Elena María del Río Nistal

Directores: **Rosa María Capita González** y **Carlos Alonso Calleja**

Escuela Superior y Técnica de Ingeniería Agraria- Campus de Ponferrada y Facultad de Veterinaria. Universidad de León.

El elevado consumo de carne de pollo justifica el interés de la Industria y la Administración por obtener un producto seguro para el consumidor, con una vida útil prolongada y con adecuadas características organolépticas. Sin

embargo, las particularidades de producción hacen que este alimento sea un vehículo importante de microorganismos patógenos y alterantes. Los tratamientos antimicrobianos o descontaminantes pueden ser una medida complementaria para mejorar la calidad higiénica y sanitaria de la carne de pollo. Esta Tesis Doctoral, presentada en la modalidad de "Compendio de Publicaciones", ha tenido como objetivo estudiar el efecto de cuatro tratamientos químicos descontaminantes (fosfato trisódico -FTS-, clorito sódico acidificado -CSA-, ácido cítrico -AC- y peroxiácidos -PA-), así como la influencia del arrastre mecánico por el agua, sobre la carga microbiana (se estudiaron 16 grupos microbianos patógenos y alterantes, con atención especial a *Pseudomonas* spp.) y la calidad sensorial de la carne de pollo. Asimismo se comparó, *in vitro* y en carne, la evolución de las poblaciones de microorganismos patógenos y alterantes en presencia de diferentes tratamientos antimicrobianos para determinar si la multiplicación de los microorganismos patógenos hasta niveles peligrosos podría ocurrir antes de que la alteración haga el alimento rechazable, hecho que implicaría un riesgo potencial para el consumidor.

La carne de pollo adquirida inmediatamente después del sacrificio presentó niveles excesivamente elevados, superiores a los criterios microbiológicos, de varios grupos microbianos. Todos los tratamientos estudiados redujeron significativamente, respecto a las muestras no tratadas, la carga microbiana de la carne de pollo, sin modificar sus características sensoriales. Fueron especialmente efectivos el FTS, el CSA y el AC, que consiguieron prolongar en dos días la vida útil de este alimento. En las condiciones de tratamiento el AC fue el compuesto más efectivo frente a las bacterias Gram-positivas, y el CSA frente a las Gram-negativas, siendo el FTS el segundo compuesto más efectivo en ambos casos. Los recuentos microbianos de las bacterias alterantes y patógenas fueron similares en las muestras tratadas con agua y en las no tratadas, lo que pone de manifiesto el nulo efecto del arrastre mecánico de los microorganismos por el agua. Las especies de *Pseudomonas* detectadas, *P. putida* y *P. fluorescens*, presentaron intensidades de actividad enzimática muy variables, especialmente por lo que se refiere a la actividad lipolítica, no observándose diferencias entre las cepas procedentes de muestras descontaminadas y no tratadas. Se observaron diferentes agrupamientos de las cepas según se considerasen los resultados de las pruebas genéticas o bioquímicas, lo que nos sugiere que algunas cepas se manifiestan fenotípicamente de forma similar, a pesar de presentar diferentes secuencias genéticas. Tras los tratamientos, la piel de las muestras sumergidas en soluciones de FTS presentó los valores más elevados de pH, y la de las muestras tratadas con AC y CSA los más bajos. Los valores de pH fueron similares en las muestras no tratadas y en las sumergidas en agua y en soluciones de PA, hecho que puede contribuir a explicar el escaso efecto antimicrobiano de los PA. El FTS a concentraciones bajas incrementó el ritmo de crecimiento de las bacterias patógenas (*Salmonella* serotipo Enteritidis y *Listeria monocytogenes*) con respecto a las muestras control, hecho que sugiere un riesgo potencial para el consumidor.

Métodos rápidos para el control de *B. cereus* en alimentos

Juan Fco. Martínez Blanch

Directores: Esperanza Garay Aubán,
Rosa Anzar Novella y Federico
Uruburu Fernández

Colección Española de Cultivos Tipo
(CECT), Universidad de Valencia.
Instituto de Agroquímica y Tecnología
de Alimentos (IATA). CSIC. Valencia.

Bacillus cereus es un bacilo Gram positivo esporulado contaminante habitual de alimentos tanto frescos como procesados. La detección y cuantificación de este patógeno de alimentos se realiza habitualmente por técnicas culturales. Dichas técnicas consumen mucho tiempo y, en ocasiones, llevan a identificaciones erróneas. Como alternativa, las técnicas moleculares basadas en la PCR tienen como ventaja una mayor rapidez y seguridad en la identificación del microorganismo, e incluso permiten su cuantificación mediante PCR a tiempo real (Q-PCR).

A partir de una colección de cepas de referencia y aislados de alimentos, identificados previamente (fenotípicamente, ISO 7932 y API-50CH/B y genotípica, ISR-PCR y RAPD), se determinó la presencia de genes relacionados con factores de virulencia mediante PCR convencional. El gen *pc-plc* se detectó en un mayor porcentaje en las cepas del "Grupo *B. cereus*", y dado que se encuentra en una única copia por genoma, fue seleccionado como gen diana. Se diseñaron 4 oligonucleótidos para el desarrollo de procedimientos de Q-PCR en modo SYBR Green y Taqman. Se optimizaron los parámetros de la reacción de cuantificación, y se evaluó su especificidad para el "Grupo *B. cereus*", resultando más adecuado el procedimiento de SYBR Green Q-PCR. A continuación se ensayó la capacidad para la detección y cuantificación en alimentos contaminados artificialmente: huevo líquido y leche en polvo infantil. Como resultado el sistema desarrollado ha demostrado su capacidad para la cuantificación de *B. cereus* entre 10^5 y 10^6 ufc/ml a partir de la matriz ensayada, que corresponde al mismo nivel que el método de referencia por recuento en placa.

Dado que *B. cereus* puede estar presente en alimentos tanto en forma vegetativa como esporulada, para su detección por PCR se abordó, asimismo el desarrollo de un protocolo para asegurar la liberación del DNA a partir de esporas. Se partió de suspensiones calibradas de esporas que fueron sometidas a diferentes tratamientos: a) térmicos y b) adición de germinadores en diferentes combinaciones. Tras los tratamientos, se realizó la extracción de DNA con DNeasy Tissue kit (Qiagen) se cuantificó y se evaluó el rendimiento espectrofluorimétricamente (PicoGreen, Invitrogen) y mediante PCR convencional y SYBR-Green Q-PCR. El tratamiento de germinación con 0,5 mM L-alanina-inosina resultó el más eficiente en suspensiones concentradas de esporas. Sin embargo, cuando se ensayó en alimentos inoculados (10^4 - 10^6 esporas/ml), la extracción con DNeasy Tissue Kit, sin necesidad de tratamientos previos, resultó satisfactorio.

Por último, se realizó una aproximación cuantitativa para la detección de formas viables de *B. cereus*. Para ello se desarrolló un procedimiento de PCR a tiempo real con transcripción inversa (Q-RT-PCR) utilizando como diana el RNA mensajero del gen *pc-plc*, como indicador del estado de viabilidad celular. El nivel de sensibilidad obtenido por Q-RT-PCR es de 30 células/reacción a partir de suspensiones celulares, y de 847 células/reacción en presencia de huevo líquido.

Como conclusión, los sistemas de Q-PCR y Q-RT-PCR desarrollados son eficientes para detectar la presencia de las especies del "Grupo *B. cereus*" en alimentos, al menos al mismo nivel que el método de referencia, permitiendo además la cuantificación incluso de formas viables.

Estudio de las características genéticas de levaduras de velo de flor responsables de la crianza biológica del vino fino de Jerez y Manzanilla de Sanlúcar de Barrameda

M^a Luisa Espinazo Romeu

Directores: Jesús Manuel Cantoral
Fernández, Emilia Matallana Redondo
y Agustín Aranda Fernández

Centro de realización: Facultad de
Ciencias del Mar (CASEM). Universidad de
Cádiz/ Instituto de Agroquímica y
Tecnología de Alimentos (IATA-CSIC).
Valencia.

Centro de presentación: Facultad de
Ciencias del Mar (CASEM). Universidad de
Cádiz.

En este trabajo se ha llevado a cabo la caracterización mediante el uso de técnicas de Biología Molecular de la microbiota de levaduras del género *Saccharomyces* pertenecientes al sistema bajo crianza biológica de la Manzanilla, vino adscrito a la DD.OO Jerez-Xérès-Sherry, Manzanilla de Sanlúcar de Barrameda y vinagre de Jerez en la provincia de Cádiz. Las técnicas principalmente utilizadas en este apartado fueron la electroforesis de Campo Pulsante (CHEF) y el Polimorfismo en la Longitud de los Fragmentos de Restricción del DNA mitocondrial. Se detectaron 8 patrones electroforéticos distintos a lo largo de las distintas escalas, siendo mayoritaria las especies del género *Saccharomyces cerevisiae* raza beticus, y en menor medida cepas pertenecientes a la raza montuliensis. Estos patrones se clasifican en 4 grupos en función de estudios de similitud, observándose el predominio de las cepas pertenecientes al Tipo I. También se observó la ausencia de cambios en la microbiota presente en una bodega cuando es trasladada a otra de distinta ubicación, punto a considerar cuando hay reestructuración de bodegas.

Por otro lado, hemos querido estudiar la implicación del gen *BTN2* en el comportamiento de las levaduras de velo de flor. En bibliografía anterior, se ha demostrado que este gen estaba inducido por etanol y acetaldehído en estudios realizados mediante chips de DNA en levaduras

de laboratorio, pero no se había estudiado cual era el comportamiento de las cepas industriales en ausencia de este gen. Para ello realizamos la delección del gen *BTN2* tanto en una cepa de 1^a fermentación como en una cepa de velo de flor mediante recombinación homóloga (es el primer estudio en el que se realiza la delección de un gen en cepas de velo de flor). En él se ha podido observar la implicación del gen *BTN2* en la resistencia al etanol, la formación de biofilm y la capacidad fermentativa de las cepas estudiadas. De esta forma las cepas mutantes para el gen *BTN2*, muestran menor resistencia a una alta presencia de etanol en el medio que sus cepas parentales. Este gen se encuentra activado en presencia de altas concentraciones de acetaldehído, sin embargo resulta reprimido en los estreses con etanol, alta concentración de azúcares y bajo pH. Sin embargo una sobreexpresión del gen *BTN2* bajo el control del promotor de estrés *SP11*, causa un defecto en el crecimiento en la mayoría de los medios de crecimiento utilizados, sobre todo en aquellos cuya fuente de carbono no era fermentable, indicando que es esencial una correcta regulación de *BTN2* en condiciones de metabolismo respiratorio en las levaduras de velo de flor. También se realizó un análisis global de expresión génica comparada entre la cepa de flor 11.3 y su mutante delta-*btn2*, incubados en vino, vinculando la función del gen *BTN2* con mecanismos de regulación del pH celular y, particularmente a nivel de la vacuola, ya que en dicho mutante se observa mayor nivel de expresión de genes relacionados con dichos procesos. La delección de *BTN2* también altera el patrón de expresión de la floculina *FLO11/MUC1*, alterando la capacidad de la levadura de adoptar un crecimiento en biofilm.

Análisis comparativo de las poblaciones microbianas de las cuevas con pinturas rupestres de Covalanas y La Haza (Ramales de la Victoria, Cantabria)

Víctor Manuel Rivalta Gascó

Directores: **Diego A. Moreno y M. Isabel Sarró**
Departamento de Ingeniería y Ciencia de los Materiales, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Universidad Politécnica de Madrid.

El deterioro de las pinturas rupestres de la Cueva de Altamira ocasionado por la afluencia turística, y que motivó el cierre al público de la cavidad, supuso el punto de partida de diferentes estudios acerca de las condiciones ambientales y naturales de las cuevas en España, especialmente de aquellas que contienen arte rupestre.

El presente trabajo aborda el estudio de las poblaciones bacterianas presentes en el agua, aire y paredes de las cuevas de Covalanas y la Haza (Ramales de la Victoria, Cantabria), así como la determinación de las condiciones ambientales (temperatura, humedad relativa y

concentración de CO₂) en estas cuevas, ambas con pinturas rupestres y pertenecientes al mismo sistema cárstico, pero sometidas a diferentes regímenes de visitas.

Para este estudio se ha combinado el uso de técnicas dependientes de cultivo con técnicas de Biología Molecular como PCR, DGGE y secuenciación, además de microscopía de epifluorescencia. Las muestras se obtuvieron en verano, otoño, invierno y primavera con el fin de comparar en un ciclo anual las bacterias presentes y evaluar la posible influencia de los visitantes. En total se aislaron e identificaron bacterias de 35 géneros diferentes, pertenecientes a los grupos de Alfa-proteobacteria, Flavobacteria, Sphingobacteria, Actinomycetales y Firmicutes. El grupo de los actinomicetos fue el más abundante.

Los parámetros ambientales de las cuevas se obtuvieron empleando sensores de temperatura y humedad relativa del aire, localizados en diferentes sectores de las cuevas. La temperatura media anual de la Cueva de Covalanas fue de 13,03 °C, y la de la Cueva de La Haza de 14,66 °C, con una humedad relativa en ambas cuevas próxima al 100%. Los valores de CO₂ fueron de alrededor de 700 ppm en ambas cuevas. Este trabajo pone de manifiesto la utilidad del estudio de los parámetros ambientales como apoyo a la gestión de cuevas turísticas.

Estrategias de estudio de genómica comparativa en microorganismos con niveles de información pregenómica y complejidad génica diferentes.

José Luis Lavín Trueba

Directores: **Antonio Gerardo Pisabarro de Lucas y José Antonio Oguiza Tomé**
Universidad Pública de Navarra.

En esta Tesis Doctoral se abordan diversas estrategias de estudio de genómica comparada en microorganismos con niveles diferentes de información pregenómica y de complejidad genética.

Se han aportado las herramientas bioinformáticas, para afrontar los estudios de genómica comparada en organismos con grados de complejidad muy diferentes y que abarcan un espectro lo suficientemente amplio (tanto a nivel filogenético como de estudios previos a nivel pregenómico) como para ilustrar la manera de abordar este tema desde diferentes enfoques.

Se afrontan este tipo de estudios teniendo en cuenta en cada caso la metodología de enfoque y las posibilidades presentes actualmente para llevarlos a cabo en lo que a recursos bioinformáticos se refiere. Se analiza también cómo procesar los datos de partida para llegar a conclusiones precisas y con significado biológico reseñable, que puedan ser exportadas a la experimentación de laboratorio.

Respecto a los microorganismos con elevada cantidad de información pregenómica y estructura genética menos compleja, la estrategia que se plantea es la de aprovechar esos dos

factores para hacer un abordaje más cómodo y con una mayor rapidez que el usado en los microorganismos con menor cantidad de información pregenómica. Además de los datos preexistentes sobre estos organismos, por su menor complejidad y tamaño de su material genético, están disponibles en la actualidad una serie de herramientas bioinformáticas que posibilitan rastreos y búsquedas en todo el genoma en tiempos relativamente cortos y lo que es más importante, con un grado de precisión muy elevado.

Un problema diferente es el que se plantea a la hora de afrontar un estudio de este tipo en organismos con baja o nula información pregenómica y con mayor complejidad en su estructura genética. Para estos casos, las herramientas disponibles actualmente, para resolver el problema de realizar un estudio de genómica comparativa con garantías son escasas y bastante menos precisas. En estos microorganismos, al ser menor la cantidad de genes descritos experimentalmente en el laboratorio y teniendo en cuenta que las herramientas predictivas no son tan precisas (debido a la mayor complejidad genética de estos organismos) hay que intentar obtener todos los datos que faltan a nivel particular para los diferentes organismos. Para ello hay que utilizar herramientas bioinformáticas eficaces, intentando conformar bases de datos que puedan ser cruzadas entre organismos con cierta proximidad filogenéticas, para extrapolar conocimientos sobre sus genomas y así avanzar en el conocimiento sobre su genómica, proteómica y metabolómica.

Utilización de distintas proporciones de coagulante vegetal procedente del cardo *Cynara cardunculus* en la maduración del queso de oveja

Elena Galán Larrubia

Director: **José Fernández-Salguero Carretero**

Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba.

Se ha estudiado el efecto del empleo de diversas concentraciones del coagulante vegetal en polvo (CVP ó CVL) procedente de las flores desecadas del cardo *Cynara cardunculus* L., obtenido mediante liofilización de extractos acuosos, sobre las características del queso de oveja de gran formato elaborado tanto con leche cruda como con leche pasteurizada a lo largo del proceso de maduración.

En quesos fabricados con leche de oveja cruda se ha comparado la utilización de una cantidad normal del coagulante vegetal en polvo (CVP; 100 %) y del doble cantidad de coagulante vegetal (2CVP; 200 %) con quesos obtenidos con cuajo de ternera, mediante la determinación las características químicas, físico-químicas, bioquímicas y organolépticas del queso durante seis meses de maduración. En la mayo-

ría de los parámetros químicos estudiados no se observaron diferencias entre los distintos tipos de coagulantes ensayados. Únicamente, la actividad de agua fue significativamente inferior ($p < 0,05$) en los quesos obtenidos con coagulante vegetal (CVP y 2CVP), a partir de los dos meses de maduración, respecto a los obtenidos con cuajo animal.

La cantidad de coagulante vegetal utilizado sí influyó sobre la hidrólisis de las caseínas, medida en función del nitrógeno soluble (NS), nitrógeno no proteico (NNP), nitrógeno aminoacídico (NAA) y nitrógeno amoniacal ($N-NH_3$), ya que se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$), a partir de los 2 días de maduración, entre los quesos producidos con 2PVC en comparación con los obtenidos con la cantidad normal de CVP. Por su parte, en estos quesos (CVP) sólo se obtuvieron tasas de NS y NNP significativamente más elevadas ($p < 0,05$) en comparación con los fabricados con cuajo animal (CA).

La utilización de coagulante vegetal aceleró ($p < 0,05$) las características organolépticas de los quesos en comparación con los fabricados con cuajo de ternera, siendo particularmente intensas en los quesos elaborados con 2CVP que ya a los 60 días de maduración obtuvieron puntuaciones de olor e intensidad de sabor similares a las de los quesos fabricados con cuajo de ternera a los 180 días. El sabor amargo de los quesos obtenidos con 2CVP no fue significativamente mayor ($p > 0,05$) que los producidos con una cantidad normal de coagulante vegetal (CVP). De ahí que la intensa actividad proteolítica de las cipsosinas del coagulante vegetal (especialmente si se utiliza doble cantidad de coagulante, 2CVP) puede hacer que los fabricantes obtengan quesos completamente madurados, con las características organolépticas genuinas de éste tipo de quesos, aproximadamente tres meses antes que si se utiliza cuajo de ternera.

En quesos fabricados con leche de oveja

pasteurizada se ha comparado la utilización de una cantidad normal del coagulante vegetal liofilizado (CVL; 100 %) y de una mezcla de coagulante vegetal y cuajo de ternera (CM; 50 %: 50 %) en comparación con quesos obtenidos con cuajo animal (CA; 100%), mediante la determinación de las características químicas, físico-químicas, bioquímicas, microbiológicas y organolépticas del queso durante ocho meses de maduración. En la mayoría de los parámetros químicos estudiados no se observaron diferencias entre los distintos tipos de coagulantes ensayados. La actividad de agua fue inferior en los quesos obtenidos con coagulante vegetal (CVL y CM) respecto a los obtenidos con cuajo animal.

