

### XI Curso SEM de Iniciación a la Investigación en Microbiología



© Pilar Montero  
fotografía

#### Contenido:

• Microbiología para el siglo XXI	1	• III Premio de fotografía "Federico Uruburu"	15
• Nombres propios	2	• Socios que deben actualizar datos	15
• XII Premio "Jaime Ferrán"	4	• Curso de Iniciación a la Microbiología SEM 2007	16
• Informe de los Grupos	5	• Temas de actualidad	18
• Nuevos socios de la SEM	8	• Tesis Doctorales	26
• Mirada crítica	9	• Novedades bibliográficas	30
• Reseñas de congresos	10	• El rincón de la lengua	32
• Experiencias de los socios	12	• Congresos y reuniones	34
• <i>NoticiaSEM</i>	13	• XXI Congreso SEM Sevilla	36
• Apuntes y comentarios	14		

#### En este número:

- **La Segunda Edad de Oro de la Microbiología: de *The Microbial World* a *Microbe* (pág. 18)**

# Junta Directiva de la SEM

## Presidente:

Ricard Guerrero Moreno  
Dpto. Microbiología. Facultad de Biología. Universidad Central. Diagonal, 645. 08028 Barcelona. guerrero@iec.cat

## Vice-Presidente:

Ernesto García  
Dpto. Microbiología Molecular. Centro de Investigaciones Biológicas, C.S.I.C. Ramiro de Maeztu. 28040 Madrid. e.garcia@cib.csic.es

## Secretario:

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

## Tesorera:

María Jesús Martínez  
Centro de Investigaciones Biológicas, C.S.I.C. Ramiro de Maeztu. 28040 Madrid. mjmartinez@cib.csic.es

## Editor de INTERNATIONAL MICROBIOLOGY:

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

## Editor de Actualidad SEM:

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

## Directora de la Colección Española de Cultivos Tipo:

Esperanza Garay  
Dpto. Microbiología. 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 Biología 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 CIB, C.S.I.C. Velázquez, 144. 28006 Madrid. rgiraldo@cib.csic.es

Juan Ignacio Reguera Useros  
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 Uceró  
Dpto. Microbiología. Facultad de Farmacia. Universidad de Sevilla Prof. García González, s/n 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. José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid diego.moreno@upm.es

### Hongos Filamentosos y Levaduras (Micología)

M<sup>a</sup> Isabel-Reyes González Roncero  
Dpto. Genética. Edificio Mendel 1<sup>a</sup> P. Campus de Rabanales. Universidad de Córdoba. 14071 Córdoba. ge1gorom@uco.es

### Microbiología Clínica

Ernesto García  
Dpto. Microbiología Molecular. Centro de Investigaciones Biológicas, C.S.I.C. Ramiro de Maeztu. 28040 Madrid. e.garcia@cib.csic.es

## Microbiología Industrial

Tomás González Villa  
Dpto. Microbiología y Parasitología. Facultad de Biología. 15782 Santiago de Compostela. mpvilla@usc.es

## Microbiología de los Alimentos

Miguel Ángel Asensio Pérez  
Dpto. Higiene de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura. Ctra. de Trujillo, s/n 10071 Cáceres masensio@unex.es

## Microbiología Molecular

Juan M<sup>a</sup> García Lobo  
Dpto. Biología Molecular. Facultad de Medicina. Universidad de Cantabria. Cardenal Herrera Oria 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  
Dpto. de Bioquímica Vegetal y Biología Molecular. Facultad de Biología. Avda. Reina Mercedes, s/n. 41012 Sevilla. aurelio@cica.es

## Taxonomía, Filogenia y Biodiversidad

Jorge Lalucat Jo  
Dpto. Biología. Área de Microbiología. Universidad de les Illes Balears. Crta. Valldemosa, Km. 7,5. 07071- Palma de Mallorca jlalucat@uib.es

**Ilustración de la Portada:** Asistentes al **XI Curso SEM de Iniciación a la Investigación en Microbiología** que se celebró en la Estación de Biología Marina de la Graña (Ferrol) del 10 al 14 de Abril de 2007, organizado por los Dres. Juan L. Barja y Jesús López-Romalde del Departamento de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Biología de la Universidad de Santiago de Compostela. Fotografía tomada en el Ayuntamiento de Ferrol, en presencia del Primer Teniente de Alcalde, que se encuentra flanqueado por los Dres. Romalde y Ramos-Cormenzana.

# Microbiología para el siglo XXI

## Queridos compañeros y compañeras, Socios de la SEM:

Estamos en tiempos de grandes cambios. Las ciencias microbiológicas han experimentado unas profundas variaciones en los últimos treinta años. El público ahora es más consciente que nunca del papel que los microbios pueden desempeñar en la vida de cada ciudadano.

Desgraciadamente, esta conciencia implica generalmente temor: los microbios son un peligro para la humanidad y se constituyen en agentes invisibles de destrucción. Nuestra respuesta debe ser destruirlos a ellos, antes de que ellos nos aniquilen. Los medios de comunicación, especialmente la prensa, denuncian continuamente casos de infecciones, aparición de "nuevas" enfermedades, o los peligros del bioterrorismo. De las dos caras que tienen los microorganismos, la favorable, en su gran mayoría, y la patógena, una minoría, la sociedad sólo percibe la que produce destrucción o muerte.

Los progresos hechos en las ciencias microbiológicas en los últimos treinta años, tanto en campos básicos como aplicados, han sido enormes. La investigación médica y farmacéutica está descubriendo a través de microorganismos nuevos fármacos y nuevas maneras de producirlos u optimizarlos. Los microorganismos están siendo utilizados en nuevos procesos industriales y son una estrategia barata y efectiva contra la contaminación o la destrucción de materiales o alimentos. Pero no sólo la percepción de la microbiología en la sociedad ha cambiado en los últimos años; también ha cambiado profundamente la manera de hacer investigación, los campos que pueden investigarse, la tecnología disponible para avanzar en el conocimiento. La situación y desarrollo actual de nuestra materia nos permiten suponer que la microbiología será una de las principales ciencias biomédicas en los próximos años, y que caracterizará de manera significativa los avances de una gran parte del siglo que estamos iniciando.

La SEM es una de las sociedades científicas más antiguas y más activas de nuestro país. La tarea que me propongo llevar a cabo como su presidente no me incumbe sólo a mí, sino a todos y cada uno de vosotros, como miembros de nuestra Sociedad. Debemos trabajar juntos para seguir haciendo de la SEM una entidad científica abierta y moderna, un referente de la microbiología española en muy diversos ámbitos y una sociedad española con proyección internacional, especialmente en relación con América Latina.

Esa labor se traduce en acciones para conservar e intensificar, si cabe, las iniciativas que ya funcionan, como son los grupos especializados, las publicaciones, la organización de cursos y reuniones, los premios, etc., y en buscar entre todas ideas para aquellas otras que deben mejorarse, como son la comunicación rápida y efectiva a través de Internet, la actualización del directorio de socios, o el aumento del número de miembros. Es necesario activar la participación de los socios de distintas zonas geográficas que no están integrados en ningún grupo especializado y animar a "hacerse de la SEM" a los compañeros y colegas microbiólogos que todavía no lo sean.

Una de las tareas inmediatas que tenemos por delante es desarrollar lo que podríamos llamar "la SEM digital": la implementación de sistemas de comunicación rápidos y el registro, actualización y descarga de los datos de los socios y la Sociedad en su conjunto. Es esencial que cada socio tenga actualizada su dirección de correo electrónico. La mayor parte de las comunicaciones se envían por este medio, pero no todos los socios han comunicado el suyo a la secretaría. Os recuerdo la importancia que tiene que mantengamos actualizados los datos personales de todos los socios y que nos podamos comunicar más frecuentemente a través de Internet. Si vuestra dirección electrónica ha cambiado, comunicadlo a la secretaría de la SEM. Y si sabéis que algún compañero/a la ha cambiado, animadle también a que envíe esa información a la SEM. Estamos en plena era digital, y tenemos que aprovechar las nuevas tecnologías para aumentar nuestra capacidad de comunicación y cooperación.

De especial importancia este año es la celebración del XXI Congreso Nacional de Microbiología, que tendrá lugar en Sevilla del 17 al 20 de septiembre. Allá tenemos una cita, de trabajo, de información, de compañerismo, a la que debemos acudir. Os animo a que lo hagáis, y a que estimuléis a los compañeros a hacerlo también. Son muchos los campos en los que los microbiólogos podemos y debemos intervenir, en educación, en investigación, en gestión y en planificación. La SEM empezó su andadura en 1946 y ahora se adentra brillantemente en el siglo XXI. Tenemos por delante una gran tarea; coronarla con éxito es misión de todos.

Cordialmente,

**Ricardo Guerrero**

Presidente de la  
Sociedad Española de Microbiología

## Nombres propios

### En recuerdo de Jesús Guinea Sánchez

Leí con mucho interés, en el último número de *Actualidad SEM*, el artículo del Prof. Lorén en homenaje póstumo al que para muchos de los microbiólogos catalanes fue un verdadero maestro, el estimado Prof. Guinea. Creemos sinceramente que nuestro compañero Gaspar Lorén ha hecho una excelente y acertada revisión de la personalidad del Prof. Guinea desde la vertiente humana, docente y científica y que yo suscribiría totalmente. Sin embargo, me ha inspirado también para añadir una nueva visión de lo que el Profesor Guinea representó para mí y para nuestro grupo de la Facultad de Medicina de Reus de la Universidad Rovira i Virgili (URV). Tuve la gran oportunidad y el enorme placer de haber sido su alumna en la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona y de disfrutar del entusiasmo que transmitía en sus clases, como muy bien describió Gaspar. A pesar de que al acabar la carrera perdimos el contacto, el Prof. Guinea no dudó en apoyarme sinceramente cuando le solicité consejo y ayuda para poder solicitar diferentes becas de investigación. Al incorporarme al claustro de la Facultad de Medicina de la URV, nuestra relación volvió a estrecharse. Una muestra de su generosidad es el hecho de que él siempre tenía en su mente al grupo de Micología que dirigía el Prof. Josep Guarro, cuando se enteraba o le ofrecían

alguna investigación relacionada con los hongos microscópicos. A través suyo y de forma totalmente desinteresada nos llegaron algunos proyectos de I+D, en los que tal y como comentaba Gaspar, él fue pionero. Con el Prof. Guinea, y como fruto de estas colaboraciones, llegamos a caracterizar y publicar algunos hongos procedentes de la Antártida. También él nos recomendó para participar como ponentes en jornadas especializadas, nos apoyó siempre incondicionalmente en momentos difíciles en temas relacionados con la provisión de plazas de nuestro equipo y todo ello también siempre de forma desinteresada y sin ambigüedades. En consonancia con su extremada modestia durante su vida profesional así llegó su jubilación como catedrático de la Universidad de Barcelona (UB), sin que, por expresa voluntad suya, trascendiera lo más mínimo. De esta manera nos pasó totalmente desapercibida al igual que su enfermedad final sin que pudiéramos expresarle nuestro agradecimiento y nuestro cariño personalmente. Por todo ello me gustaría dejar patente todo nuestro aprecio, admiración y respeto y simbólicamente con estas líneas despedirme de él. También me gustaría que si alguien de su familia o sus seres queridos leyera esta pequeña nota les sirviera para sentirse todavía más orgullosos de la estela que el Prof. Guinea nos dejó.

**Maria José Figueras**  
Unidad de Microbiología  
Universidad Rovira i Virgili

### En memoria de Stanley Lloyd Miller (1930-2007)

En el año 1951, Harold Urey, galardonado con el premio Nobel de Química en 1934, impartió en la Universidad de Chicago un seminario sobre el origen del sistema solar, y propuso que la Tierra cuando estaba en formación pudo tener una atmósfera reductora que sería adecuada para la síntesis de compuestos orgánicos. Una idea similar había sido planteada por el investigador ruso A. I. Oparin en el año 1924, pero nadie había intentado una aproximación experimental para demostrar esas hipótesis. Entre el público, se encontraba Stanley Miller, que en esa época estaba buscando un tema para realizar su tesis doctoral. No obstante, y pese al interés que le suscitó esta teoría, prefirió no implicarse en investigación experimental, ya que según sus palabras “los

experimentos toman mucho tiempo, son latosos y no son tan importantes como el trabajo teórico”. Por ello, se decantó por realizar una tesis teórica bajo la dirección de otro investigador. En muy poco tiempo este investigador decidió establecerse en otra ciudad, y Miller se encontraba de nuevo sin proyecto de tesis. En esta ocasión, recapacitó y le planteó directamente a Urey experimentar con la síntesis orgánica en una atmósfera primitiva reductora. Pese a la negativa inicial de Urey, que prefería un tema de tesis más seguro, Miller insistió y le propuso intentar el experimento sólo durante un breve plazo de tiempo. Como condición, si no obtenía resultados lo abandonaría y se dedicaría a otro tema más seguro.

Afortunadamente funcionó, y tan sólo ocho meses después de iniciar el trabajo experimental, en mayo de 1953 publicó un artículo en *Science* en el que demostraba la síntesis de algunos

aminoácidos como glicina y alanina, a partir de una mezcla de vapor de agua, metano, hidrógeno y amoníaco, que simulaba una atmósfera primitiva, sometida a descargas eléctricas. El azar permitió la síntesis de diversos polímeros y su organización para constituir los primeros organismos vivos en nuestro planeta, y también condujo a Miller a trabajar en el laboratorio de Urey e inaugurar gracias a su perseverancia, un nuevo campo

de investigación que ha permitido una mejor comprensión de la transición entre el mundo inorgánico y el orgánico.

Descanse en paz uno de los pioneros de la Astrobiología.

**José Eduardo González Pastor**

Contratado *Ramón y Cajal*

Laboratorio de Ecología Molecular

Centro de Astrobiología (INTA-CSIC)

## Constitución de la Comisión Nacional de la Especialidad de Microbiología y Parasitología

El día 6 de febrero de 2007 se constituyó la Nueva Comisión Nacional de la Especialidad de Microbiología y Parasitología. Esta comisión, de acuerdo a la Ley 44/2003 de 21 de noviembre (BOE del 22 de noviembre de 2003) de ordenación de las profesiones sanitarias (LOPS), sustituye a las comisiones que funcionaban con anterioridad: Medicina, Farmacia y resto de Licenciaturas con acceso a la especialidad (Químicos, Biólogos y Bioquímicos).

La nueva comisión tiene un perfil pluridisciplinar y esta formada por los siguientes miembros:

Dr. D. **Javier Aznar Martín** (Presidente) *C.R.H.S.N.S.*

Dr. D. **Rafael M. Cantón Moreno** (Vicepresidente) *Sociedad Española de Microbiología.*

Dra. Dña. **M. del Carmen Guerrero Gómez** *C.R.H.S.N.S.*

Dr. D. **Luis Martínez Martínez** *C.R.H.S.N.S.*

Dr. D. **José Miguel Nogueira Coito** *C.R.H.S.N.S.*

Dra. Dña. **Teresa Alarcón Cavero** *M.E.C.*

Dra. Dña. **Ángela Gómez Alférez** *M.E.C.*

Dr. D. **Ignacio Bonilla Hernández** *C.G.C.O.Q.*

Dra. Dña. **Concepción Gimeno Cardona** *S.C.*

Dr. D. **Pedro Antequera Rodríguez** *RESIDENTES*

Dr. D. **Antonio Cuadrado Solano** *RESIDENTES*

*SC:* sociedad científica; *MEC:* Ministerio de educación y ciencia; *C.R.H.S.N.S.:* comisión de Recursos Humanos del Sistema Nacional de Salud; *C.G.C.O.Q.:* consejo oficial de colegios oficiales de Químicos.

En su primera reunión se eligió como Presidente a Javier Aznar Martín y como Vicepresidente a Rafael M. Cantón Moreno. Entre las tareas encomendadas a esta comisión se encuentra la acreditación de las unidades docentes, la revisión de los programas docentes para residentes, la homologación de títulos de especialistas a extranjeros y la convocatoria anual de oferta de plazas para formación de especialistas.

## Sociedad Española de Microbiología

**Fundada en 1946**

Depósito Legal nº 36180-1.986



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.



## XII Premio BIANUAL "Jaime Ferrán" de la SEM

El Premio "Jaime Ferrán" del año 2007 ha sido otorgado este año al Dr. **Luis Ángel Fernández Herrero**, Científico Titular del CSIC adscrito al Departamento de Microbiología del Centro Nacional de Biotecnología en Madrid.

De acuerdo con la normativa del premio, Luis Ángel pronunciará la Conferencia de Clausura del XXI Congreso Nacional de Microbiología (Sevilla, 17-20 de Septiembre).

Con 39 años, Luis Ángel Fernández es uno de los mejores representantes de una nueva generación de microbiólogos españoles que brilla desde hace ya tiempo con luz propia en el escenario internacional. Su extraordinario trabajo de investigación en secreción de proteínas por bacterias Gram-negativas y sus aplicaciones biotecnológicas es bien conocido dentro y fuera de nuestras fronteras. Esto queda atestiguado, entre otras, por las numerosas invitaciones que ha venido recibiendo en años recientes para dar seminarios en los mejores Centros de Investigación europeos, como el Laboratorio Europeo de Biología Molecular (EMBL) en Heidelberg y en el Imperial College de Londres. Algunas de sus publicaciones son contribuciones casi ya clásicas para el entendimiento de los mecanismos de secreción tipo I y tipo V (autotransportadores) y, más recientemente, del ensamblaje de las fimbrias tipo I en patógenos Gram-negativos.

Tras terminar en 1995 una sobresaliente Tesis con José Berenguer (CBM, Madrid) centrada en la regulación de la expresión de la *capa S* de *Thermus thermophilus*, Luis Ángel realizó una estancia postdoctoral en San Francisco (USA) en el Laboratorio de Rudi Grosschedl, centrándose en la transcripción de genes de inmunoglobulinas. Tras este episodio americano, Luis Ángel recaló en mi laboratorio en el Centro Nacional de Biotecnología (Madrid) en 1997. Pero pronto comenzó a liderar líneas de investigación propias, primero como contratado *Ramón y Cajal* (2001) y posteriormente como Científico Titular del CSIC desde 2005. En la actualidad dirige con enorme eficacia el Grupo de Secreción de proteínas y expresión de anticuerpos en *E. coli* del CNB (<http://www.cnb.uam.es/~lafdez>).

Entre sus aportaciones más notables y reconocidas se encuentra la dilucidación de las bases moleculares de la secreción y ubicación superficial de proteínas mediante el sistema de los autotransportadores en bacterias Gram-negativas.

Este elegantísimo trabajo ha sido publicado en un conjunto de artículos en *Molecular Microbiology* y *The EMBO Journal* y ha cambiado por completo el concepto vigente anteriormente sobre el mecanismo de secreción de esta clase de proteínas. También en



este ámbito de la secreción hay que contar el desarrollo de un procedimiento general para la exportación al medio de proteínas heterólogas con el sistema de la hemolisina. Asimismo hay que destacar la explotación racional del conocimiento sobre secreción de autotransportadores para el diseño de bacterias del suelo (por ejemplo, *Ralstonia eutropha*) destinadas a la inmovilización de metales pesados. Este trabajo alcanzó una enorme visibilidad tras su publicación en *Nature Biotechnology* en el 2000 y su divulgación al gran público a través de medios internacionales como la BBC y diarios nacionales (EL PAIS). Su interés más reciente se ha centrado en el uso de sistemas de secreción tipo III para la inyección a la carta de proteínas en tipos celulares específicos. Este trabajo está llamado a causar un extraordinario impacto en el campo de la Biotecnología Microbiana, en la medida que abre la puerta al empleo de microorganismos diseñados racionalmente para combatir graves enfermedades.

Por todo ello, no puede sorprender la concesión del Premio SEM de este año a Luis Ángel: seguramente Jaime Ferrán aplaudiría sin reservas el que se haya otorgado a este destacado y joven científico.

**Víctor de Lorenzo**

Centro Nacional de Biotecnología, Madrid

# Informe de los Grupos

## **Biodeterioro y Biodegradación**

Presidente: **Diego A. Moreno**

Como ya es habitual el Grupo de Biodeterioro y Biodegradación organiza una Mesa Redonda/simposio en los Congresos bianuales de la SEM. En el próximo XXI Congreso de la SEM a celebrar en Sevilla (17-20 de Septiembre de 2007) se propone un simposio sobre "Biodeterioro y Biotecnología en el Patrimonio Histórico". Las ponencias tratarán sobre la "Diversidad microbiana en la cueva de Altamira" (Juan M. González), "Arquitectura de biofilms fotosintéticos y su papel en el biodeterioro" (M. Concepción Hernández), "Procesos bacterianos de biomineralización aplicados a la protección-consolidación de piedra ornamental: desarrollo actual y perspectivas" (M. Teresa González) y "Microbial biotechnology for the cultural heritage biocleaning: limitations and perspectives" (Claudia Sorlini). En esta ocasión, el coordinador del Symposium es Cesáreo Sáiz-Jiménez, del Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología del CSIC (Sevilla).

También durante el desarrollo del XXI Congreso, el Grupo de Biodeterioro y Biodegradación entregará un Diploma acreditativo al mejor póster relacionado con cualquiera de las áreas de actividad del Grupo. El premio también conlleva una importante ayuda económica.

Tanto la organización del simposio como el Premio al mejor Póster están patrocinados por la empresa THOR Especialidades, S.A.

