

# El Grupo Especializado de Protistología

Ana Martín González<sup>1</sup> y Aurelio Serrano Delgado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dpto. Microbiología III, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid. [anamarti@bio.ucm.es](mailto:anamarti@bio.ucm.es)

<sup>2</sup>Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis, CSIC-Universidad de Sevilla. [aurelio@ibvf.csic.es](mailto:aurelio@ibvf.csic.es)

En primer lugar, quisiéramos agradecer al editor de *Actualidad SEM*, Federico Navarro, su apoyo a este Grupo Especializado de Protistología y la deferencia que ha tenido con nosotros al invitarnos a este número especial, que permitirá presentar y dar a conocer al resto de los socios de la SEM quiénes somos y cuál es el objeto y la temática de algunas de nuestras investigaciones. También quisiéramos agradecer al actual presidente de la SEM, Ricardo Guerrero, el apoyo que siempre ha brindado a este Grupo Especializado, ya desde su etapa de editor de nuestra revista *International Microbiology*, donde nos dio la oportunidad de publicar un número monográfico de Protistología en el año 2001 (volumen 4).

## NUESTROS COMIENZOS

El Grupo Especializado de Protistología de la SEM comienza su andadura en 1993, a propuesta de su Presidente, el Profesor Francisco Ruiz Berraquero, que atiende la petición del socio de la SEM, el Dr. Juan Carlos Gutiérrez Fernández. Poco después se formó una Comisión Gestora, constituida por los Dres. Juan C. Gutiérrez, Aurelio Serrano, Antonio Torres, Luis Miguel Ruiz, Jesús Martín y Francisco Gamarro, que en reuniones posteriores establece los objetivos y principales líneas directrices del Grupo Especializado. En 1994, se elige al primer Presidente del Grupo Especializado de Protistología al Prof. Antonio Torres de la Universidad de Sevilla.

## UN POCO MÁS DE HISTORIA

Desde su constitución hasta la actualidad, este Grupo Especializado ha participado activamente en todos los Congresos de la SEM y también, en muy diversos congresos internacionales de la especialidad. Durante este tiempo, se han sucedido diversas Juntas Directivas, que nos han representado en muy diversos foros. Actualmente este Grupo Especializado, representa a nuestro país en la *Federation of European Protistological Societies* (FEPS), institución internacional de la que es miembro fundador.

## ¿ES NECESARIO UN GRUPO ESPECIALIZADO EN PROTISTOLOGÍA?

Llegados a este punto habría que preguntarse, ¿Por qué es necesario un grupo especializado de Protistología? O lo que es lo mismo, qué tienen de interés esos microorganismos, desafortunadamente relegados hasta ahora en los libros de Microbiología, cuando no perdidos en los textos de Botánica y Zoología, como una falsa moneda. ¡Está claro que son microorganismos! Pero además, son microorganismos muy interesantes, por muy diversas razones. No vamos a extendernos, tan sólo algunas líneas para refrescar la memoria.

Muchos protistas, tanto de vida libre (*Chlamydomonas*, *Euplotes*, *Tetrahymena*, *Ostreococcus*, *Paramecium*,...) como parásitos (*Giardia*, *Leishmania*, *Plasmodium*, *Trypanosoma*,...), se pueden cultivar en el laboratorio y la secuenciación de su genoma ha permitido disponer de herramientas imprescindibles para los estudios moleculares. Por su posición filogenética privilegiada representan seres vivos unicelulares en los que la evolución ha ensayado diversas estrategias, algunas de las cuales han perdurado en los vegetales y otras, exclusivamente en el reino animal. Los microbiólogos especializados en protistas no nos sorprendemos cuando nos hablan de la existencia de múltiples isoformas, duplicaciones y basura génica, así como genes de resistencia al herbicida paraquat en microorganismos no fotosintéticos. Tampoco nos causa sorpresa, porque nos es conocido, que las secuencias génicas de ciertos protistas son más semejantes a sus ortólogas en humanos que aquellas presentes en la levadura. Y seguro que el microbiólogo lector, sabe con este “la” a quien nos estamos refiriendo..... Nadie duda que los protistas desempeñan un papel importante en todos los ecosistemas terrestres y acuáticos actuales, incluido en aquellos con condiciones extremas, determinando así los límites de tolerancia de los eucariotas como conjunto. También los hay anaerobios, con y sin mitocondrias. En estos ambientes naturales ocupan nichos ecológicos importantes y pueden utilizarse como bioindicadores de contaminación ambiental, tanto orgánica