El nitrógeno soluble (NS) de los quesos elaborados con coagulante vegetal (CVL y CM) aumentó a lo largo de la maduración de manera significativamente más intensa ($p < 0,05$) que el de los que se fabricaron con cuajo animal (CA). Igualmente se ha observado que los niveles alcanzados de NS en los quesos fabricados con el coagulante vegetal liofilizado son muy similares a los obtenidos con la mezcla de coagulante vegetal + cuajo de ternera. Las tasas de NNP, NAA y $N-NH_3$ de los quesos fabricados con CVL y con CM fueron superiores a las de aquellos elaborados con CA en prácticamente todos los periodos madurativos estudiados.

Se han encontrado diferencias significativas ($p < 0,05$) en el contenido de péptidos hidrófobos, y en consecuencia en el índice de péptidos hidrófobos/hidrófilos, presentes en los distintos tipos de queso, de forma que tanto los elaborados con CVL como los de CM, presentaron valores superiores a los elaborados con CA.

Los aminoácidos libres mayoritarios encontrados durante la maduración en quesos elaborados con los tres tipos de coagulante fueron histidina, lisina, isoleucina, ornitina, valina, leucina y alanina, siendo mayor la concentración total de aminoácidos en los quesos obtenidos

con coagulante vegetal (CVL y CM) respecto a los elaborados con cuajo de ternera (CA).

En líneas generales, los recuentos de los grupos microbianos bacterias aerobias mesófilas, enterobacteriáceas, coliformes, estafilococos, micrococos, bacterias ácido-lácticas, levaduras y mohos disminuyeron a lo largo de la maduración sin que se observen diferencias en función del coagulante ensayado.

Los quesos elaborados tanto con coagulante vegetal liofilizado (CVL) como con mezcla al 50 % (CM) presentaron en general mayor intensidad de olor y sabor, menor dureza y firmeza y mayor cremosidad, mayor picazón bucal, así como un sabor amargo ligeramente superior frente a los elaborados con cuajo.

En general, en los quesos fabricados con leche pasteurizada también se puede acelerar el proceso de maduración de forma sustancial utilizando una mezcla de coagulante vegetal/cuajo de ternera al 50/50 al mismo tiempo que se consiguen unas características organolépticas similares a la de los quesos elaborados solamente con coagulante vegetal.

Péptidos bioactivos: En un estudio preliminar sobre la secuenciación de los péptidos presentes en varias de las muestras estudiadas, se han encontrado algunos referenciados en bibliografía como péptidos bioactivos, tales como: YQEPVL, YQEPVLGPVR, GPVRGPFPI, YQEPVLGPVRGPFPI, GPVRGPFPI, todos ellos antihipertensivos, YQEPVLGPVRGPFPI, de actividad antimicrobiana, YPFTGPIPN, con actividad opioide y YQEPVLGPVR que presenta propiedades inmunomoduladoras.

Parte de esta tesis ha sido publicada en: Galán, E, Prados, F., Pino, A., Tejada, L & Fernández-Salguero, J (2008). Influence of different amounts of vegetable coagulant from cardoon *Cynara cardunculus* and calf rennet on the proteolysis and sensory characteristics of cheese made with sheep milk. *International Dairy Journal*, 18, 93-98.

Publicación de resúmenes de Tesis Doctorales

Actualidad SEM publica resúmenes de Tesis Doctorales realizadas o dirigidas por miembros de la SEM. Deben enviarse a la Secretaría de la SEM o al Director por correo electrónico, siguiendo el formato: *Título, Autor, Director(es), Centro de realización, Centro de presentación* (si es distinto) y *Resumen* (máximo, unas 500 palabras). El resumen que se envía a la base de datos Teseo es apropiado también.

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

Socios que deben actualizar datos

Abad Lozano, José Luis
Bertolín Serra, Fco. Javier
Bordes Benitez, Ana
Fernández Orts, Eva María

Lafarga Capuz, Bernardo
López Ponce, Francisco José
Medieros Almendros, Jesús
Miranda Casas, Consuelo

Rubio Vallejo, Manuel Fco
Sagardia Redondo, M^a Begoña
Sesma Bea, Begoña
Vázquez Domínguez, Evaristo

Los datos correspondientes a cambios de dirección o de la domiciliación bancaria deben enviarse a la Secretaría de la SEM por correo electrónico, normal o fax (ver www.semico.es).

NUESTROS GRUPOS

Biodeterioro y Biodegradación

Presidente: **Diego A. Moreno**

Novedad editorial: Introducción al Biodeterioro

El Presidente del Grupo, Diego A. Moreno, ha coordinado la traducción del único texto que existe en inglés sobre Biodeterioro, de Dennis Allsopp, Kenneth Seal y Christine Gaylarde. Hace un par de años Dennis y Christine encargaron a Diego A. Moreno la traducción del libro que ha sido posible a través de un convenio entre la editorial inglesa *Cambridge University Press* y la española *Acribia*. En la revisión y traducción del mismo también han colaborado: Constantino Ruibal, Ana M. García, M. Isabel Sarró, Carlos Ranninger (de la Universidad Politécnica de Madrid), Carmen San José (de la Universidad Complutense de Madrid), Asunción de los Ríos, Fernando Catalina, José Luis Nieves, Mariela Speranza (del CSIC), Felipe Montero (Iberdrola), Marta Urizal (Thor Especialidades) y Miguel Vivancos (historiador). Sin el esfuerzo de este equipo multidisciplinar no hubiera sido posible esta tarea en una materia tan diversa. A todos ellos nuestro agradecimiento. El libro trata, como dice su título, de una introducción al biodeterioro, entendido como el ataque a los materiales por parte de los organismos vivos. Los autores esbozan los fundamentos del biodeterioro así como los medios con los que se puede controlar y prevenir. Se incluye una considerable diversidad de organismos (como bacterias, hongos, algas, líquenes y también insectos y otros invertebrados, aves, mamíferos y plantas), y se discuten los siguientes tipos de biodeterioro: Materiales naturales como los alimentos, madera, metal, piedra, celulosa y cuero; Productos sintéticos como pinturas, adhesivos y plásticos; Edificios, infraestructuras y transportes, como edificios históricos y culturales, museos, ferrocarriles, aviones, barcos. Este libro es adecuado no solo para biólogos o microbiólogos, sino también para todos aquellos que, en la industria, en el comercio o en la administración, están relacionados con la conservación y prevención de una amplia variedad de materiales de importancia económica o cultural.

El texto puede adquirirse en la siguiente dirección: <http://www.editorialacribia.com/Shop/Detail.asp?Id=2869&Section=Novidades>.

Microbiología de los alimentos

Presidente: **Francisco Javier Carballo García**

Renovación parcial de la Junta Directiva del Grupo de Microbiología de los alimentos

Durante la celebración del XVI Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos (Córdoba, 14-17 de sep-

tiembre de 2008) tuvo lugar la elección para la renovación parcial de la Junta Directiva del Grupo. Deja su cargo el Dr. Miguel Ángel Asensio Pérez (Presidente) tras 4 años de Vocal (1990-1994), 6 de Vicepresidente (1994-2000) y 8 de Presidente (2004-2008); en la cena de clausura del Congreso se le tributó un emotivo y espontáneo homenaje. El buen momento actual que vive el Grupo de Microbiología de los Alimentos es una clara consecuencia del buen hacer del Profesor Asensio durante todos estos años. Deja también su cargo la Dra. Begoña Pérez-Villarreal (Vocal) tras 8 años de vocalía (2000-2008). El Grupo agradece sinceramente la valiosísima aportación de ambos.

En su lugar fueron elegidos los Drs. Francisco Javier Carballo García, de la Universidad de Vigo (Presidente), que dejaba vacante una vocalía, Baltasar Mayo Pérez, del IPLA-CSIC (Vocal) y Elena González Fandos, de la Universidad de la Rioja (Vocal). Igualmente, fue reelegida en su cargo de tesorera la Dra. Esther Bermejo Remón, de la empresa *Applus + Agroalimentario -Grupo Cayacea-*.

XVII Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos

El próximo Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos tendrá lugar D.m., en fechas todavía por determinar, en Valladolid, en el año 2010. Correrá la presidencia de la organización a cargo del Dr. David Rodríguez Lázaro, del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL).

Microbiología Clínica

Presidente: **Ernesto García**

El II Congreso de Microbiología Clínica se celebró en Valencia (Centro Cultura Bancaja) entre los días 9 y 11 de Julio de 2008 organizado por los Drs. José Pedro Martínez (Presidente), Lucas del Castillo (Vicepresidente), Eulogio Valentín (Secretario) y Amelia Murgui (Tesorera), además de un amplio número de vocales. El congreso contó con la participación de unos 80 científicos. La ceremonia de apertura tuvo lugar en el Paraninfo del edificio de la Nau de la Universidad de Valencia/Estudi General (UVEG) y la conferencia inaugural titulada "Bacterias, de lo desconocido a la celebridad actual", estuvo a cargo de la Dra. M^a Carmen Rubio de la Facultad de Medicina de la Universidad de Zaragoza que fue presentada por el Dr. Miguel Gobernado. Por su parte, el Dr. Germán Larriba glosó la personalidad del Dr. Rafael Sentandreu que fue quien clausuró el Congreso con una interesante y emotiva conferencia titulada "¿Se pueden controlar las infecciones fúngicas? Dianas para el diagnóstico y para agentes antifúngicos". A la sesión de clausura también asistió el Prof. Julio R. Villanueva.

Durante el transcurso del Congreso se presentaron 25 ponencias agrupadas en 6 simposios titulados, respectiva-

mente: "Anidulafungina: una nueva equinocandina para el tratamiento de la infección fúngica", "La microbiología en la clínica: más allá del diagnóstico", "Diagnóstico molecular", "Bases moleculares de la patología y virulencia microbianas (I y II)", y "Microbiología clínica de microorganismos inusuales". Además, se presentaron más de 50 comunicaciones en panel que trataron sobre prácticamente todos los aspectos que cubre la microbiología clínica, v. g., virus, bacterias, hongos, vacunas, aspectos metodológicos y de identificación, resistencias frente a antimicrobianos, etc.

En la reunión del GEMC se acordó celebrar el próximo congreso en 2010 en Ávila.

Microbiología de plantas

Presidente: **Jesús Murillo**

Manuel Espinosa Urgel y Maribel Ramos están organizando la tercera reunión (Mip'09) del grupo Microbiología de Plantas, que se celebrará en la Estación Experimental del Zaidín, Granada, del 18 al 20 de febrero de 2009. Esta reunión pretende atraer a investigadores cuyo objeto de estudio sean microorganismos que interactúan con plantas, tanto en sus aspectos básicos como aplicados, con un propósito integrador y de manera que la pluralidad de modelos, aproximaciones y metodologías sea enriquecedora. Un propósito fundamental de la reunión es el de facilitar el contacto entre investigadores y el favorecer el establecimiento de colaboraciones científicas. Igualmente, pretende ofrecer una plataforma para que los jóvenes científicos presenten oralmente sus resultados, en un ambiente distendido pero científicamente crítico. Por ello, y como en anteriores ediciones, la reunión consistirá en presentaciones orales cortas, preferentemente por jóvenes investigadores. La información sobre la reunión se encuentra en la siguiente dirección de internet <http://artemisa.eez.csic.es/espinosa/MIP2009/>. Igualmente, y de acuerdo con los estatutos de la SEM, durante la celebración del MiP'09 se procederá a la renovación parcial de la Junta Directiva del MiP, en los cargos de Vicepresidente, Secretario y un vocal.

Microbiología Molecular

Presidente: **Juan María García Lobo**

La reunión bienal del grupo se celebró en el campus de Puerto Real de la Universidad de Cádiz entre los días 16 y 18 de septiembre.

La reunión estuvo espléndidamente organizada por D. Jesús Manuel Cantoral con la colaboración destacada de D. Francisco Javier Fernández Acero y D^a Rosario Solera del Río, todos ellos de la Universidad de Cádiz y de D. Josep Casadesús Pursals de la Universidad de Sevilla.

Se celebraron tres conferencias plenarios y se presentaron 41 comunicaciones orales y 71 comunicaciones en panel. Al acto se inscribieron 123 personas.

La reunión contó con la presencia de las autoridades académicas de la Universidad de Cádiz en los actos de apertura y clausura y tuvo además un programa social apretado y muy bien valorado por todos los participantes.

Fue destacable la presencia de estudiantes e investigadores jóvenes, que es uno de los objetivos del grupo para estas reuniones. La imaginación del Comité Organizador premió al participante más joven y al grupo que tuvo mayor presencia en la reunión.

En resumen, un alarde de gestión del tiempo por parte del Comité Organizador que supo exprimir al máximo y sacar partido a cada minuto del Congreso y un excelente contenido científico aportado por el entusiasmo de todos los participantes.

Hongos Filamentosos y Levaduras (Micología)

Presidenta: **M^a Isabel-Reyes González Roncero**

Se ha celebrado, conjuntamente con la Asociación Española de Micología (AEM), el IX Congreso Nacional de Micología en Córdoba durante los días 17-19 de septiembre de 2008. La conferencia inaugural estuvo a cargo del Dr. Peter Philippson (Biozentrum, Univ. Basilea, Suiza) y la de Clausura por la Dra M. Carmen Rubio Calvo (Univ. Zaragoza). Se organizaron dos Sesiones plenarios y tres Talleres específicos por cada grupo. Durante el Congreso se conmemoró el 25º Aniversario de la Revista Iberoamericana de Micología con una Mesa redonda denominada "**Vigésimo aniversario de la RIAM: mirando al futuro**" en la que participaron los doctores J. Guarro, G. Quindós, J.M. Torres-Rodríguez y J. Pontón.

La reunión de la directiva del grupo con sus miembros asistentes tuvo lugar en Córdoba el 19 de septiembre, coincidiendo con el mencionado Congreso. Durante esta sesión tuvo lugar la entrega del 2º premio "Fleming", concedido a la mejor publicación en el área de la microbiología de hongos durante el periodo 2007/2008, al trabajo "*Stress-activated Protein Kinase-mediated Down-Regulation of the Cell Integrity Pathway Mitogen-activated Protein Kinase Pmk1p by Protein Phosphatases*" publicado por M. Madrid y colaboradores (Univ Murcia) en la revista *Molecular Biology of the Cell* 18, 4405-4419 (2007). La ganadora del premio será invitada a presentar los resultados de este trabajo en el XXII Congreso Nacional de Microbiología (Almería, 2009).

Asimismo se procedió a la elección de la nueva Junta directiva del grupo, siendo nombrados como miembros de la misma:

Amparo Querol, Presidenta,
M^a Jesús Martínez, Vicepresidenta,
Victoriano Garre, Tesorero-Secretario.

XII Curso de iniciación a la microbiología - Granada 2008



El pasado mes de julio se celebró en Granada el XII Curso de Iniciación a la Investigación en Microbiología, teniendo como sede la residencia universitaria Carmen de la Victoria situada en pleno Albayzín.

En el curso participaron 22 alumnos de excelente expediente académico, procedentes de 15 universidades de nuestro país (sus nombres y origen pueden consultarse en la página web www.ugr.es/local/eps).

Las conferencias fueron impartidas por 12 prestigiosos investigadores y profesores de Microbiología y versaron sobre los distintos campos de la Microbiología como detallamos a continuación.

El día 7 se inauguró el curso a las seis de la tarde. El acto estuvo presidido por Ricardo Guerrero, presidente de la SEM, y en él intervinieron Julio Rodríguez-Villanueva, vicepresidente del consejo científico de la Fundación Ramón Areces; José María Arias Peñalver, actual director del Departamento de Microbiología de la Universidad de Granada, Alberto Ramos Cormenzana, presidente de la Academia Iberoamericana de Farmacia y Milton Da Costa, presidente de la Federación Europea de Sociedades de Microbiología (FEMS). A continuación se sirvió una cena de bienvenida en los jardines del Carmen de la Victoria, donde los alumnos y profesores comenzaron a conocerse y disfrutaron admirando la maravillosa panorámica de la Alhambra que se divisa desde allí. Al acto asistieron los miembros de la Junta Directiva de la SEM, quienes también se reunieron en el Carmen de la Victoria durante los días 7 y 8.

El martes día 8 comenzaron las conferencias. Por la mañana intervinieron Francisco Rodríguez Valera (*“Luces y sombras de la genómica y la metagenómica en el estudio de los procariotas”*) y Cesar Nombela (*“Transmisión de señales celulares y su reprogramación en microorganismos eucarióticos”*). Por la tarde fue el turno de Sara I. Pérez Prieto (*“Los virus en peces teleósteos cultivados: Biología, diagnóstico y estrategias de control”*) y de María del Carmen Maroto Vela (*“Importancia de las mutaciones en la evolución de la infección por el VIH”*). Desde el primer momento los alumnos del curso se mostraron muy interesados, formulando numerosas preguntas a los profesores.

Al día siguiente, miércoles día 9, disfrutamos de cuatro conferencias y, además, organizamos una visita guiada a la



Alhambra. Los profesores fueron Concepción Tahía Bénéitez (“Selección y mejora de cepas de *Trichoderma* para su empleo en biocontrol”); Antonio Ventosa (“Tras tres décadas de estudio de los microorganismos halófilos”), María José Figueras (“Qué desconocemos todavía en el siglo XXI sobre los microorganismos patógenos que se transmiten por el agua”) y Aurelio Serrano (“Las pirofosfatasa translocadoras de protones ¿fósiles moleculares o piezas clave de una bioenergética de estrés?”). En opinión de los alumnos el día fue intenso pero mereció la pena y se vio compensado con la visita a la Alhambra que subvencionó el Patronato de la Alhambra. Los alumnos, que ya habían hecho amistad entre ellos, disfrutaron enormemente.

El jueves día 10 intervinieron por la mañana José Berenguer (“Biotecnología y genética de microorganismos termófilos”) y Juan María García Lobo (“Estrategias biológicas de las bacterias intracelulares”). A estas alturas del curso los alumnos estaban tan integrados y hacían tales preguntas que los conferenciantes tenían que interrumpir sus charlas y se mostraban entusiasmados con su nivel. Por la tarde impartió su conferencia Francisco Gamarro sobre un tema, que según hemos recogido posteriormente en una encuesta, despertó un gran interés entre los estudiantes (“Bases moleculares de la resistencia a fármacos en parásitos”). Tras dicha conferencia los alumnos realizaron una visita guiada a las instalaciones de la Estación Experimental del Zaidín (CSIC) organizada por Manuel Espinosa.

Al siguiente día, 11 de julio, los estudiantes realizaron una visita al Parque de las Ciencias donde disfrutaron, especialmente, de la exposición sobre la Antártida.

El acto de clausura del curso se celebró ese mismo día en el Aula Magna de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada y fue presidido por la Vicerrectora de Política Científica e Investigación, la catedrática de Bioquímica, María Dolores Suárez Ortega, y la Vicedecana de estudiantes, Ana del Moral García.

En dicho acto Margarita Salas impartió una magnífica conferencia titulada “El bacteriófago $\phi 29$. De la Biología Molecular a la Biotecnología” que puso el broche de oro al curso. En el Aula Magna se reunió un numeroso público y también hubo una gran afluencia de medios de comunicación. Margarita Salas entregó los diplomas a los alumnos quienes se mostraban cansados pero felices.

Pero el acto no había acabado aún. Nuestra Sociedad le tenía preparado un regalo a Margarita que había permanecido oculto bajo un paño todo el tiempo en un rincón del estrado. El regalo consistía en un retrato suyo al óleo. Pensamos que a Margarita Salas le gustó el cuadro, e incluso que le llegó a emocionar el detalle.

Finalmente la Facultad de Farmacia sirvió una copa de

vino para despedir a nuestros alumnos.