## **Hongos Filamentosos y Levaduras (Micología)**

Presidenta: **M<sup>a</sup> Isabel-Reyes González Roncero**

El grupo ha realizado una solicitud de Financiación al XII Programa Propio de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Córdoba, para el XXI Congreso de la SEM (Sevilla 2007).

## **Simposio del Grupo en el Congreso SEM 2007**

El grupo organizará en este Congreso el simposio 14, "Nuevas perspectivas en Micología". El simposio será moderado por la Presidenta del grupo, la Dra. Reyes González Roncero de la Universidad de Córdoba. Las conferencias versa-

rán sobre "Función de los receptores tipo Toll en la respuesta inmunitaria frente a *Candida albicans*" impartida por la Dra. M<sup>a</sup> Luisa Gil Herrero (Universidad de Valencia), "Análisis funcional de genes implicados en la biosíntesis de trichotecenos en *Trichoderma harzianum* para el desarrollo de cepas con aplicación biotecnológica" por el Dr. Santiago Martín (Universidad de León), "Oxidorreductasas fúngicas para el desarrollo de biocatalizadores industriales a la carta" por el Dr. Ángel Martínez. (Centro de Investigaciones Biológicas, CSIC, Madrid), "Glutación y defensa frente al estrés oxidativo en hongos" por el Dr. Enrique Herrero (Universidad de Lleida).

## **Patrocinio del VII curso práctico sobre "Hongos oportunistas: Identificación y caracterización".**

Este curso fue celebrado del 17 al 22 de Julio de 2006 en la Unitat de Microbiología de la Facultat de Medicina de la Universitat Rovira i Virgili, bajo la dirección de Josep Guarro Artigas y Josepa Gené Díaz.

## **Convocatoria del II Premio Fleming**

Este premio se concederá a un trabajo de investigación de relevancia en el ámbito de la Micología realizado en un laboratorio de España.

La presentación de candidaturas será del 10 de Junio al 10 de Julio de 2007 (inclusive). El trabajo podrá ser enviado o presentado por cualquier persona del grupo de investigación que sea firmante o no del trabajo con la autorización de los firmantes. Dicho trabajo deberá ser un artículo original publicado durante el año 2006 o 2007 en una revista del ISI. Los participantes deberán enviar el artículo en formato PDF a la dirección de correo electrónico del Secretario del Grupo especializado [eespeso@cib.csic.es](mailto:eespeso@cib.csic.es) en el plazo estipulado. La directiva del grupo especializado de "Hongos Filamentosos y Levaduras" de la SEM será la encargada de evaluar los trabajos presentados y determinar el ganador del concurso. En dicha decisión primará la relevancia científica de los resultados. El premio podrá ser declarado desierto si a juicio del jurado los trabajos presentados no reúnen la suficiente calidad.

El premio consta de: a) Un diploma acreditativo que se entregará oficialmente durante el XXI Congreso Nacional de la SEM después de la presentación oral del trabajo que tendrá lugar tras el

simposio 14, *b*) la gratuidad de la inscripción (asistencia) al XXI Congreso Nacional de la SEM que tendrá lugar en Sevilla entre los días 17 y 20 de Septiembre de 2007. y *c*) el abono de la cuota de inscripción durante un año como socio de la SEM para uno de los firmante del trabajo.

## Microbiología Clínica

Presidente: **Ernesto García**

### Nuevas elecciones en el Grupo

El 6 de febrero se convocaron nuevas elecciones en el grupo para renovar los cargos de Presidente, Secretario-Tesorero y un vocal, dándose de plazo hasta el 7 de marzo para la presentación de candidaturas. Finalizado este plazo sin que se hubieran recibido propuestas, la Junta Directiva presentó para reelección a los miembros que ocupan los tres cargos que deben ser renovados:

- Presidente: Ernesto García
- Secretaria-Tesorera: Adela González de la Campa
- Vocal: Carlos Martín Montañés

Se fijó como plazo para la recepción de votos por correo el día 20 de Abril, siendo la entrega personal de votos y el recuento el miércoles 25 de Abril en las dependencias del Centro de Investigaciones Biológicas (Ramiro de Maeztu, 9. 28040 Madrid) de 10 a 13 horas.

Una vez realizado el recuento de votos los resultados fueron los siguientes:

- Ernesto García: 20 votos
- Adela González de la Campa: 20 votos
- Carlos Martín: 19 votos

### Congreso del Grupo Especializado

El Grupo de Microbiología Clínica celebró su primer Congreso los días 3 y 4 de Mayo en La Pobra de Segur (Lérida). El Congreso ha sido organizado por el Dr. Miguel Viñas y su grupo. El número de asistentes fue de unas 50 personas presentándose, aproximadamente, 30 comunicaciones tanto orales como en paneles. La conferencia inaugural corrió a cargo del Prof. Germán Larriba de la Universidad de Extremadura con el título de "Evolución del sexo en *Candida albicans*: relación con *switching* y virulencia". Las comunicaciones orales se agruparon bajo los títulos genéricos de "Patogenicidad de bacterias" y "Hongos", respectivamente. La conferencia de clausura ("Nanoherramientas para la investigación en

microbiología: microscopio de fuerza atómica") fue presentada por el Prof. Jordi Hernández Borrell de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Barcelona.

Al finalizar el Congreso se celebró la reunión de los miembros del grupo especializado durante la cual se informó del Simposio que tendrá lugar durante el próximo Congreso de la SEM en Sevilla y que tendrá por título "Enfermedades infecciosas en la era de las migraciones". En dicho Simposio participarán los Drs. Pedro Anda ("Zoonosis bacterianas transmitidas por vectores y fauna salvaje"), Darío García de Viedma ("Tuberculosis e inmigración: aportaciones de las estrategias de epidemiología molecular"), Antonio Tenorio ("Zoonosis víricas transmisibles por vector y reservorio") y José Miguel Rubio Muñoz ("Malaria importada en nuestro entorno: consecuencias y sorpresas").

También se discutió la posibilidad de una actualización en la denominación del grupo especializado acordándose someter este tema a una próxima consulta entre los miembros del mismo. En este sentido se recordó la conveniencia de que todos los socios actualicen sus datos y especialmente su correo electrónico dirigiéndose a la Secretaría Técnica de la Sociedad Española de Microbiología ([orgra46@orgc.csic.es](mailto:orgra46@orgc.csic.es)).

Finalmente, los Prof. José Pedro Martínez y Lucas del Castillo de la Universidad de Valencia aceptaron encargarse de organizar el próximo Congreso del grupo que, previsiblemente, tendrá lugar el próximo año.

## Microbiología del Medio Acuático

Presidente: **Albert Bosch**

En la Asamblea de nuestro Grupo celebrada en la VI Reunión del Grupo Especializado de Valencia se decidió aceptar la candidatura de Bilbao presentada por los profesores Juan Iriberrí e Isabel Barcina, para organizar la VII Reunión de nuestro Grupo en el 2008.

En esta misma Asamblea se encargó al profesor Francisco Lucena Gutiérrez la organización del Simposio de Microbiología del Medio Acuático de nuestro Grupo en el próximo Congreso Nacional de Microbiología en Sevilla que llevará por título "*Microbial source tracking*": *Determinación del origen de la contaminación fecal en el agua*. En dicho simposio se presentarán las ponencias siguientes: *Application and evaluation of Microbial Source Tracking methods in assessing water quality and*

*pollution at public beaches* por el Dr. Charles Hagedorn (Virginia Polytechnic Institute and State University, USA); *Requisitos de los parámetros microbianos en el desarrollo de modelos para la determinación del origen de la contaminación fecal en el agua* por el Dr. Anicet R. Blanch, (Universidad de Barcelona); *The ICREW Project: Moving microbial source tracking from R&D to routine application* por el Dr. Andrew Gawler, (Environmental Agency, Reino Unido); y *Métodos de aprendizaje automático para el desarrollo de modelos de predicción del origen de la contaminación fecal en aguas* por el Dr. Lluís Belanche, (Universidad Politécnica de Barcelona).

Por otro lado, corresponde este año la renovación parcial de la Junta Directiva de nuestro grupo de Microbiología del Medio Acuático de la SEM en los cargos de la Vice-Presidencia, Secretaría y dos Vocalías. La fecha límite de recepción de propuestas será el 4 de julio. Seguidamente la Junta Directiva elevará la proclamación de candidaturas, que se comunicará inmediatamente por vía electrónica, y por correo normal, mediante el envío de las papeletas para la votación. La fecha límite de recepción de votos por correo será el 5 de septiembre. El recuento de votos se efectuará en Sevilla, en el XXI Congreso de la SEM, y se proclamarán los candidatos elegidos en la Asamblea del Grupo.

## Microbiología Molecular

Presidente: **Juan María García Lobo**

En la reunión del grupo especializado celebrada con motivo de la reunión de Lleida el 14 de septiembre de 2006 se acordó encargar al profesor Iñigo Lasa la organización del simposio del Grupo en el congreso plenario de Sevilla, sobre el tema "Comunicación intercelular". Esta sesión tendrá lugar el miércoles 19 de septiembre y sus ponentes serán el Dr José Eduardo González Pastor, el Dr David A. Low, el Dr Jean Marc Ghigo y el Dr. Miguel Cámara.

La actividad científica del grupo estará diseminada por las diferentes sesiones y simposios del Congreso y además especialmente presente en los simposios "Tendencias actuales en biología molecular de procariontes" y "Genómica evolutiva de procariontes" organizadas por los miembros del grupo Antonio Juárez y Alex Mira y en la conferencia de clausura impartida por Luis Angel Fernández, al cual se le ha concedido el premio Jaime Ferrán de este año.

## Microbiología de plantas

Presidente: **Jesús Murillo**

### Resumen de la II Reunión del Grupo Especializado Microbiología de Plantas (MiP'07)

El grupo llevó a cabo su segunda reunión entre los días 7 y 9 de marzo de 2007 en Benalmádena (Málaga). El comité organizador estuvo compuesto por los profesores Juan José Borrego García, Francisco Manuel Cazorla López, Alejandro Pérez García, Cayo Ramos Rodríguez y Antonio de Vicente Moreno de la Universidad de Málaga y por el profesor Jesús Murillo Martínez de la Universidad Pública de Navarra. Las sesiones científicas se celebraron en el salón de actos del Centro Náutico del Puerto Deportivo de Benalmádena.

La reunión, inaugurada por el Vicerrector de Cooperación Empresarial de la Universidad de Málaga y clausurada por el Presidente de la SEM, contó con la participación de 64 congresistas procedentes de 10 universidades, 2 centros del CSIC y 4 institutos regionales, que presentaron un total de 42 comunicaciones orales distribuidas en 6 sesiones que abordaron los principales temas de la Microbiología de Plantas como son: Diagnóstico y Epidemiología (4 comunicaciones); Ecología e Interacciones (7 c.), que trató principalmente temas como el papel de las biopelículas y la señalización intercelular en la colonización de las raíces; Diversidad (8 c.), destacando los estudios de diversidad genética de los genomas completos, de genes de virulencia o plásmidos, mediante macromatrices, elementos de inserción o diversas técnicas moleculares y, en concreto, cabría mencionar un trabajo de ecología microbiana de la filosfera basada en técnicas no dependientes de cultivo (PCR-DGGE); Control Biológico (8 c.), sesión en la que se presentaron trabajos sobre selección de cepas y estudio de los mecanismos de acción, así como un trabajo sobre las interacciones multitróficas espacio-temporales entre un agente de biocontrol y un hongo fitopatógeno; Patogénesis (10 c.), destacando los trabajos sobre islas de patogenicidad, efectores del sistema de secreción de tipo III, factores de virulencia, y otros, entre los que cabe mencionar los trabajos de búsqueda de nuevos factores de virulencia (mediante STM) o los trabajos sobre el análisis genético de la virulencia basados en el índice de competitividad. Por último, la sesión Estrés y Resistencia (5 c.), mostró,

entre otros trabajos, el estudio de la respuesta a péptidos antimicrobianos a nivel genómico, así como los estudios sobre las bases moleculares de la resistencia a estrobilurinas y otros fungicidas.

En general, hay que destacar el gran nivel de las presentaciones, así como la excelente labor de los moderadores y organizadores.

## Protistología

Presidente: **Aurelio Serrano**

Como viene siendo habitual el Grupo de Protistología organiza en el próximo Congreso Nacional una actividad, en esta ocasión un Simposio con el título "Avances en el conocimiento sobre protistas en la era post-genómica". Se trata de que diversos investigadores expongan líneas de trabajo que en diferente medida se han visto influenciadas por el conocimiento generado por los proyectos genoma de protistas. Se ha buscado la diversidad tanto en los organismos estudiados como en la procedencia de los ponentes; de hecho, en esta ocasión participa un investigador extranjero.

El Simposio tendrá lugar el Miércoles 19 de Septiembre por la mañana, y se organizará de la forma siguiente:

Moderador: Aurelio Serrano. Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis, Centro Mixto CSIC-Universidad de Sevilla.

Ponentes: La familia de metalotioneinas de *Tetrahymena*: estructura modular, expresión diferencial y aplicaciones biotecnológicas. Juan Carlos Gutiérrez. Departamento de Microbiología III, Universidad Complutense de Madrid.

Resistencia a fármacos en el parásito *Leishmania*. Francisco Gamarro. Instituto de Parasitología y Biomedicina, CSIC, Granada.

Regulación de la expresión de genes para la asimilación de nitrato en *Chlamydomonas*. Emilio Fernández. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, Universidad de Córdoba.

Free-living amoebae: a widespread evolutionary crib for intracellular bacteria. Gilbert Greub, Institute of Microbiology, University of Lausanne, Suiza.

Por otra parte, se concederá un premio al mejor póster de los presentados por investigadores jóvenes dentro del grupo (la cuantía de los premios es aproximadamente la de la cuota de inscripción).

## Nuevos socios de la SEM

### Altas del 16/11/06 al 30/05/07

Abarca Grau, Ana M<sup>a</sup>  
 Agúndez Cortes, Leticia  
 Agustí Adalid, Gemma  
 Albi Rodríguez, Tomás  
 Alonso de la Vega, Pablo  
 Alvaro Benito, Miguel  
 Amich Elías, Jorge  
 Andorra Solsona, Imma  
 Araújo Rodríguez, Ana Belén  
 Arias López, Patricia  
 Bermejo Herrero, Clara  
 Blanco Navarro, José  
 Bover i Cid, Sara  
 Cabrer Panes, Juan David  
 Cachafeiro Pin, Julio  
 Cámara Gallego, Beatriz  
 Capellas Puig, Marta  
 Casado Sánchez, Eva María  
 Corujo Fernández, Alfredo  
 De Lucas López, Pilar  
 Diestra Villanueva, Elia  
 Domenech Lucas, Mirian  
 Domínguez Cantero, María Pilar  
 Drake García, Rocio  
 Escudero García-Calderón, José Antonio

Fernández Calderón, M<sup>a</sup> Coronada  
 Fernández Piñar, Pablo  
 Fernández Vázquez, Jorge  
 Ferrer García, M<sup>a</sup> Desamparados  
 Gallego Ortiz, Andrea  
 García Prieto, Fatima  
 García-Jaramillo Rodríguez, Manuel  
 Gil Ramírez, Yolanda Teresa  
 Gil Serna, Jéssica  
 Guridi Cortaberría, Andrea  
 Gutiérrez Alonso, Patricia  
 Herrera Palau, Rosana  
 Hünttner Queiroz, Mario  
 Hurtado Guerrero, Ramón  
 Laorden Muñoz, Lorena  
 Lavín Trueba, José Luis  
 Letek Polberg, Michal  
 Lomas López, Rodrigo  
 López Jimena, Benjamín  
 Luque Aznar, M<sup>a</sup> Rocio  
 Martín Martín, Cristina  
 Martínez Malax-Etxebarria, Irati  
 Martínez Ruiz, José Luis  
 Martín Rosique, Rebeca  
 Martínez Ballesteros, Ilargi  
 Martínez Castro, Miriam

Morales Areizaga, María  
 Moya Lobo, Raquel  
 Navarrete Román, Clara  
 Ortega Herrero, Ruth  
 Orús Pérez, Pilar  
 Palacios Chaves, Leyre  
 Pérez González, Teresa  
 Porrúa Fuerte, Odil  
 Puyo González, Virginia  
 Rivero Pérez, Belinda  
 Robledo Garrido, Marta  
 Rodríguez Güell, Elisabeth  
 Sánchez Navarro, Beatriz  
 Sanz Santamaría, Ana Belén  
 Serrano Suárez, Alejandra  
 Silva Castro, Gloria Andrea  
 Skinner Pendleton, Nicole  
 Teshager Getahun, Tirushet  
 Tomé García, Sara  
 Torija Martínez, M<sup>a</sup> Jesús  
 Torres Caravana, Ana  
 Urbizu Serrano, Aintzane  
 Valenzuela Muñoz, Isabel  
 Vendrell Simón, Begoña  
 Vinuesa Aumedes, Teresa  
 Vivero Larraza, Aitziber  
 Yuste Puigvert, Josep

## Mirada crítica

**I(INVESTIGACIÓN) =  
M(MEDIOS) x C(COMUNICACIÓN)<sup>2</sup>**

La encuesta de primeros de año (Fecyt + CIS) sobre la percepción que la sociedad española tiene de la ciencia, refleja con claridad meridiana cuáles continúan siendo los problemas crónicos –y aparentemente irremediables– que aquejan a nuestro sistema de investigación. En principio, los datos del sondeo son contradictorios ya que mientras los científicos figuran entre las profesiones mejor valoradas, la ciudadanía muestra un interés muy escaso hacia los asuntos de ciencia y tecnología. Incluso, un elevado porcentaje estima que la investigación reporta más perjuicios que beneficios y, aunque es contrario a reducir el presupuesto en ciencia, considera que existen otras áreas prioritarias donde incrementar el gasto público. Además, los encuestados creen que los investigadores están mal retribuidos, pero entienden que su profesión es vocacional: el prestigio y reconocimiento obtenidos a través del esfuerzo en buscar la verdad o el afán por solucionar graves males de la humanidad, compensa la falta de estipendios materiales. A juicio de algunos expertos, los resultados son propios de un país atrasado, que no confía en la ciencia.

Imitando la mítica fórmula de Einstein, es probable que la solución al enigma de la ciencia española resida en resolver una ecuación compuesta de dos variables con distinta importancia. La primera magnitud expresa la carencia de medios tanto materiales como humanos; nuestro gasto en I+D sigue rondando el 1% y apenas se incrementa a pesar de promesas oficiales. Sin embargo, tal estrategia es lógica en un país que ha apostado por un modelo de crecimiento basado en el turismo, dudosamente racional, y los servicios. No necesitamos buenos investigadores... ¡Qué inventen ellos! Al contrario, presumimos de contar con grandes restauradores, artistas, equipos de fútbol y gente de la farándula. Nuestro esfuerzo debería centrarse en formar mejores promotores inmobiliarios, diseñadores de campos de golf y guías turísticos. Por tanto, los gobernantes no están especialmente preocupados por disminuir la dependencia científico-tecnológica que España tiene del exterior, ni por enderezar la interminable y enrevesada carrera investigadora que está provocando un alarmante descenso de jóvenes que se embarcan en esta profesión de riesgo, ante las escasas expectativas laborales. Tampoco se desvelan por el despilfarro que supone formar científicos que no pueden incorporarse al sistema

público o privado de I+D.

No obstante, en esa ecuación, quizá la contribución de la segunda magnitud sea muy superior (como mínimo al cuadrado, al cubo o a la  $n$  potencia) y hace referencia a la comunicación entre el científico y el contribuyente que le financia vía impuestos. Existe una indudable carencia de cultura científica en gran parte de la sociedad y es urgente tender puentes de transmisión didáctica de conocimiento. De entrada, la tarea se antoja ardua porque en nuestro desastroso sistema de enseñanza secundaria, el grado de educación científica y técnica que reciben los estudiantes es virtualmente nulo (como sucede con otras materiales esenciales). Por otra parte, no hay muchos periodistas especializados en Ciencia y los medios de comunicación dedican una atención ínfima a la información científica –con honrosas excepciones–, generalmente basada en grandes titulares sobre avances espectaculares y el tratamiento de problemas sanitarios o alimentarios, pero no se transmite la pedagogía del razonamiento, el trabajo o el método científico. Ni siquiera noticias sobre desastres naturales o tragedias medioambientales poseen la vitola de científicas, más bien pertenecen a la sección de sucesos.

El lenguaje y estilo de la comunicación científica es muy distinto al empleado en la publicación especializada, importantes revistas ya disponen del mecanismo denominado “*release press*” para difundir los principales descubrimientos hacia los medios generales. Los propios científicos deberían cumplir un papel preponderante en explicar sus resultados, pero aquí hay un problema sobrevenido. Aún reconociendo su importancia, entre los profesionales descollantes la divulgación científica no es siempre una actividad bien valorada. Se tiende a pensar que la investigación es una tarea demasiado compleja y elevada para hacerla accesible al gran público, es decir divulgar equivaldría a vulgarizar. Revertir esta situación parece ser uno de los objetivos prioritarios del cacareado *Año de la Ciencia*, que ha establecido presupuestos encaminados a fomentar actividades divulgativas, crear un servicio nacional que ofrezca gratuitamente a la prensa contenidos de índole científico-tecnológico o potenciar la red de museos de Ciencia. Esperemos que este conjunto de iniciativas sean de utilidad para remediar lo que Severo Ochoa diagnosticó como el problema más grave de nuestra investigación: la existencia de un ambiente social propicio al progreso científico.