como inorgánica, y en su biorremediación. En los protistas se puede comprobar claramente el concepto de filo especie, es decir, los ecotipos bacterianos, para que nos entendamos. Los microbiólogos especializados en sanidad seguro que comprenden la incidencia clínica de los protistas, si mencionamos los términos, malaria, enfermedad de Chagas, toxoplasmosis, etc. Sin embargo, probablemente desconocen que los protistas son reservorios microbianos de importantes bacterias patógenas humanas (*Legionella*, *Vibrio*, *Campylobacter*, *Chlamydia*... ¡y la lista continúa creciendo!) (Molremet et al. 2005; Gourabathini et al. 2008; Harriff y Bermudez, 2009). Estos reservorios incrementan la virulencia bacteriana, así como la permanencia de estos patógenos en los ecosistemas y serían la razón por la cual dichos patógenos no se podrían detectar por métodos convencionales de cultivo. No hablaremos de transferencia génica procariota-eucariota y viceversa, pero estos fenómenos serían los únicos capaces de explicar la presencia de genes codificantes de proteorrodopsinas en algunos dinoflagelados marinos, por ejemplo *Oxyrrhis marina*, como se acaba de publicar recientemente (Slamovits et al. 2011). Hay que destacar la revolución que ha significado el reciente descubrimiento de los piceoeucariotas, protistas del tamaño de bacterias (1-3 µm) y los eucariotas más pequeños descritos (Derelle et al. 2006); por su gran diversidad se adscriben a todos los grandes grupos filogenéticos (alveolados, estramenópilos, microalgas prasinofíceas), pero también definen linajes evolutivos totalmente nuevos (p.e., ficobilifitas) cuyas particularidades metabólicas y relevancia ecológica están por esclarecer. Por último, debemos hacer referencia a las aplicaciones biotecnológicas de los protistas en el ámbito de la depuración de aguas residuales, degradación de contaminantes ambientales diversos (PAHs, colesterol,...) y la eliminación de algunos inorgánicos, como el arsénico. Ya sabemos que la biotransformación metálica no es un fenómeno restringido a bacterias; de hecho, algunos protistas, como *Tetrahymena thermophila*, pueden llevarla a cabo. Hablando de arsénico, vaya revuelo mediático que existe con la cepa de *Halomonas*, aislada del lago Mono que puede crecer *in vitro*, utilizando arsénico en vez de fósforo (Wolfe-Simon et al. 2010). Sin embargo, en ciertas diatomeas marinas, el Cd, otro metal no esencial y tan citotóxico como el arsénico, forma parte de algunas enzimas (Park et al. 2007). Más conocidos son los biocombustibles, obtenidos a partir de microalgas, pero podríamos poner más ejemplos. Como las ciencias adelantan que es una barbaridad, ya disponemos de biosensores, “nanomáquinas” y otros artilugios moleculares, basados en protistas (Werlin et al. 2011; Amaro et al. 2011). Todo esto no habría sido posible sin los estudios básicos en protistas modelo, que han realizado muchos microbiólogos y que tan buenos frutos, como es la obtención del premio Nobel, le ha supuesto a dos de ellos, Thomas Cech (Cech, 2007) y Elisabeth Blackburn (Blackburn, 2010). Como diría esta última investigadora en una entrevista cuando le dieron este galardón, “es estupendo trabajar con un organismo tan “freaky” como *Tetrahymena*”: ¡ No sabes lo bien que te comprendemos, Liz !

## ¿QUIÉNES SOMOS?

Desde su constitución hasta la actualidad, nuestros queridos consocios del Grupo han desarrollado una activa labor, tanto gestora, como dedicada a promocionar la investigación de diversos aspectos de la Protistología. Pensamos que este grupo tiene que aportar cosas importantes a la Sociedad Española de Microbiología, siendo una de las principales, aumentar y difundir los conocimientos sobre los protistas entre los socios. Somos un Grupo poco numeroso pero, al igual que los protistas, muy diverso como se puede ver por los contenidos de los textos que han elaborado algunos de los equipos investigadores a los que hemos solicitado su colaboración. Desde aquí, quisiéramos disculparnos con los grupos ausentes, pero estamos seguros que sabrán comprender que disponemos de un espacio limitado.

Por esta limitación de espacio y también porque parece un poco presuntuoso, no hacemos aquí una relación de los contactos con empresas y organismos que este Grupo Especializado ha establecido directa o indirectamente, a través de distintos grupos de investigación. Muchas de estas relaciones quedan perfectamente reflejadas en los textos aportados por dichos grupos.

El Grupo de Protistología de la SEM ha establecido y mantiene fluidas relaciones con otros grupos de Protistología europeos y americanos, como el *Groupement des Protistologues de Langue Francaise* y la *International Society of Protozoologists*, y está integrado, junto con otras doce Sociedades nacionales del mismo ámbito, en la FEPS (*Federation of European Protistological Societies*), organismo internacional del que este Grupo es miembro fundador. En estos foros desarrollamos un papel activo y como prueba de ello, cabe decir que el Dr. Aurelio Serrano, ha sido recientemente invitado a organizar en la bonita ciudad de Sevilla el *VII European Congress of Protistology* (VII ECOP), que tendrá lugar en el año 2015.