Desde aquí queremos dar las gracias a todos los profesores e investigadores que de forma desinteresada han participado en el curso y a todos los organismos de los que hemos recibido los fondos para organizar este evento, comenzando por la SEM, siguiendo por la Fundación Ramón Areces y finalizando con la Universidad de Granada y la Facultad de Farmacia.

Todos los integrantes de nuestro grupo de investigación, colaboradores en la organización del curso, se han sentido totalmente recompensados con las conferencias que hemos tenido la oportunidad de oír, la gentileza de todos los asistentes, los resultados de la encuesta que hemos realizado a los alumnos y especialmente con los mensajes de correo electrónico que hemos recibido de

muchos de ellos tras su regreso a casa. Como muestra bien vale un botón (o dos):

“Quería agradecerles la oportunidad que me han brindado de acudir al curso que han organizado en una ciudad encantadora, con gente maravillosa. Ha sido una experiencia inolvidable y creo me ha cambiado como persona.

Muchas gracias por la oportunidad y espero no perder contacto tanto con ustedes como con las grandísimas personas con que he podido coincidir. Norberto”

“Tras volver a casa de una experiencia inolvidable por tierras nazaríes, sentía la necesidad de agradecerlos al menos por un correo todo vuestro esfuerzo y trabajo para conseguir que el curso saliera hacia delante. Ha sido una de las semanas más especiales de mi vida, y me llevo tres grandes amigos de vuelta a casa y muchos conocimientos en mi bolsillo así como otros millones de compañeros a los que espero volver a ver pronto.

Esta semana por Granada ha sido la mejor sorpresa de todo el verano, y todo eso os lo debo a vosotros. Enhorabuena por vuestro enorme trabajo y toda esa preparación; deseo de todo corazón volveros a ver en un futuro no muy lejano y poderos devolver de alguna manera la gran oportunidad que me habéis concedido. No os robo más tiempo, gracias de nuevo, un fuerte abrazo desde Madrid. Irene”

A la vista de estos resultados animamos a otros miembros de la SEM a organizar la siguiente edición del curso pues en éste ha quedado demostrado que es un magnífico sistema para incentivar y afianzar futuras vocaciones investigadoras y docentes en el área de Microbiología.

Emilia Quesada y Victoria Béjar

Coordinadoras del XII Curso de Iniciación a la Microbiología,
Universidad de Granada



XVI Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos - Córdoba 2008

Del 14 al 17 de septiembre de 2008 se ha celebrado en el Palacio de la Merced de la Diputación de Córdoba el XVI Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos (www.microalimentos-cordoba2008.com) que ha contado con más de 200 asistentes. El Congreso se ha desarrollado en torno a dos conferencias inaugural y de clausura, cuatro Mesas Redondas, cuatro Sesiones de Comunicaciones Orales y dos Sesiones de póster.

La conferencia inaugural corrió a cargo del Prof. Ewen Todd de la Universidad de Michigan (USA) con el título "Challenges for Food Safety". A continuación se celebró la Mesa Redonda I, dedicada a "Retos actuales de la seguridad alimentaria". Moderados por el Dr. Gonzalo Zurera actuaron como ponentes: Dr. John Bassett, Dr. David Tomás y Dr. Félix Amarita. Se analizó el comportamiento de los patógenos en matrices complejas como son los alimentos y su potencial patogénico en poblaciones de riesgo. Se incidió en la necesidad de aplicar métodos rápidos, convenientemente validados y normalizados, de detección y enumeración de estos microorganismos patógenos (desarrollo de biosensores), en un intento de acercar el laboratorio al punto de venta e incluso al de consumo. Igualmente se trató de la búsqueda de nuevas estrategias de gestión que permitan el desarrollo de metodologías para la Evaluación Cuantitativa del Riesgo Microbiano

(ECRM) en alimentos que integren modelos de predicción más precisos, fiables y fáciles de aplicar, como base científica para el establecimiento de los Objetivos de Seguridad Alimentaria (FSO). Se pone de manifiesto el gran reto de formación de los gestores del riesgo, en tareas de ECRM, tanto en la industria alimentaria como en la administración sanitaria.

La Mesa Redonda II estuvo dedicada a Investigación y Desarrollo Tecnológico que moderó el Dr. Juan A. Ordóñez y contó con los ponentes: Dr. Andréu Palou, Dr. Francisco Chavarri y Dr. Julio Tapiador. Se analizaron las declaraciones de la EFSA en materia de seguridad alimentaria y sobre todo desde el punto de vista de la salud (*Health Claim*) en el sentido de buscar más salud en los consumidores derivado del consumo de alimentos, conociendo no solo los componentes de los alimentos sino qué efectos tienen esos componentes en la salud del consumidor. También se trataron aspectos de metodología microbiológica por técnicas de PCR a tiempo real y las estrategias de las técnicas de biología molecular en los laboratorios acreditados. También se hizo un recorrido sobre las demandas que plantea la Industria Alimentaria en materia de investigación microbiológica.

La Mesa Redonda III, coordinada por el Dr. Rafael Jordano, intervinieron: Dr. Rufino Jiménez, Dr. Juan J. Córdoba y Dr. José Vidal. Se destacó el papel que los microorganismos pueden jugar en los alimentos como elementos deseables para el desarrollo de productos o para el control de los propios patógenos. Se destacó el interés de estudiar microorganismos acompañantes de procesos, como en el caso de las fermentaciones vegetales, para descubrir que inciden, a veces, de manera determinante en



Francisco J. Carballo, José Fdez.-Salguero y David Rodríguez

el equilibrio y las cinéticas implicadas. También se puso de manifiesto la necesidad de combinar eficazmente procesos tecnológicos y factores para el control de los microorganismos alterantes en los productos cárnicos madurados.

La Mesa Redonda IV sobre Microbiología enológica fue coordinada por el Dr. Enrique Sancho y contó con los ponentes: Dr. José A. Suárez, Dr. Sergi Ferrer y Dr. Juan C. García.

Se analizó la posible presencia en el vino de contaminantes, aditivos y metabolitos microbianos, aunque se encontrarían en unas concentraciones muy alejadas de su ingesta diaria permitida. También se expuso la necesidad de realizar un control microbiológico a lo largo de la vinificación por técnicas de control, tanto tradicionales como de ADN recombinante. Por último se trató los diferentes sistemas de inmovilización celular que existen, describiéndose una aplicación de levaduras vínicas inmovilizadas en una matriz de un moho ("biocápsulas") susceptibles de ser utilizadas en la producción de vinos dulces.

La conferencia de clausura fue dictada por Prof. Félix García-Ochoa del Ministerio de Ciencia e Innovación con el título "VI Plan Nacional de I+D+i: cambios en el Programa de Investigación Fundamental". Se analizaron los cambios en las convocatorias del Plan Nacional 2008-2011, con una única convocatoria por Programa, Áreas temáticas, Líneas instrumentales de Actuación y 13 Programas Nacionales. En las acciones estratégicas se incluirán: salud, biotecnología, energía y cambio climático, telecomunicaciones y nanotecnologías. El antiguo PETRI se incluirá como Subprograma de Proyectos de Investigación Fundamental orientada a la transmisión de conocimiento (TRACE). Se destina el 0,7 % del PIB a investigación si bien falta el 1,2 % del PIB que debería aportar la iniciativa privada. Se aseguró que, dada la actual situación económica, las previsiones presupuestarias para el 2009 en materia de investigación serían difíciles de cumplir.

Se han presentado un total de 135 comunicaciones en las temáticas siguientes: seguridad alimentaria, metodolo-

gía, probióticos, productos fermentados, microorganismos alterantes, genética microbiana, enología y otras. De las 135 comunicaciones, el Comité Científico seleccionó 33 que fueron expuestas de forma oral en las cuatro sesiones previstas abriéndose al final de cada sesión un debate sobre los resultados y conclusiones de las comunicaciones presentadas. Las 102 comunicaciones restantes se expusieron en las dos Sesiones de póster.

Durante el Congreso se llevó a cabo la Asamblea del Grupo Especializado de Microbiología de los Alimentos y entre otras cosas se eligió nuevo presidente al Prof. Francisco Javier Carballo García que sustituye al Prof. Miguel Ángel Asensio Pérez. También se designó al Dr. David Rodríguez Lázaro la organización de próximo XVII Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos en Valladolid-2010.

En el acto de clausura se leyeron las conclusiones y se hizo entrega del premio a la mejor comunicación oral: "**Influencia del factor sigma^B en la respuesta al choque térmico de *Staphylococcus aureus***", presentada por G. Cebrián, de Tecnología de los alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. Y al mejor póster: "**Descripción de la cinética de deterioro de la ensalada mínimamente procesada**", Virto, R., Busca, K., Jover, M. y Gonzalez, C. Dpto. de Bioprocesos, Centro de Tecnología y Seguridad alimentaria (CNTA-Laboratorio del Ebro), 31570, San Adrián (Navarra).

José Fernández-Salguero Carretero
Catedrático y Presidente del Comité Organizador

CONGRESOS y REUNIONES

FEBRERO 2009

18-20 FEBRERO: III Reunión del Grupo Especializado de Microbiología de Plantas

Granada. Contacto: Dr. Manuel Espinosa Urgel ó Dra. Maribel Ramos González. Estación Experimental del Zaidín. CSIC. C/ Profesor Albareda, 1. 18008 Granada.
Tel: 958 181 600 ext: 132/116. Fax: 958 139 600
E-Mail: manuel.espinosa@eez.csic.es
<http://artemisa.eez.csic.es/espinosa/MIP2009/>

MAYO 2009

16-19 MAYO: ESCMID - European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases

Helsinki, Finland. Contacto: Administrative Secretariat. 19th ECCMID, c/o AKM Congress Service, Association House, P.O. Box, 4002 Basel, Switzerland.
Tel.: +41 61 686 77 11. Fax: +41 61 686 77 88.
E-Mail: info@akm.ch
<http://www.escmid.org/eccmid2009>

JUNIO-JULIO 2009

28 JUNIO - 2 JULIO: 3rd FEMS Congress of European Microbiologists

Göteborg, Sweden. Información: KENES International, 1-3 Rue de Chantepoulet PO Box 1726, CH-1211 Geneva 1 Switzerland,
Tel : +41 22 908 0488, Fax : +41 22 732 2850
E-Mail: fems@kenes.com
<http://www.kenes.com/fems-microbiology>

SEPTIEMBRE 2009

21-24 SEPTIEMBRE: XXII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Microbiología

Secretaría del XXII Congreso de la SEM. Departamento de Biología Aplicada (Área de Microbiología). Universidad de Almería.
La Cañada de San Urbano, 04120 Almería
CongresoSEM2009@ual.es
<http://www.ual.es/Congresos/SEM2009>

Para mayor información, consulte www.semico.es/Congresos.htm

I Congreso Hispano-Francés de Protistología Sevilla 2008



El Primer Congreso Hispano-Francés de Protistología (*First Spanish-French Congress on Protistology*) tuvo lugar en Sevilla del 4 al 6 de Junio de 2008, simultáneamente con la VII Reunión del Grupo Especializado de Protistología, en la Escuela Superior de Ingeniería Informática de la Universidad de Sevilla, con un notable éxito de participación (unos 60 participantes de 7 países) y una excelente calidad científica de las comunicaciones presentadas. Los organizadores fueron el Dr. Eduardo Villalobo Polo (Presidente. Departamento de Microbiología, Universidad de Sevilla), la Dra. Isabelle Desportes (Vicepresidente I. *Museum National d'Histoire Naturelle*, París, Francia), por parte de “*Groupment de Protistologues de Langue Française*” (GPLF), y el Dr. Aurelio Serrano Delgado (Vicepresidente II. Instituto de Biología Vegetal y Fotosíntesis, CSIC-Universidad de Sevilla) por parte del “Grupo Especializado de Protistología de la Sociedad Española de Microbiología” (GEP-SEM). En el ámbito del Congreso tuvo lugar asimismo una “Jornada Internacional de Tratamiento y Reutilización en Aguas Residuales. Papel de los Protistas”.

El *First Spanish-French Congress on Protistology* nació como un proyecto conjunto del GEP-SEM y del GPLF que inmediatamente contó con el interés y apoyo expreso de la SEM y la *Federation of European Protistological Societies*. Este apoyo se manifestó finalmente por la presencia de Dr. Aurelio Serrano (presidente del GEP-SEM), Dr. Loïc Morin (actual Presidente del GPLF) y del Dr. Ernesto García López (Vicepresidente de la SEM) en el Congreso, celebrado en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática (Universidad de Sevilla). Además del programa científico, se realizaron diversas actividades sociales (recepción de bienvenida, comidas de trabajo y visita a los Reales Alcázares). Se ha contado con la presencia no sólo de investigadores provenientes de España (36) y Francia (16), sino de Portugal (1), Alemania (1), Reino Unido (2),

Suiza (1) o Malasia (2), lo que indica la gran difusión y el carácter verdaderamente internacional del Congreso. Un total de 26 ponencias orales y 20 ponencias escritas en forma de póster se han presentado al Congreso. La difusión del Congreso se realizó a través de las respectivas Sociedades organizadoras, y diversas Sociedades afines como: *International Society of Protistologists*, *International Society of Evolutionary Protistology*, *British Section of the Society of Protozoologists*, *Israel Society for Parasitology, Protozoology and Tropical Diseases*. Evidentemente, el Congreso contó con su propia difusión a través de la página Web www.congreso.us.es/hfprotis. Se aprovechó la ocasión de la celebración del Congreso para organizar en paralelo la “Jornada Internacional sobre Tratamiento y Reutilización de Aguas Residuales: El Papel de los Protistas”, organizada por el Dpto. de Microbiología (Universidad de Sevilla) y la Asociación Científica “Grupo Bioindicación Sevilla” y cofinanciada por la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa (Junta de Andalucía). La Jornada permitió que unos 40 profesionales, técnicos, gestores o universitarios del sector del Tratamiento y Reutilización de las Aguas residuales se pusieran en contacto e intercambiaran conocimientos con científicos del Congreso que trabajan en el sector.

Desde estas líneas quisiera expresar el agradecimiento del GEP-SEM al Presidente del Comité Organizador de ambos eventos, el Dr. Eduardo Villalobo, por su buen hacer y el éxito obtenido que hacen pensar en una próxima reunión Hispano-Francesa de Protistología, la cual a propuesta del GPLF podría realizarse en Francia en 2012. Esta sería la primera reunión de un grupo especializado de la SEM que se realice fuera de España.

Aurelio Serrano

Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis,
Centro Mixto CSIC-Universidad de Sevilla.

XII Reunión del Grupo de Taxonomía, Filogenia y Biodiversidad Microbiana Tarragona 2008

Entre el 2 y el 4 de junio se celebró en la Universidad Rovira y Virgili de Tarragona la XII REUNIÓN DEL GRUPO DE TAXONOMÍA FILOGENIA Y BIODIVERSIDAD MICROBIANA de la S.E.M. La organización corrió a cargo de la Prof. M^a José Figueras, Presidenta del Comité Organizador, y de los demás miembros del Departamento.

Como en anteriores reuniones del grupo, se discutieron temas actuales de investigación en la temática del grupo, demostrándose el alto nivel que alcanzan estos estudios en nuestra sociedad. En esta edición participaron científicos de 11 Universidades Españolas, representativas de prácticamente todas las comunidades autónomas de nuestro país, la Colección Española de Cultivos Tipo, que sigue jugando un papel primordial, así como empresas (Merck Sharp & Dohme y el *Molecular Diagnostic Center*). Los resultados de los estudios sobre taxonomía, filogenia y biodiversidad microbiana que se presentaron a lo largo de 23 ponencias tienen una especial relevancia, ya que entre ellas se propusieron 9 nuevas especies bacterianas, lo que sin ninguna duda contribuye a ampliar el catálogo y la biodiversidad de las aproximadamente 5000 especies de bacterias definidas hasta la fecha, y que como es bien sabido, tan sólo representan una pequeña fracción de las que se considera que todavía quedan por clasificar o descubrir. Destacar también que estas nuevas especies de bacterias no sólo tienen un origen ambiental, sino que algunas de ellas se han aislado a partir de infecciones humanas, lo que pone en evidencia que todavía hay especies por descubrir que son potencialmente patógenas para el hombre. Otro aspecto relevante es el hecho de que varios de los estudios que se presentaron se habían realizado en colaboración con centros de investigación o Universidades extranjeras, de Italia, Bélgica, Holanda, Suecia, Taiwán, Puerto Rico y Estados Unidos, lo que refleja también la importante proyección internacional de los grupos de científicos que participaron en esta reunión.

El acto de inauguración fue presidido por la Vicerrectora de Investigación de la Universidad Rovira y Virgili, e inmediatamente se pasó a la conferencia inaugural impartida por Don Francisco Ruiz Barraquero, Profesor

Emérito de la Universidad de Sevilla, con el título: "Taxonomía, taxónomos y algunas consideraciones sobre la enseñanza de la taxonomía", en la que hizo un repaso histórico de cómo han transcurrido los estudios de taxonomía bacteriana en España, en una conferencia enormemente amena y plagada de anécdotas en las que todos los presentes nos sentimos reflejados.

La reunión tuvo un significado muy especial por dos motivos. Por una parte, se cumplían los 25 años de creación del grupo, con el Profesor Alberto Ramos Cormenzana como primer Presidente del mismo, y por



otra, coincidió con la jubilación del Prof. Ramos en la Universidad de Granada al finalizar el curso académico en 2009. El Prof. Ramos ha sido maestro de muchos de los microbiólogos que asistieron a la reunión. En la sesión de clausura realizó una clara exposición sobre el significado de la Taxonomía Microbiana y las enormes perspectivas que tiene por delante. El Prof. Ramos continúa su labor investigadora y docente en la Universidad de Granada como Profesor Emérito. En nombre de todos los microbiólogos taxónomos: Gracias, Alberto, por todo el trabajo que has desarrollado en la SEM en apoyo de la Taxonomía Bacteriana y puedes estar bien seguro que seguimos contando contigo.

Jordi Lalucat

Presidente del Grupo Especializado de Taxonomía

VII Reunión del Grupo de Microbiología Molecular Cádiz 2008

Del 16 al 18 de Septiembre se celebró en la Universidad de Cádiz la “VII Reunión del Grupo de Microbiología Molecular” en el Campus de Puerto Real, donde nos reunimos 150 investigadores de distintas Universidades y Centros de Investigación.

El Programa Científico fue muy apretado e intenso contando con tres Conferencias Plenarias:

- “Un poco de luz sobre regulación génica global y específica en la bacteria *Myxococcus xanthus*” a cargo de Francisco J. Murillo de la Universidad de Murcia,
- “Métodos moleculares para el estudio de la diversidad microbiana en ambientes naturales” a cargo de Juan González del IRNA de Sevilla,
- “Geomicrobiología del subsuelo, vida en el lado oscuro” a cargo de Ricardo Amils de la Universidad Autónoma de Madrid y Centro de Astrobiología.

Las 41 exposiciones orales de corta duración, 15 minutos, y mayoritariamente hechas por los investigadores más jóvenes, se dividieron en 6 Sesiones:

- I: **Genómica y proteómica** (Moderadora: María Molina),
- II: **Replicación, recombinación y reparación del DNA** (Moderador: Juan M. García-Lobo),
- III: **Biotecnología** (Moderador: José A. Gil),
- IV: **Regulación génica** (Moderador: Manuel A. Rodríguez Iglesias),
- V: **Patogénesis Molecular I** (Moderador: José Antonio Bengoechea),
- VI: **Patogénesis Molecular II** (Moderador: Francisco García del Portillo).

Asimismo se presentaron 71 pósters que se expusieron y comentaron durante los días que duró el Congreso. Además se celebró la Reunión Bianaual del Grupo de Microbiología Molecular de la SEM.