**Juan Carlos Argüelles**

Profesor de Microbiología, Universidad de Murcia

## Reseñas de congresos

### V Workshop “Métodos rápidos y automatización en microbiología alimentaria”

Del 21 al 24 de noviembre de 2006, tuvo lugar el V *workshop* sobre Métodos rápidos y automatización en microbiología alimentaria (MRAMA), en la sala de actos de la Facultad de Veterinaria de la *Universitat Autònoma de Barcelona* (UAB; Bellaterra, Cerdanyola del Vallès), dirigido por los Drs. Marta Capellas Puig y Josep Yuste Puigvert, profesores de Tecnología de los alimentos, y organizado por el *Centre Especial de Recerca Planta de Tecnologia dels Aliments* y el Departamento de Ciencia animal y de los alimentos de la UAB. Celebrado anualmente, el *workshop* MRAMA, de un contenido aplicado y de futuro, amplía y difunde los conocimientos teóricos y prácticos sobre métodos innovadores para detectar, contar, aislar y caracterizar rápidamente los microorganismos habituales en los alimentos y el agua.

Como cada año, el ponente principal fue el profesor Dr. Daniel Y. C. Fung, de la *Kansas State University* (Manhattan, Kansas, EUA). El Dr. Fung es profesor de Ciencia de los alimentos del *Department of Animal Sciences and Industry*; su especialidad es la microbiología de los alimentos y, dentro de este ámbito, es un científico de prestigio internacional en el campo de los métodos rápidos y la automatización. Además, es director del *workshop* internacional sobre Métodos rápidos y automatización en microbiología, que también tiene lugar anualmente en Manhattan, KS y que cumplió su 26ª edición el pasado mes de junio; ganador del Premio Internacional del *Institute of Food Technologists* (IFT) en 1997 por la organización de esta serie única de *workshops* internacionales, el Premio al Mejor Educador Waksman de la *Society for Industrial Microbiology* en 2001, el Premio a la Excelencia en la Docencia Universitaria del *College of Agriculture* de la KSU en 2005, y el Premio Carl R. Fellers del IFT en 2006 por su excepcional trayectoria en Ciencia y tecnología de los alimentos; editor de *Journal of Rapid Methods and Automation in Microbiology*; y miembro de la *American Academy of Microbiology*, el IFT y la *International Academy of Food Science and Technology*. En 1995, fue invitado a dar una conferencia en el *Institut Pasteur* de París (Francia) con motivo de la conmemoración del 100º aniversario de la muerte de Louis Pasteur. El Dr. Fung

tiene, pues, una larga experiencia en el tema del *workshop*, lo que permitió ofrecer ponencias de gran calidad, de contenidos muy ricos y completos sobre las diversas disciplinas de la microbiología alimentaria. De hecho, al Dr. Fung, también se le conoce como el “padre” de los métodos microbiológicos miniaturizados, porque en este campo fue pionero y actualmente es uno de los investigadores más expertos y especializados del mundo, y ha ensayado con resultados positivos y ha aportado un alto número de técnicas innovadoras. Indudablemente, su presencia fue muy provechosa y contribuyó a un buen aprendizaje de los métodos microbiológicos más recientes y eficaces.

El *workshop* contó con otros conferenciantes de renombre. Se encargó de la ponencia inaugural la Dra. Cécile Lahellec, directora honoraria de investigación de la *Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments* (AFSSA), en Alfort (Francia), que informó exhaustivamente sobre las últimas tendencias en microbiología alimentaria en la Unión Europea. El Dr. Armand Sánchez Bonastre, director del Servicio veterinario de genética molecular de la UAB y profesor de nuestro Departamento, habló sobre la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), método genético puntero para la detección y la identificación microbianas. El Dr. José Vicente Gil Ponce, investigador y miembro del claustro científico del Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), y profesor del Departamento de Medicina preventiva y salud pública, ciencias de la alimentación, toxicología y medicina legal de la *Universitat de València*, en Burjassot, transmitió a los asistentes sus conocimientos sobre el desarrollo, el uso y la detección de alimentos transgénicos. La Dra. Estefanía Escartín Usón, directora técnica de Laboratoris SPM Controler, en Vilassar de Mar, aportó el punto de vista relacionado con el uso de métodos rápidos en un laboratorio agroalimentario. El Sr. Domingo Terroba Alonso, coordinador de proyectos en el Área de I+D+i de Corporación Alimentaria Peñasanta SA (CAPSA; cuyas marcas son Central Lechera Asturiana, ATO y LARSA), en Grand-Siero. Y el Dr. Luis Fonseca Chácharo, investigador de plantilla del *Centre Nacional de*

*Microelectrònica* (CNM) de la UAB, del CSIC. Estos conferenciantes hablaron sobre las técnicas desarrolladas y/o usadas en sus campos de investigación.

Además, asistieron importantes empresas de microbiología, que proyectaron diversas presentaciones multimedia y mostraron sus equipos y sus productos, para explicar su funcionamiento, sus ventajas e inconvenientes, y las técnicas en que se basan. Las empresas que esponsorizaron el V *workshop* MRAMA fueron: 3M España SA, AES Chemunex España SA, Applied Biosystems, BC Aplicaciones Analíticas SL, Becton Dickinson SA, BioControl System Inc, bioMérieux España SA, Bio-Rad Laboratories SA, Bioser SA, IZASA SA, Oxoid SA (parte de Thermo Fisher Scientific Inc), Roche Diagnostics SL, Rubilabor SL / LIOFILCHEM srl, Sigma-Aldrich Química SA y Vitaltech Ibérica SL. También estuvo presente Raisio Diagnostics Oy (Finlandia).

El *workshop* ha sido una actividad exitosa, tanto por los ponentes y sus ponencias, como por la asistencia de público y la participación de las empresas de microbiología. Asistieron 157 personas, de diversos colectivos nacionales e internacionales:

1) Numerosos laboratorios y empresas agroalimentarios (entre otros, de los sectores cárnico, lácteo, comidas preparadas, frutícola, cacao, bebidas analcohólicas –productos licuados vegetales– y alcohólicas –cervecero, vitivinícola, destilados–, vitaminas/otros ingredientes/aditivos), y algunos de ámbito no alimentario (farmacéutico, cosmético).

2) Administración: el Instituto de Salud Pública de la Comunidad de Madrid (Aranjuez y Madrid), y la Delegación Provincial de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía (Cádiz).

3) Profesores, personal técnico y estudiantes de la UAB (Veterinaria, Ciencia y tecnología de los alimentos, Biología, Biotecnología, y tercer ciclo) y otras instituciones, como la *Universitat Politècnica de Catalunya* (Barcelona), la Universidad Miguel Hernández (Orihuela), la Universidad Pablo de Olavide (Sevilla), la Universidad de Córdoba, la escuela técnica *Lea-Artibai Ikastetxea* (Markina – Xemein), la *Universidade Católica Portuguesa* (Oporto), la *HAMK University of Applied Sciences* (Hämeenlinna, Finlandia), la Universidad Nacional Autónoma de México (México DF), y el Instituto de Estudios Avanzados (Caracas, Venezuela).

4) Otros centros de investigación: el servicio de Microbiología del *Hospital de Sant Pau* (Barcelona); la *Unitat de Remugants* de la UAB y el grupo de *Tecnologia d'aliments* (Monells), ambos del *Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries* (IRTA); el CNM de la UAB y el Instituto del Frío (Madrid), ambos del CSIC; el *Institut de Recerca en Nutrició i Seguretat Alimentària* (INSA), de la *Universitat de Barcelona*, el Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural Agrario y Alimentario (IMIDRA; Alcalá de Henares); el *public analyst's laboratory* del *Sir Patrick Dun's Hospital* (Dublín, Eire); y el *State Research Institute* (Pulawy, Polonia), del *National Veterinary Research Institute*.

Durante los dos últimos días, se realizaron unas sesiones prácticas en el laboratorio, en las que se pudo trabajar con algunos aparatos y los productos más innovadores dentro del campo de los métodos rápidos y la automatización. También se visitaron las instalaciones de Roche Diagnostics SL, para llevar a cabo aplicaciones de la PCR en tiempo real.

Hubo una mesa redonda, con el Dr. Fung, la Dra. Lahellec y profesionales de empresas de microbiología, moderada por el Dr. José Juan Rodríguez Jerez, director del Observatorio de la seguridad alimentaria de la UAB y profesor de nuestro Departamento. Con la mesa redonda, sobre instrumentación en microbiología de los alimentos, las tendencias del mercado mundial y otros temas de actualidad del sector, y las diversas ponencias del *workshop*, se constató que el número de ensayos microbiológicos aumenta año tras año, con grandes progresos en el desarrollo de métodos fáciles de usar y que garantizan rapidez, precisión, sensibilidad y especificidad en la obtención de los resultados, a un coste moderado. Los métodos microbiológicos rápidos y automatizados permiten a las industrias ofrecer sus productos más rápidamente al mercado, garantizando su seguridad y su conservación.

**El VI *workshop* MRAMA se celebrará del 20 al 23 de noviembre de 2007.**

**Josep Yuste Puigvert y Marta Capellas Puig**

Área de Tecnología de los alimentos  
Facultad de Veterinaria

Universitat Autònoma de Barcelona  
08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès)

# Experiencias de nuestros socios

## Becas FEMS

### Obtención de mutantes auxotróficos en *Debaryomyces hansenii* en Suecia.

MI trabajo de tesis, realizado en el laboratorio del Prof. Ramos, Departamento de Microbiología de la Universidad de Córdoba, trata del estudio de mecanismos de halotolerancia en la levadura marina *Debaryomyces hansenii* (Montiel y Ramos, 2007). En este laboratorio se estudian los mecanismos relacionados con la tolerancia a sal y el flujo de cationes en levaduras (ver artículo de esta revista "Debaryomyces hansenii, una levadura modelo en el estudio de las respuestas a estrés salino" en su número 40).

El interés por este organismo es creciente, y ha hecho que se llevara a cabo la secuenciación de su genoma por el consorcio francés Genolevures (Disponible en <http://cbi.labri.fr/Genolevures/>). *D. hansenii* se encuentra en ambientes con altas concentraciones salinas y/o baja actividad de agua (Norkrans, 1966; Prista *et al.*, 2005) y además de ser criotolerante, es la levadura más común en todos los tipos de quesos, interviniendo en la actividad proteolítica y lipolítica durante su maduración. Se puede encontrar en salmueras y productos lácteos y tiene capacidad para metabolizar los ácidos láctico y cítrico (Fleet, 1990; Seiler y Busse, 1990; Guerzoni *et al.*, 1993).

Aunque esta muy cercana evolutivamente a la levadura patógena *Candida albicans* y se han descrito casos de infecciones superficiales (Nishikawa *et al.*, 1996), *D. hansenii* no se considera una levadura patógena.

Todo estos aspectos hacen que sea un organismo con un gran potencial biomédico y biotecnológico y de interés para la industria. Aun así, pocos son los mecanismos moleculares desarrollados para *D. hansenii* y en la mayoría de los trabajos publicados se utiliza la expresión heteróloga en *Saccharomyces cerevisiae* como método para analizar la función de las proteínas que esta levadura produce (Bansal y Mondal, 2000; Almagro *et al.*, 2001; Thomé, 2004; Montiel y Ramos, 2007).

Por todos estos motivos, consideramos que es muy interesante y ayudaría en el conocimiento de los procesos en los que interviene *D. hansenii*, la posibilidad de interrumpir genes y de realizar expresiones homologas y heterologas.



El objetivo del proyecto llevado a cabo con ayuda de la beca FEMS era la obtención de mutantes auxotróficos de *D. hansenii*, de forma que sea posible la selección de transformantes. Desarrollé este trabajo en 2006 en el laboratorio del Departamento de Biología Molecular y de los Organismos

de la Universidad de Lund (Suecia) que dirige el Prof. Piskur. La razón por la que elegí este centro para realizar la estancia reside en la amplia experiencia en el manejo de levaduras no convencionales y en los distintos estudios moleculares y filogenéticos con diversos organismos que realiza el grupo del Prof. Piskur (Petersen *et al.*, 2000; Langkjær *et al.*, 2003).

El método seguido para la obtención de los mutantes auxotróficos de esta levadura fue el de aplicar radiación ultravioleta a la levadura a tiempos inferiores a los letales. El tiempo de radiación letal para este organismo fue determinado previamente y nos confirmó el carácter haploide de la misma. Posteriormente se seleccionaron las colonias que tenían capacidad de crecimiento en medio complejo pero no en medio mínimo al que no se le añadían los aminoácidos que en cada caso se querían estudiar.

Tras el análisis de más de tres mil posibles mutantes se identificaron colonias con las características esperadas. La caracterización y complementación de estos mutantes debe aún proseguir para obtener de un mutante estable de esta

Te recordamos que el plazo para la solicitud de las becas FEMS se abre dos veces al año. Están destinadas a jóvenes científicos (menores de 36 años) que sean miembros de sociedades pertenecientes a FEMS, para estancias de hasta 3 meses en países europeos. Las fechas límite de recepción de la documentación en nuestra secretaría son el 15 de Mayo de 2007 o el 1 de Noviembre de 2007. Los impresos y las bases de la convocatoria están disponibles en: <http://www.fems-microbiology.org/website/NL/page54.asp>

levadura. Esto nos permitiría la sobreexpresión y delección de genes, herramientas ambas muy importantes para el análisis de los mecanismos de este organismo relacionados, no solo para los estudios de tolerancia a sal, sino también otros de interés para la industria alimentaria o biomédica.

La experiencia ha sido muy enriquecedora, tanto personal como profesionalmente. Y desde aquí animo a otros investigadores a que participen en este programa que promueve las estancias en centros de investigación distintos a los habituales.

Almagro A, Prista C, Benito B, Loureiro-Dias MC & Ramos J. (2001) *J Bacteriol* 183: 3251-3255.

Bansal PK & Mondal AK. (2000) *Yeast* 16: 81-88.

Fleet GH. (1990) *J Appl Bacteriol* 68, 199-211.

Guerzoni ME, Lanciotti R & Marchetti, R. (1993) *Int J Food Microbiol* 17, 329-41.

Langkjær RB, Casaregola S, Ussery DW, Gaillardin C & Piskur J. (2003) *Nucleic Acids Res.* 31: 3081-3091.

Montiel V y Ramos J. (2007) *FEMS Yeast Res.* 7(1):102-9.

Nishikawa A, Tomomatsu H, Sugita T, Ikeda R & Shinoda T. (1996) *J Med Vet Mycol* 34, 411-9.

Norkrans B. (1966) *Arch Microbiol* 54: 374-392.

Petersen RF, Marinoni G, Nielsen ML & Piskur J. (2000) *Contrib. Microbiol. (Karger, Basel)* 5: 15-35.

Prista C, Loureiro-Dias MC, Montiel V, Garcia R & Ramos J. (2005) *FEMS Yeast Res.* May;5(8):693-701

Seiler H & Busse M. (1990) *Int J Food Microbiol* 11, 289-303.

Thomé PE (2004) *Yeast* 21: 119-126.

**Vera Montiel Díaz**

Investigadora postdoctoral

Dept. of Plant Biology and Forest Genetics,  
Swedish University of Agricultural Sciences

Box 7080,

75007 Uppsala,

Suecia.

## Nuevo boletín electrónico mensual NoticiaSEM

**NoticiaSEM**

 SEM  
Sociedad Española  
de Microbiología

La SEM acaba de poner en marcha *NoticiaSEM*, un nuevo medio de comunicación e información, que esperamos sea ágil y flexible, para distribuir noticias entre nuestros socios, con periodicidad mensual (salvo en los meses de Julio-Agosto), integradas en un boletín electrónico con formato PDF. Complementa, pues, a *Actualidad SEM* (semestral) y, junto con una página *web* pronto renovada, constituirá el “tridente digital” con el que la SEM se hace presente en la emergente “sociedad de la información”.

Cualquier socio que lo desee puede hacernos llegar, mediante un correo electrónico a la dirección [noti-sem@semicro.es](mailto:noti-sem@semicro.es), mensajes breves (máximo 10 líneas de texto, unas 200 palabras, incluyendo hipervínculos) con información de interés potencial para todos: congresos y cursos de nuestra especialidad, reseñas de publicaciones

científicas, premios y distinciones otorgados a nuestros miembros, convocatorias de becas, etc. En principio, no se admitirán archivos adjuntos, por las posibles restricciones y/o filtros en los servidores particulares de cada socio. Aquellas noticias que requieran una difusión inmediata (en particular, determinadas convocatorias) habrán de ser remitidas a la secretaria de la SEM para su distribución, como se viene haciendo hasta ahora, en forma de correo electrónico convencional.

El que esta iniciativa tenga éxito dependerá, a la postre, de que los socios participemos con nuestras contribuciones escritas y, por consiguiente, de nuestro interés por su continuidad. ¡Esperamos vuestros mensajes!...

**Rafael Giraldo**

Director NoticiaSEM  
CIB-CSIC

## Apuntes y comentarios

### ¿Cuál es el papel de las biopelículas en la colonización de la rizosfera?

Es bien sabido, que las bacterias pueden encontrarse en forma libre (planctónica), como micro o macrocolonias, o formando biopelículas, “comunidades multicelulares” altamente organizadas inmersas en una matriz de polímeros producidos por ellas mismas en asociación con una superficie, como por ejemplo, la raíz. Agregados o microcolonias, e incluso estructuras más complejas, fueron estilos de vida comúnmente observados en bacterias colonizando las raíces, tanto para patógenos como no-patógenos, durante diversas charlas en la II Reunión del Grupo Especializado Microbiología de Plantas, que tuvo lugar del 7 al 9 de Marzo en Benalmádena, Málaga. Un hecho a destacar de esta reunión fue el debate creado en torno a las biopelículas (“biofilms”) y su verdadero papel en la interacción y colonización de las raíces de plantas.



Este interesante debate surgió en torno a varias comunicaciones donde se cuestionó si es verdaderamente necesaria la capacidad de formar biopelículas para la colonización de la rizosfera, principalmente por dos razones. En primer lugar, debido a la obtención de mutantes defectivos en la formación de biopelículas *in vitro* sobre superficies inertes (placas multipocillo), que mostraron la misma o mayor capacidad que su respectiva cepa salvaje para colonizar *in vitro* ápices radiculares. Y

en segundo lugar, porque no todos los mutantes afectados en la colonización de superficies vegetales fueron defectivos en la formación *in vitro* de biopelículas. Por tanto, algunas bacterias rizosféricas pueden tener cierta capacidad de adherirse y colonizar las raíces, sin necesidad de adherirse y formar biopelículas *in vitro* en superficies inertes. Sobre esta forma de vida microbiana, recientemente se ha publicado un artículo (Mikkelsen y col. 2007. *J. Bacteriol.* 189(6): 2411-2416), que también cuestiona la verdadera naturaleza de las biopelículas. Mediante un enfoque proteómico estos autores han investigado la interrelación entre células planctónicas, colonias y biopelículas en condiciones comparables. Se sabe que la expresión de genes en biopelículas es distinta de la de células planctónicas, y se piensa que las células en las biopelículas deben ser más parecidas a las células planctónicas en fase estacionaria que en fase exponencial. Pues bien, el perfil proteico en colonias se asemeja al de células planctónicas. Sin embargo, al contrario de lo que se había dicho antes, el perfil proteico de las células de las biopelículas se asemeja más al de las células planctónicas en fase exponencial que al perfil de éstas en fase estacionaria. Claramente, el sorprendente mundo microbiano nos brinda siempre situaciones que rompen o al menos cuestionan el dogma, debido posiblemente a la gran diversidad de organismos y *patosistemas* (una determinada bacteria fitopatógena-una determinada planta hospedadora).

**Ramon Peñalver**  
IVIA.

Corresponsal del Grupo Especializado  
Microbiología de Plantas

**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.

## III Premio de Fotografía en Microbiología "Federico Uruburu"



La tercera edición de este premio se fallará durante la celebración del XXI Congreso Nacional de Microbiología - SEM2007.

### Bases del concurso:

- Podrán participar todas las personas interesadas en el tema inscritas en el XXI Congreso Nacional de Microbiología de la SEM (Sevilla 17-20 de septiembre de 2007).
- 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 XXI Congreso Nacional de la SEM: Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Farmacia, C/Profesor García González, 2. Universidad de Sevilla. 41012 Sevilla.
- El plazo para la recepción de fotografías concluirá el día de inauguración del XXI Congreso Nacional de Microbiología de la SEM (17 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 XXI Congreso Nacional de Microbiología de la SEM.
- La elección de la obra galardonada se efectuará por votación popular entre los asistentes al XXI 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.

## Socios que deben actualizar datos

Bertolín Sera, Fco. Javier  
Fernández Orts, Eva María  
Ferrer Bazaga, Santiago  
Guerrero Espejo, Antonio

Lafarga Capuz, Bernardo  
Lopez Ponce, Francisco José  
Medieros Almendros, Jesús  
Pomes Noguera, Rosalina

Rubio Vallejo, Manuel Fco  
Sagardia Redondo, M<sup>a</sup> Begoña  
Sesma Bea, Begoña

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.semicro.es](http://www.semicro.es)).

# XI Curso de iniciación a la microbiología

Entre los días 10 y 14 de Abril se celebró en las instalaciones de la Estación de Biología Marina de la Universidad de Santiago de Compostela, sita en La Graña (Ferrol), el **XI Curso SEM de Iniciación a la Investigación en Microbiología**.