## REFERENCIAS

- Amaro F, Turkewitz A, Martín-González A, Gutiérrez JC. (2011). Whole biosensors for detection of heavy metals ions in environmental samples based of metallothioneins promoters from *Tetrahymena thermophila*. *Microbial Biotech* (en prensa) doi:10.1111/j.1751-7915.2011.00252.x.
- Balckburn EH. (2010). Telomeres and telomerase: the means to the ends (Nobel lecture). *Anger Chem Int Rd Engl* 49: 7405-7421.
- Cech TR. (2007). On the occasion of the 25<sup>th</sup> anniversary of the discovery of the catalytic RNA. *Biol Chem* 388: 661-662.
- Derelle E et al. (2006). Genome analysis of the smallest free-living eukaryote *Ostreococcus tauri* unveils many unique features. *Proc Natl Acad Sci USA* 103: 11647-52.
- Gourabathini P, Blandl MT, Redding KS, Gunderson JH, Berk SG. (2008). Interaction between foodborne pathogens and protozoa isolated from lettuce and spinach. *Appl Env Microbiol* 74: 2518-2525.
- Harriff M, Bermudez LE. (2009). Environmental amoebae and mycobacterial pathogenesis. *Methods Mol Biol* 465: 433-442.
- Molremet M, Horn M, Wagner M, Santic M, Abu-Kwaik (2005). Amoebae as training grounds for intracellular bacterial pathogens. *Appl Env Microbiol* 71: 20-28.

- Park H, Song B, Morel FM. (2007). Diversity of Cd-containing carbonic anhydrase in marine diatoms and natural waters. *Env Microbiol* 9: 403-413.
- Slamovits CH, Okamoto N, Burri L, James ER, Keeling PJ. (2011). A bacterial protorhodopsin proton pump in marine eukaryotes. *Nat Commun* 2: 183.
- Werlin R, Priester JH, Midke RE et al. (2011). Biomagnification of cadmium selenide quantum dots in a simple experimental microbial food chain. *Nat Nanotech* 6: 65-71.
- Wolfe-Simon F, Switzer Blum J, Kulp RR et al (2010). A bacterium that can grow by using arsenic instead phosphorous. Doi: 10.1126/science.1197258.

## PRESIDENTES

Antonio Torres (Universidad de Sevilla, 1994-1998), Luis Miguel Ruiz (Instituto López Neira, Granada, CSIC, 1998-2001), Juan Carlos Gutiérrez (Universidad Complutense de Madrid, 2001-2004), Aurelio Serrano (Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis, CSIC-Universidad de Sevilla, 2004-2010), Ana Martín (Universidad Complutense de Madrid, 2010-actualidad).

## MESAS REDONDAS Y SIMPOSIOS

- XV Congreso en Madrid, 1995: Protistología. Moderador: Juan C. Gutiérrez. Ponentes: Bland J. Finlay, A. Torres, Luis M. Ruíz y Dimas Fernández-Galiano.
- XVI Congreso en Barcelona, 1997. Protistología. Moderador: Antonio Torres. Ponentes: Manuel C. López, Jesús Martín, Aurelio Serrano, A. Baroin-Tourancheau
- XVII Congreso en Granada, 1999: Avances en Protozoología. Moderador: Luis Miguel Ruiz, Ponentes: Mariano

Esteban, Dieter Ammermann, Dolores González-Pacanoska y Ana Martín.

- XVIII Congreso en Alicante, 2001: Relevancia de los Protistas en la Microbiología Eucariota. Moderadores: Juan C. Gutiérrez y Aurelio Serrano, Ponentes: Jose Miguel Rubio, Michael Sleigh, Juan C. Gutiérrez, Aurelio Serrano.
- XIX Congreso en Santiago de Compostela, 2003: Protistas como Modelos Microbianos. Moderadores: J.C. Gutiérrez y Luis M. Ruíz, Ponentes: Aurelio Serrano, Luis M. Ruíz, Ricardo Escalante, J.C. Gutiérrez.
- XX Congreso en Cáceres, 2005: Protistas. Microorganismos modelo en Biotecnología y Biomedicina. Moderador: Aurelio Serrano, Ponentes. Eduardo Villalobos, Federico Valverde, Jaime Puigagut, Carmen Thomas.
- XXI Congreso en Sevilla, 2007: Avances en el Conocimiento de Protistas en la Era Post-Genómica. Moderador: Aurelio Serrano, Ponentes: Francisco Gamarro, Emilio Fernández, Gilbert Greub, Juan C. Gutiérrez.
- XII Congreso en Almería, 2009: Protistas como Biofactorías y Biosensores Microbianos. Moderadores: Juan C. Gutiérrez y Aurelio Serrano. Ponentes. Miguel García-Guerrero, Emilio Molina, Francisco Amaro, Eduardo Costas.

Se han realizado siete reuniones científicas en Córdoba (1996), Granada (1998 y 2004), Madrid (2000 y 2006) y Sevilla (2002, 2008). Cabe destacar que la reunión de 2008 tuvo por vez primera carácter internacional, al realizarse conjuntamente con el *Groupement des Protistologues de Langue Française* bajo la denominación de "First Spanish-French Congress on Protistology".