En el Acto de Clausura se hizo entrega a la Fundación CAUBET-CIMERA de Palma de Mallorca de un Diploma por su numerosa participación. Igualmente se entregó un Diploma y regalo al Investigador más joven que recayó en Violeta Zorraquino Salvo. Se concedieron todas las becas a los investigadores que las solicitaron.

Como en todo Congreso se disfrutó de las peculiaridades de la rica y variada gastronomía, en este caso la gaditana, así como de sus bien afamados vinos Finos y Manzanillas. Se comprobó con la Visita a las Bodegas González Byass (Jerez de la Frontera) donde se pudo ver



el singular sistema de “Criaderas y Soleras” para la elaboración de este tipo de vinos.

No faltó tampoco una visita al centro histórico de Cádiz, ciudad trimilenaria que se prepara para celebrar en el año 2012 el bicentenario de la primera Constitución Española (“la Pepa”), terminando el recorrido en el Baluarte de los Mártires con una cena servida por el prestigioso Restaurante Faro de Cádiz.

También dentro del CASEM (Centro Andaluz de Estudios Marinos) se pudo visitar el planetario, a cargo de Luis Beira, y la planta de cultivos marinos a cargo de Rosa Vázquez.

Durante los días de la Reunión las comidas fueron servidas en el Restaurante Campus, mimadas por el Chef Raimundo.

El Congreso terminó con la Cena de Clausura en el Restaurante San José de Valdelagrana, a cargo de Rafael y en la que los más jóvenes bailaron y disfrutaron hasta “altas horas de la madrugada”.

En este enlace encontrarás el Libro de Actas de la Reunión:

<http://www.uca.es/dpto/C125/congreso/CONGRESO-BIOLOGIA-MOLECULAR-LIBRO-Definitivo.pdf>

Esperando veros de nuevo, desde la “Tacita de Plata”,

Jesús Manuel Cantoral Fernández
Universidad de Cádiz.

COMISIÓN DE NORMALIZACIÓN Y VALIDACIÓN

En el período transcurrido entre las dos últimas reuniones de la Junta Directiva de la SEM (junio en Granada y noviembre en Madrid), la principal actividad de la CNV ha sido la participación en las reuniones científicas de los grupos de “**Microbiología de los Alimentos**” y de “**Microbiología del Medio Acuático**”, que tuvieron lugar el pasado mes de septiembre en Córdoba y Bilbao respectivamente.

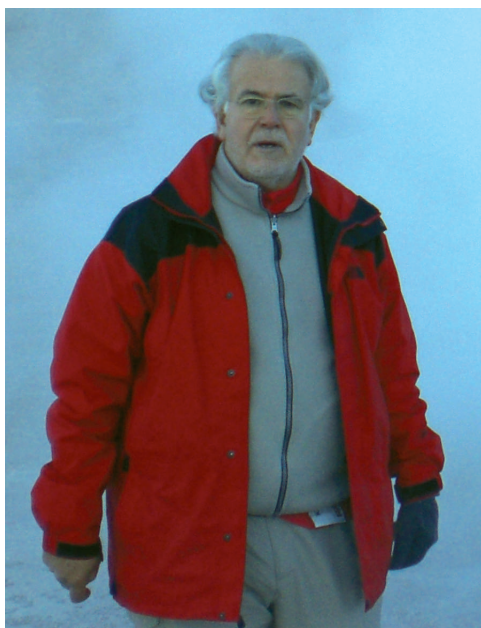
En la reunión del **grupo de alimentos**, el Dr. Tomás, Vice-Presidente de la CNV, presentó una comunicación titulada “*Normalización en Microbiología de Alimentos: presente y futuro*”.

En esta comunicación se explica cuáles son los entes de Normalización con nivel de actuación global, a nivel mundial (ISO), los de ámbito geográfico más restringido (CEN, AOAC, NMKL) y los de ámbito nacional (AENOR en España). Se describe el proceso de desarrollo de nuevas normas y revisión de las existentes, planteando la necesidad de que las nuevas normas sean validadas e incorporen datos de validación para que los laboratorios que usen los métodos en ellas planteados puedan disponer de datos de referencia para sus necesarias verificaciones internas. Se defiende la idea de que, tanto en el desarrollo de métodos de ensayo normalizados por parte de estos organismos de Normalización como en el de métodos alternativos (los requisitos de cuya validación se exponen en la norma UNE-EN ISO 16140:2003) o equivalentes, la CNV de la SEM debería desempeñar un papel fundamental, siempre que en ella se integren con un papel activo todos los actores implicados en estas tareas.

La CNV puede aportar el conocimiento científico y práctico para el desarrollo de documentos técnicos de consulta y métodos de referencia, así como para la validación de nuevos métodos o de métodos alternativos. Para estas tareas se cuenta con el reconocimiento de ENAC, AENOR y la administración pública. De este modo se conseguirá que la normalización, en vez de ser un escollo, sea una herramienta útil para los laboratorios.

En la reunión del **Grupo de Microbiología del Medio Acuático**, el Dr. Ribas, Presidente de la CNV, presentó, en el contexto de una sesión dedicada a “Normalización de métodos y desarrollo de nuevas metodologías”, una comunicación sobre los “*Ejercicios europeos de equivalencia entre métodos de substrato definido para Escherichia coli y enterococos y los respectivos métodos ISO para aguas de baño*”.

En estos ejercicios, el Dr. Ribas participó como consul-



tor en su calidad de antiguo coordinador de los ejercicios españoles de equivalencia de aguas potables. Se presentan los resultados de 4 ejercicios (2 para *E. coli* y 2 para enterococos, 2 para aguas continentales y 2 para aguas marinas), en cada uno de los cual participó un mínimo de 6 laboratorios europeos (en todos ellos, como único laboratorio español, el de la *Agència de Salut Pública de Barcelona*). En ellos se demostró que los métodos propuestos por Idexx (*Colilert* y *Enterolert*) presentan resultados equivalentes o mejores que los respectivos métodos ISO de microplacas, basados en el mismo principio (*E. coli* como β -glucuronidasa positivo y enterococos como β -glucosidasa positivos).

En relación con los ejercicios de equivalencia españoles para *E. coli* y bacterias coliformes en aguas potables, citados en informes anteriores, se ha avanzado en la preparación de la Orden Ministerial de Sanidad y Consumo con los nuevos métodos alternativos. Tras un redactado inicial el pasado mes de abril por los coordinadores de los ejercicios de equivalencia, el Ministerio la adaptó al formato de Orden Ministerial y fueron consultadas diversas instancias para su enmienda y mejora. Un texto definitivo ha sido enviado a la UE en octubre y se está esperando una respuesta definitiva.

En lo que respecta a las aguas de baño, está aún por ver si la participación de un laboratorio español en ejercicios europeos de equivalencia promovidos por una firma comercial será un criterio suficiente para la aceptación de métodos alternativos, aunque sea preciso realizar importantes verificaciones por parte de los laboratorios que quieran usarlos. Tanto si se aceptan sin más los métodos cuya superioridad o equivalencia se ha demostrado a nivel europeo como si es preciso organizar nuevos ejercicios españoles, encontrando suficientes fuentes de financiación, la CNV de la SEM debería tener en ello un papel protagonista.

Se ha planteado también la posibilidad de patrocinar, en el ámbito de la CNV, un ensayo colaborativo para la validación de kits de PCR para el análisis de *Salmonella* y *Listeria* en alimentos fabricados por *Microbial*, un spin off del profesor Jesús García de la de la *Universitat de Girona*.

Finalmente, en relación con el convenio que la CNV tiene firmado con ENAC, se nos ha pedido la redacción de un documento sobre el control de calidad interno en laboratorios de ensayo de microbiología.

Dr. Ferran Ribas Soler

Presidente de la Comisión de Normalización y Validación



Cincuenta años de Microbiología

en el Centro de

Investigaciones Biológicas

Se ha cumplido, en el presente año, el 50 Aniversario de la inauguración del Centro de Investigaciones Biológicas del CSIC (8 de Febrero de 1958) y, por ello, también el cincuentenario de la Microbiología desarrollada en el mismo Centro. El CIB, como se le denomina habitualmente, fue el resultado de la ubicación en un nuevo edificio de la calle Velázquez 144, de los Institutos Ramón y Cajal, Jaime Ferrán de Microbiología, y de Metabolismo y Nutrición, a instancias de Gregorio Marañón con Julián Sanz, Arnaldo Socías y José Luis Rodríguez-Candela, respectivamente, apoyados por José María Albareda, Secretario General del CSIC.

En el Instituto Ferrán se desarrollaban distintos aspectos microbiológicos, estando constituido por los siguientes Grupos de Investigación: Anaerobios (Cándida González Vázquez), Antibióticos (Antonio Portolés), Fijación Directa del Nitrógeno (Jesús Morales), Fijación Simbiótica del Nitrógeno (Gregorio Fraile), Fisiología Bacteriana (Román de Vicente), Levaduras (Enrique Feduchi), Microorganismos Parásitos de Plantas (Miguel Rubio), Protozoología (Julio Pérez Silva), Química (Rafael Lahoz) y Virus Animales (Eduardo Gallardo), a los que se unió en 1959 Julio Rodríguez Villanueva formando el Grupo de Bioquímica y Microbiología del Suelo y, debido al fallecimiento prematuro de Arnaldo Socías en 1957 antes de la inauguración del Centro, Lorenzo Vilas pasó a ser su nuevo Director.

Desde su fundación, el Instituto Ferrán fue el gran impulsor de la Sociedad Española de Microbiología (SEM) fundada en el mismo CSIC en 1946 y con sede en dicho Instituto, así como de la revista "Microbiología Española" (1947), en donde se recogían los trabajos científicos presentados en las reuniones de la Junta Directiva de la Sociedad y, desde sus comienzos, la SEM formó parte de la ISM (International Society of Microbiology) sucesivamente denominada IAM (International Association of Microbiology),



Edificio del arquitecto Miguel Fisac, sede original del CIB en la calle Velázquez de Madrid.

IAMS (International Association of Microbiological Societies) e IUMS (International Union of Microbiological Societies). Pero fue en el inicio de los años sesenta cuando comenzaron a multiplicarse las actividades en el campo de la Microbiología del CIB, con la fundación en 1960 de la

Colección Española de Cultivos Tipo (CECT) por Julio R. Villanueva, la organización de la 1ª Reunión de Microbiólogos Españoles en el CSIC (Madrid 1962), así como la celebración de los primeros Cursos de Bioquímica de Microorganismos (a nivel nacional en 1962, e internacional en 1964) a cargo del mismo investigador. Paralelamente, en 1962 se instaló en el CIB el primer Microscopio Electrónico de Transmisión bajo la supervisión de Miguel Rubio, quien en 1969 organizó, igualmente en el CSIC en Madrid, el II Congreso Nacional de Microbiología de la SEM.

Este crecimiento de la Microbiología junto con otras áreas de la Biología en el CIB trajo como consecuencia, que una parte de los microbiólogos del Instituto Ferrán se expandiesen integrándose paulatinamente en los nuevos *Institutos de Biología Celular* (1965) y de *Biología Microbiana e Inmunología* (1976), así como la diáspora de Julio R. Villanueva, Julio Pérez Silva, Carlos Hardisson, Federico Uruburu, Rafael Sentandreu etc, hacia Cátedras Universitarias de Microbiología, y David Vázquez, junto con Margarita Salas y Eladio Viñuela (1976) a constituir el *Centro de Biología Molecular Severo Ochoa* del CSIC. Este desarrollo progresivo de la Microbiología queda igualmente reflejado en la creación de las Secciones de Trabajo Especializadas de la SEM, que darían lugar paulatinamente a los Grupos Especializados y Regionales, la mayoría de los cuales se mantiene actualmente en plena actividad, habiendo pasado alguno o parte de ellos a constituirse en Sociedades independientes. Cronológicamente fueron estableciéndose según sigue:

Cataluña y Baleares (1971), *Virología* (1971), *del Noroeste* (1972), *Fitopatología* (1972), *Microbiología Clínica* (1972), *Microbiología de Alimentos* (1973), *Micología* (1977), *Microbiología Industrial* (1978), *Aragón, Navarra, Rioja y Soria* (1979), *Taxonomía Bacteriana* (1987), *Biodeterioro* (1987), *Microbiología Molecular* (1994), *Microbiología del Medio Acuático* (1994), *Protozoología* (1994) y *Microbiología de Plantas* (2002), permaneciendo activos actualmente: *Microbiología Clínica*, *Microbiología de los Alimentos*, *Hongos Filamentosos y Levaduras*, *Microbiología Industrial* y

Biotecnología Microbiana, *Taxonomía*, *Filogenia y Biodiversidad*, *Biodeterioro y Biodegradación*, *Microbiología Molecular*, *Microbiología del Medio Acuático*, *Protistología* y *Microbiología de Plantas*.

Los Congresos Nacionales de Microbiología, indicadores y divulgadores de la actividad científica e iniciados en el Instituto Ferrán del CIB, a partir de 1971 comenzaron a ser organizados bianualmente por las distintas Cátedras Universitarias de Microbiología, manteniéndose hasta el presente y, paralelamente, los Congresos Internacionales en los que habitualmente participaban diferentes microbiólogos

españoles, empezaron a celebrarse en España, teniendo lugar los primeros durante la década de los setenta: el *III International Symposium on Yeast Protoplasts*, el *III International Congress of Virology* de la IAMS y el *III European Meeting on Bacterial Transformation and Transfection*, organizados por Julio R. Villanueva (Salamanca 1972), Grupo de Virología de la SEM-División de Virología de la IAMS (Madrid 1975) y Antonio Portolés (Granada 1976) respectivamente, a los que les siguen un largo etcétera hasta nuestros días, habiéndose alcanzado, solamente en los primeros años del presente siglo, la cifra de quince sin contar los Congresos Nacionales ni los correspondientes a los Grupos Especializados. También nuestra Sociedad intervino de forma activa, en 1974, en la fundación de la FEMS (*Federation of European Microbiological Societies*), asumiendo la primera representación española Domingo Rodríguez Sánchez del Instituto Ferrán y manteniéndose fructíferas relaciones hasta nuestros días. Cabe destacar la organización del 2º Congreso de FEMS, organizado por el Prof. César Nombela (UCM) y celebrado en Madrid en julio de 2007, en el que participaron María Jesús Martínez y Rafael Giraldo en



"Fuente de la Vida", símbolo del CIB desde su inauguración en 1958. Es una réplica de la fuente original situada en la antigua sede del CIB en la calle Velázquez, 144. El significado inicial según el arquitecto del edificio Miguel Fisac era que "la estatua formaba parte de una fuente en el que el agua salía por entre los dedos, representando la lucha del hombre contra las enfermedades". La nueva Fuente de la vida, en la actual sede del CIB en la C/ Ramiro de Maeztu 9, conserva el significado. Ahora, el hombre, tocando la doble hélice del ADN, trata de desentrañar las bases de la vida para profundizar en su conocimiento y mejorar su calidad de vida.

el Comité Organizador y Científico y otros miembros del Departamento de Microbiología Molecular en la preparación del mismo.

En 1985 los diferentes Institutos integrantes del CIB, y por tanto el Ferrán entre ellos, fueron fusionados para constituir el *Centro multidisciplinar de Investigaciones Biológicas*, por lo que la Microbiología quedó distribuida en diferentes Grupos de Investigación dentro de las *Unidades Estructurales de Genética Bacteriana*, *Ingeniería Genética*, *Microbiología Aplicada*, *Fitopatología* y *Virología*, en donde



Departamento de Microbiología Molecular del Centro de Investigaciones Biológicas en la actualidad.

los microorganismos desempeñaban un papel decisivo al ser utilizados no solo por sus múltiples y versátiles propiedades sino también como sistemas modelo en el estudio de los procesos básicos de la Biología.

La más reciente reestructuración del CIB, acaecida en 1992, llevó a considerar la Microbiología Molecular como una de sus grandes áreas temáticas, por su amplio espectro de estudios sobre bacterias, levaduras, hongos filamentosos y superiores, protozoos y virus y dio lugar a un departamento con este mismo nombre. Este departamento está actualmente constituido por distintos Grupos de Investigación: *Biodegradación de la Lignina y Compuestos Recalcitrantes* (Ángel Martínez Ferrer y María Jesús Martínez), *Biología Molecular de Hongos Basidiomicetos* (Aldo González Becerra), *Bioquímica de Hongos* (Concepción García Mendoza), *Biotecnología Medioambiental* (José Luis García López, Eduardo Díaz y María Auxiliadora Prieto), *Carbohidratos Microbianos* (Alicia Prieto), *Ensamblajes Macromoleculares Microbianos: Proteínas, ADN y Carbohidratos* (Rafael Giraldo y Elena Fernández-Tresguerres), *Genética Bacteriana* (Ernesto García López y Pedro García), *Genética Molecular de Aspergillus* (Miguel Ángel Peñalva y Eduardo Espeso), *Péptidos Antibióticos Eucarióticos* (Luis Rivas), *Sistemas Toxina-Antitoxina* (Ramón Díaz Orejas), *Virología en Acuicultura* (Sara Pérez-Prieto y Sylvia Rodríguez Saint-Jean) y *Virología Molecular de Vaccinia* (Eduardo Páez). Sin embargo, existen en el CIB en otros grupos que también tienen la

Microbiología como base de su trabajo aunque se encuentren en otros departamentos: *Biología Molecular de Bacterias Gram-positivas* (Paloma López García), *Parasitología Molecular* (Vicente Larraga), y *Replicación, Expresión del DNA en Bacterias Gram-positivas* (Manolo Espinosa y Gloria del Solar). En todos los casos se trata de grupos competitivos que completaron su formación en Centros de Investigación de Europa y los Estados Unidos, publican en revistas de prestigio internacional y colaboran en redes nacionales e internacionales, creando un ambiente científico que favorece la incorporación y formación de jóvenes que continuarán, en un futuro próximo, su labor investigadora en el CSIC, en la Universidad, en otras Instituciones o en la Industria.

La CECT, fundada en el CIB y actualmente convertida en un Servicio de la Universidad de Valencia, a la vez que Unidad Asociada al Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos del CSIC, continúa su vinculación con la SEM, habiendo alcanzado su reconocimiento internacional. La revista "*Microbiología Española*" iniciada y soportada principalmente por el Instituto Ferrán durante los años de actividad del mismo, pasó seguidamente a depender exclusivamente de la SEM, evolucionando primeramente a "*Microbiología SEM*" bajo la dirección de Rubens López en el CIB y después a *International Microbiology* gracias a Ricardo Guerrero (UB), encontrándose actualmente dentro de las revistas internacionales con impacto reconocido. El "*Boletín Informativo*" iniciado en 1972 en la Universidad

de Salamanca, con el paso del tiempo se transformó en "Actualidad SEM" y, como consecuencia de las publicaciones realizadas sobre el cincuentenario de la SEM celebrado en el año 1995, la actualización de sus actividades hasta el año 2000 dio lugar a la edición del libro "Historia de la Sociedad Española de Microbiología a lo largo del siglo XX", coordinado por Concepción García Mendoza. Recientemente, en el año 2007, ha hecho su aparición el Boletín Electrónico mensual "NoticiaSEM", dirigido desde el CIB por Rafael Giraldo.