En el curso se dieron cita 29 alumnos de catorce Universidades españolas (Alcalá, Cádiz, Córdoba, Granada, Islas Baleares, León, Autónoma, Complutense y Politécnica de Madrid, Málaga, Oviedo, País Vasco, Santiago de Compostela y Sevilla), y 17 Profesores e Investigadores procedentes de diferentes Universidades, especialistas de reconocido prestigio en diferentes ámbitos de la Microbiología. Las conferencias, impartidas abarcaron diferentes aspectos de la Microbiología, desde los hitos históricos de la Microbiología, a temas de Microbiología Clínica humana y animal, Ambiental, Industrial, o Taxonomía Microbiana. En especial, y por proximidad geográfica, nos hemos apoyado principalmente en el amplio plantel de Profesores e Investigadores del Departamento de Microbiología y Parasitología de la Universidades de Santiago y de La Coruña, procurando incluir tanto seniors como investigadores jóvenes con reciente experiencia en los problemas derivados de la incorporación al sistema de Ciencia y Tecnología español.

Al igual que en ediciones anteriores, mediante la convivencia con los profesores se intentó estimular a los alumnos, todos ellos estudiantes de los últimos cursos de sus respectivas licenciaturas y con excelentes expedientes académicos, en la Investigación en Microbiología.

Tras el Acto de Apertura, la conferencia inaugural del curso fue impartida por el Prof. Alberto Ramos Cormenzana (Universidad de Granada) que centró su intervención en los **“Aspectos negativos de la utilización de microorganismos por el hombre”**. Posteriormente, el Dr. Evaristo Suárez (Universidad de Oviedo) nos resumió su dilatada experiencia con **“Las bacterias del ácido láctico: una historia de simpleza y promiscuidad”**. Tras la comida y un estimulante paseo por la playa, el Dr. Julio Abalde (Universidad de La Coruña) impartió la conferencia **“Investigando con Microalgas”**, introduciendo a los estudiantes en el mundo de los microorganismos eucariotas. Para terminar el día, alumnos y profesores fuimos recibidos en el Ayuntamiento de Ferrol por el

Teniente de Alcalde y el Concejal de Medio Ambiente, que nos dieron la bienvenida a la ciudad y presentaron las excelencias de la comarca, para posteriormente ofrecer una recepción en la que se degustaron diversas especialidades locales.

La segunda jornada del curso comenzó con la exposición por parte del Dr. Ramón Rosselló (IME-DEA, Mallorca) de la conferencia **“Salinibacter ruber, desde su descubrimiento hasta los entresijos de su genoma”**. El resto de la mañana se dedicó a una visita en barco por la Ría de Ferrol y a conocer las instalaciones, así como las líneas de investigación de la Estación de Biología Marina de la Universidad de Santiago de Compostela. Por la tarde, la sesión dedicada a Microbiología Clínica constó de las conferencias **“Serotipos, genes de virulencia y tipado de Escherichia coli”** a cargo del Dr. Jorge Blanco y **“El diagnóstico molecular rápido en pacientes con sepsis”** impartida por el Dr. Benito José Regueiro, ambos de la Universidad de Santiago.

El tercer día del curso comenzó con la conferencia pronunciada por el Dr. Carlos Rodríguez Osorio, Investigador del programa Parga Pondal de la Xunta de Galicia en la Universidad de Santiago, titulada **“¿De quién es este ADN que me acaban de colar? Transmisión sexual de genes en bacterias”**. A continuación la Dra. Ana Otero (Universidad de Santiago) en la conferencia titulada **“El lenguaje de las bacterias”**, nos explicó ciertos aspectos e implicaciones del *quorum sensing* en diferentes grupos de microorganismos. Para finalizar las actividades de la mañana, se realizó una visita al Castillo de San Felipe, un bello ejemplo de arquitectura militar del siglo XVII, que custodia la entrada de la Ría de la Ciudad Departamental.

En la sesión de tarde se impartieron dos nuevas conferencias **“¿Mariscadas laxantes? Transmisión de virus entéricos por moluscos”** y **“El microbiólogo, la microbiología ambiental y el ambiente microbiológico”** a cargo de los Drs. Jesús L. Romalde y Joaquín Garrido (Universidad de Santiago), introduciendo algunos aspectos de las interacciones de los microorganismos con y en el medio ambiente.

En la jornada del viernes, tras una primera conferencia dedicada a los **“Hitos que han revolucionado la historia de la Microbiología”** impartida por la Dra. Emilia Quesada (Universidad de Granada), que se centró en los

grandes descubrimientos y avances en Microbiología hasta el siglo XIX, se desarrolló una sesión centrada en aspectos de Microbiología del Medio Acuático y Acuicultura. Se incluyeron cuatro conferencias, las dos primeras **“Los peces también sufren, vacúnelos”** y **“Mi piscifactoría no tiene virus”** impartidas respectivamente por las Investigadoras del Programa Ramón y Cajal en la Universidad de Santiago, Dras. Beatriz Magariños e Isabel Bandín, introdujeron a los alumnos en temas de patología bacteriana y vírica en acuicultura. Posteriormente, el Dr. Juan Iriberry (Universidad del País Vasco) nos llevó a un espléndido **“Viaje al fondo del mar: periepecias de procariotas y protistas”**, terminando la jornada con la conferencia **“Probióticos en Acuicultura”** a cargo de la reciente flamante Dra. por la Universidad de Santiago, Susana Prado, que además de ofrecer una magnífica visión de un campo tan novedoso, abarcó temas del trabajo cotidiano en el laboratorio y los pequeños obstáculos e inconvenientes diarios con los que se topa el investigador en Microbiología.

La última jornada, marcada por el lógico cansancio tras una semana científica y socialmente intensa, comenzó con la conferencia impartida por el Dr. Emilio Montesinos (Universidad de Girona) **“Microbiología de plantas. Entre patógenos, bioplaguicidas y biofertilizantes”**, abarcando aspectos de Microbiología quizá menos conocidos por los alumnos. A continuación el Presidente de la SEM, Dr. Ricardo Guerrero, nos hizo un sabio y

ameno recorrido por **“La segunda edad de oro de la Microbiología: del sexo de las bacterias a los hábitats imposibles”**, que constituyó un perfecto colofón a la XI edición del curso.

Por último, y a petición de los propios alumnos, se impartió una charla informativa sobre los nuevos Programas Oficiales de Postgrado y las posibles vías existentes para comenzar una carrera investigadora, quedando con ello demostrado el enorme interés mostrado en todo momento por los estudiantes asistentes que, podemos ya decir, constituyen excelente sabia nueva para nuestra disciplina.

El Acto de Clausura se cerró con la entrega de los diplomas acreditativos y unas breves intervenciones de los coordinadores del curso y el Presidente de la SEM. Terminado el acto se celebró la comida de despedida en el marco incomparable de la Playa de Doniños.

Desde aquí, agradecer sinceramente a la Universidad de Santiago de Compostela, especialmente a los responsables de la Estación de Biología Marina, al Ayuntamiento de Ferrol y demás instituciones la colaboración prestada al desarrollo del curso, a la Fundación Areces y a los laboratorios Celta-Ingenieros y Pronadisa/Conda su patrocinio indispensable para su celebración, a los conferenciantes su desinteresada participación, y los alumnos su ejemplar comportamiento e interés mostrado.

**Juan L. Barja y Jesús L. Romalde**  
Organizadores del Curso



Los asistentes en la playa de Doniños

A Casa da Estrela, sede del Curso



## Temas de actualidad

### La segunda Edad de Oro de la microbiología: de *The Microbial World* a *Microbe*

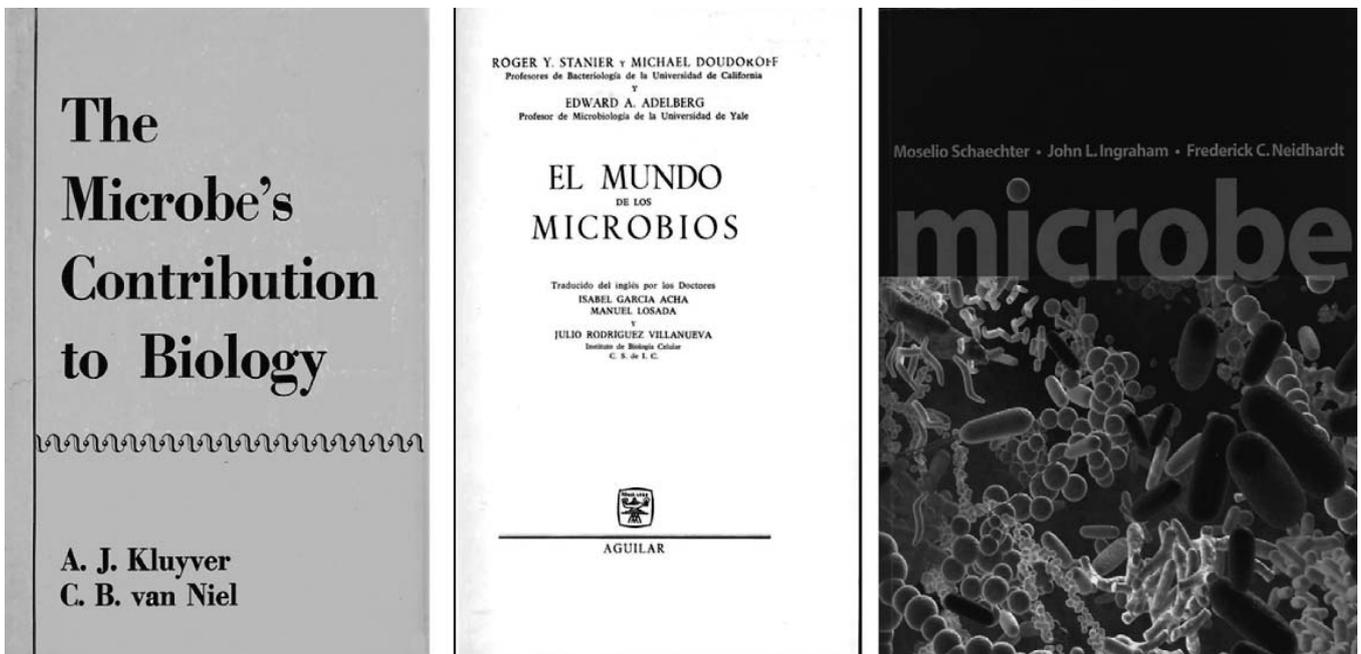
Ricardo Guerrero<sup>1</sup> y Mercedes Berlanga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Microbiología y <sup>2</sup>Departamento de Microbiología y Parasitología Sanitarias, Universidad de Barcelona  
rguerrero@iec.cat, mberlanga@ub.edu

*The journey, not the arrival, matters*  
(RY Stanier, 1980)

Hay libros que, sin duda, han marcado un hito en la historia de la ciencia. En el caso de la ciencia microbiológica, no cabe duda de que *The Microbial World* ha sido uno de ellos. Los autores, Roger Y. Stanier, Michael Doudoroff y Edgard A. Adelberg, forman parte ya de esa historia que contribuyeron a hacer, y a la que aportaron la base de lo que hoy sabemos. Este año se cumple el cincuenta aniversario de la publicación de *The Microbial World* por la editorial Prentice-Hall (Stanier et al., 1957). Recientemente se ha publicado otro libro de texto que está íntimamente conectado con *The Microbial World*, tanto desde el punto de vista del enfoque —un profundo estudio de la estructura, fisiología y genética de los procariontes— como de los autores, que han sido discí-

pulos y colaboradores de Stanier. Se trata del libro *Microbe* (ASM Press, 2006), escrito por Moselio Schaechter, John L. Ingraham y Frederick C. Neidhart (Guerrero, 2006). En este artículo y en una de las sesiones del próximo Congreso Nacional de Microbiología, que se celebrará en Sevilla del 17 al 20 de septiembre de 2007, se propone rendir homenaje a los autores de *Microbe* por el trabajo que han llevado a cabo durante cinco décadas en la investigación de procesos fisiológicos y genéticos esenciales para establecer el conocimiento actual de los procariontes, así como por su espíritu inquisitivo y formador de nuevas generaciones de microbiólogos en todo el mundo. Además, se mencionan algunas de las nuevas perspectivas de estudio de la microbiología que Stanier, Doudoroff y Adelberg desconocían en 1957 y que sí quedan ya plasmadas en *Microbe* (Schaechter et al., 2006) (Fig. 1).



**Figura 1.** Portadas de los tres libros mencionados en el texto (de izquierda a derecha, por orden de antigüedad).

## El legado de la Escuela de Delft: tres libros, una idea

La pequeña ciudad de Delft, en Holanda, es conocida por su porcelana de colores blanco y azul, y por ser la ciudad natal del pintor Jan Vermeer. Pero, también, por ser un lugar especial en la historia de la microbiología: Antonie van Leeuwenhoek (1632–1723), Martinus Beijerinck (1851–1931) o Albert J. Kluyver (1888–1956) son algunos de sus ilustres microbiólogos. De Leeuwenhoek tratamos con cierto detalle en el número anterior de *Actualidad SEM* (Guerrero y Berlanga, 2006a). Beijerinck abrió un nuevo horizonte para el estudio de la diversidad y fisiología microbiana en el Departamento de Tecnología Química de la Universidad de Delft, y fue el iniciador de la tradición científica microbiológica de la famosa Escuela de Delft. Entre sus trabajos destacan el papel de los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos, la nutrición vegetal, o el descubrimiento de los virus, ya que en 1898, descubre el virus del mosaico del tabaco, y lo describe como un “contagium vivum fluidum”, la primera definición de lo que podemos considerar vida acelular, o precelular. (Para un artículo detallado sobre la Escuela de Delft puede leerse Bennet y Phaff, 1993.)

El sucesor de Beijerinck en la Universidad de Delft y su discípulo fue Kluyver. Quizás su principal aportación fue su método comparativo, que destacó las características metabólicas unificadoras dentro del variado mundo microbiano y macrobiano. Uno de sus discípulos, Cornelis B. van Niel (1897–1985), después de instalarse en EE UU en 1929, contribuyó de manera significativa a transmitir la tradición de su Escuela de fisiología microbiana, de orientación comparativa y ecológica, a su nuevo país. Formó a otros microbiólogos tan importantes como Robert E. Hungate (1906–2004), Michael Doudoroff (1911–1975) o Roger Y. Stanier (1916–1982). En Pacific Grove, California, van Niel daba un curso de laboratorio mundialmente famoso que hacía hincapié en el estudio de los microorganismos en la naturaleza. El curso de verano anual de ecología microbiana que se imparte todavía en Woods Hole, Massachusetts, sigue el enfoque establecido por van Niel (Spath, 2004).

### ***The Microbe's Contribution to Biology.***

En abril de 1954, Kluyver y van Niel pronunciaron las prestigiosas conferencias “John M. Prather” en la Universidad de Harvard. El contenido de estas conferencias marcó un hito en la microbiología contemporánea. En 1956 se publicó

el libro correspondiente a dichas conferencias, *The Microbe's Contribution to Biology* (Kluyver y van Niel, 1956). El libro mostraba la aportación de los microorganismos a los conocimientos generales de la biología y ofrecía una síntesis de los avances en la comprensión de la fisiología y la genética de las bacterias. Al mismo tiempo, exponía la gran diversidad morfológica y metabólica de los microorganismos, que, aunque pudiera parecer contradictorio, se mantenía dentro de una asombrosa unidad bioquímica. Kluyver y van Niel ofrecían en su libro una nueva perspectiva del mundo microbiano, lo que representaba un cambio de paradigma en la investigación y enseñanza de la microbiología en todo el mundo (Guerrero y Berlanga, 2006b).

Kluyver, considerado el padre de la bioquímica comparada, y van Niel, abogaban por la unidad metabólica de la vida y proponían la utilización de los microorganismos para dilucidar las vías bioquímicas y las transformaciones de energía de todos los seres vivos. Era un modelo que ponía de manifiesto la relación existente entre todas las formas de vida por medio del reciclado de la materia, y la conexión de todos los organismos entre sí a través de la red de los ecosistemas.

### ***The Microbial World.***

Un año después de *The Microbe's Contribution to Biology* se publicó, siguiendo el mismo modelo conceptual, un libro de texto, *The Microbial World*, que revolucionaría la enseñanza de la microbiología en las universidades de todo el mundo.

La segunda edición del libro (1963) introduce una idea esencial para la microbiología moderna, el concepto de procariota, basada en un artículo de Stanier y van Niel (Stanier y van Niel, 1962). En este artículo se describen las principales características distintivas de la célula procariota respecto de la eucariota: (a) ausencia de membranas internas que separan “el núcleo” (en aquella época todavía se utilizaba “núcleo” para designar el material genético, término que resultaba confuso) del resto del citoplasma; (b) división por fisión, no por mitosis, y (c) presencia de una pared celular de peptidoglucanos específicos (Maloy y Schaechter, 2006; Sapp, 2006). En esta edición, la clasificación del mundo vivo conocido continúa utilizando la división en tres Reinos: plantas, animales y protistas, propuesta por Ernst Haeckel (1834–1919) en 1866. En los protistas se incluyen los microorganismos eucarióticos (protistas superiores) y los microorganismos procarióticos (protistas inferiores, o móneras, según Haeckel). También cabe destacar la “clasificación” de los procariotas en cianobacterias, mixobacterias, espiroquetas, actinomicetes (actualmente

actinobacterias), otras bacterias “raras” desde el punto de vista morfológico y, las “eubacterias” (las bacterias “convencionales”, o aquéllas que tenían una morfología bien definida).

### **El mundo de los microbios.**

La temprana traducción al español de la segunda edición del libro por Isabel García Acha, Manuel Losada y Julio R. Villanueva (*El mundo de los microbios*, Ed. Aguilar, Madrid, 1965) tuvo una influencia profunda en las universidades y centros de investigación tanto de España como de Iberoamérica, en cuyos países alcanzó una gran difusión.

En 1986 se publicó la quinta y última edición de *The Microbial World*. Aunque los autores del libro fueron cambiando durante treinta años, se mantuvo el propósito original: la unificación de la microbiología con el resto de las ciencias biológicas. La cuarta edición se dedicó a la memoria de Doudoroff (fallecido en 1975); en la versión traducida al español (de 1984), se dedicó a Stanier (fallecido en 1982). La quinta edición fue realizada bajo la dirección de Ingraham, discípulo, colaborador y amigo de Stanier (Tabla 1).

A partir de la segunda edición en español se abandonó el sugerente nombre inicial y pasó a llamarse simplemente *Microbiología*, título que continuó en las siguientes ediciones. Dado el desfase temporal entre la versión original y la traducida, la

cuarta y quinta edición en español introducen datos y apartados no incluidos en el libro original. Dicha labor es elogiada por uno de los autores, Ingraham: “Con profundo reconocimiento damos la bienvenida a esta excelente versión española actualizada de la 4ª edición de *The Microbial World*, dirigida a estudiantes y profesionales de ambos lados del Atlántico. Con ella queda patente la aportación que los microbiólogos de habla hispana realizan a la ciencia de la Microbiología y expresamos nuestra esperanza de que la obra contribuya a su extensión. Vaya nuestro agradecimiento a traductores y editores por el excelente trabajo y notable esfuerzo realizado”.

### **Microbe.**

*Microbe*, de Schaechter, Ingraham y Neidhardt (2006), se está traduciendo actualmente al español. Es el tercero y más reciente de los libros de texto de microbiología con un título no canónico (el primero, *El mundo de los microbios*; el segundo, *Biología de los microorganismos*, de Thomas D. Brock, 1970).

*Microbe* es un libro que refleja las nuevas tecnologías, esto es, ha incorporado en cada capítulo un enlace *website* [[www.microbebook.org](http://www.microbebook.org)] a través del cual se puede consultar información adicional, como películas, figuras, artículos y enlaces a otras conexiones en internet relacionadas con el tema del capítulo. También presenta características

<b>Versión original</b>	<b>Versión traducida al español</b>	<b>Traductores</b>
RY Stanier, M Doudoroff, EA Adelberg (1957) <i>The Microbial World</i> . Prentice-Hall.		
RY Stanier, M Doudoroff, EA Adelberg (1963) <i>The Microbial World</i> . 2 <sup>nd</sup> ed. Prentice-Hall.	<i>El mundo de los microbios</i> . Editorial Aguilar (1965)	Isabel García Acha; Manuel Losada; Julio Rodríguez Villanueva.
RY Stanier, M Doudoroff, EA Adelberg (1970) <i>The Microbial World</i> . 3 <sup>rd</sup> ed. Prentice-Hall.	<i>Microbiología</i> . Editorial Aguilar (1977)	Isabel García Acha; Enrique Cerdá Olmedo; Claudio Fernández Heredia; Manuel Losada; Julio R. Villanueva.
RY Stanier, EA Adelberg, John L Ingraham (1976) <i>The Microbial World</i> . 4 <sup>th</sup> ed. Prentice-Hall.	<i>Microbiología</i> . Editorial Reverté (1984)	Isabel García Acha; Ricardo Guerrero; César Nombela; Julio R. Villanueva. Dirección: Julio R. Villanueva. Coordinación: Ricardo Guerrero.
RY Stanier, JL Ingraham, Mark L Wheelis, Page R Painter (1986) <i>The Microbial World</i> . 5 <sup>th</sup> ed. Prentice-Hall.	<i>Microbiología</i> . Editorial Reverté (1992)	Mariano Gacto; Isabel García Acha; Ricardo Guerrero; Julio R. Villanueva. Dirección: Julio R. Villanueva. Coordinación: Ricardo Guerrero.