La gran vinculación mantenida por el CIB con la SEM hasta el presente queda patente al repasar el importante número de Investigadores de nuestro Centro que han desempeñado, en las sucesivas Juntas Directivas de la SEM, los cargos de Presidentes, Vicepresidentes, Secretarios, Tesoreros, Vocales, Presidentes de Grupos Especializados, Delegados de la SEM en la FEMS, Coordinador de la Revista, Bibliotecario, Director de la CECT, Organizadores de los Cursos de Iniciación a la Investigación u obtenido Premios BIANUALES de la SEM, como: Arnaldo Socías, Lorenzo Vilas, Román de Vicente, Miguel Rubio, Julio Pérez Silva, Enrique Feduchi, Julio Rodríguez Villanueva, David Vázquez, Emilio Ronda, Antonio Portolés, Domingo Rodríguez Sánchez, Cándida González Vázquez, Eladio Viñuela, Ramona Beltrá, Emilio Muñoz, Rubens López, Eulalia Cabezas, Concepción García Mendoza, Rafael Sentandreu, Federico Uruburu, Ernesto García, Juan Antonio Leal, José Ramón Díaz Ruiz, Carlos Hardisson, Sara Pérez Prieto, Pedro García, M^a Jesús Martínez, Eduardo Díaz, Rafael Giraldo..., algunos de los cuales ya no se encuentran entre nosotros.

Con el paso de los años se fue haciendo imprescindible la ampliación del primitivo CIB de la calle Velázquez, consiguiéndose finalmente otro edificio con mayores prestaciones y así, en 2003, se trasladó al nuevo emplazamiento de la calle Ramiro de Maeztu 9, en la Ciudad Universitaria. Por esta circunstancia el busto de Jaime Ferrán, que en los comienzos del CIB estaba ubicado en la Biblioteca del Instituto de su nombre, fue también trasladado, encontrándose actualmente en un lugar destacado de este nuevo edificio. De igual modo los Premios BIANUALES de la SEM, establecidos a partir de 1985, han ostentado la mayoría de las veces el nombre de Jaime Ferrán, en desagravio a su no siempre bien reconocido mérito científico.

La evolución de la Microbiología del CIB en estas cinco décadas, ha sido extraordinaria a juzgar por las publicaciones del área, habiendo alcanzado unos niveles de excelencia científica ciertamente inimaginables en los primeros años de este cincuentenario. Solo el número aproximado de dichas publicaciones realizadas en nuestro Centro, deducido de las correspondientes Memorias de los años 1963 a 2006, se encuentra alrededor de 3000, sin cuantificar a aquellas que se solapan con las de las áreas de Bioquímica, Biología Molecular y Celular, etc., mostrando un índice de impacto creciente y, sin hacer referencia expresa a otros marcadores de excelencia científica como las patentes, los Proyectos de Investigación ejecutados,

etc., recogidos en diferentes Bases de Datos.

Todos estos logros han sido el resultado de muchas circunstancias, siendo muy importante el impulso inicial de los primeros científicos del CIB que, en condiciones precarias, supieron crear el ambiente adecuado para establecer desde el primer momento un nivel científico competitivo internacionalmente. Este espíritu cuajó gracias al tremendo esfuerzo tanto del personal científico como del personal de apoyo técnico y administrativo del CIB. Todos ellos hicieron posible que, a pesar de la escasez material que durante los primeros años imperó en la ciencia española y sobreponiéndose a los problemas específicos de cada momento, el CIB siguiera siendo un centro de referencia nacional. Actualmente mantiene esta posición y comienza a ser un referente internacional (con una plantilla de personal y servicios científicos y técnicos envidiables) y dispone de unas nuevas instalaciones, más acordes con el momento actual y en un contexto socio-económico muy distinto del pasado y en el que la comunidad científica tiene planteados retos muy importantes. Uno de estos retos se presenta en el nuevo marco del CSIC que recientemente se ha convertido en "Agencia Estatal" con la intención de convertirse en una institución "más flexible, más autónoma y con mayor claridad y capacidad de gestión" (declaraciones del expresidente Carlos Martínez a finales de 2007). En el nuevo PLAN de ACTUACIÓN, elaborado recientemente, el CIB va a tener 5 grandes programas en los que se van a reorganizar las diferentes líneas del Centro: "Biología Ambiental", "Biología Químico-Física", "Microbiología Molecular y Biología de las Infecciones", "Medicina Celular y Molecular" y "Proliferación Celular y Desarrollo". La Microbiología se integra en los 3 primeros departamentos en diferentes sublíneas y seguirá siendo uno de los pilares de este Centro contribuyendo a explorar las nuevas capacidades de los microorganismos y sus proteínas en el contexto de un planeta más sostenible así como el estudio y caracterización de estas proteínas y el control de enfermedades infecciosas producidas por los microorganismos.

En resumen, la Microbiología es en la actualidad una rama de las Ciencias Biológicas de las más desarrolladas en España, bien impulsada por este Centro desde su inicio en el Instituto Ferrán hasta nuestros días en el nuevo CIB. Este Centro ha servido de centro de formación y difusión no solo de científicos individuales, sino de nuevos Institutos del CSIC y Departamentos en diferentes Universidades de toda la geografía española, y ha sido, es y esperamos que continúe siéndolo un referente para los avances en Microbiología en toda España y fuera de nuestras fronteras. Nuestro agradecimiento a todos los que han contribuido con su esfuerzo a este magnífico desarrollo y, a las nuevas generaciones que sigan haciendo universal la Microbiología dentro y fuera del CIB, manteniendo su tradicional vinculación con la SEM.

Concepción García Mendoza y María Jesús Martínez
Centro de Investigaciones Biológicas, CSIC, Madrid

A propósito de cómo aproximarnos a la biología sintética para no llevarnos desilusiones

Andrés Moya

Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Universitat de València

En un trabajo reciente, el grupo de Luis Serrano en el CRG (Isalan et al, 2008) ha llevado a cabo un experimento no solo interesante sino también descorazonador para una de las dos concepciones sobre la biología sintética. Han transformado un conjunto amplio de genes de *E. coli* en una forma particular, pues si los genes naturales o canónicos se componen de una zona reguladora y una zona codificadora, lo que han llevado a cabo es la construcción de genes alterados con zonas reguladoras de unos y zonas codificadoras de otros y los han introducido en el cromosoma principal de la bacteria. El efecto que tal operación tiene es importante, por muchos motivos, algunos de los cuales deseo examinar aquí, aquellos más relacionados con la biología sintética.

Es conocida la literatura sobre las redes biológicas en la que se pone de manifiesto que las redes son de naturaleza robusta frente a la eliminación aleatoria de determinados nodos, por cuanto la red sigue funcionando como si fuera la red canónica no modificada del organismo correspondiente. La forma en cómo se demuestra tal capacidad es estimando de alguna forma si el organismo con la red alterada conserva o presenta disminuida la eficacia biológica con respecto a la del organismo salvaje. Son varias las redes biológicas donde se puede llevar a cabo este tipo de investigación. Así, por ejemplo, la red metabólica, la de las interacciones proteína-proteína, las redes de regulación o transcripción, etc. Como indico es por eliminación al azar, o específicamente dirigida, de nodos de las mismas el que podamos comprobar de forma fehaciente si las redes son robustas y, por lo tanto, la célula que las aloja. Pero esta no es la única aproximación, y añadiría que probablemente no es la mejor forma de comprobar esta importante propiedad de los organismos.

En efecto, las aproximaciones anteriores no consideran un elemento importante en la evolución biológica, cual es el hecho de que los genomas incrementan su tamaño por sucesos tales como duplicaciones de genes, de fragmentos cromosómicos, o incorporando material foráneo procedente de plásmidos, fagos o, en general, por transferencia horizontal de otros organismos. Deberíamos pregun-

tarnos qué efectos tienen sobre las redes establecidas la adición de nuevos nodos como consecuencia de la incorporación de nuevo material genético. Existe una relativamente amplia literatura de resultados in silico que confirman la conservación de la robustez, pero hasta el estudio de Isalan et al. no conocíamos qué pasaría cuando las redes de expresión de genes se han hecho más complejas de forma experimental. Los trabajos pioneros de Lynch (en los que tenemos todo un tratado sobre la evolución de la arquitectura de los genomas) muestran que la evolución de los procariotas hacia el incremento del tamaño del genoma es cara, por cuanto la selección parece jugar un papel importante en contra de su incremento, al menos cuando se compara con el coste de tal incremento en eucariotas. Los resultados de Isalan et al. demuestran que, aunque cara, tal situación es factible. Es más, han podido demostrar que no solo muchas de las redes incrementadas conservan la eficacia biológica del organismo salvaje, sino que algunos constructos (¿construcciones? ¿Quimeras?), y bajo determinadas condiciones, la superan. Debiera matizarse, no obstante, que lo que Lynch viene a demostrar es que las redes de los eucariotas uni- y pluricelulares pueden ser más complejas y sofisticadas porque la deriva genética tiene un papel preponderantemente mayor en su evolución que la de los procariotas, al contrario que la selección natural. Está por demostrarse empíricamente si la robustez es una propiedad que evoluciona diferencialmente entre procariotas y eucariotas.

La biología sintética que haga caso omiso a estas propiedades de las redes biológicas, donde tanto la eliminación como la adición de nodos no parecen provocar efectos graves a su eficacia y crecimiento, está avocada a sorpresas. Cuando consideramos la citada biología desde la perspectiva de adicionar o incorporar redes estamos admitiendo que el comportamiento del nuevo conjunto será aditivo, y que cada subred añade al conjunto su nueva función, la que deseamos. El que añada esa nueva función, y solo esa, se conoce como ortogonalización, propiedad que

también podría entenderse como la de 'hacer siempre lo mismo'. Pero Isalan *et al.* nos muestra lo incierto de una tal aventura. Ellos han creado subredes que han ido a alimentar la red transcripcional de *E. coli*, y no solo se han encontrado con un interesante fenómeno de robustez frente al cambio al mantener la eficacia del organismo con la red canónica, sino que han aparecido comportamientos novedosos en cuanto a la funcionalidad, preservando además la robustez. El mensaje que puede derivarse de todo esto para la naciente biología sintética es sencillo: antes de ponerse con los componentes hay que estudiar el conjunto, sobre todo si, como es el caso que comento, podemos abordarlo experimentalmente. El eslogan podría ser: para hacer biología sintética necesitamos biología de sistemas.

Una propuesta muy apropiada y compatible con esta filosofía de la biología sintética es el abordaje de la célula mínima. Podemos estudiar la biología de sistemas de células naturales reducidas, las que proceden de organismos con genomas reducidos. Pero también podemos evaluar

las redes propias de organismos cuyos genomas han sido minimizados artificialmente por delección de genes específicos. Y podemos, también, comprobar la naturaleza de las redes correspondientes a células 'por construir'. El objetivo es poder ortogonalizar al máximo el comportamiento de células que tendrán componentes adicionales de interés. Para poder disponer de mayores garantías sobre el comportamiento independiente de las partes, lo mejor es trabajar con sistemas de pocas partes, el mínimo conjunto de las mismas para garantizar las propiedades vitales, para luego añadir subredes de interés. En cierto modo la ortogonalización es un objetivo ideal al que nos podemos aproximar más fácilmente desde células mínimas.

REFERENCIAS

Isalan M. *et al.* 2008. Evolvability and hierarchy of rewired bacterial gene networks. *Nature* 452:840-846.

Lynch M. 2007. *The origins of genome architecture.* Sinauer Associates. Sunderland, MA, USA.

Sociedad Española de Microbiología

Fundada en 1946



Miembro de:

FEDERATION OF EUROPEAN MICROBIOLOGY SOCIETIES (FEMS)

INTERNATIONAL UNION OF MICROBIOLOGICAL SOCIETIES (IUMS)

Representada en numerosos Comités Internacionales relacionados con la especialidad.

Agrupada a los interesados en cualquier faceta científica o profesional relacionada con los microorganismos.

Socios protectores de la SEM:

Francisco Soria Melguizo, S.A.
Merck Sharp & Dohme, S.A.
Pfizer, S.A.

Para solicitar más información,
inscripciones o publicidad,
dirijase a la Secretaría de la

Sociedad Española de Microbiología

Vitruvio, 8 - 28006 Madrid

Tel.: 915 613 381

Fax: 915 613 299

E-mail: orgra46@orgc.csic.es

Socios colaboradores de los Grupos Especializados de la SEM:

- AGBAR, S.A.
- BIOETANOL GALICIA
- EMASA
- EMASESA
- Iberdrola, S.A.
- Instituto Tecnológico Agroalimentario
- Iproma, S.L.
- Laboratorio Municipal de Vigo
- Millipore Ibérica, S.A.
- Proaguas Costablanca, S. A.
- THOR Especialidades, S.A.
- VWR International Eurolab (grupo Merck)

Resistencia a antibióticos como desafío emergente en salud pública veterinaria

INTRODUCCIÓN: LA EMERGENCIA DE MICROORGANISMOS RESISTENTES A LOS ANTIBIÓTICOS Y EL PAPEL DE LOS ANIMALES

Los antibióticos son, desde su descubrimiento a principios del pasado siglo, una de las principales herramientas de lucha frente a las infecciones bacterianas tanto en medicina humana como veterinaria. Hasta tal punto esto es así que la búsqueda de nuevas moléculas cada vez más eficaces ha sido uno de los grandes retos de la ciencia. Sin embargo, conforme se avanzaba en el descubrimiento de un antibiótico efectivo, las bacterias eran capaces de desarrollar rápidamente mecanismos que les permitieran evitar su efecto. Esa capacidad de superar la acción de los antibióticos por parte de las bacterias se ha visto influenciada, en ocasiones, por el uso excesivo de los mismos tanto en el entorno humano como animal (usados hasta el año 2006 como promotores de crecimiento en producción intensiva de diversas especies animales), lo que ha llevado a la pérdida de parte de su valor terapéutico y a la aparición de bacterias resistentes o multiresistentes (Neu, 1992; Castillo y cols, 2007).

*Correspondencia:

Dr. Carmelo Ortega,
Medicina preventiva y Policía sanitaria,
Departamento de Patología Animal,
Facultad de Veterinaria,
Universidad de Zaragoza,
50013 Zaragoza (España)
Tel. +34
Fax. +34
e-mail: epidemio@unizar.es

¿Realidad actual o un problema para el futuro?

**Carmelo Ortega, María del Carmen
Simón y José Luis Alonso**
Medicina Preventiva y Policía Sanitaria.
Departamento de Patología Animal.
Facultad de Veterinaria,
Universidad de Zaragoza.
epidemio@unizar.es

La aparición de resistencias ligadas al uso de antibióticos en veterinaria tiene repercusiones no solo para la solución de enfermedades en sanidad animal sino también para la salud pública por varias razones: el paso de residuos de los antibióticos a la cadena alimentaria, la transmisión directa de microorganismos zoonóticos (transmisibles de los animales al hombre y viceversa) resistentes a los antibióticos desde los animales al hombre, o la transmisión de microorganismos ubicuos (conviven habitualmente con los seres vivos sin desencadenar enfermedades) de los animales al hombre y la transferencia de genes de resistencia de estos microorganismos a otras bacterias patógenas directas para el propio hombre, es decir, actuando como vectores de la resistencia (Van Den Bogaard y Stobberingh, 2000; Prescott y cols, 2002; Webber, 2003).

Esta situación ha hecho que la resistencia a los antibióticos haya pasado a ser considerada en el entorno sanitario por algunos países (especialmente los nórdicos) y por diversos organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), como un desafío mundial por dos motivos: por un lado la capacidad de las bacterias de transmitir información genética sobre resistencia, y por otro lado, la globalización, que facilita enormemente la posibilidad de difundir esas resistencias en cortos períodos de tiempo (Neu, 1992; Andrews, 2003).

Prueba de que estamos ante un problema serio para la SANIDAD GLOBAL (humana y veterinaria) son los resultados de una encuesta realizada recientemente por la OIE que ha evidenciado que el 64 % de los países encuestados reconocen tener resistencia a los antibióticos en bacterias que pueden compartir los hombres y los animales, especialmente en microorganismos como *Salmonella spp*, *Campylobacter spp*, *Staphylococcus spp* o *E. coli*, microorganismos todos ellos que pueden estar detrás de graves enfermedades en el hombre (en gran medida por su carácter zoonótico). Al hecho del riesgo que supone para la Salud Pública la existencia de bacterias de origen animal resistentes, se suma el que, una vez aparecida la resistencia, pasa a ser un fenómeno persistente a largo plazo, es decir, se prolonga en el tiempo incluso una vez que ha cesado el contacto con el antibiótico.

Dentro del amplio espectro de bacterias que han ido adquiriendo resistencia a los antibióticos en los últimos años, hay que destacar a *Staphylococcus aureus*, y muy especialmente el grupo de los resistentes a la meticilina (MRSA) por su importancia en medicina humana como microorganismos asociados a patologías nosocomiales de tipo hospitalario (HA-MRSA). Junto a esa resistencia a la meticilina cada vez es más frecuente observar resistencia a otros antibióticos lo que genera algunos casos de multiresistencia. De hecho, los programas de farmacovigilancia actual consideran a algunos de esos antibióticos como indicadores de resistencia para el hombre: meticilina (como penicilina de referencia en este grupo de bacterias), oxacilina o vancomicina.

Sin embargo, con el tiempo se ha ido observando que el desarrollo de cepas de *S. aureus* resistentes a meticilina no era un fenómeno exclusivo del entorno hospitalario, ya que se han descrito casos en los que el contacto con hospitales no existía: son los denominados *S. aureus* resistentes a meticilina adquiridos en la comunidad (CA-MRSA) y en los que parece que diversas poblaciones animales como el cerdo, perro o algunos rumiantes, podrían estar desempeñando un papel importante como reservorios y vectores de esa resistencia para en hombre (Duquette y Nuttall, 2004; Van Duijkeren y cols, 2008).

La importancia de *S. aureus* en medicina humana hace que esta bacteria forme parte de diversos programas de vigilancia a nivel internacional como son el programa ARPAC de la Unión

Europea (Antibiotic Resistance Prevention and Control, http://www.abdn.ac.uk/arpac/ARPAC_ES.pdf), el proyecto GEIH-GEMARA SARM- 2003 desarrollado en España para el estudio de *S. aureus* resistente a meticilina (<http://www.seimc.org/grupos/geih>) o los diferentes programas de la propia Agencia Europea de Evaluación de Productos Medicinales (EMA) (<http://www.emea.europa.eu/>).

Ya en el año 1961 se describe la resistencia a la meticilina en *S. aureus* (dos años después de su descubrimiento). A partir de ese momento los casos de resistencia en el hombre han ido aumentando, de modo que en los últimos 20 años se han observado cepas resistentes a meticilina en proporciones que alcanzan el 40 % en diversos países. Tras la aparición de resistencia a la meticilina, comenzaron a aplicarse otros antibióticos en los tratamientos frente a *S. aureus* resistente a meticilina como es el caso de penicilinas como la oxacilina o glicopéptidos como la vancomicina. Sin embargo, en 1996 se observó por primera vez la pérdida de sensibilidad a la vancomicina (Hiramatsu y cols, 1997) y en el año 2002 se detectaron las primeras cepas totalmente resistentes a la misma. Por otro lado, en estudios realizados a partir del año 2001 se pone de manifiesto la resistencia de *S. aureus* a la oxacilina, evidenciando además que las cepas resistentes a este último antibiótico son las que llevan asociados los fenómenos más importantes de multiresistencia en el hombre. Las asociaciones de resistencias a los antibióticos comenzaron a detectarse con frecuencia a partir de ese momento y así han ido apareciendo cepas de *S. aureus* con resistencia múltiple a antibióticos tan diversos como el cloranfenicol, las tetraciclinas, los macrólidos, las lincosamidas, los aminoglucósidos (gentamicina) e incluso a las quinolonas (Cercenado y cols, 1996; Aubry-Damon y cols, 1997; Hiramatsu y cols, 1997).

Pero el problema no se limita a la medicina humana, ya que las cepas de *S. aureus* resistentes a los antibióticos de las poblaciones animales podrían desempeñar un papel clave en la transmisión de esa resistencia al hombre, bien a través de la cadena alimentaria (en animales de producción) o bien por el propio contacto directo (en animales de compañía) (Andrews, 2003; Smith y Johnson, 2003), pasando a ser, por tanto, un problema ligado a la salud pública veterinaria.

Todo esto pone de manifiesto la necesidad de llevar a cabo planes de vigilancia conjunta que permitan conocer los niveles de resistencia y sensibilidad a los antibióticos en *S. aureus* aislados en las diferentes especies animales, para así valorar el riesgo que pueden suponer para la salud pública como transmisores de aquellas resistencias al hombre. Junto a la vigilancia, se han promovido, en los últimos años, otras iniciativas como la de preservar determinados antibióticos para uso exclusivo en medicina humana, la creación de una lista de antibióticos de valor crítico en veterinaria, o el desarrollo de protocolos de uso prudente de antibióticos (Franklin y cols, 2001; Anthony y cols, 2003).

VISITE LA PÁGINA WEB DE LA SEM: www.semico.es

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

Maria del Carmen Simón Valencia

Es licenciada en veterinaria por la Universidad de Zaragoza (1979) y doctora en Veterinaria (1985). Profesora de las asignaturas Medicina Preventiva y Policía Sanitaria y Enfermedades Infecciosas de la licenciatura de veterinaria.



José Luis Alonso Martínez

Es licenciado en veterinaria por la Universidad de Zaragoza (1973) y doctor en Veterinaria (1978). Profesor responsable de la asignatura Enfermedades Infecciosas de la licenciatura de veterinaria.

El grupo forma parte de la Red de Salud Pública Veterinaria **SAPUVETNET** (programa Alfa de la UE). La red lleva trabajando varios años (tres ediciones de la convocatoria de proyectos Alfa) en actividades relacionadas con la formación y la difusión internacional de la Salud Pública Veterinaria, siendo responsables en la red del bloque de microorganismos resistentes a antibióticos.



Carmelo Ortega Rodríguez

Es licenciado en veterinaria por la Universidad de Zaragoza (1987) y doctor en Veterinaria (1993). Profesor responsable de la asignatura Medicina Preventiva y Policía Sanitaria de la licenciatura de veterinaria y del módulo de Medicina Preventiva en el *Erasmus Course on Animal Production and Veterinary Public Health*. Es miembro "de facto" del *European College of Veterinary Public Health*.

EL CASO DE *Staphylococcus aureus* AISLADOS EN ANIMALES DE COMPAÑÍA COMO ELEMENTO PARA LA REFLEXIÓN

Como ejemplo de este desafío que representan algunas bacterias resistentes a antibióticos, presentamos una serie de resultados que pretenden introducir un elemento más de reflexión sobre lo que podría ocurrir con bacterias como *S. aureus* desde la perspectiva de la salud pública veterinaria. Se trata de resultados obtenidos en cepas de *S. aureus* aisladas en el período 2006-2007 en el Laboratorio de Patología Infecciosa de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza con muestras procedentes del Hospital Clínico Veterinario de dicha Facultad. Las cepas corresponden a aislamientos realizados en animales de compañía, perros y gatos afectados con algún tipo de patología donde sospechamos que *S. aureus* podía estar asociado.

La información presentada no debe entenderse como un estudio científico, ya que son una serie de datos preliminares obtenidos en trabajos de rutina en el laboratorio, sino como un elemento de apoyo a la comprensión del problema basado en nuestra experiencia y una base para el desarrollo de futuros proyectos.

Las muestras se obtuvieron mediante hisopos a partir de aparato digestivo, respiratorio, reproductor y oído en función de la patología de que se trataba. Las cepas fueron aisladas en los medios de cultivo Agar Sangre y Agar Manitol e identificadas mediante observación microscópica, pruebas bioquímicas y galerías API 20 *Staph*. El estudio de la sensibilidad a los antibióticos se realizó por el método de difusión en disco de Kirby-Bauer.

Los antibióticos evaluados fueron: vancomicina (30 mg), oxacilina (5 mg), meticilina (5 mg), [antibióticos de referencia para *S. aureus* en los principales programas de

vigilancia ya referenciados], amoxicilina-ácido clavulánico (30 mg), penicilina G (10 IU), eritromicina (15 mg), tetraciclina (30 mg), gentamicina (10 mg), ácido nalidíxico (30 mg), enrofloxacin (5 mg), ciprofloxacina (5 mg) y flumequine (30 mg), antibióticos que habían sido valorados por otros autores en estudios realizados con cepas de esta bacteria de origen humano y de animales de abasto.

Tras la incubación, se valoraron los halos de inhibición y se interpretaron siguiendo los criterios del estándar de la OIE (OIE, 2003), clasificando las cepas aisladas desde una perspectiva cualitativa como Resistente, Intermedio o Sensible.

Del total de 165 bacterias aisladas, 27 fueron cepas de *S. aureus*. El estudio realizado con los tres antibióticos de referencia para los principales programas de vigilancia (meticilina, oxacilina, vancomicina) puso de manifiesto que la prevalencia de resistencia a la meticilina era del 22,2 %, siendo las proporciones de resistencia para la oxacilina del 7,4 % y del 11 % para la vancomicina.

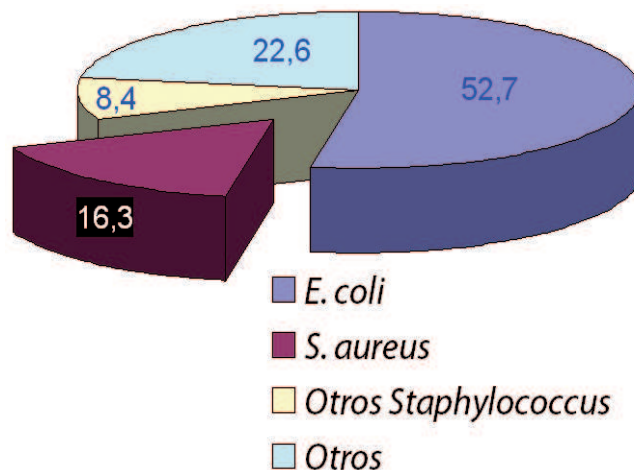


Figura 1. Frecuencia de bacterias aisladas en el estudio (%).

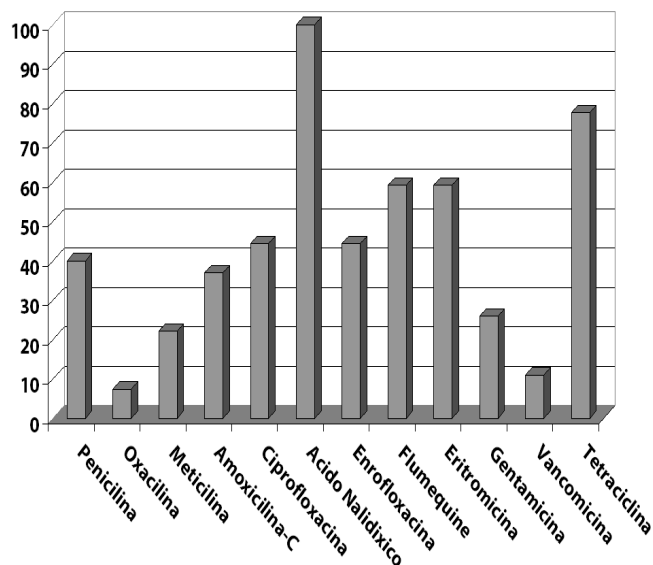


Figura 2. Resistencia a los antibióticos testados en las cepas aisladas de *S. aureus*.

Simultáneamente, se observaron muy altas prevalencias de resistencia en el caso de otros antibióticos como la tetraciclina (77,7 %) o los macrólidos como la eritromicina (59,2 %). Por el contrario, fueron más bajas en el caso de aminoglucósidos como la gentamicina (25,9 %). Dentro de las familias de las quinolonas y de las penicilinas se apreciaba una mayor variabilidad de resultados. Así, en el caso de las quinolonas/fluorquinolonas variaba entre antibióticos como el ácido nalidixico, con un 100 % de cepas resistentes, hasta la enrofloxacina o la ciprofloxacina, con un 44,4 % de cepas resistentes, pasando por el valor intermedio de flumequine, el 59,2 %. En el caso de las penicilinas, se observaron prevalencias de resistencia intermedias, especialmente en el caso de la penicilina G (40 %) y la amoxicilina [aminopenicilina] (37 %), y muy bajas en el caso de la oxacilina (7,4 %).

La posibilidad de que exista multiresistencia para esos antibióticos de referencia (meticilina, oxacilina, vancomicina) parece reducida a día de hoy, ya que ninguna de las cepas aisladas ha presentado resistencia simultánea a los tres antibióticos. Además, solo 3 de las 27 cepas de *S. aureus* aisladas han presentado resistencia simultánea a dos de estos tres antibióticos.

De estos resultados, entendidos siempre como orientativos si atendemos al origen de los muestreos, podemos considerar que la situación observada para animales de compañía tiende a ser similar a lo que se describe para el hombre y los animales de abasto, ya que entre los *S. aureus* aislados del hombre se han descrito altas proporciones de cepas resistentes a las penicilinas, hasta un 90 % según algunos autores, mientras que en poblaciones de animales de abasto se han detectado resistencias a las mismas algo más bajas, ya que oscilan entre un 71,4 %, y un 57,1 %, (Panagiota y cols, 2005). Respecto a las quinolonas, antibióticos de uso habitual en medicina humana y veterinaria, al igual que ha ocurrido con nuestras cepas, los diferentes

autores también observan gran variabilidad de resultados del antibiótico en concreto para especies animales de abasto (Phuong, 2003; Panagiota y cols, 2005).

Estos resultados sugieren que la situación de resistencia a algunos de los antibióticos que son utilizados con cierta frecuencia en sanidad animal se encuentra en prevalencias elevadas, lo que nos hace pensar en la necesidad de replantearse las estrategias de uso de los mismos en los tratamientos de procesos donde *S. aureus* está involucrado con el fin de reducir posibles riesgos para la salud pública, ya que los resultados obtenidos para antibióticos como la meticilina en diferentes estudios en el hombre y animales sugieren que se podrían estar compartiendo dichas cepas entre ambos.

Muchas de las cepas de *S. aureus* aisladas en el hombre pertenecientes al grupo MRSA y que presentan a la vez resistencia a la oxacilina suelen ser multiresistentes para el resto de penicilinas, siendo por el contrario poco frecuente que resulten resistentes también a la vancomicina, razón por la cual hoy en día se considera a este antibiótico como alternativa de elección para tratar procesos causados por MRSA (Hiramatsu y cols, 1997; Guardabais y cols, 2005).

Podemos concluir por tanto que, actualmente, el problema de la resistencia a los antibióticos es un hecho presente en las poblaciones animales que están en contacto continuo con el hombre, y por tanto constituyen un desafío extremo para el futuro si no somos capaces de detener el fenómeno en el presente. Se hace necesaria, por tanto, una vigilancia epidemiológica más intensa de la situación de resistencia a antibióticos y una intensificación de las normas de uso prudente de los mismos que permitan mejorar aquellas situaciones de resistencia en animales que puedan conllevar el paso al hombre de las bacterias resistentes gracias al papel que aquellos desempeñan como vectores.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrews B. Antimicrobial use in animal husbandry and its relationship to resistant bacteria in human health. En: OIE International Standards on Antimicrobial Resistance. París. 2003; Pp: 85-88.
- Anthony F, Acar J, Franklin A, Gupta R, Nicholls T, Tamura Y, Thompson S, Threlfall EJ, Vose D, Van Vuuren M y White DG. Antimicrobial resistance: responsible and prudent use of antimicrobial agents in veterinary medicine. En: OIE International Standards on Antimicrobial Resistance. París. 2003; Pp: 249-267.
- Aubry-Damon H, Legrand P, Brun-Buisson C, Astier A, Soussy CJ y Leclercq R. Reemergence of gentamicin-susceptible strains of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: Role of an infection control program and changes in aminoglycoside use. *Clin. Infect. Dis.* 1997; 25: 647-653.
- Castillo FJ, Seral C, Pardos M, Millán ML y Pittart C. Prevalence of fecal carrying ESBL-producing Enterobacteriaceae in hospitalized and ambulatory patients during two non-outbreak periods. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 2007; 26: 77-78.
- Cercenado E, Sanchez-Carrillo C, Alcalá L y Bouza E. Grupo de trabajo para el estudio de estafilococos. Situación actual de la resistencia a *Staphylococcus* en España. Cuarto estudio nacional. *Rev. Clin. Esp.* 1996; 197: 12-18.

- Duquette RA y Nuttall TJ. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in dogs and cats: an emerging problem?. *J. Small Anim. Pract.*. 2004. 45: 591-597.
- Franklin A, Acar J, Anthony F, Grupta R, Nicholls T, Tamura Y, Thompson S, Threlfall EJ, Vose D, Van Vuuren M, White D, G, Wegener H.C. y Costarrica, M.L. Antimicrobial resistance: harmonisation of national antimicrobial resistance monitoring and surveillance programmes in animals and in animal-derived food. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 2001; 20 (3): 859-870
- Guardabais L, Baptiste KL, y Lloyd DH. Emergence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in companion animals; Anthroozoonosis, zoonosis or both?. Conference of the European College of Veterinary Public Health. Glasgow, 2005. November 25th-26th.
- Hiramatsu K, Hanaki H, Ino T, Yabuta K, Oguri T y Tenover FC. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clinical strains with reduced vancomycin susceptibility. *J. Antimicrob. Chemother.* 1997; 40: 135-136.
- Neu HC. The crisis in antibiotic resistance. *Science.* 1992; 257: 1064-1073.
- OIE (World Organization for Animal Health). Laboratory methodologies for bacterial antimicrobial susceptibility testing. En: International Standards on Antimicrobial Resistance. Paris. 2003; Pp: 29-39.
- Panagiota G, Chrissanthy P, Vangelis E, Stamatina L y Anestis M. Antibiotic resistance of bacterial strains isolated from milk and meat. Conference of the European College of Veterinary Public Health. Glasgow. 2005; November 25th-26th.
- Phuong TTT. Cases of antimicrobial resistance to some pathogens in Vietnam. In: International Standards on Antimicrobial Resistance. Paris. 2003; Pp: 211-215.
- Prescott JF, Baggott J y Walker R.D. Terapéutica antimicrobiana en medicina veterinaria. Editorial Intermédica. 2002.
- Smith DL y Johnson JA. Antibiotic use in animals and the emergence of antibiotic resistance in human commensal microbes and zoonotic pathogens. OIE. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for terrestrial Animals. OIE International Standards on Antimicrobial Resistance. Paris. 2003; Pp: 72.
- Van Den Bogaard AE y Stobberingh EE. Epidemiology of resistance to antibiotics links between animals and humans. *Int. J. Antimicrob. Agents.* 2000; 14: 327-335.
- Van Duijkeren E, Houwers DJ, Schoormans A, Broekhuizen-Stin MJ, Ikawaty R, Fluit AC y Wagenaar JA. Transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus intermedius* between humans and animals. *Vet. Mic.* 2008. 128. 1-2: 213-215.
- Webber JJ. Antimicrobial resistance: monitoring the quantity of antimicrobials used in animal husbandry. En: OIE International Standards on Antimicrobial Resistance. Paris. 2003; Pp: 123-127.



**Anúnciese en *Actualidad SEM*. Gran visibilidad para su empresa.
 Más de 1500 socios leerán este número.
 Infórmese en orgra46@orgc.csic.es o en fnavarro@farm.ucm.es**

XIII Premio BIANUAL

“Jaime Ferrán”



Se convoca la 13ª edición de este Premio, dotado con 1500 €, y que conlleva la Conferencia de Clausura del XXII Congreso Nacional de Microbiología (Almería, septiembre 2009).

Todos los socios están invitados a enviar propuestas de candidatos que reúnan las siguientes condiciones: ser un científico destacado en el campo de la Microbiología, con edad no superior a 40 años y ser socio de la SEM.

Las candidaturas deben remitirse a la SEM (Vitrubio 8, 28006 Madrid) adjuntando un breve *curriculum vitae*. Un jurado nombrado por la Junta Directiva efectuará la selección, al menos cuatro meses antes de la celebración.

Fecha límite de recepción de candidaturas: **31 de marzo de 2009.**

Bases y documento de propuesta: www.semicro.es/ferran.html

IV Premio de fotografía en Microbiología Federico Uruburu

La cuarta edición de este premio se fallará durante la celebración del XXII Congreso Nacional de Microbiología - SEM 2009.

Bases del concurso:

- Podrán participar todas las personas interesadas en el tema inscritas en el XXII Congreso Nacional de Microbiología de la SEM (Almería, septiembre de 2009).
- Las fotografías se ajustarán al formato 18x24 cm. La fotografía tendrá que presentarse sobre cartulina que le sobrepase 3 cm alrededor.
- Para entrar en el concurso el tema será inédito y tendrá que estar relacionado con la Microbiología.
- La fotografía se presentará bajo un pseudónimo en un sobre cerrado junto con otro con los datos del autor: nombre, apellidos, número del DNI, domicilio y teléfono de contacto.
- Cada autor podrá concursar con un máximo de 3 fotografías.
- Los originales deberán remitirse a Secretaría del XXII Congreso Nacional de la SEM:

Secretaría del XXII Congreso de la SEM

Departamento de Biología Aplicada (Área de Microbiología)
Universidad de Almería

La Cañada de San Urbano
04120 Almería

Premio de Fotografía

“Federico Uruburu”



- El plazo para la recepción de fotografías concluirá el día de la inauguración del XXII Congreso Nacional de Microbiología de la SEM (21 de septiembre).
- Se otorgará un único premio consistente en una cámara de fotos digital.
- Cada obra deberá llevar un título expreso, marcado en el pie de la fotografía, y una nota breve explicativa de su contenido, que no excederá de cincuenta palabras.
- Las obras presentadas a concurso quedarán expuestas durante el transcurso del XXII Congreso Nacional de Microbiología de la SEM.
- La elección de la obra galardonada se efectuará por votación popular entre los asistentes al XXII Congreso Nacional de Microbiología de la SEM. Durante su celebración, se comunicará debidamente a los congresistas el lugar y forma de realizar la votación.
- Las obras presentadas al concurso quedarán en propiedad de la Sociedad Española de Microbiología para su uso con fines divulgativos y siempre citando al autor.
- La organización exime su responsabilidad en cuanto al desperfecto o extravío de originales.
- La organización rechazará las obras que no cumplan los requisitos anteriormente expuestos.
- La participación en este concurso supone la total aceptación de estas bases.

De nan(n)obacterias y otros *aliens*

ULTRAMICROBACTERIAS, NAN(N)OBACTERIAS, NANOBIOS,
NANOPARTÍCULAS CALCIFICANTES... PERO ¿DE QUÉ HABLAMOS?