**Tabla 1.** Sucesivas ediciones de *The Microbial World*, y de sus traducciones al español.

distintivas respecto a otros libros de texto de microbiología. *Microbe* no explica la historia de la microbiología, no incluye la clasificación bacteriana de la última edición del Bergey, no trata extensamente las enfermedades, ni tampoco los mecanismos de control (antibióticos, desinfectantes, u otros métodos físicos). Pero, si que describe cómo los microbios ajustan sus actividades para sobrevivir y prosperar en el ambiente (coordinación y regulación metabólica, diferenciación y desarrollo celular). Se estudian diversas interacciones simbióticas, la comunicación célula-célula (percepción de quórum y formación de biopelículas)

(Keller y Surette, 2006). Los autores hacen hincapié en las actividades de los microbios como grupo (gremios), en vez de en su estudio como individuos (Tabla 2).

En los cincuenta años transcurridos desde la primera edición, se ha producido lo que se ha denominado la segunda Edad de Oro de la Microbiología (Maloy y Schaechter, 2006). La primera fue la época de los grandes descubrimientos de los microorganismos responsables de las principales enfermedades infecciosas; a partir de Louis Pasteur y Robert Koch, fueron legión los descubridores abnegados que consiguieron vencer

<b><i>El mundo de los microbios</i></b>	<b><i>Microbe</i></b>
Cap. 1 Los comienzos de la microbiología	
Cap. 2 Fundamentos y práctica de los métodos para tener cultivos puros	
	Cap. 1 El mundo de los microbios
Cap. 3 Estructura y evolución de los organismos	Cap. 2 Estructura y función de la célula procariota: envolturas y apéndices
Cap. 4 Organización interna de las células	Cap. 3 Estructura y función de la célula procariota: el interior de la célula
Cap. 5 y 6 Protistas superiores: algas, protozoos, hongos	Cap. 16 Microbios eucariotas
Cap. 7 y 8 Protistas inferiores: cianobacterias, mixobacterias, espiroquetas, eubacterias	Cap. 15 Microbios procariotas
Cap. 9 Virus	Cap. 17 Virus, viroides y priones
Cap. 10-13 Metabolismo	Cap. 5-9 Metabolismo
	Cap. 12 Coordinación y regulación
	Cap. 14 Diferenciación y desarrollo
Cap. 14 Problema del cultivo de bacterias	
Cap. 15 Crecimiento y muerte bacteriana	Cap. 4 Crecimiento de las poblaciones microbianas
Cap. 16 Efecto del ambiente en el crecimiento y muerte bacteriano	Cap. 13 Éxito en el ambiente
Cap. 17 Estructura de las eubacterias	Cap. 15 Microbios procariotas
Cap. 18 Grupos de eubacterias	Cap. 15 Microbios procariotas
Cap. 19 Cultivos de enriquecimiento	
Cap. 20-22 Genética microbiana	Cap. 10 Genética y Cap. 11 Evolución
Cap. 23 Los microorganismos como agentes geoquímicos	Cap. 18 Ecología
Cap. 24 Relaciones simbióticas de microorganismos con plantas y animales	Cap. 19 Simbiosis, depredación y antibiosis
Cap. 25-28 Inmunología y mecanismos de patogenicidad bacteriana	Cap. 20 Infección: el huésped vertebrado
Cap. 29 Fundamentos de la quimioterapia	Cap. 22 Microbios e historia de la humanidad
Cap. 30 y 31 Enfermedades infecciosas	Cap. 21 Infección: el microorganismo
Cap. 32 Explotación de los microorganismos por el hombre	Cap. 23 Aprovechamiento de los microbios

**Tabla 2.** *El mundo de los microbios* (1965) en comparación con *Microbe* (2006).

el flagelo de la infección y combatir por primera vez eficazmente la muerte debida a muchas enfermedades. La segunda Edad de Oro ha sido el descubrimiento del metabolismo, estructura y genética de los microorganismos, en cuyo proceso los autores de los dos libros, Stanier, Doudoroff y Adelberg, en primer lugar, y Schaechter, Ingraham y Neidhardt, una generación después, han tenido un papel preponderante. La tercera Edad de Oro, que está en sus inicios, es la de la aplicación del detallado conocimiento de los genomas procarióticos (hasta mayo de 2007, se han publicado 466 genomas de bacterias y 41 de arqueas), al estudio del proteoma y metagenoma (Guerrero y Berlanga, 2006b; Burckley y Roberts, 2007). Las regularidades que se están observando y la constancia que se manifiesta a lo largo de la evolución, permiten suponer que los microorganismos, una vez más, serán un instrumento esencial para desentrañar los principales mecanismos biológicos y para avanzar en el conocimiento de los secretos de la vida.

#### **“Nada en la biología tiene sentido, sino a la luz de la evolución”**

Esta frase tan repetida es el título de un famoso artículo de G. Evelyn Hutchinson (1903–1991), uno de los grandes ecólogos del siglo xx. Durante mucho tiempo no se pudieron hacer estudios de genética o evolución con los microorganismos. Los de genética se limitaban a los que se podían realizar con plantas o animales, suficientemente grandes para poder ser contados u observados. Los de evolución, con aquellos grupos que nos habían dejado fósiles abundantes y conspicuos. Pero, en la década de 1940 y 1950 se descubrió que las bacterias eran unos organismos excelentes para la investigación genética. Su pequeño tamaño y la rapidez de su reproducción permitían tener en pocas horas, y en unas cuantas placas de Petri o tubos de ensayo, los cambios genéticos que hubieran necesitado milenios y grandes espacios si se hubieran hecho con animales o plantas. Pero los trabajos sobre la evolución de las bacterias estaban limitados por varios inconvenientes insuperables. Las bacterias no parecían haber dejado fósiles y la mayor parte no podían cultivarse en el laboratorio. Los microorganismos presentaban una enorme diversidad (tanto en el espacio como en el tiempo), de la cual sólo podía estudiarse una mínima parte. Las técnicas de enriquecimiento y aislamiento de microorganismos determinan unas condiciones ambientales no naturales que sólo permiten el crecimiento de determinados microorganismos, los que pueden vivir en ese ambiente

artificial. Además, estas “condiciones” son resultado de la habilidad, paciencia y suerte de algunos investigadores (alemanes y rusos se han llevado merecidamente la palma en este campo de la microbiología). De las especies actualmente conocidas se estima que se ha descrito del 85 al 90% de las de plantas y animales vertebrados, menos del 5% de las de hongos y menos del 1% de las “especies” de procariotas.

La información genómica puede proporcionar una vía de acceso a la comprensión del metabolismo de aquellos microorganismos que son difíciles de cultivar en el laboratorio. Los cambios genómicos en la evolución microbiana pueden operar por mecanismos intracelulares o por mecanismos intercelulares. Los procesos que se consideran intracelulares incluyen mutaciones, ampliificaciones, inversiones, deleciones, etc., mientras que la principal fuente de cambio intercelular (extrínseco) es la transferencia horizontal, en el que un microorganismo adquiere DNA de otro(s) microorganismo(s). Sin embargo, independientemente de los cambios, el ambiente es quien determina la supervivencia y complejidad del genoma en conjunto. El estudio genómico de las poblaciones de un microorganismo en un ecosistema se ha denominado metagenómica. La “secuenciación del mundo microbiano” permitirá el descubrimiento de nuevos microorganismos, de sus funciones y de sus interacciones. El ambiente es el contexto en el que evoluciona y funciona un material genético, y el que, en el fondo, determina la viabilidad y forma del genoma.

La evolución procariótica ha planteado siempre muchos problemas, porque, como hemos visto, parecía que “las bacterias no han dejado fósiles”. Antes de la utilización de las técnicas moleculares, las primeras clasificaciones de bacterias [p.ej., las de Ferdinand Cohn (1828–1898)] se basaron solamente en datos recogidos de la observación microscópica. Cohn, en el último tercio del siglo xix, propuso que las diferentes formas y medidas de organismos que se observaban probablemente representaban diferentes especies y no diferentes estadios del ciclo de vida de un mismo organismo. Clasificó las bacterias en cuatro grupos, que se relacionaban con las plantas a través de las “algas azules” (actualmente, cianobacterias). Por tanto, las consideró plantas primitivas. Ya en el siglo xx, los cultivos axénicos y la utilización de técnicas bioquímicas para analizar los datos fenotípicos permitió una clasificación determinativa, y los procariotas se clasificaron según las similitudes morfobioquímicas, que no tenían que coincidir con su historia filogenética, oculta por las brumas del tiempo.

**Taxonomía (¿y filogenia?) molecular**

En 1965, Emile Zuckerkandl (1922-) y Linus Pauling (1901-1994) sugirieron que la historia de la vida podía quedar reflejada en las secuencias de macromoléculas, como los ácidos nucleicos y las proteínas. Esto hizo pensar que sí era posible hacer una taxonomía microbiana. El avance definitivo lo dio Carl Woese y sus colaboradores, en 1977, cuando utilizaron como herramienta filogenética de clasificación de los organismos la secuenciación de la molécula del rRNA 16S (o 18S en los eucariotas) de la subunidad pequeña del ribosoma. Por primera vez, la microbiología se asentaba dentro un marco filogenético y se convertía en una disciplina indudablemente biológica. El estudio de la diversidad microbiana pasaba de ser una mera colección de organismos aislados a intentar profundizar en las relaciones de la historia evolutiva. Al mismo tiempo, se destacaba la increíble diversidad de la vida, insistiendo en la abrumadora diversidad del mundo microbiano (incluyendo no solamente los procariotas sino también, y muy especialmente, los protistas).

En la taxonomía intervienen la identificación, la nomenclatura y la clasificación (la “trilogía de Cowan”, de 1965) de los organismos, según una serie de características comunes (aparentemente). La clasificación es un término muy extenso (aplicable más allá de las ciencias biológicas), en el que se hace referencia al hecho de ordenar sistemáticamente objetos según unos criterios específicos. La nomenclatura (ciencia biológica) consiste en dar un nombre en latín, siguiendo la tradición lineana, al individuo identificado por primera vez. Mientras que la taxonomía es el esfuerzo humano por ordenar los datos, la filogenia es la relación evolutiva existente entre los organismos (Fig. 2).

**Cooperación y pluricelularidad**

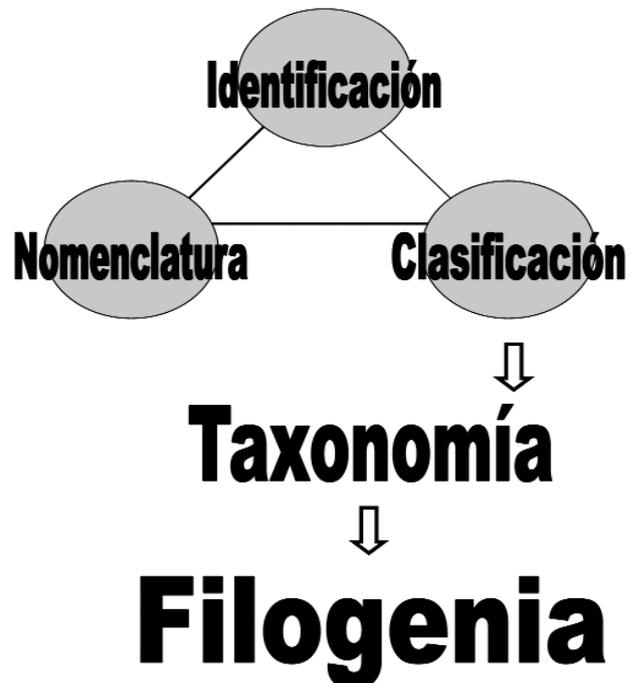
En los últimos treinta años nuestra visión de los procariotas ha cambiado drásticamente. Durante más de un siglo las bacterias se habían estudiado como poblaciones de células que actuaban independientemente. Pero hoy sabemos que hay muchos mecanismos de interacción y comunicación entre las células (Shapiro, 1998). Las bacterias pueden producir una gran cantidad de compuestos químicos para responder a diversos estímulos del medio ambiente. Algunos de esos compuestos pueden regular la expresión de ciertos genes cuando la población alcanza un determinado tamaño, y este tipo de respuesta se ha denominado “percepción de quórum”. Por ejemplo, bacterias marinas como *Vibrio fisheri* pueden emitir luz cuando la concentración de células en

un lugar pasa un umbral determinado. La percepción de quórum actúa como mecanismo para desencadenar la regulación coordinada de un comportamiento a nivel poblacional.

Unas bacterias donde la emisión de señales parece tener gran importancia son algunos tipos de bacterias patógenas. Las bacterias patógenas pueden formar con frecuencia microcolonias en algunos lugares del huésped, con lo cual facilitan la emisión de señales que “llaman” a otros individuos. En esta situación, se puede producir una expresión coordinada de factores de virulencia (toxinas, fimbrias, etc.). De modo similar, bacterias en ambientes naturales pueden utilizar la percepción de quórum para regular la expresión de enzimas extracelulares que permitan degradar macromoléculas (celulosa, lignina, diversos contaminantes) presentes en el ambiente.

Ahora sabemos que la comunicación intercelular y la coordinación multicelular están muy extendidas entre los procariotas y que afectan múltiples fenotipos. El comportamiento multicelular coordinado puede observarse en diferentes situaciones, como en el crecimiento colonial de *Escherichia coli* y *Bacillus subtilis*, en el desplazamiento en enjambre de *Proteus* y *Serratia*, e incluso en la organización espacial y cooperación metabólica interespecífica dentro de las distintas poblaciones de un reactor microbiano anaerobio.

Las bacterias se benefician de la cooperación multicelular organizando una “división del



**Figura 2.** La “trilogía” de Samuel Cowen (1905-1976), y la concatenación entre clasificación, taxonomía y filogenia.

trabajo”, accediendo a fuentes de nutrientes que no podrían ser utilizadas por las células aisladas, defendiéndose colectivamente contra antagonistas, y optimizando la supervivencia de la población promoviendo la diferenciación en distintos tipos celulares. El factor ambiental desencadenante más frecuente parece ser el estrés nutricional (la hambruna), lo que sugiere que la agregación y la formación de estructuras multicelulares es una respuesta adaptativa para sobrevivir en ambientes desfavorables. La pluricelularidad en procariontes se considera una consecuencia de la evolución morfológica y estructural de algunos grupos, como las mixobacterias o las actinobacterias.

Especialmente las mixobacterias presentan muchos ejemplos de función multicelular coordinada, como el desplazamiento por superficies, la formación de agregados y las morfologías características de distintas especies del grupo.

A diferencia de lo que se había creído durante más de un siglo, las bacterias en la naturaleza viven principalmente en comunidades sésiles y no como células nadadoras libres. Es decir, las células bentónicas son la norma, y las planctónicas la excepción. Las comunidades sésiles se desarrollan como biopelículas en todas las superficies en los ambientes acuáticos. La diferenciación en una biopelícula está controlada por la expresión secuencial de algunos determinantes metabólicos, bien como parte de un tipo habitual de respuesta adaptativa a los factores ambientales, o bien como parte de un ciclo de vida “programado”. Frente a una situación de hambruna puede ser ventajoso para la comunidad que una parte de la población se lise para proporcionar nutrientes a las células restantes.

### “Una irrefrenable pasión por los escarabajos”

La célula, tanto la bacteriana (donde su genoma no está rodeado por una membrana) como la eucariótica (cuyo material genético está rodeado por una membrana lipoproteica) constituye la unidad de toda vida. El origen de la célula bacteriana es el origen de la vida misma, mientras que la teoría endosimbiótica seriada describe el origen subsiguiente de la célula con núcleo por simbiogénesis. La “simbiosis” difiere del término evolutivo “simbiogénesis”. La simbiosis se refiere a organismos de especie diferente que viven juntos. La endosimbiosis es una condición topológica, una clase de simbiosis donde un socio vive dentro de otro. La simbiosis no es un proceso evolutivo *per se*, hace referencia a asociaciones fisiológicas temporales. La simbiogénesis, en cambio, implica la aparición de nuevos tejidos, nuevos órganos,

nuevas características que resultan de la asociación simbiótica prolongada (Guerrero y Berlanga, 2003).

Toda forma de vida posee algún tipo de conexión con cualquier otra forma de vida. Estas simbiosis (que etimológicamente quiere decir “vida juntos”) sean tenues o fuertes, permanentes o temporales, forman los componentes de la biosfera. Lo que solemos llamar la individualidad de estos organismos, plantas y animales por ejemplo, es en realidad una simbiosis compleja de muchos (micro)organismos. Además, esta relación es esencial para el sustento tanto del microorganismo como del socio que lo hospeda; sin simbiosis microbianas, la mayoría de los animales y las plantas no podrían sobrevivir en comunidades naturales.

La mayor parte de los insectos (con mucho el grupo de animales más diverso; no en vano John B.S. Haldane [1892–1964], el gran genético y evolucionista, dijo que la Creación mostraba “an inordinate fondness for beetles”) tienen relaciones estrechas con algunos grupos de bacterias. Esas asociaciones permiten al insecto vivir con dietas muy especializadas o restrictivas, ya que les proporcionan suplementos nutricionales (aminoácidos, vitaminas) sin los cuales el animal no podría vivir. La pérdida del simbionte ocasiona a veces problemas graves, como la esterilidad, un desarrollo defectuoso o una vida más corta. La coexistencia del insecto y sus simbiosis puede ser datada en millones de años, y permiten suponer que la aparición de una nueva estrategia de vida, de una nueva alimentación, o la adquisición de una anatomía determinada ha sido acompañada por la incorporación de un grupo determinado de bacterias como simbionte permanente. Tenemos el caso de *Buchnera*, endosimbionte de diversos áfidos, los cuales se alimentan de savia, que no tiene nitrógeno orgánico. La bacteria *Buchnera* fabrica casi todos los aminoácidos que necesita el insecto. Hay ejemplos de diversos tipos, como *Wigglesworthia* y la mosca tsetse, *Blochmannia* y algunas hormigas, *Carsonella* y los psílidos, *Blattobacterium* y ciertas cucarachas, etc. Muchas de esas asociaciones simbióticas en artrópodos se establecen con gammaproteobacterias. El genoma de estas bacterias endosimbiontes se ha reducido enormemente, de manera que ya no pueden mantenerse en cultivos axénicos. El genoma de los procariontes está generalmente entre unos 10 millones de bases (mixobacterias) y 1 millón de bases. (*Escherichia coli* K12, por ejemplo, tiene un genoma intermedio, de 4639 kb.) Por debajo del millón de bases pocas bacterias pueden mantenerse aisladas en cultivos axénicos. Diversas

especies de *Buchnera* tienen entre 450 y 653 kb, *Wigglesworthia* 697 kb, *Blochmannia* 800 kb y *Baumannia* 680 kb. Esos genomas reducidos reflejan la estrecha asociación de la bacteria con la fisiología y la ecología del huésped, de tal manera que a lo largo de la evolución (en algunos casos, de 100 ó 150 millones de años) ha perdido las vías metabólicas de compuestos que no necesita en la vida simbiótica.

### “No soy yo, sino yo y mis... microbios”

El metabolismo de las bacterias esculpe nuestro ambiente físico, porque ellas son ubicuas y presentan capacidades metabólicas muy diversas. Las bacterias son también instrumentos para entender los procesos fundamentales de la vida, comunes a todos los organismos. Por otra parte, empezamos a ser conscientes de que los microorganismos son esenciales para el correcto funcionamiento tanto de la biosfera como de nuestro cuerpo. A pesar de la amenaza que representan los patógenos, los humanos y las otras formas de la vida hemos aprendido a coexistir con los microbios. De hecho, las interacciones de comunidades microbianas con el cuerpo humano generalmente no son patógenas sino simbióticas. La microbiota autóctona mantiene la salud humana de forma diversa, tal como protegiéndonos contra los microorganismos patógenos exógenos. Los microorganismos regulan el desarrollo de nuestro sistema inmunitario y de las mucosas, nos proporcionan alimentos y vitaminas, y nos desintoxican de componentes dietéticos perjudiciales.

Nosotros y otros “macrobios” dependemos de las actividades múltiples del invisible mundo microbiano. El tamaño minúsculo de sus miembros contradice su tremenda importancia.

### Bibliografía

- Bennett JW, Phaff HJ (1993) Early biotechnology: the Delft connection. *ASM News* 59:401-404
- Buckley M, Roberts RJ (2007) Reconciling microbial systematics and genomics. Report de la Am Acad Microbiol, ASM Press, Washington, DC
- Guerrero R, Berlanga M (2003) Planeta simbiótico: contribución de los microorganismos al equilibrio de los ecosistemas. *Actualidad SEM* 36:16-22
- Guerrero R, Berlanga M (2006a) Los cambios de paradigma en microbiología. *Actualidad SEM* 42:24-31
- Guerrero R, Berlanga M (2006b) “Life’s unity and flexibility”: the ecological link. *Int Microbiol* 9:225-235
- Guerrero R (2006) Microbe. *Int Microbiol* 9:75-76
- Keller L, Surette MG (2006) Communication in bacteria: an ecological and evolutionary perspective. *Nat Rev Microbiol* 4:249-258
- Kluyver AJ, van Niel CB (1956) *The Microbe’s Contribution to Biology*. Harvard University Press, Cambridge, MA
- Maloy S, Schaechter M (2006) The era of microbiology: a Golden Phoenix. *Int Microbiol* 9:1-8
- Sapp J (2006) Two faces of the prokaryote concept. *Int Microbiol* 9:163-172
- Schaechter M, Ingraham JL, Neidhardt FC (2006) *Microbe*. ASM Press, Washington DC
- Shapiro JA (1998) Thinking about bacterial populations as multicellular organisms. *Annu Rev Microbiol* 52:81-104
- Spath S (2004) van Niel’s course in general microbiology. *ASM News* 70:359-363
- Stanier RY, Doudoroff M, Adelberg EA (1957) *The Microbial World*. Prentice-Hall, New Jersey
- Stanier RY, van Niel CB (1962) The concept of a bacterium. *Arch Mikrobiol* 42:17-35

VISITE LA PÁGINA WEB DE LA SEM: [www.semico.es](http://www.semico.es)

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

## Tesis Doctorales

### Abordajes proteómicos para el estudio de la secreción no clásica y la fosforilación en *Saccharomyces cerevisiae*

Elena López Villar

Directores: **Lucía Monteoliva** y **Concepción Gil García**.