Posiblemente, la denominación de “ultramicrobacterias” fue acuñada en 1981 para designar las formas cocoides, de menos de $0.3 \mu\text{m}$ de diámetro, que se suelen observar en muestras recientes de agua marina (Torrella y Morita, 1981). Con frecuencia, se aplica esta denominación, por ejemplo, a las formas viables pero no cultivables de *Vibrio* que poseen un volumen menor de $0.1 \mu\text{m}^3$. No es inusual la confusión entre “ultramicrobacterias” y “nannobacterias” incluso entre astrobiólogos de la NASA (<http://astrobiology.nasa.gov/ask-an-astrobiologist/question/?id=161>). “Nannobacterias” son, según el geólogo R. Folk (1993) que fue quien propuso el término, formas enanas de bacterias, de entre 0.05 y $0.2 \mu\text{m}$, que poseen un diámetro y un volumen, respectivamente, de $1/10$ y $1/1000$ del de las bacterias ordinarias (http://naturalscience.com/ns/articles/01-03/ns_folk.html). Según Folk, las “nannobacterias” son particularmente abundantes en algunas muestras geológicas (calcitas) y podrán desempeñar un papel destacado en la precipitación de los carbonatos (<http://www.msstate.edu/dept/geosciences/nannobacteria/index.htm>). Los “nanobios” son otra historia: sólo han sido descritos una vez por un grupo de geólogos australianos (Uwins *et al.*, 1998) y poco más se sabe de estos “microorganismos” que, cómo no, también se suelen confundir con los otros “entes” (<http://serc.carleton.edu/microbelife/topics/nanobes/index.html>).

Ernesto García López
Departamento de
Microbiología Molecular
Centro de Investigaciones
Biológicas (CSIC), Madrid
e.garcia@cib.csic.es

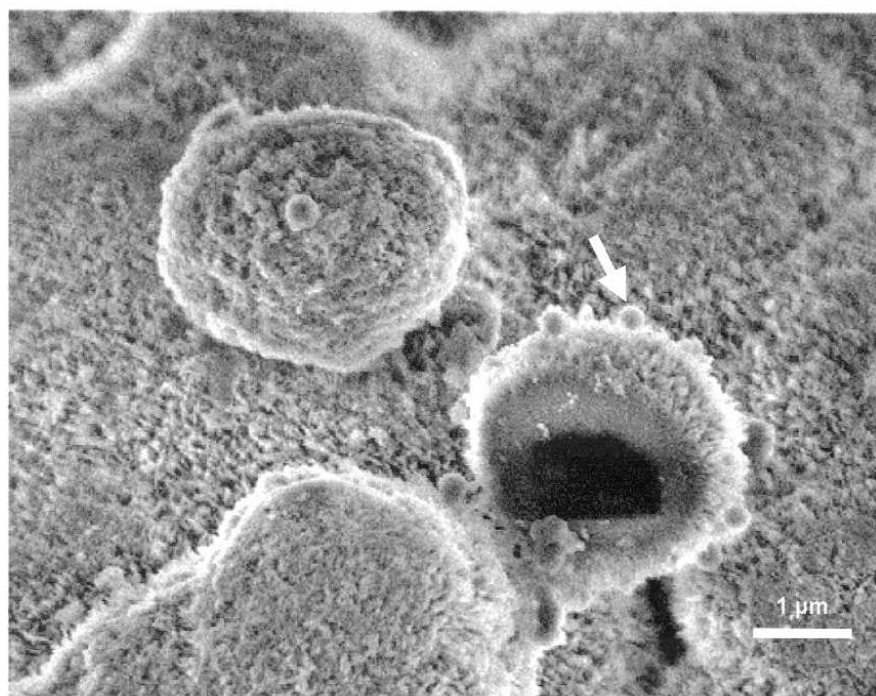


Figura 1. Tres supuestas "nanobacterias gigantes" (sic) formadas después de un mes de incubación en medio mínimo de Dulbecco carente de suero. Los satélites esféricos de unos 200 nm de diámetro (flecha) que están unidos a un iglú de HA corresponden, presumiblemente, a NB liberadas de la cavidad materna en la cual han madurado. Reproducido con permiso de Sommer *et al.* (2003). Copyright © 2003 American Chemical Society.

NANOBACTERIAS: CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS Y CLÍNICAS

Mucha más información existe sobre las denominadas “nanobacterias” (NB) que, recientemente, han sido rebautizadas como “nanopartículas calcificantes” (*calcifying nanoparticles*; CNP) (Kajander, 2006). El nombre *Nanobacterium sanguineum*, como nombre específico de una “nanobacteria”, fue utilizado por primera vez en 1990 en una comunicación presentada al XXI Congreso de la Sociedad Escandínava de Inmunología por el investigador finlandés E. Olavi Kajander y sus colaboradores (<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/119377094/PDFSTART>) así como en una patente presentada el mismo año (<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=1&u=%2Fnetahtml%2FTO%2Fsearch-bowl.html&r=21&f=G&l=50&co1=AND&d=PTXT&si=kajander.INNM.&OS=IN/kajander&RS=IN/kajander>). Durante 8 años, el Dr. Kajander (<http://www.nanobaclabs.com/content/management.htm>) y su colaboradora la Dra. Neva Çiftçioğlu (<http://lifeboat.com/ex/bios.neva.ciftcioglu>) junto con otros colegas de la Universidad de Kuopio presentaron sus resultados en diversos congresos, pero no fue hasta 1998 cuando vio la luz la primera publicación que tuvo un notable impacto (Kajander y Çiftçioğlu, 1998). Un análisis pormenorizado

Según Kajander y Çiftçioğlu (1998), *N. sanguineum* y *Nanobacterium* sp. se encuentran en la sangre humana, miden entre 0.08-0.5 µm y, sobre la base de la secuencia del 16S rDNA, pertenecen al subgrupo α-2 de Proteobacterias. Estos resultados, sin embargo, han sido refutados por otros autores (Cisar *et al.*, 2000). De particular interés es el hecho de que las NB están rodeadas de una gruesa cubierta de fosfato cálcico (hidroxiapatito; HA) (Figura 1). Las NB son pleomórficas y adquieren formas diversas dependiendo de si se multiplican en medio con o sin suero. La cubierta de HA es más voluminosa en medio sin suero. Si se añade suero irradiado a estos cultivos aparecen partículas móviles en formas D y “cuerpos fructíferos” que contienen “partículas elementales” rodeadas por una membrana. En http://www.nanobac.fi/Klin%20lab/Abs_mammalian_blood.pdf se puede observar una serie de microfotografías de diversas formas de NB. Un compendio completo de las características de las NB ha sido publicado recientemente por Kajander y cols. (2003). Se ha

Se encuentran en la sangre humana
Replican mucho más lentamente que las bacterias o los virus
Se requieren métodos especiales de cultivo y observación
Poseen una gruesa envuelta de hidroxiapatito
Resisten niveles de radiación y calor que matan a la mayor parte de los microorganismos
Producen el mismo tipo de hinchamiento y taponamiento que se da en enfermedades cardíacas
Causan cálculos renales en animales de experimentación
Contaminan las vacunas y pasan a través de la mayoría de los filtros de membrana
Se han encontrado en las placas arteriales, válvulas cardíacas, cáncer ovárico y cálculos dentales y renales
Se han observado en cada enfermo cardíaco que ha participado en ensayos clínicos
Son un buen indicador de la calcificación de las arterias coronarias
Pueden ser eliminadas con una combinación de sustancias químicas y antibióticos

Tabla 1. Características principales de las nanobacterias.

de la cronología del estudio de las NB se escapa de los límites de este artículo pero el lector interesado puede encontrar bastantes datos, incluyendo los bibliográficos, en la página web de Nanobac Pharmaceuticals, Inc. (<http://www.nanobaclabs.com/index.cfm>). Esta compañía fue creada en 1998 por Kajander y Çiftçioğlu en Finlandia con el nombre de Nanobac Oy (<http://www.nanobac.fi/Klin%20lab/index.htm>) y, desde 2003, es una subsidiaria de Nanobac Pharmaceuticals, Inc., radicada en Tampa (Florida) (<http://sec.edgar-online.com/2005/04/15/0001144204-05-011771/Section2.asp>). Nanobac ha colaborado en los últimos años con investigadores del Instituto de Astrobiología de la NASA (<http://astrobiology.nasa.gov/nai/>). Se desconoce si las NB tienen alguna relación con las entidades recientemente descritas por el investigador búlgaro E. Kalfin en la sangre humana (<http://www.ispub.com/ostia/index.php?xmlFilePath=journals/ijmb/vol4n1/nano.xml>).

descrito que las nanobacterias pueden multiplicarse en medios de cultivo complejos (como los utilizados para las células animales) y que son capaces de producir enfermedades relacionadas con la producción de diferentes tipos de calcificaciones como cálculos renales y biliares, cuerpos de samoma en tumores ováricos, calcinosis y diversos tipos de aneurismas tanto en arterias como en válvulas cardíacas. Hay que destacar la resistencia de las NB a las radiaciones ionizantes y ciertos agentes antibacterianos (Tabla 1).

Çiftçioğlu y Kajander (1998) describieron la producción de dos anticuerpos monoclonales contra NB, Nb 8/o -que reconoce aparentemente una proteína nanobacteriana de 30 kDa- y Nb 5/2 que mostró utilidad en la técnica de ELISA y que ha sido comercializado bajo el nombre de *Nanocapture ELISA kit* (<http://www.nanobac.fi/Klin%20lab/E1001.html>). Además, el laboratorio clínico de American Health Associates ofrece la posibilidad de llevar a cabo

Ernesto García López se licenció con Premio Extraordinario en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Navarra (1971) y es Doctor por la Universidad Complutense de Madrid (1974). Desde 1972 trabaja en el Centro de Investigaciones Biológicas del CSIC donde, desde 1990, es Profesor de Investigación. Durante los últimos 30 años y en estrecha colaboración, principalmente, con los Drs. Rubens López, Concha Ronda, Pedro García y José Luis García, ha trabajado sobre diversos aspectos de la biología de *Streptococcus pneumoniae*. Más concretamente, ha estudiado las enzimas líticas y otras proteínas de unión a colina, los genes responsables de la biosíntesis capsular y las características moleculares de diversos fagos tanto líticos como atemperados de neumococo. En 1989 recibió el Premio Lorenzo Vilas de la Sociedad Española de Microbiología y, en 1990, coordinó el primer curso de Iniciación a la Investigación en Microbiología. En la actualidad es Presidente del Grupo Especializado de Microbiología Clínica y Vicepresidente de la SEM.



determinaciones de la presencia de NB y anticuerpos anti-NB en suero o plasma humano mediante el kit NB2™ *Nanobacterial Antigen & Antibody Blood Test* (http://americanhealthassociates.com/web/index.php?option=com_content&task=view&id=16&Itemid=41). Por el momento al menos, este kit no cuenta con la autorización de la FDA.

EL PORQUÉ DEL IMPACTO MEDIÁTICO DE LAS NB

Uno de los sistemas más rápidos para medir el interés social que despierta un tema cualquiera es realizar una búsqueda en Internet. Hace escasamente un par de años, la palabra “nanobacteria” arrojaba un resultado de varios cientos de miles de entradas. ¿Por qué? Sin duda alguna, una de las razones de este interés generalizado tiene que ver con la publicación, en 1996, de un estudio de la NASA sobre la posible existencia de rastros fósiles en el meteorito marciano ALH84001 (McKay et al., 1996). En este trabajo, además de demostrarse la presencia de hidrocarburos aromáticos policíclicos y de cristales de magnetita, se apuntaba la posibilidad de que ciertas formas minúsculas de aspecto ovoide y elongado (20 × 100 nm) pudieran corresponder a las “nannobacterias” de Folk. Curiosamente, la foto que se hizo más famosa y que apareció en todos los medios de comunicación (Figura 2) fue publicado en el mismo número de la revista *Science*, no en el artículo original sino en un comentario firmado por R. A. Kerr bajo el atractivo título *Ancient Life on Mars?* (Kerr, 1996). Este autor afirmaba que el posible microfósil segmentado, “recuerda a otros microfósiles terrestres de la

era precámbrica”. Aunque estas observaciones no han podido ser refrendadas (Friedmann et al., 2001), resulta bastante evidente que, con una campaña mediática perfectamente organizada, se ha conseguido obtener financiación suficiente para acometer la exploración del planeta Marte actualmente en curso (<http://mars.jpl.nasa.gov/>; http://www.esa.int/esaMI/Mars_Express/). Como era de suponer, la posible existencia de estructuras tipo NB en otros meteoritos no tardó en ser observada y, en este sentido, cabe mencionar los casos de los meteoritos Murchinson y Allende (<http://www.panspermia.org/hover.htm#%202ref>) o Tataouine (Benzerara et al., 2003)

De manera, si se quiere, colateral, pero no cabe duda que relacionada, algunas investigaciones apuntan a una abundante existencia de nanobacterias, no sólo en la estratosfera (Wainwright et al., 2004) sino incluso en buena parte del cosmos (Wickramasinghe y Wickramasinghe, 2006). No menos sorprendentes son las publicaciones del investigador alemán A. P. Sommer quien sugiere que las nanobacterias pueden estar en el mismo origen de la vida sobre la Tierra (Sommer et al., 2003).

Lamentablemente y a pesar de algunas declaraciones posiblemente precipitadas, las “nannobacterias” descritas por Folk y colaboradores nunca pudieron multiplicarse en el laboratorio. Sin embargo, las NB descritas por Kajander y Çiftçioğlu eran, según estos investigadores, capaces de hacerlo. Como consecuencia lógica, los estudios subsiguientes abandonaron toda referencia a “nannobacterias” para fijarse (casi) exclusivamente en las NB. No es por tanto casual que se estableciera el acuerdo de investigación entre Nanobac y la NASA mencionado con anterioridad y que se eligiera a la Dra. Çiftçioğlu como responsable del laboratorio correspondiente.

Pero las NB no sólo “colaboraron” en la promoción de investigaciones sobre el origen de la vida (panspermia incluida, como ya se ha apuntado), sino que las posibles

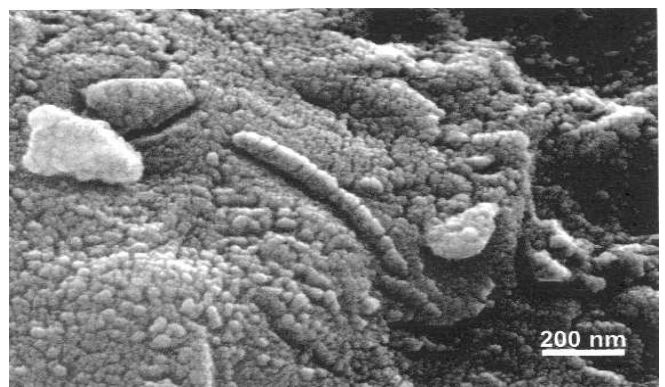


Figura 2. Forma tubular segmentada observada por microscopía electrónica de barrido en el meteorito marciano ALH84001. Se ha sugerido que dicha estructura podría corresponder a un microfósil bacteriano (Kerr, 1996). La imagen ha sido obtenida de la página web de la NASA (<http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/marslife.html>).

implicaciones clínicas de las NB, con su cubierta de HA, en procesos en los que una calcificación anormal podría dar origen a multitud de procesos patológicos, fue la causa de un incremento muy notable en las publicaciones sobre NB. A este respecto, el comentario firmado por D. A. Carson titulado *An infectious origin of extraeskeletal calcification* (Carson, 1998), aparecido en el mismo número de la revista PNAS que el trabajo de los investigadores finlandeses, seguramente contribuyó de manera decisiva a promover tales investigaciones. A título anecdótico se puede citar la publicación, en 2004, de todo un superventas sobre la implicación de las NB en todo tipo de calcificaciones patológicas (Mulhall y Hansen, 2004), así como la concomitante apertura de una interesante página web (<http://www.calcify.com>).

LA CONTROVERSIA ESTÁ SERVIDA

Aparte de acusaciones directas de fraude (<http://www.nature.com/doi/10.1038/43525>), una de las primeras consecuencias de las publicaciones antes mencionadas fue el comienzo de una larga discusión sobre el tamaño mínimo de los microorganismos. Después de no pocas acaloradas discusiones, la NASA solicitó al *National Research Council* de la *National Academy of Sciences* la organización de una reunión de especialistas en el tema (http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=9638). Entre las conclusiones de dicha reunión se destaca que, con la sola oposición del Dr. Kajander, los especialistas coincidieron en que “el límite inferior para un microorganismo de vida libre, con una biología basada en el DNA, corresponde a un organismo esférico con un diámetro de entre 200 y 250 nm”. A este respecto debe señalarse que las dimensiones de un ribosoma son de, aproximadamente, 25-30 nm de diámetro (<http://www.astrobio.net/news/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=31>).

De entre los varios aspectos conflictivos que tiene el estudio de las NB, uno de los más discutidos es si estas entidades contienen o no ácidos nucleicos. Como dato a favor se ha esgrimido el hecho de que las NB muestran fluorescencia con el colorante de Hoechst 33258, específico de DNA (Kajander y Çiftçioğlu, 1998), pero los detractores argumentan que para ello es necesario utilizar una concentración del colorante que es diez veces superior a la recomendada (Cisar *et al.*, 2000). Asimismo se ha publicado que las NB pueden marcarse radiactivamente con [^3H]Juridina (Miller *et al.*, 2004) pero los datos, a mi juicio, no son convincentes.

Es notable que, recientemente, Kajander parezca haber admitido que las NB carecen de ácidos nucleicos y establezca un paralelismo entre NB y priones (Kajander, 2006); como ya se señaló anteriormente, no parece casual que el mismo autor haya sugerido, como alternativa al nombre de “nanobacterias”, la denominación de “nanopartículas calcificantes” (CNP). En cualquier caso, Kajander reconoce explícitamente que las CNP no forman parte ni de las eubacterias ni de las arqueas, pero insiste en que “es un hecho que las CNP causan o, al menos partici-

pan en, enfermedades habituales de la humanidad”. Así pues, la discusión sobre si las NB (o CNP) causan enfermedades en humanos relacionadas con una calcificación anormal no parece haber terminado (véase más adelante). Aunque, como ya se ha señalado anteriormente, existen multitud de trabajos en los que se asegura que las CNP están implicadas en un gran variedad de diversas dolencias, posiblemente el mayor número se refiere a la implicación de las CNP en la formación de cálculos renales (para una revisión reciente, véase Wood y Shoskes, 2006). Curiosamente, se ha descrito que las NB se multiplican más rápidamente en condiciones de microgravedad (Çiftçioğlu *et al.*, 2005) lo que podría suponer un peligro potencial para los astronautas. De hecho, un estudio muy reciente refiere el caso de un astronauta afectado de urolitiasis en uno de cuyos cálculos se pudo demostrar, mediante análisis microscópicos e inmunológicos (incluyendo el marcaje con anticuerpos monoclonales “específicos”) la presencia de partículas con las características de las CNP (Jones *et al.*, 2008). La perplejidad indicada por las comillas tiene que ver con la información suministrada en la página web de Nanobac Oy (<http://www.nanobac.fi/esitys/sldoo8.htm>) en la que se informa de la existencia de reacciones cruzadas entre NB y anticuerpos anti-lipopolisacárido de clamidias así como entre NB y suero hiperinmune anti-*Bartonella*, observaciones ya mencionadas previamente por alguno de los mismos autores (Hjelle *et al.*, 2000).

Un repaso pormenorizado de toda la bibliografía en la que se informa de las (posibles) implicaciones patogénicas de las NB se sale obviamente de los márgenes de este trabajo. Sin embargo, el lector interesado puede consultar, a este respecto, la reciente revisión de Urbano y Urbano (2007). No obstante, merece citarse por su resonancia mediática la reciente publicación de un grupo de investigadores de la Clínica Mayo quienes, junto al geólogo R. Folk, describieron partículas semejantes a NB que pudieron cultivarse a partir de tejido cardiovascular calcificado obtenido de pacientes (Miller *et al.*, 2004). Resultados comparables han sido publicados recientemente por, al menos, dos grupos diferentes, uno de ellos español (Bratos-Pérez *et al.*, 2008; Jelic *et al.*, 2007).