Departamento de Microbiología II, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid.

El trabajo realizado en el Departamento de Microbiología II de la Universidad Complutense de Madrid (España), en colaboración con el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Odense (Dinamarca), ha permitido desarrollar estudios de secreción proteica y fosforilación en *Saccharomyces cerevisiae*.

Un elevado número de proteínas, clásicamente descritas como citosólicas, al carecer de péptido señal para su entrada en la ruta de secreción, han sido localizadas en el exterior de distintos microorganismos, relacionándose con rutas de exportación no convencional. La combinación de aproximaciones de biología molecular, microscopía de fluorescencia y técnicas proteómicas, ha permitido profundizar en la localización subcelular de una de estas proteínas, Eno2p, y su relación con rutas de secreción no clásicas. Se comprobó que los 169 aminoácidos aminoterminales son suficientes para exportar invertasa intracelular al espacio periplásmico. Más aún, estudios de microscopía confocal indicaron que dicho fragmento, fusionado a la proteína verde fluorescente, se localizaba no solo en el citoplasma sino también en la membrana plasmática. Además, mediante estudios proteómicos consistentes en fraccionamiento e identificación de proteínas de membrana de *S. cerevisiae* tratadas con carbonato sódico, se detectó Eno2p como una proteína asociada a membranas (Lopez Villar et al., *Genetic and Proteomic evidences support the localization of yeast enolase in the cell surface. Proteomics*, 2006). Por otro lado, se ha puesto a punto una estrategia para la identificación y cuantificación de la fosforilación de proteínas en levaduras tras su estimulación con factor alfa. El marcaje metabólico mediante SILAC, de células con y sin tratamiento, permitió la cuantificación relativa de las proteínas y fosfopéptidos. Para el enriquecimiento en fosfopéptidos se han combinado distintos tipos de cromatografías (ATP Sepharose, IMAC (Quiagen) y dióxido de titanio (TiO<sub>2</sub>) con DHB), de las cuales la

combinación IMAC (Quiagen) junto con TiO<sub>2</sub>/DHB mostró el mejor rendimiento. Mediante la utilización de cromatografía líquida acoplada al espectrómetro de masas ESI-QqTOF y las herramientas computacionales MASCOT y VEMS, se identificaron y cuantificaron treinta y ocho residuos fosforilados. Treinta de éstos, no descritos hasta la fecha, están relacionados con metabolismo, ciclo celular y síntesis de proteínas entre otros procesos celulares. Además, estudios preliminares utilizando el espectrómetro de masas LC-ESI-LTQ-FT-ICR mostraron mayor sensibilidad de esta tecnología para la detección de péptidos fosforilados (Lopez Villar et al., *Complementary enrichment methods in phosphopeptides from yeast, coupled to SILAC and Mass Spectrometry*, 2007).

### Microbiota asociada a criaderos de moluscos. Patogénesis y probiosis.

Susana Prado Plana

Directores: **Juan L. Barja Pérez** y **Jaime Montes Pérez**.

Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Biología, Universidad de Santiago de Compostela.

El cultivo de moluscos bivalvos es un sector de gran importancia económica y social en Galicia. En la actualidad, el agotamiento de los bancos naturales ha convertido a los criaderos en la única fuente de semilla autóctona, especialmente en lo que se refiere a ostra (*Ostrea edulis*) y almejas (*Ruditapes decussatus*, *Venerupis pullastra*, y la especie alóctona *R. philippinarum*). Sin embargo, estas instalaciones se enfrentan a episodios de mortalidades masivas, derivados en muchas ocasiones de infecciones bacterianas, que dificultan la regularidad del suministro e implican pérdidas económicas. El tratamiento del agua de los cultivos mediante diversos procedimientos físico-químicos ha resultado insuficiente, conllevando además problemas como la aparición de resistencias, el elevado coste económico o la prohibición de su uso por la legislación actual. Por ello en los últimos años se buscan soluciones alternativas, entre las que destaca el uso de bacterias probióticas.

En este trabajo hemos llevado a cabo un seguimiento de los problemas asociados a diferentes criaderos gallegos, que nos han permitido identificar de forma clara tres bacterias responsables de episodios de mortalidades larvarias. Los experimentos realizados demuestran que son capaces de

causar graves mortalidades en cultivos larvarios de ostra plana dentro de las primeras 48 horas. En todos los casos han resultado ser bacterias pertenecientes al género *Vibrio*. El patógeno 145.98 ha sido identificado como *Vibrio neptunius*, siendo la primera descripción de esta especie como patógena. Sin embargo, la caracterización fenotípica y genotípica de los aislados 203 y 638 apunta a su descripción como nuevas especies dentro del género.

En la búsqueda de potenciales bacterias probióticas que facilitaran el control de las poblaciones de vibrios en los cultivos, se ensayaron en medio sólido 520 aislados obtenidos de los diferentes compartimentos de los criaderos, frente a cuatro cepas testigo (3 vibrios y un coco Gram positivo). Se seleccionó la cepa 154 por mostrar la máxima actividad frente a todas ellas. Esta cepa tiene un amplio espectro de actividad antibacteriana que incluye patógenos de acuicultura, especialmente del género *Vibrio*, y cepas de origen clínico. Se demostró su actividad inhibitoria *in vitro*, tanto en medio sólido como en agua de mar. Los estudios *in vivo* confirmaron su capacidad de control del crecimiento de las poblaciones de vibrios en el agua de cultivos larvarios y en cultivos de microalgas utilizados como alimento en criadero. También resultó ser efectiva para combatir infecciones bacterianas, bien surgidas de forma natural bien inducidas en laboratorio, siempre que sea utilizada como medida de prevención.

Esta cepa, junto con otros aislados similares a ella (639, 694 y 847) han podido ser asignadas de forma clara a la especie *Roseobacter gallaeciensis*, recientemente reclasificada dentro del nuevo género *Phaeobacter*. Esta creación de un nuevo género está apoyada por los estudios llevados a cabo en esta Memoria, pero no ocurre así con su división en dos especies, que debe ser objeto de estudios posteriores.

La cepa 154 resulta un candidato idóneo para su uso como probiótico en cultivos marinos larvarios, previniendo la proliferación de patógenos oportunistas.

## Control biológico del oídio de cucurbitáceas

**Diego Francisco Romero Hinojosa**

Directores: **Alejandro Pérez García** y **Antonio de Vicente Moreno**.

Laboratorio de Microbiología y Patología Vegetal, Departamento de Microbiología, Universidad de Málaga

**E**l oídio es la enfermedad fúngica más común en cultivos de cucurbitáceas en todo el

mundo. En el sur de España, *Podosphaera fusca* ha sido descrito como el único agente causante de la enfermedad. El desarrollo de resistencia por parte del patógeno a muchos de los fungicidas comerciales y la demanda de una agricultura más compatible con el medio ambiente, sitúan al control biológico entre las estrategias alternativas de control a tener en cuenta más interesantes. En esta tesis nos planteamos evaluar la posibilidad de controlar al oídio mediante el uso de diferentes agentes de control biológico y dilucidar los mecanismos mediante los cuales llevan a cabo su acción de biocontrol.

En la primera parte de este trabajo seleccionamos dos hongos micoparásitos, *Ampelomyces quisqualis* y *Lecanicillium lecanii*, así como 4 cepas bacterianas identificadas como *Bacillus subtilis* por su capacidad para controlar satisfactoriamente la enfermedad en experimentos *in vitro*. Posteriormente, en ensayos realizados con plántulas de melón mantenidas en cámaras de cultivo, observamos como valores de humedad relativa superiores al 90% favorecían la actividad de biocontrol de estos agentes biológicos. Finalmente, la capacidad antagonista de estos agentes de biocontrol se confirmó en ensayos realizados con plantas de melón mantenidas en invernadero, donde se obtuvieron niveles de control de la enfermedad similares a los obtenidos por un fungicida químico sistémico usado como control. Con respecto a los mecanismos de acción de los agentes, mediante el empleo de diferentes técnicas de microscopía observamos como *A. quisqualis* se comportaba como endoparásito y biotrofo estricto, mientras que *L. lecanii* actuaba como un ectoparásito, mostrando además una fase de vida saprofito. Para corroborar el papel de la antibiosis en la actividad de biocontrol de las cepas de *B. subtilis*, se realizaron experimentos con filtrados bacterianos libres de células, obteniéndose reducciones de la enfermedad en torno al 90%. Paralelamente, observó como esta reducción en los síntomas de la enfermedad se asociaba a una reducción similar en la tasa de germinación de conidios de *P. fusca*, debido a la inducción de daños citológicos y morfológicos, finalmente responsables de su incapacidad para germinar. Mediante el empleo de diferentes técnicas analíticas identificamos la producción de antibióticos lipopeptídicos. La capacidad de estos compuestos purificados para inhibir la germinación de conidios de *P. fusca* apoyaron su implicación en la actividad de biocontrol. Finalmente, mediante mutagénesis dirigida a interrumpir la producción de estos compuestos, se confirmó que los lipopéptidos de la familia de las iturinas y las fengicinas eran esenciales en la acti-

vidad de biocontrol de estas cepas de *B. subtilis*.

Los resultados obtenidos en esta tesis sugieren que los agentes de biocontrol seleccionados son buenos candidatos para ser incluidos en programas de control integrado contra el oídio de las cucurbitáceas.

## Deciphering the role of PhoP in *Mycobacterium tuberculosis* virulence

Jesús Ángel Gonzalo Asensio

Director: Carlos Martín Montañés

Grupo de Genética de Micobacterias. Departamento de Microbiología. Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza.

La tuberculosis es en la actualidad una de las principales causas de muerte debidas a enfermedades infecciosas, más de dos millones de personas mueren cada año y la tercera parte de la población está infectada con *Mycobacterium tuberculosis*. Aunque la tuberculosis es una enfermedad tratable con antibióticos y puede prevenirse mediante vacunación, la aparición de cepas resistentes a los fármacos antituberculosos y la variable eficacia protectora de la vacuna BCG contra las manifestaciones pulmonares de la enfermedad dejan la victoria sobre la tuberculosis fuera de alcance.

La búsqueda de una vacuna eficaz continúa, iniciativas conjuntas de laboratorios europeos y americanos han hecho posible la construcción de eficaces candidatos a vacuna. De hecho, el punto de partida de éste trabajo ha sido el gen *phoP*, cuyo papel en la virulencia de *M. tuberculosis* fue estudiado previamente en nuestro laboratorio en colaboración con el Instituto Pasteur de París. Un mutante *phoP* construido en la cepa clínica MT103 confiere mejor protección contra la tuberculosis que la actual vacuna BCG en varios modelos animales, estos resultados apuntan a dicho mutante como un prometedor candidato a vacuna viva atenuada. Sin embargo, aunque el fenotipo virulento del mutante *phoP* ha sido bien estudiado, los mecanismos moleculares que conducen a la atenuación no están caracterizados. Por ello, esta Tesis se ha enfocado a comprender la función del gen *phoP* y descifrar su papel en la virulencia del bacilo de la tuberculosis.

PhoP es un regulador transcripcional que forma parte del sistema de dos componentes (2CS) PhoPR de *M. tuberculosis*. Los 2CSs median cambios transcripcionales en respuesta a determinados estímulos y están implicados en la regulación de la virulencia en bacterias patógenas. Con el objetivo de caracterizar genéticamente el papel del sistema PhoPR, hemos construido mutantes por

delección en el gen *phoP* o en ambos genes *phoPR* en tres cepas diferentes de *M. tuberculosis*. Los análisis bioquímicos de estos mutantes muestran que PhoP regula coordinada y positivamente la síntesis de lípidos implicados en la virulencia de *M. tuberculosis*. Estos resultados además de constituir una buena explicación para el fenotipo atenuado del mutante *phoP* representan una de las primeras evidencias experimentales de la regulación transcripcional del metabolismo lipídico en el bacilo de la tuberculosis.

Este trabajo también se ha enfocado a comprender el mecanismo de acción del sistema PhoPR. El hecho de que algunos de estos 2CSs autorregulan su propia expresión nos llevó a estudiar la interacción entre PhoP con su propio promotor así como la transcripción del gen *phoP*. Nuestros resultados demuestran que el mRNA de *phoP* se sintetiza desde tres sitios de inicio de la transcripción (*tsp*'s) sugiriendo una compleja regulación de su expresión. Además hemos demostrado que PhoP se une a su propio promotor. La región de unión de PhoP incluye los *tsp*'s de este gen. Estos hallazgos sugieren que PhoPR es un sistema autorregulado y nos hace suponer que la expresión de los genes regulados por PhoP depende en gran medida de su propia expresión.

Uno de los objetivos más ambiciosos de este estudio ha sido la identificación de los genes regulados por PhoP en un intento por comprender la atenuación a nivel transcripcional de la cepa mutante. Para identificar el regulón de PhoP se han llevado a cabo dos estudios: la identificación de perfiles transcripcionales utilizando *microarrays* de DNA y el estudio de patrones de expresión mediante electroforesis bidimensional de proteínas. Ambos experimentos muestran una buena correlación, lo que confiere robustez a nuestro estudio. Los resultados indican que PhoP podría estar implicado en la regulación de tres rutas transcripcionales que controlan: la remodelación de la envoltura celular; la adaptación metabólica a la escasez de oxígeno y la respuesta al choque térmico. Estas respuestas transcripcionales están relacionadas con el estilo de vida intracelular de *M. tuberculosis* y, por tanto con su virulencia, por ello su alteración en el mutante *phoP* podría provocar atenuación.

Aunque el fenotipo atenuado de la cepa mutante debería ser principalmente debido a la mutación en el gen *phoP*, los propios polimorfismos de la cepa parental MT103 podrían haber contribuido a las características fenotípicas y propiedades vacunales del mutante *phoP*, por ello, nos propusimos identificar los polimorfismos de la cepa MT103. Los resultados obtenidos mediante

microarrays de DNA demuestran la pérdida de algunos genes en la cepa MT103 cuando se compara con la cepa de laboratorio H37Rv.

## Perfiles de susceptibilidad/resistencia a antibióticos en bacterias del ácido láctico y bifidobacterias.

### Caracterización molecular de genes de resistencia

Ana Belén Flórez García

Directores: Baltasar Mayo Pérez y Abelardo Margolles Barros

Instituto de Productos Lácteos de Asturias (IPLA)-CSIC.

Centro de presentación: Facultad de Biología, Universidad de Oviedo.

Tutor: Juan Evaristo Suárez Fernández

En los últimos años, la preocupación por la resistencia a antibióticos se ha extendido a los microorganismos comensales y beneficiosos porque pudieran convertirse en reservorios desde donde los genes de resistencia pudieran transferirse a microorganismos oportunistas y patógenos, con los que contactan durante las fermentaciones y durante el tránsito intestinal. En esta Tesis se han estudiado los niveles de susceptibilidad/resistencia a diversos antimicrobianos en un numeroso grupo de bacterias del ácido láctico (BAL) de los géneros *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, y *Leuconostoc* de origen lácteo e intestinal. En un segundo paso, se han analizado las bases moleculares de las resistencias adquiridas, y estudiado el papel de los transportadores inespecíficos tipo MDR en la resistencia.

Las BAL procedentes de quesos tradicionales presentaron pocas resistencias, siendo la mayoría intrínsecas. Tan sólo dos cepas de *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* resultaron sospechosas de portar resistencia adquirida a tetraciclina (CIM >64 µg ml<sup>-1</sup>). En ambas cepas se demostró, finalmente, la presencia del gen *tet(M)*, localizado en copias de Tn916. El transposón parece haberse insertado en plásmidos residentes de las cepas, y pudo transferirse a cepas de enterococos y lactococos.

Del mismo modo, la gran mayoría de los aislados intestinales se mostraron sensibles o intrínsecamente resistentes a los antibióticos ensayados. Sin embargo, algunas cepas aisladas presentaban valores de CIM a tetraciclina, eritromicina y/o clindamicina alejados de la distribución normal de las CIMs de las cepas sensibles, sugiriendo resis-

tencias adquiridas. La multi-resistencia no es corriente, ya que tan sólo una cepa de *Lactobacillus johnsonii* fue resistente dos grupos distintos de antibióticos: tetraciclina, por medio de un gen *tet(W)*, y eritromicina y clindamicina (fenotipo MLS), codificada por un gen *erm(B)*. Sorprendentemente, el gen *erm(B)* y las regiones adyacentes resultaron ser idénticas a un segmento del plásmido pRE25 de *Enterococcus faecium*, sugiriendo una transferencia desde esta especie. Varias cepas de distintas especies de bifidobacterias se mostraron resistentes a tetraciclina, mediada, de nuevo, por un gen *tet(W)*, muy extendido entre bacterias del rumen e intestinales. La resistencia a macrólidos que presentó una cepa de *Lactobacillus rhamnosus* no estaba codificada por genes de resistencia, sino que era debida a una mutación de transición en la secuencia del gen codificador del ARN ribosómico 23S. Esta cepa, con aptitudes prebióticas, pudiera ser útil para mantener el equilibrio microbiano intestinal durante tratamientos prolongados con estos antibióticos.

Los transportadores MDR de lactococos y bifidobacterias estudiados en este trabajo no parecen conferir niveles elevados de resistencia a los antibióticos ensayados. Sin embargo, una actividad diferencial de éstos podría contribuir a la variabilidad de CIMs que presentan las cepas sensibles y resistentes.

Como conclusión, las BAL y las bifidobacterias no parecen presentar aún demasiadas resistencias adquiridas. Sin embargo, el análisis de los perfiles de resistencia/susceptibilidad es obligado para las cepas que puedan formar parte de cultivos iniciadores o probióticos. Además, BAL y bifidobacterias podrían ser un grupo modelo para el estudio de los flujos génicos de las resistencias y el ensayo de estrategias que frenen la dispersión.

## Estudio de resistencias a tetraciclinas en patógenos porcinos de la familia Pasteurellaceae

Mónica Blanco González

Director: Jesús Navas Méndez

Departamento de Biología Molecular. Facultad de Medicina. Universidad de Cantabria.

Las tetraciclinas se utilizan para la prevención y el tratamiento de diversas patologías de origen infeccioso en el ganado porcino. Además se han usado con profusión para favorecer el engorde de los animales. En los últimos años el uso de los antibióticos como promotores del crecimiento se

ha desaconsejado en la Unión Europea y desde 2006 está completamente prohibido. No obstante hay datos que sugieren que algunos antibióticos, como es el caso de las tetraciclinas, todavía se usan en exceso como agentes preventivos, suministrados con el alimento o el agua de bebida de los animales.

En este trabajo se ha estudiado la sensibilidad a antibióticos de dos patógenos porcinos bien conocidos: *Actinobacillus pleuropneumoniae* y *Haemophilus parasuis*. Los dos pertenecen a la familia *Pasteurellaceae*. *A. pleuropneumoniae* es el agente causal de la pleuroneumonía porcina mientras que *H. parasuis* produce la enfermedad de Glässer, un tipo de septicemia. La prevalencia de estos dos patógenos ha aumentado en los últimos años debido a la intensificación de la producción y las nuevas prácticas de manejo de los animales. El estudio se realizó sobre 229 aislamientos de *A. pleuropneumoniae* y 77 de *H. parasuis* recogidos en diferentes granjas de la región de Castilla y León durante el período 1997-2000 y que fueron cedidas por el Departamento de Sanidad Animal de la Universidad de León. Se observó una elevada incidencia de resistencia en *A. pleuropneumoniae* (el 73% de las cepas eran resistentes a tetraciclina) mientras que la mayor parte de los aislamientos de *H. parasuis* eran sensibles. La mayoría de las cepas resistentes de *A. pleuropneumoniae* eran portadoras de plásmidos que contenían el gen de resistencia (codificante para un transportador o una proteína de protección del ribosoma) junto a genes implicados en su propagación. En *H. parasuis* los determinantes de la resistencia a tetraciclina se localizaron en el cromosoma. Existe una clara correlación entre la localización de los determinantes de resistencia y la prevalencia de la misma en cada especie, por lo

que los plásmidos deben haber contribuido a su propagación por transmisión horizontal.

Los resultados obtenidos muestran altos niveles de resistencia frente a antibióticos de diversas familias, como ocurre en el caso de las tetraciclinas. Aunque resulta difícil obtener datos actualizados del consumo de antibióticos en animales de producción en España, los datos obtenidos reflejan una gran presión de selección en las dos poblaciones bacterianas sometidas al estudio, indicando su utilización excesiva con fines zotécnicos en nuestro país. La tendencia debe ser a una utilización más racional de los antibióticos, acompañada de una mejora en las condiciones higiénicas y sanitarias de las explotaciones, así como en el manejo de los animales, aunque sin caer en la simplificación de pretender su eliminación total. La prohibición en el uso de antibióticos como promotores de crecimiento ha generado gran controversia debido a la disminución de la producción y al aumento de la contaminación ambiental, habiéndose estimado en toneladas la liberación adicional de residuos nitrogenados derivados del metabolismo proteico.