A la vista de resultados como los aquí comentados y de la notable resistencia de las CNP a los antibióticos (Çiftçioğlu *et al.*, 2002), cabría preguntarse si se ha propuesto algún tratamiento específico para las patologías causadas (presuntamente) por dichas entidades y la respuesta a esta cuestión es afirmativa. El tratamiento, comercializado por Nanobac, consta fundamentalmente de un suplemento oral que contiene, entre otros componentes, varias vitaminas, algunos aminoácidos y proteasas, además de EDTA. El tratamiento, patentado en 2007, se complementa con una dosis de 500 mg/día de tetraciclina y supositorios de EDTA (<http://www.vivagen.net/gallery/Patient-Brochure-NanobacSciences.pdf>). Entre los usos de dicha patente se cita su utilidad en el tratamiento de más de un centenar de enfermedades caracterizadas por la formación de calcificaciones, de placas o ambas (mencionándose explícitamente la enfermedad de Alzheimer, la esclerosis múltiple,

o la diabetes tipo 1, así como varios tipos de cáncer), además de las calcificaciones patológicas causadas por las CNB.

PERO, FINALMENTE, ¿VIVEN O NO?

Además de la cuestión de si, efectivamente, las CNP causan enfermedades o, al menos, cooperan de alguna manera a causarlas, está la pregunta de si estas entidades son capaces de multiplicarse, como afirman los defensores de su existencia o, por el contrario, la capacidad de multiplicación está basada en algún tipo de artefacto experimental. Cisar y cols. (2000) fueron capaces de reproducir la biomineralización en sucesivos pases de sus “cultivos” pero proporcionaron evidencias directas de que este proceso, atribuido a las NB, podía ser iniciado por macromoléculas “no vivas” (como ciertos fosfolípidos) y transferidas en “subcultivo” en medio fresco por las especiales características del apatito microcristalino que actuaría como nucleador de dicha biomineralización. Por otra parte, un estudio muy reciente ha puesto de manifiesto que se pueden “fabricar” partículas muy semejantes a las NB (*nanobacteria-like particles*; NLP) preparando *in vitro* precipitados de CaCO_3 en presencia de suero humano (Martel y Young, 2008). Hay que hacer notar que, utilizando anticuerpos monoclonales comerciales anti-NB, se pudo observar que reaccionaban contra la seroalbúmina. La cuestión de si las NB están o no realmente vivas ha sido también objeto de un reciente y amplio estudio por parte de investigadores franceses que han observado la formación de complejos entre minerales y la proteína fetuina-A, que poseen capacidad de autopropagación y para los que se ha sugerido la denominación inglesa de “*nanons*” (Raoult *et al.*, 2008), que me resisto a traducir. Estas entidades han sido sometidas a una minuciosa caracterización: contienen HA pero no poseen ácidos nucleicos, se destruyen mediante tratamiento con tripsina, EDTA o a pH 5 y no parecen afectarse significativamente por los antibióticos. Además, los *nanons* tienen propiedades antigénicas, como ya se había notificado para las CNB (Ciftcioglu *et al.*, 2007) y producen un efecto deletéreo sobre cultivos de células eucarióticas. Es de particular interés el hecho de que los *nanons* lleven proteínas asociadas, fetuina-A (M_r 45000, aunque migrando con una masa molecular aparente de unos 65 kDa, posiblemente por efectos de la glicosilación) y apolipoproteína-A1 (aprox. 30 kDa). Por otra parte, sueros anti-*nanons* y anti-fetuina humana dieron una reacción positiva con extractos solubles obtenidos de cálculos renales humanos.

CONCLUSIONES ¿PROVISIONALES?

Después de lo expuesto hasta aquí, parece fuera de toda duda razonable que las NB -o cualquiera que sea la denominación utilizada- ni son microorganismos ni constituyen una nueva forma de vida, contrariamente a lo que algunos investigadores habían sugerido (Rawal y

Pretorius, 2005). Sin embargo, sí parece confirmarse la capacidad de autopropagación de unas partículas minerales de HA o CaCO_3 con proteínas asociadas. A este respecto, resulta de interés consultar un artículo reciente donde se estudia al microscopio óptico la autopropagación de las CNP (Mathew *et al.*, 2008). Es notable y contradictorio, sin embargo, que tanto la albúmina como la fetuina-A, posean una reconocida capacidad inhibitoria de la calcificación (Heiss *et al.*, 2008). Esta propiedad es fundamental para evitar una calcificación ectópica ya que los fluidos extracelulares de los vertebrados están supersaturados con respecto al calcio y al fosfato y, de una manera singular, el epitelio renal y la zona de remodelación ósea. La fetuina-A forma coloides estables proteico-minerales que reciben el nombre de “partículas de calciproteína” (*calciprotein particles*; CPP). En contraste con estos datos, la propagación *in vitro* de los *nanons* sugiere que la fetuina-A promueve la nucleación de HA. Se ha sugerido que se puede producir un cambio conformacional de la proteína, equivalente al observado en los priones, que condicione la formación de agregados insolubles de HA-proteína (Raoult *et al.*, 2008). Por consiguiente, parece necesario continuar estudiando los mecanismos por los cuales la fetuina-A es capaz de promover la mineralización.

¿Y qué decir de la capacidad patogénica de los *nanons* y otras entidades similares? Como era de esperar, no existe unanimidad a este respecto. Mientras uno de los investigadores que han descrito recientemente las NLP (Young) cree que las NB pueden causar enfermedades, otros como Cisar opinan que estas entidades son probablemente benignas (Hopkin, 2008). En cualquier caso, se puede sacar la conclusión, siquiera provisional, de que existen datos suficientes como para justificar futuros estudios sobre el potencial patogénico de estos, sin duda, curiosos *aliens*.

ADENDA EN PRUEBAS

Pocos días después de concluir la elaboración de este artículo (15 de septiembre 2008), los enlaces relacionados con la empresa Nanobac Oy (Finlandia) han sido desactivados. Lamentamos las molestias que ello pueda suponer a los lectores. Los mantenemos en el texto por si en algún momento volvieran a ser funcionales.

BIBLIOGRAFÍA

- Benzerara K, Menguy N, Guyot F, Dominici C y Gillet P. 2003. Nanobacteria-like calcite single crystals at the surface of the Tataouine meteorite. *Proc Natl Acad Sci USA* **100**: 7438-7442.
- Bratos-Pérez MA, Sánchez PL, García de Cruz S, Villacorta E, Palacios IF, Fernández-Fernández JM, Di Stefano S, Orduña-Domingo A, Carrascal Y *et al.* 2008. Association between self-replicating calcifying nanoparticles and aortic stenosis: a possible link to valve calcification. *Eur Heart J* **29**: 371-376.
- Carson DA. 1998. An infectious origin of extraskelatal calcification. *Proc Natl Acad Sci USA* **95**: 7846-7847.
- Ciftcioglu N, Aho KM, McKay DS y Kajander EO. 2007. Are apatite nanoparticles safe? *Lancet* **369**: 2078.

- Çiftçioglu N y Kajander EO. 1998. Interaction of nanobacteria with cultured mammalian cells. *Pathophysiology* **4**: 259-270.
- Çiftçioglu N, Haddad RS, Golden DC, Morrison DR y McKay DS. 2005. A potential cause for kidney stone formation during space flights: enhanced growth of nanobacteria in microgravity. *Kidney Int* **67**: 483-491.
- Çiftçioglu N, Miller-Hjelle MA, Hjelle JT y Kajander EO. 2002. Inhibition of nanobacteria by antimicrobial drugs as measured by a modified microdilution method. *Antimicrob Agents Chemother* **46**: 2077-2086.
- Cisar JO, Xu DQ, Thompson J, Swaim W, Hu L y Kopecko DJ. 2000. An alternative interpretation of nanobacteria-induced biomineralization. *Proc Natl Acad Sci USA* **97**: 11511-11515.
- Folk RL. 1993. SEM imaging of bacteria and nanobacteria in carbonate sediments and rocks. *J Sediment Petrol* **63**: 990-999.
- Friedmann EI, Wierzbos J, Ascaso C y Winklhofer M. 2001. Chains of magnetite crystals in the meteorite ALH84001: Evidence of biological origin. *Proc Natl Acad Sci USA* **98**: 2176-2181.
- Heiss A, Eckert T, Aretz A, Richtering W, van Dorp W, Schafer C y Jahnen-Dechent W. 2008. Hierarchical role of fetuin-A and acidic serum proteins in the formation and stabilization of calcium phosphate particles. *J Biol Chem* **283**: 14815-14825.
- Hjelle JT, Miller-Hjelle MA, Poxton IR, Kajander EO, Ciftcioglu N, Jones ML, Caughey RC, Brown R, Millikin, PD et al. 2000. Endotoxin and nanobacteria in polycystic kidney disease. *Kidney Int* **57**: 2360-2374.
- Hopkin M. 2008. Nanobacteria theory takes a hit. *Nature* doi:10.1038/news.2008.1762
- Jelic TM, Chang HH, Roque R, Malas AM, Warren SG y Sommer AP. 2007. Nanobacteria-associated calcific aortic valve stenosis. *J Heart Valve Dis* **16**: 101-105.
- Jones JA, Ciftcioglu N, Schmid JF, Barr YR y Griffith D. 2008. Calcifying nanoparticles (nanobacteria): an additional potential factor for urolithiasis in space flight crews. *Urology* doi:10.1016/j.urology.2008.1001.1033.
- Kajander EO y Çiftçioglu N. 1998. Nanobacteria: An alternative mechanism for pathogenic intra- and extracellular calcification and stone formation. *Proc Natl Acad Sci USA* **95**: 8274-8279.
- Kajander EO, Ciftcioglu N, Aho K y Garcia-Cuerpo E. 2003. Characteristics of nanobacteria and their possible role in stone formation. *Urol Res* **31**: 47-54.
- Kajander EO. 2006. Nanobacteria - propagating calcifying nanoparticles. *Lett Appl Microbiol* **42**: 549-552.
- Kerr RA. 1996. Ancient life on Mars? *Science* **273**: 864-866.
- Martel J y Young JD-E. 2008. Purported nanobacteria in human blood as calcium carbonate nanoparticles. *Proc Natl Acad Sci USA* **105**: 5549-5554.
- Mathew G, McKay DS y Çiftçioglu N. 2008. Do blood-borne calcifying nanoparticles self-propagate? *Int J Nanomedicine* **3**: 265-275.
- McKay DS, Gibson EK Jr, Thomas-Keprta KL, Vali H, Romanek CS, Clemett SJ, Chhillier XD, Maechling CR y Zare RN. 1996. Search for past life on Mars: possible relic biogenic activity in martian meteorite ALH84001. *Science* **273**: 924-930.
- Miller VM, Rodgers G, Charlesworth JA, Kirkland B, Severson SR, Rasmussen TE, Yagubyan M, Rodgers JC, Cockerill FRI et al. 2004. Evidence of nanobacterial-like structures in calcified human arteries and cardiac valves. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* **287**: H1115-H1124.
- Mulhall D y Hansen K. 2004. *The calcium bomb: the nanobacteria link to heart disease & cancer*: Writers Collective.
- Raoult D, Drancourt M, Azza S, Nappes C, Guieu R, Rolain J-M, Fourquet P, Campagna B, La Scola B et al. 2008. Nanobacteria are mineralo fetuin complexes. *PLoS Pathogens* **4**: e41.
- Rawal BD y Pretorius AM. 2005. "Nanobacterium sanguineum" - Is it a new life-form in search of human ailment or commensal: Overview of its transmissibility and chemical means of intervention. *Med Hypoth* **65**: 1062-1066.
- Sommer AP, McKay DS, Ciftcioglu N, Oron U, Mester A R y Kajander EO. 2003. Living nanovesicles-Chemical and physical survival strategies of primordial biosystems. *J Proteome Res* **2**: 441-443.
- Torrella F y Morita RY. 1981. Microcultural study of bacterial size changes and microcolony and ultra-microcolony formation by heterotrophic bacteria in seawater. *Appl Environ Microbiol* **41**: 518-527.
- Urbano P y Urbano F. 2007. Nanobacteria: facts or fancies? *PLoS Pathog* **3**: e55.
- Uwins PJR, Webb RI y Taylor AP. 1998. Novel nano-organisms from Australian sandstones. *Am Mineral* **83**: 1541-1550.
- Wainwright M, Wickramasinghe NC, Narlikar JV y Rajaratnam P. 2004. Are these stratospheric nanoparticles bacteria? *Microbiology* **150**: 756-758.
- Wickramasinghe JT y Wickramasinghe NC. 2006. A cosmic prevalence of nanobacteria? *Astrophys Space Sci* **305**: 411-413.
- Wood HM y Shoskes DA. 2006. The role of nanobacteria in urologic disease. *World J Urol* **24**: 51-54.

NUEVAS SECCIONES: Cartas a la redacción.

Las cartas a la redacción pueden tener una extensión máxima de unas 200 palabras, pueden referirse a diversos aspectos de la microbiología, incluyendo su relación con la sociedad y el pensamiento, la ciencia, la docencia y la investigación. Pueden ser respuesta a artículos o cartas publicados en *Actualidad SEM*, con la finalidad de establecer un debate o precisar algunos aspectos. La SEM y el Director no comparten necesariamente las opiniones que puedan aparecer en artículos, informaciones o cartas enviados por los socios, ni se responsabilizan de su veracidad. La SEM se reserva el derecho de extractar o reducir los textos de las cartas cuyas dimensiones sobrepasen el espacio destinado a ellas, así como de no publicar aquellas que no estime apropiadas.

CURSOS y PREMIOS

XI Curso de Doctorado y Postgrado sobre "Biodeterioro de materiales"

Duración: 30 horas (3 créditos), los viernes por la tarde, del 20 de Febrero al 8 de Mayo de 2009.

Objetivos del curso: Proporcionar una formación amplia y detallada sobre los procesos de biodeterioro que sufren los materiales en diferentes ambientes. Para ello los contenidos teóricos se tratan en profundidad y la formación práctica se adquiere con la presentación de múltiples casos prácticos.

Programa:

- o Antecedentes históricos. Importancia económica.
- o Materiales susceptibles de sufrir biodeterioro.
- o Microorganismos involucrados.
- o Biopelículas, bioensuciamiento y biodeterioro.
- o Corrosión microbiana de aceros al carbono e inoxidables.
- o Corrosión microbiana del aluminio y sus aleaciones.
- o Corrosión microbiana del cobre y sus aleaciones.
- o Bioensuciamiento y corrosión microbiana del titanio.
- o Biodeterioro de materiales no metálicos.
- o Biodeterioro de obras de arte.
- o Ensayos de biodeterioro en laboratorio e *in situ*.
- o Técnicas de análisis del biodeterioro.
- o Prevención, control y monitorización.

Lugar de celebración: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (UPM), Madrid.

Titulación requerida: Título Universitario.

Número de plazas: 20.

Inscripciones e información: Diego A. Moreno, Dep. de Ingeniería y Ciencia de los Materiales. ETS Ingenieros Industriales. José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 MADRID. Tel: 91 336 31 64. E-mail: diego.moreno@upm.es

Precio de inscripción: 600 EUROS. Gratuito para los Miembros del Grupo Especializado de Biodeterioro y Biodegradación de la SEM. Existen becas de hasta el 90%.

Período de inscripción y de matriculación: del 2 de Enero de 2009 al 19 de Febrero de 2009.

Entidades patrocinadoras y colaboradoras:

- o THOR ESPECIALIDADES S.A.,
- o IBERDROLA, S.A.,
- o Grupo de Biodeterioro y Biodegradación de la Sociedad Española de Microbiología (SEM) y
- o Sociedad Española de Materiales (SEMAT).

1er Premio Fupinax: CONOCE LA *Legionella*

La empresa Fupinax SL junto con la Sociedad Española de Sanidad Ambiental (SESA) convocan el 1er Premio Nacional Fupinax: conoce la *Legionella*.

Este premio se convoca anualmente y el tema de esta primera convocatoria es CONOCER LA LEGIONELA. Los trabajos que se presentarán a este concurso deberán centrarse en el origen, transmisión, prevención y tratamiento de la legionelosis, así como sus implicaciones. El premio se destina a trabajos de divulgación científica inéditos, redactados en lengua española, de autoría individual o colectiva.

Los originales deberán presentarse en el plazo establecido que finaliza el **30 de Enero de 2009**, en la dirección:

FUPINAX, S.L.

Polígono Industrial de Lorquí,

C/ Molina Nave 4,

C.P. 30564 Lorquí (Murcia).

Teléfonos: 968 69 48 16

E-mail: premiofupinax@fupinax.com

El material a presentar consistirá en un ejemplar impreso en papel del trabajo y una copia completa, incluyendo el material gráfico, en formato PDF contenida en un CD-rom.

Este material se enviará por correo certificado y con acuse de recibo a la dirección postal indicada anteriormente.

Los premios consisten en: Premio Fupinax

consistente en 3000 euros y diploma con carácter indivisible y dos accesits de 600 euros y diploma cada uno. Los trabajos premiados serán publicados en un volumen. Esta publicación de carácter no venal, no devengará derechos de autor, aunque se reconocerá la propiedad intelectual de los autores y el derecho de los mismos al posterior uso de sus textos.

La entrega del premio será en Murcia el 5 de marzo de 2009 en el Salón de Las Claras de Caja Murcia.

Puede encontrar más información en la siguiente dirección: <http://www.fupinax.com/home.html>.



XIII Curso de Iniciación a la Investigación en Microbiología



UNIVERSIDAD
DE SALAMANCA



Este curso, organizado anualmente por la *Sociedad Española de Microbiología*, va dirigido a los estudiantes de Ingeniería y Licenciaturas que están en los dos últimos años de carrera, con objeto de estimular en ellos el interés por la investigación en Microbiología.

Los profesores invitados impartirán las conferencias propuestas y convivirán con los estudiantes seleccionados, discutiendo con ellos las investigaciones que están desarrollando.

El curso se desarrollará del 22 al 25 de junio de 2009 (ambos inclusive). La fecha límite para recepción de solicitudes será el 1 de mayo de 2009.

Las solicitudes deberán ir acompañadas de un *curriculum vitae* y una carta de presentación de un Profesor de Microbiología.

Organizadores:

Dr. Ángel Domínguez Olavarri
(Catedrático de Microbiología) y

Dr. Luis Fernández-Lago
(Profesor Titular de Microbiología)

Dirección de Contacto:

Departamento de Microbiología y Genética

Plaza de los Dres. de la Reina, s/n,

Universidad de Salamanca.

37007 Salamanca.

Tel: 923294677

Fax: 923224876

ado@usal.es

El alojamiento tendrá lugar en el Colegio Mayor Oviedo y las conferencias en la Facultad de Biología (ambos en el Campus Miguel Unamuno de Salamanca).

Los estudiantes seleccionados recibirán una beca que cubre los gastos de alojamiento y manutención, en régimen de pensión completa.

A QUÉ ESPERAS PARA ENTRAR EN EL SIGLO XXI

entra de lleno en el XXI con
el **material de referencia
bacteriológico**

BACuali

fácil de usar, rápido, seguro,
trazable y cualitativo.



y si lo que buscas es
precisión y medida,

BACuanti

el **material de referencia
bacteriológico**
cuantitativo y certificado
(también para PCR y DNA).

CONTACTA CON NOSOTROS

LABAQUA, S.A.
Pol. Ind. Las Atalayas
C/ Dracma 16-18
03114 Alicante (España)



Tfno. +34 965 10 60 70
Fax +34 965 10 60 80
info@labaqua.com
www.labaqua.com