Como resultado de esta tesis se han publicado los siguientes artículos:

- Blanco M; Gutiérrez-Martín CB, Rodríguez-Ferri EF, Roberts MC y Navas J. Distribution of tetracycline resistance genes in *Actinobacillus pleuropneumoniae* isolates from Spain. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*; 50(2): 702-8; 2006.
- Gutiérrez-Martín CB, del Blanco NG, Blanco M, Navas J y Rodríguez-Ferri E.F. Changes in antimicrobial susceptibility of *Actinobacillus pleuropneumoniae* isolated from pigs in Spain during the last decade. *Veterinary Microbiology*; 115(1-3): 218-22; 2006.

## Novedades bibliográficas

### ANTIMICROBIANOS

- ARYA, D.P. **Aminoglycoside Antibiotics: From Chemical Biology to Drug Discovery (Wiley Series in Drug Discovery and Development)**. Wiley-Interscience, 2007. 336 pp. 115 \$.
- GOULD, I.A., VAN DER MEER, J.W.M. (EDS.) **Antibiotic Policies: Fighting Resistance**. Springer, 2007. 462 pp. 149 \$.
- HAUSER, A.R. **Antibiotic Basics for Clinicians: Choosing the Right Antibacterial**. Lippincott Williams & Wilkins, 2007. 320 pp. 32.95 \$.
- HUANG, Z. **Drug Discovery Research: New Frontiers in the Post-Genomic Era**. Wiley-Interscience, 2007. 536 pp. 125 \$.

### INMUNOLOGÍA

- NATHANSON, N. **Viral Pathogenesis and Immunity**, Academic Press (2ª Ed.) 2007. 280 pp. 59,95 \$.
- RESCIGNO, M. (ED.) **Dendritic Cell Interactions with Bacteria (Advances in Molecular and Cellular Microbiology)**. Cambridge University Press; 2007. 266 pp. 130.00 \$.

## MICOLOGÍA

- GADD, G., WATKINSON, S.C., DYER, P.D. **Fungi in the Environment.** Cambridge University Press, 2007. 406 pp. 150 \$.
- ROBSON, G.D., VAN WEST, P., GADD, G. (EDS.) **Exploitation of Fungi (British Mycological Society Symposia).** Cambridge University Press, 2007. 350 pp. 150 \$.
- WEBSTER, J., WEBER, R. **Introduction to Fungi.** Cambridge University Press; (3ª Ed.) 2007. 846 pp. 140 \$.

## MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

- DOYLE, M.P., BEUCHAT, L.R. (EDS.) **Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers.** ASM Press (3ª Ed.) 2007. 1038 pp. 169.95 \$.
- RYSER, E.T., MARTH, E.H. (EDS.) **Listeria, Listeriosis, and Food Safety (Food Science and Technology).** CRC (3ª Ed.), 2007. 896 pp. 189.95 \$.
- WANG, H.H., AGLE, M., BLASCHEK, H. (EDS.) **Biofilms in the Food Environment (Institute of Food Technologist).** Blackwell Publishing Limited, 2007. 208 pp. 149.99 \$.

## MICROBIOLOGÍA CLÍNICA

- BROOKS, G.F. **Medical Microbiology, 24th edition (Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology).** McGraw-Hill Medical (24ª Ed.) 2007. 832 pp. 49.95 \$.
- DENVER, S.P., BAIRD, R.M. (EDS.) **Guide to Microbiological Control in Pharmaceuticals and Medical Devices.** CRC (2ª Ed.), 2006. 504 pp. 149.95 \$.
- GREENWOOD, D., SLACK, R.C.B., PEUTHERER, J.F., BARER, M.R. **Medical Microbiology: A Guide to Microbial Infections: Pathogenesis, Immunity, Laboratory Diagnosis and Control.** (17ª Ed) Churchill Livingstone, 2007. 752 pp. 85.95 \$.
- HAY, S.I., GRAHAM, A., ROGERS, D.J. (EDS.) **Global Mapping of Infectious Diseases: Methods, Examples and Emerging Applications** Academic Press, 2007. 444pp. 84.95 \$.
- MURRAY, P., BARON, E.J., JORGENSEN, J.H., LANDRY, M.L., PFALLER, M.A. (EDS.) **Manual of Clinical Microbiology** ASM Press (9ª Ed.) 2007. 2256 pp. 209.95\$.
- PERCIVAL, S. (Ed.) **Microbiology and Aging: Clinical Manifestations.** Humana Press, 2007. 300 pp. 135 \$.
- WEISS, L.M., KIM, K. (ED.) **Toxoplasma gondii: The Model Apicomplexan. Perspectives and Methods.** Academic Press, 2007. 800 pp. 140 \$.

## MICROBIOLOGÍA GENERAL: TRATADOS

- SHARMA, K. **Manual of Microbiology: Tools And**

**Techniques.** Anshan Ltd 2007. 360 pp. 35 \$.

- TORTORA, G.J., FUNKE, B.R., CASE, C.L. **Microbiology: An Introduction.** Addison Wesley Publishing Company; (9ª Ed.). 2007. 309 pp. 60.80 \$.
- POMMERVILLE, J.C. **Alcamo's Fundamentals of Microbiology.** Jones & Bartlett Publishers; (8ª Ed.) 2006. 1000pp. 100 \$.
- WILLEY, J., SHERWOOD, L., WOOLVERTON, C. **Prescott/Harley/Klein's Microbiology.** McGraw-Hill Science/Engineering/Math; (7ª Ed.) 2007. 1088 pp. 154.06 \$
- CAPPUCINO, J., SHERMAN, N. **Microbiology: A Laboratory Manual.** Benjamin Cummings; (8ª Ed.) 2007. 544 pp. 75.6 \$.

## MICROBIOLOGÍA DE PLANTAS

- CHINCHOLKAR, S.B., MUKERJI, K.G. (EDS.) **Biological Control of Plant Diseases.** Food Products Press, 2007. 426 pp. 69.95 \$.

## MICROBIOLOGÍA DEL SUELO

- CARDON, Z.G., WHITBECK, J.L. (EDS.) **The Rhizosphere: An Ecological Perspective.** Academic Press, 2007. 232 pp. 64.95 \$.
- PAUL, E.A. (ED.) **Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry,** Academic Press (3ª Ed.) 2006. 552 pp. 67.11 \$.
- VAN ELSAS, J.D., JANSSON, J.K., TREVORS, J.T. (EDS.) **Modern Soil Microbiology.** CRC (2ª Ed.) 2006. 232 pp. 113.13 \$.
- VARMA, A., CHINCHOLKAR, S.B. (EDS.) **Microbial Siderophores (Soil Biology).** Springer, 2007. 300 pp. 179,00 \$.
- VARMA, A., OELMÜLLER, R. (EDS.) **Advanced Techniques in Soil Microbiology (Soil Biology).** Springer, 2007. 350 pp. 199 \$.

## MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL Y BIOREMEDIACIÓN

- BHANDARI, A., SURAMPALLI, R.Y., CHAMPAGNE, P., ONG, S.K., TYAGI, R.D. (EDS.) **Remediation Technologies for Soils and Groundwater.** American Society of Civil Engineers, 2007. 456 pp. 110.00 \$.
- GLAZER, A., NIKAIIDO, H. **Microbial Biotechnology: Fundamentals of Applied Microbiology.** Cambridge University Press, (2ª Ed.) 2007. 608 pp. 51.00 \$.
- HURST, C.J., CRAWFORD, R.L., GARLAND, J.L., LIPSON, D.A., MILLS, A.L. (EDS.) **Manual of Environmental Microbiology.** ASM Press, (3ª Ed.), 2007. 1350 pp. 159.95 \$.
- SINGH, H. **Mycoremediation: Fungal Bioremediation.** Wiley-Interscience, 2006. 592 pp. 125.00 \$.

# El rincón de la lengua

por Ricardo Guerrero y Mercè Piqueras,  
de la revista INTERNATIONAL MICROBIOLOGY

rguerrero@iec.cat, mercepiqueras@mesvilaweb.cat

## Los nombres de las enfermedades parasitarias

Se denomina parasitismo a la relación existente entre dos organismos en la que uno de ellos, el **parásito**, se nutre temporal o permanentemente de sustancias producidas o ingeridas por el otro, que puede tener un nombre con muchas variantes: **huésped** (sentido clásico), **hospedador**, **hospedante**, **hospedero** (en diversos países latinoamericanos), etc. En medicina clínica, los parásitos procariotas y fúngicos se denominan **patógenos**; y el término **parásito** se reserva para calificar a otros eucariotas que causan diversas enfermedades (y que pueden ser protistas, gusanos, artrópodos, etc.). Lo que acabamos de indicar como “sentido clásico” hace referencia a que el término original indicaba el dueño del local (venta, mesón, fonda, etc.), el que daba alojamiento, y no al alojado. Este sentido se ha invertido con el tiempo en el lenguaje habitual.

Hay enfermedades parasitarias cuyos nombres populares están muy arraigados y se emplean en

medicina, como la **malaria** o **paludismo**, que denominan una misma enfermedad causada por protistas del género *Plasmodium*. ‘Malaria’, que procede del italiano, hace referencia a la *mala aria* (al aire malo), a los «miasmas» o efluvios malignos que supuestamente se desprendían de las aguas estancadas de marismas, ciénagas y pantanos, y que se creía que eran la causa de la enfermedad. ‘Paludismo’ procede del latín *palus* (pantano, humedal) y hace referencia al propio medio acuático que desprendía los «miasmas» [2]. El término paludismo llegó al español probablemente a través del francés, y la Real Academia Española lo admitió en 1914. En cambio, la incorporación de malaria es posterior, de 1947 [7]. Otros nombres populares arraigados de enfermedades parasitarias son, por ejemplo, los de la **enfermedad de Chagas** (del médico brasileño Carlos Chagas, 1879-1934); o la **nagana** (del zulú *ngana*, ‘postrado’, ‘sin fuerzas’) [3] (Tabla 1).

Al contrario de lo que ocurre con las enfermedades causadas por bacterias o por hongos, las enfermedades parasitarias no suelen tener una denominación homogénea [5]. Los nombres de la

Organismo	Grupo*	Nombre recomendado	Sinónimo
<i>Echinococcus granulosus</i>	Platelmintos	Equinococosis	Tenia del perro, quiste hidatídico
<i>Leishmania donovani</i>	Discomitocondriales (protistas)	Leishmaniosis visceral	Kala-azar
<i>Necator americanus</i>	Nematodos	Necatorosis	Uncinaria del Nuevo Mundo
<i>Plasmodium</i> spp.	Apicomplejos (protistas)	Plasmodiosis	Malaria o paludismo
<i>Sarcoptes scabiei</i>	Quelicerados	Sarcoptosis	Sarna
<i>Trichinella spiralis</i>	Nematodos	Triquinelosis	Triquinosis
<i>Trypanosoma</i> [Nannomonas] <i>brucei</i>	Discomitocondriales (protistas)	Tripanosomiosis	Nagana o enfermedad del sueño
<i>Trypanosoma</i> [Schyzotrypanum] <i>cruzi</i>	Discomitocondriales (protistas)	Tripanosomiosis americana	Enfermedad de Chagas

**Tabla 1.** Algunas enfermedades parasitarias, nombres con los que se designan y su agente causal.  
\*Según la clasificación de Margulis y Schwartz [6].

mayoría de las enfermedades parasitarias se han formado tradicionalmente añadiendo los sufijos **-osis**, **-iosis**, **-asis** o **-iasis** a la raíz del nombre taxonómico del parásito (por ejemplo, **ascariasis**, de *Ascaris*, o **toxoplasmosis**, de *Toxoplasma*) [4,5]. Durante mucho tiempo, el uso de un sufijo u otro no estuvo establecido de manera clara, por lo que pueden encontrarse variaciones según la obra que se consulte, incluso cuando el sufijo se une a una misma raíz (por ejemplo, tripanosomiosis o tripanosomiasis, y fasciolosis o fascioliasis). La *World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology* (WAAVP) propuso en 1988 [4] unos criterios para homogenizar la nomenclatura, que fueron adoptados por la *World Federation of Parasitologists* (WFP) [1,3].

Según estos criterios, de los varios sufijos utilizados para formar los nombres de las enfermedades parasitarias, únicamente debería usarse **-osis**, porque: a) es compatible con los principios etimológicos en la mayoría de los casos; b) es el más eufónico de los sufijos en bastantes lenguas, y c) es la terminación que se usa en medicina y en veterinaria para designar enfermedades causadas por otros tipos de agentes infecciosos distintos (por ejemplo, la tuberculosis, causada por la bacteria *Mycobacterium tuberculosis*, la legionelosis, por *Legionella pneumophila*, o la brucelosis, por *Brucella* spp.).

Los cambios en la nomenclatura, aunque tengan una base bien fundada, no pueden imponerse obligatoriamente a los miembros de una comunidad profesional. Algunos nombres muy arraigados de enfermedades parasitarias, especialmente los que no se han formado a partir del nombre taxonómico, pueden usarse como sinónimos de los nombres recomendados. Sin embargo, mantener la diversidad de terminaciones en los nombres

derivados del nombre del agente etiológico dificulta las búsquedas en las bases de datos cuando se usan descriptores o palabras clave [5]. Los investigadores deberían tener esto en cuenta al escribir sus artículos. Que sus textos sean leídos y citados puede depender, además de la calidad científica de los mismos, de que se hayan adaptado o no a las formas de nomenclatura recomendadas por la WAAVP.

## Referencias

1. Ashford RW (2001) Current usage of nomenclature of parasitic diseases, with especial reference to those involving arthropods. *Med Vet Entomol* 15:121-125.
2. Capanna E (2006) Grassi versus Ross: who solved the riddle of malaria? *Int Microbiol* 9:69-74.
3. Cordero del Campillo M, Martínez Fernández AR (2001) Problemas de la nomenclatura en parasitología. *Panacea* 2(6):94-97 Disponible en: [[http://www.medtrad.org/panacea/IndiceGeneral/n6\\_MCorderoCampillo.pdf](http://www.medtrad.org/panacea/IndiceGeneral/n6_MCorderoCampillo.pdf)]
4. Kassai T, Cordero del Campillo M, Euzeby J, Gaafar S, Hiepe T, Himonas CA (1988) Standardized nomenclature of animal parasitic disease (SNOAPAD). *Vet Parasitol* 29:299-326.
5. Kassai T (2006) Nomenclature for parasitic diseases: cohabitation with inconsistency for how long and why? *Vet Parasitol* 138:169-178.
6. Margulis L, Schwartz KV (1998) Five kingdoms. An illustrate guide to the phyla of life on Earth (3rd ed). W.H. Freeman, New York, 520 pp.
7. Navarro F (2005) Diccionario crítico de dudas inglés-español de medicina (2ª ed). McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 598 pp.

### GRUPOS ESPECIALIZADOS DE LA SEM:

- Biodeterioro y Biodegradación
- Hongos Filamentosos y Levaduras
- Microbiología Clínica
- Microbiología Industrial
- Microbiología de Alimentos
- Microbiología Molecular
- Microbiología del Medio Acuático
- Microbiología de Plantas
- Protistología
- Taxonomía, Filogenia y Biodiversidad
- Virología

### PUBLICACIONES DE LA SEM:

- **INTERNATIONAL MICROBIOLOGY**
- **Actualidad SEM**. Boletín Informativo

### ACTIVIDADES DE LA SEM:

- Congresos generales de carácter bienal.
- Reuniones y Congresos de temáticas específicas o ámbito geográfico más restringido.
- Colaboración con la Administración española en asesoramientos, consultas, comisiones de expertos, tribunales, etc.

# Congresos y Reuniones

## Septiembre 2007

### 1-5 SEPTIEMBRE: **Third European Congress of Virology**

CCN CongressCenter Nürnberg, Germany.  
 Contacto: MCN Medizinische  
 Congressorganisation Nürnberg AG  
 Zerzabelshofstrasse 29. 90478 Nürnberg,  
 Alemania.  
 Tel.: +49 (0) 911 3931610  
 Fax: +49 (0) 911 3931655  
 E-mail: [eurovirology@mcnag.info](mailto:eurovirology@mcnag.info)  
<http://www.eurovirology.org/>

### 2 - 5 SEPTIEMBRE: **14th International Workshop on Campylobacter, Helicobacter and Related Organisms (CHRO)**

Rotterdam, Holanda.  
 Contacto: Jaap Wagenaar  
 Email: [info@chro2007.nl](mailto:info@chro2007.nl)  
 URL: <http://www.chro2007.nl/>

### 3 - 6 SEPTIEMBRE: **Society for General Microbiology 161st meeting**

Edimburgo, Reino Unido  
 Contacto: Mrs Josiane Dunn, Meetings  
 Administrator  
 Tel. +44 118 988 1805  
 Fax +44 118 988 5656  
 Email: [meetings@sgm.ac.uk](mailto:meetings@sgm.ac.uk)  
 URL: <http://www.sgm.ac.uk/meetings/>

### 3 - 14 SEPTIEMBRE: **Epidemiology & Control of Infectious Diseases: Introduction to Mathematical Models of Global and Emerging Infections**

Londres, Reino Unido.  
 Contacto: Dr Peter J White PhD  
 Department of Infectious Disease Epidemiology,  
 Imperial College Faculty of Medicine,  
 Norfolk Place, London, W2 1PG, United Kingdom  
 Tel. +44 (0)207 594 3259  
 Fax +44 (0)207 594 3282  
 URL: <http://www.imperial.ac.uk/cpd/epidemiology/>

### 9 - 13 SEPTIEMBRE: **14th International Symposium on Hepatitis C Virus and Related Viruses**

Glasgow, Escocia.  
 Contacto: John McLauchlan, Mark Harris, Liz  
 McCrudden, Arvind Patel

Email: [hcv2007@meetingmakers.co.uk](mailto:hcv2007@meetingmakers.co.uk)  
 URL: <http://www.hcv2007.com>

### 12 SEPTIEMBRE: **2nd International Conference of the Journal of Travel Medicine & Infectious Disease**

Londres, Reino Unido  
 Contacto: Blue Zulu Marketing  
 Tel. +44 (0) 1993 831859  
 Email: [karen@bluezulumarketing.co.uk](mailto:karen@bluezulumarketing.co.uk)

### 17-20 SEPTIEMBRE: **XXI Congreso Nacional del Microbiología**

Sevilla, España.  
 Contacto: Antonio Ventosa Ucero. Universidad  
 de Sevilla.  
 Fecha límite resúmenes de ponencias y comunicaciones: 31 de mayo de 2007  
 Más información:  
<http://www.congreso.us.es/microSEM2007>

### 18-21 SEPTIEMBRE: **Reunión de la SEFV/Congreso Hispano-Luso de Fisiología Vegetal**

Alcalá de Henares (Madrid, España).  
<http://www.fv2007.fgua.es/>

### 26 - 29 SEPTIEMBRE: **Sepsis 2007.**

París, Francia.  
 Contacto: Elaine Renicker  
 Tel. +1 813 325 9813  
 Email: [elaine@sepsisforum.org](mailto:elaine@sepsisforum.org)  
 URL: <http://www.sepsisforum.org/>

## Octubre 2007

### 4 - 7 OCTUBRE: **Infectious Diseases Society of America (IDSA) Annual Meeting**

San Diego, California, USA  
 Contacto: IDSA  
 66 Canal Center Plaza  
 Suite 600  
 Alexandria, VA 22314  
 Tel.: (703) 299-0200  
 Fax: (703) 299-0204  
 URL: <http://www.idsociety.org>

### 7 - 10 OCTUBRE: **3rd ASM Conf. on Cell-Cell Communication in Bacteria (CCCB)**

Austin, Texas, Estados Unidos de Norteamérica.

Más información:  
[www.asm.org/Meetings/index.asp?bid=44120](http://www.asm.org/Meetings/index.asp?bid=44120)

**7 - 11 OCTUBRE: 3rd Conference on New Frontiers in Microbiology and Infection - Streptococcus pneumoniae**

Villars-sur-Ollon, Switzerland  
 Contacto: Martine Moreillon  
 Department of Fundamental Microbiology  
 UNIL-BB  
 1015 Lausanne, Switzerland  
 Tel. +41 21 692 5600  
 Fax +41 21 692 5605  
 Email: [Martine.Moreillon@unil.ch](mailto:Martine.Moreillon@unil.ch)  
<http://www.unil.ch/cnfmi>

**18 - 20 OCTUBRE: European Scientific Conference on Applied Infectious Disease Epidemiology (ESCAIDE)**

Estocolmo, Suecia.  
 Contacto: Carole Desmoulines EPIET Programme Administrator  
 Smittskyddsinstitutet S-171  
 82 Solna Suecia.  
 Tel. +46 8 457 23 70  
 Móvil: +46 70 557 23 70  
 Email: [carole.desmoulines@smi.ki.se](mailto:carole.desmoulines@smi.ki.se)  
 URL: <http://www.epiet.org>

**28 - 31 OCTUBRE: 3rd trends in medical mycology (TIMM-3)**

Turin, Italia.  
 Contacto: Rob Zikkenheimer  
 Congress Care BV

Tel.: +31-73-6901415  
 Fax +31-73-690-1417  
 Email: [r.zikkenheimer@congresscare.com](mailto:r.zikkenheimer@congresscare.com)  
 URL: <http://www.congresscare.com/index.php>

**Noviembre 2007**

**18 - 20 NOVIEMBRE 2007: 2nd ESCMID Conference on Pseudomonas aeruginosa**

Barcelona, España  
 Contacto: Henri Saenz, PhD  
 ESCMID Education and Science Manager  
 P.O. Box  
 CH-4005 Basel, Switzerland  
 Tel. +41 61 686 7796  
 Fax +41 61 686 7798  
 Email: [henri.saenz@escmid.org](mailto:henri.saenz@escmid.org)

**28 NOVIEMBRE - 1 DICIEMBRE: II International Conference on Environmental, Industrial and Applied Microbiology (BioMicroWorld2007)**

Sevilla, España.  
 Contacto: Ms Aurora Solano,  
 BioMicroWorld2007. FORMATEX Research CenterC/ Zurbarán 1, 2nd Floor. 06002 Badajoz, SPAIN  
 Abstracts deadline: 17 September / Early  
 Registration deadline: 22 August  
 Tel.: +34 924 25 86 15  
 Fax: +34 924 26 30 53  
 E-mail: [biomicro2007@formatex.org](mailto:biomicro2007@formatex.org)  
<http://www.formatex.org/biomicroworld2007>

**Socios protectores de la SEM:**

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

**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)

Para solicitar más información,  
 inscripciones o publicidad,  
 diríjase 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](mailto:orgra46@orgc.csic.es)

# XXI Congreso Nacional de Microbiología

Sevilla, 17 al 20 de Septiembre de 2007

LUNES 17 DE SEPTIEMBRE

<http://www.congreso.us.es/microSEM2007>

17,00: **Inauguración del congreso.**

17,30-18,30: **Conferencia inaugural:** Putting things in place: protein traffic in bacteria.  
Dr. Anthony P. Pugsley. Institut Pasteur, París (Francia).

18,30-20,30 <b>Symposium 1</b>	<b>Muerte celular programada en bacterias: bases moleculares y posibles funciones biológicas</b>	<b>Moderador:</b> Dr. Jesús Sánchez Martín. Universidad de Oviedo
	Sistemas de toxinas-antitoxinas cromosómicos: ¿muerte programada, altruista o simple supervivencia?	Dr. Manuel Espinosa Padrón. Centro de Investigaciones Biológicas, CSIC, Madrid
	Regulación y actividad del sistema toxina-antitoxina kid-kis del plásmido R1 de enterobacterias	Dr. Ramón Díaz Orejas. Centro de Investigaciones Biológicas, CSIC, Madrid
	Los sistemas toxinas-antitoxinas como moduladores de la proliferación celular en <i>Bacillus</i>	Dr. Juan Carlos Alonso. Centro Nacional de Biotecnología, CSIC, Madrid
	Muerte celular programada en <i>Streptomyces</i>	Dr. Jesús Sánchez Martín. Univ. de Oviedo
18,30-20,30 <b>Symposium 2</b>	<b>Procariotas de hábitats salinos</b>	<b>Moderador:</b> Dr. Francisco Rodríguez Valera. Univ. Miguel Hernández, Alicante
	Genómica y fuentes de energía del bacterioplancton en los océanos	Dr. José M. González. Univ. de La Laguna
	Metagenómica del Mediterráneo profundo	Dra. Ana Belén Martín-Cuadrado. Universidad Miguel Hernández, Alicante
	Patrones de microdiversidad en comunidades microbianas marinas	Dra. Silvia G. Acinas. Instituto de Ciencias del Mar, CSIC, Barcelona
	Biodiversidad microbiana de ambientes hipersalinos en Mongolia Interior, China	Dra. M <sup>a</sup> Carmen Márquez Marcos. Universidad de Sevilla
18,30-20,30 <b>Symposium 3</b>	<b>Biodeterioro y biotecnología en el patrimonio histórico</b> (Grupo de Biodeterioro y Biodegradación)	<b>Moderador:</b> Dr. Cesáreo Sáiz Jiménez. Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología, CSIC, Sevilla
	Diversidad microbiana en la cueva de Altamira	Dr. Juan M. González. Inst. de Recursos Naturales y Agrobiología, CSIC, Sevilla
	Arquitectura de biofilms fotosintéticos y su papel en el biodeterioro	Dra. M <sup>a</sup> Concepción Hernández. Univ. de Barcelona
	Procesos bacterianos de biomineralización aplicados a la protección-consolidación de piedra ornamental: desarrollo actual y perspectivas	Dra. M <sup>a</sup> Teresa González. Universidad de Granada
	Microbial biotechnology for the cultural heritage biocleaning: limitations and perspectives	Dra. Claudia Sorlini. Universidad de Milán, Italia

21,00: **Copa de bienvenida.**

**MARTES 18 DE SEPTIEMBRE**

09,00-11,00 <b>Symposium 4</b>	<b>De "The Microbial World" a "Microbe": La segunda Edad de Oro de la Microbiología</b> (Sesión I) (Patrocinado por la Fundación Ramón Areces)	<b>Moderador:</b> Dr. Ricard Guerrero. Universidad de Barcelona
	Dr. Moselio Schaechter. University of California at San Diego, USA Dr. John L. Ingraham. University of California at Davis, USA Dr. Frederick C. Neidhardt. University of Michigan-Ann Arbor, USA	

09,00-11,00 <b>Symposium 5</b>	<b>Enfermedades ligadas a la pobreza. Un problema en el olvido</b>	<b>Moderador:</b> Dr. Joaquín Ruiz. Hospital Clínico, Barcelona
	Enfermedades olvidadas en países de baja renta	Dr. Xavier Vallès. Instituto Catalán de Oncología, Hospitalet de Llobregat, Barcelona
	Bartonelosis causada por <i>Bartonella bacilliformis</i> : enfermedad endémica en el Perú	Dr. Luis J. del Valle. Universidad Politécnica de Barcelona
	Diarrea infantil en países de baja renta	Dr. Joaquín Ruiz. Hospital Clínico, Barcelona
	Fiebres hemorrágicas virales	Dra. Cristina Domingo. Instituto de Salud Carlos III, Madrid

09,00-11,00 <b>Symposium 6</b>	<b>Genómica evolutiva en procariontes</b>	<b>Moderador:</b> Dr. Alejandro Mira. Universidad Miguel Hernández, Alicante
	Regulación global en <i>Pseudomonas putida</i> : una aproximación genómica	Dr. Fernando Rojo. Centro Nacional de Biotecnología, CSIC, Madrid
	Las secuencias CRISPR: ¿sistema de defensa o registro de entrada?	Dr. Francisco J. Martínez Mojica. Universidad de Alicante
	¿Qué son realmente las islas de patogenicidad de <i>Staphylococcus aureus</i> ?	Dr. José R. Penadés. Centro Investigación y Tecnología Animal, IVIA, Castellón
	Redundancia genómica en procariontes	Dr. Alejandro Mira. Universidad Miguel Hernández, Alicante

**11,00-12,00: Café y sesión de pósters I**

12,00-14,00 <b>Symposium 4</b>	<b>De "The Microbial World" a "Microbe": La segunda Edad de Oro de la Microbiología</b> (Sesión II) (Patrocinado por la Fundación Ramón Areces)	<b>Moderador:</b> Dr. Ricard Guerrero. Universidad de Barcelona
	Dra. Rita R. Colwell. University of Maryland-Baltimore, USA Dra. Lynn Margulis. University of Massachusetts-Amherst, USA Dr. Milton da Costa. Universidad de Coimbra, Portugal Dra. Eliora Ron. Universidad de Tel Aviv, Israel	

12,00-14,00 <b>Symposium 7</b>	<b>Enfermedades infecciosas en la era de las migraciones</b> (Grupo de Microbiología Clínica)	<b>Moderador:</b> Dra. Adela González de la Campa. Instituto de Salud Carlos III, Madrid
	Zoonosis bacterianas transmitidas por vectores y fauna salvaje	Dr. Pedro Anda. Instituto de Salud Carlos III, Madrid
	Tuberculosis e inmigración: aportaciones de las estrategias de epidemiología molecular	Dr. Darío García de Viedma. Hospital Gregorio Marañón, Madrid
	Zoonosis víricas transmisibles por vector y reservorio	Dr. Antonio Tenorio. Instituto de Salud Carlos III, Madrid
	Malaria importada en nuestro entorno: consecuencias y sorpresas	Dr. Jose Miguel Rubio Muñoz. Instituto de Salud Carlos III, Madrid

**MARTES 18 DE SEPTIEMBRE (cont.)**

12,00-14,00 <b>Symposium 8</b>	<b>Tendencias actuales en biología molecular de procariotas</b>	<b>Moderador:</b> Dr. Antonio Juárez. Universidad de Barcelona
	Mecanismo molecular de control por fosfato del metabolismo: estructura de las cajas PHO y reconocimiento por la proteína reguladora PhoP en actinomicetos	Dr. Alberto Sola-Landa. Instituto de Biotecnología de León
	Regulación de la virulencia en bacterias Gram-negativas: una visión actualizada	Dr. Carlos Balsalobre. Universidad de Barcelona
	Control de la desnitrificación a altas temperaturas	Dr. José Berenguer. Universidad Autónoma de Madrid
	Diferenciación celular y multicelularidad en cianobacterias	Dr. Enrique Flores. IBUF, Centro Mixto CSIC-Universidad de Sevilla

14,00-16,00: **Comida**16,00-17,00: **Sesión de comunicaciones orales (I y II)**17,00-17,30: **Café**17,30-18,30: **Sesión de comunicaciones orales (III y IV)**18,30-19,30: **Reuniones de los grupos especializados de la SEM**20,30: **Visita guiada a los Reales Alcázares****MIÉRCOLES 19 DE SEPTIEMBRE**

9,00-11,00 <b>Symposium 9</b>	<b>Biodiversidad en ambientes extremos. In memoriam de Jesús Guinea</b> (Grupo de Taxonomía, Filogenia y Biodiversidad)	<b>Moderador:</b> Dr. Francisco Congregado. Universidad de Barcelona
	Arqueas halófilas de ambientes extremos: Salar de Atacama y laguna de Ezzemoul	Dr. Alberto Ramos Cormenzana y Mercedes Monteoliva. Universidad de Granada
	Geomicrobiología de un ambiente ácido extremo: Río Tinto	Dr. Ricardo Amils Pibernat. Universidad Autónoma de Madrid
	Historias de dos hiperhalófilos: <i>Salinibacter</i> vs <i>Haloquadratum</i>	Dr. Francisco Rodríguez Valera. Universidad Miguel Hernández, Alicante
	Nuevos microorganismos de origen antártico: labor de un gran científico	Dras. M. Elena Mercadé, Nuria Bozal y M <sup>a</sup> Jesús Montes. Universidad de Barcelona

9,00-11,00 <b>Symposium 10</b>	<b>Avances en el conocimiento sobre protistas en la era post-genómica</b> (Grupo de Protistología)	<b>Moderador:</b> Dr. Aurelio Serrano. IBUF, Centro Mixto CSIC-Universidad de Sevilla
	La familia de metalotioneinas de <i>Tetrahymena</i> : expresión diferencial, consideraciones evolutivas y potencialidad como biosensores	Dr. Juan Carlos Gutiérrez. Universidad Complutense de Madrid
	Resistencia a fármacos en el parásito <i>Leishmania</i>	Dr. Francisco Gamarro. Instituto de Parasitología y Biomedicina, CSIC, Granada
	Regulación de la expresión de genes para la asimilación de nitrato en <i>Chlamydomonas</i>	Dr. Emilio Fernández. Universidad de Córdoba
	Free-living amoebae: a widespread evolutionary crib for intracellular bacteria	Dr. Gilbert Greub. University of Lausanne, Suiza

**MIÉRCOLES 19 DE SEPTIEMBRE (cont.)**

9,00-11,00 <b>Symposium 11</b>	<b>Microbiólogos emprendedores: crea tu empresa</b>	<b>Moderador:</b> Dr. Enrique Monte. Universidad de Salamanca
	NBT ¿Y después de crearla, cómo la financio?	Dr. Manuel Rey. Newbiotechnic S.A., Bollullos de la Mitación, Sevilla
	Útiles para microbiólogos desde microorganismos útiles	Dr. Ángel Cebolla. Biomedal S.L., Sevilla
	De Biópolis S.L. a LifeSequencing: creación de spin-offs biotecnológicas en el CSIC	Dr. Daniel Ramón. Universidad Politécnica de Valencia
	Ayudas públicas a la creación de empresas de base tecnológica: NEOTEC y NEOTEC-Capital Riesgo	Dr. Miguel Valle. CDTI, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Madrid

**11,00-12,00: Café y sesión de pósters II**

12,00-14,00 <b>Symposium 12</b>	<b>Comunicación intercelular</b> (Grupo de Microbiología Molecular)	<b>Moderador:</b> Dr. Iñigo Lasa. Universidad Pública de Navarra/CSIC, Pamplona
	Canibalismo en poblaciones de <i>Bacillus subtilis</i>	Dr. José Eduardo González Pastor. Centro de Astrobiología (CSIC-INTA), Madrid
	Contact-dependent growth inhibition in <i>Escherichia coli</i> : regulation, mechanism and role in biology	Dr. David A. Low. Universidad de California, USA
	Mixed biofilms: what can we learn about the social skills of bacteria?	Dr. Jean-Marc Ghigo. Institut Pasteur, Francia
	Quorum sensing: un mecanismo complejo a la vez que versátil de comunicación intercelular	Dr. Miguel Cámara. Universidad de Nottingham, Reino Unido

12,00-14,00 <b>Symposium 13</b>	<b>Nuevas perspectivas en micología</b> (Grupo de Hongos Filamentosos y Levaduras)	<b>Moderador:</b> Dra. Reyes González Roncero. Universidad de Córdoba
	Función de los receptores tipo Toll en la respuesta inmunitaria frente a <i>Candida albicans</i>	Dra. M <sup>a</sup> Luisa Gil Herrero. Universidad de Valencia
	Análisis funcional de genes implicados en la biosíntesis de trichotecenos en <i>Trichoderma harzianum</i> para el desarrollo de cepas con aplicación biotecnológica	Dr. Santiago Martín. Universidad de León
	Oxidorreductasas fúngicas para el desarrollo de biocatalizadores industriales a la carta	Dr. Ángel Martínez. Centro de Investigaciones Biológicas, CSIC, Madrid
	Glutación y defensa frente al estrés oxidativo en hongos	Dr. Enrique Herrero. Univ. de Lleida

12,00-14,00 <b>Symposium 14</b>	<b>Retos actuales en el desarrollo e implantación de nuevas tecnologías en el análisis microbiológico de los alimentos</b> (Grupo de Microbiología de los Alimentos)	<b>Moderador:</b> Dr. David Rodríguez Lázaro. Instituto de Biología y Genética Molecular, CSIC, Valladolid
	European efforts for harmonisation and validation of methodologies in Food Microbiology	Dr. Nigel Cook. Central Science Laboratory, York, Reino Unido
	Aplicación de chips de ADN para el estudio de los microorganismos presentes durante la elaboración del vino	Dr. Sergi Ferrer. Universidad de Valencia
	La biología molecular en el estudio de las bacterias lácticas	Dra. Teresa Aymerich. Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA), Girona
	Detección de virus en alimentos: progresos y retos actuales	Dra. Rosa M. Pintó. Universidad de Barcelona

**MIÉRCOLES 19 DE SEPTIEMBRE (cont.)**14,00-16,00: **Comida**16,00-17,00: **Sesión de comunicaciones orales (V y VI).**17,00-17,30: **Café.**17,30-18,30: **Sesión de comunicaciones orales (VII y VIII).**18,30-19,30: **Asamblea general de la SEM.**21,00: **Cena de clausura.****JUEVES 20 DE SEPTIEMBRE**

10,00-12,00 <b>Symposium 15</b>	<b>"Microbial source tracking": Determinación del origen de la contaminación fecal en el agua</b> (Grupo de Microbiología del Medio Acuático)	<b>Moderador:</b> Dr. Francisco Lucena. Universidad de Barcelona
	Application and evaluation of Microbial Source Tracking methods in assessing water quality and pollution at public beaches	Dr. Charles Hagedorn. Virginia Polytechnic Institute and State University, USA
	Requisitos de los parámetros microbianos en el desarrollo de modelos para la determinación del origen de la contaminación fecal en el agua	Dr. Anicet R. Blanch. Universidad de Barcelona
	The ICREW Project: Moving microbial source tracking from R&D to routine application	Dr. Andrew Gawler. Environmental Agency, Reino Unido
	Métodos de aprendizaje automático para el desarrollo de modelos de predicción del origen de la contaminación fecal en aguas	Dr. Lluís Belanche. Universidad Politécnica de Barcelona

10,00-12,00 <b>Symposium 16</b>	<b>El control biológico, un caso complejo de ecología microbiana</b> (Grupo de Microbiología de Plantas)	<b>Moderador:</b> Dr. Antonio de Vicente. Universidad de Málaga
	Plaguicidas microbianos: entre la Ecología y la Biotecnología	Dr. Emilio Montesinos. Universitat de Girona
	Métodos potenciales y actuales del control biológico de bacterias fitopatógenas	Dra. María Milagros López. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, Moncada, Valencia
	¿Cómo seleccionar bacterias candidatas a agente de control biológico?	Dr. Francisco M. Cazorla. Universidad de Málaga
	¿Puede <i>Trichoderma</i> incrementar el poder insecticida de una planta?	Dr. Enrique Monte. Universidad de Salamanca

10,00-12,00 <b>Symposium 17</b>	<b>Avances en microbiología industrial y biotecnología microbiana</b> (Grupo de Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana)	<b>Moderador:</b> Dra. Enriqueta Arias. Universidad de Alcalá de Henares y Dr. Jorge Barros Velázquez. Universidad de Santiago de Compostela
	Avances en la producción de Interferones: APKR como regulador viral y celular	Dr. Mariano Esteban Rodríguez. Centro Nacional de Biotecnología, Madrid
	Avances en la producción de nuevos compuestos bioactivos	Dr. José Antonio Salas Fernández. Universidad de Oviedo
	Avances en el desarrollo de enzimas: la "biosfera rara" - una reserva inagotable de enzimas para innovación básica y aplicada	Dr. Manuel Ferrer. Instituto de Catálisis, Madrid
	Avances en la genética reversa aplicada a la microbiología industrial	Dr. Germán Naharro Carrasco. Universidad de León

12,00-12,30: **Café.**

12,30-13,30: **Conferencia de clausura:** : Luis Ángel Fernández Herrero,  
Centro Nacional de Biotecnología, Madrid. **Premio Jaime Ferrán 2007.**

13,30-14,00: **Clausura del congreso.**

	Lunes 17	Martes 18	Miércoles 19	Jueves 20	
9:00					9:00
9:30		Symposia 4, 5 y 6	Symposia 9, 10 y 11		9:30
10:00				Symposia 15, 16 y 17	10:00
10:30					10:30
11:00		Café/pósters	Café/pósters		11:00
11:30					11:30
12:00				Café	12:00
12:30		Symposia 4, 7 y 8	Symposia 12, 13 y 14	Conferencia de clausura	12:30
13:00				Clausura	13:00
13:30					13:30
14:00	Recogida de documentación				14:00
14:30		Comida	Comida		14:30
15:00					15:00
15:30					15:30
16:00		Comunicaciones orales I y II	Comunicaciones orales V y VI		16:00
16:30					16:30
17:00	Inauguración	Café	Café		17:00
17:30	Conferencia inaugural	Comunicaciones orales III y IV	Comunicaciones orales VII y VIII		17:30
18:00					18:00
18:30		Reuniones de grupos especializados	Asamblea general de la SEM		18:30
19:00	Symposia 1, 2 y 3				19:00
19:30					19:30
20:00					20:00
20:30					20:30
21:00	Copa de bienvenida	Visita Alcázares	Cena de clausura		21:00

**XXI Congreso Nacional  
de Microbiología**

**SEM**  
**evilla**  
**17 - 20 septiembre 2007**

Sociedad Española de Microbiología  
UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Dpto. Microbiología y Parasitología  
Facultad de Farmacia  
Universidad de Sevilla

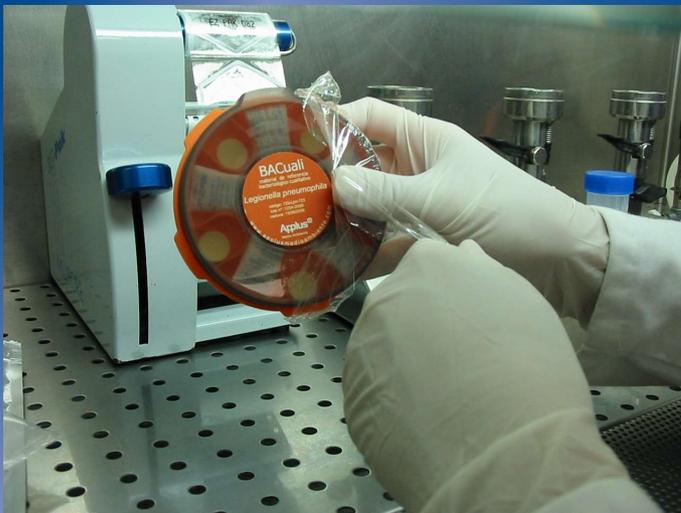
Tlf. 954556768  
congresoSEM@us.es  
[www.congreso.us.es/microSEM2007](http://www.congreso.us.es/microSEM2007)

# 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,  
cualitativo.



y si lo que buscas es  
precisión y medida,  
estrénate con

## BACuanti

el **material de  
referencia bacteriológico  
cuantitativo y certificado**  
(también 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