

los cambios físico-biogeoquímicos en hábitats. Consecuentemente, estas registran con bastante precisión los cambios climático-ambientales. De hecho, estudios sistemáticos del grupo han asociado gradientes ambientales específicos, tales como contaminación, acidificación y temperatura a determinadas especies de arcellinidas. Estos estudios, por ejemplo, han corroborado que el nivel de nutrientes, especialmente de fósforo y nitrógeno, son los controles principales de la distribución de arcellinidas en lagos.

El ciclo de reproducción de las arcellinidas y su facultad de enquistarse explican su cosmopolitismo. Una vez enquistadas, son transportadas aéreamente por el viento, o en las zancas y excrementos de aves, donde su rápido ciclo reproductivo garantiza la rápida colonización del nuevo hábitat. Estas capacidades biológicas explican su amplia distribución global y localización en multitud de hábitats artificiales y naturales como ríos, estuarios, pantanos, lagos, turberas, musgo, debajo de cortezas de árboles, subsuelos del bosque, etc.

En conclusión, se ha demostrado que las arcellinidas son un paleobioindicador efectivo de cambios climáticos y medioambientales a tener en cuenta. Sin ninguna duda, se trata de un grupo que definitivamente fortalecería el actual enfoque/método multi-proxy aplicado en estudios paleoclimáticos y paleoambientales.

BIBLIOGRAFÍA SOBRE TECAMEBAS

1. **Gracia Royo MP.** (1965) Tecamebas muscícolas de Gran Canaria. *Publ. Inst. de Bio. Apli. Barc.* 38: 93-96.
2. **Gracia Royo MP.** (1967) Tecamebas Muscícolas de Vallvidrera (Barcelona) (2). *Misc Zool IV 2:* 3-6.
3. **Gracia Royo MP.** (1974) Contribución al estudio de las Tecamebas *Protozoa, Thecamoebioidea*. Tecamebas esfagnícolas de la Península Ibérica. *Publ. Inst. de Bio. Apli. Barc. (Zool.)* 52: 5-42.
4. **Gracia Royo MP.** (1976) Ecología de las Tecamebas en las turberas pirenaicas: *Misc. Zool.* (Barcelona) 3: 3-8.
5. **Gracia Royo MP.** (1978) Tecamebocenosis de musgos aéreos de la isla de Mallorca: *Publ. Depart. de Zool. Univer. de Barc* 3: 5-10.
6. **Gracia Royo MP.** (1978b) Distribución de las tecamebas en la zona del bosque Mediterráneo del Montseny (2). *Misc Zool IV 2:* 3-9.
7. **Ogden CG, Hedley R.** (1980) *An Atlas of Freshwater Testate Amoebae.* Oxford University Press, New York.
8. **Patterson RT, Kumar A.** (2002) A review of current testate rhizopod (thecamoebian) research in Canada. *Palaeogeol., Palaeoclim., Palaeoecol.* 180: 225-251.
9. **Patterson RT, Roe HM, Swindles GT.** (2012) Development of an Arcellacea (testate lobose amoebae) based transfer function for sedimentary Phosphorus in lakes. *Palaeogeol., Palaeoclim., Palaeoecol.* 348: 32-44.
10. **Reinhardt EG, Dalby AP, Kumar A, Patterson RT.** (1998) Arcellaceans as pollution indicators in mine tailing contaminated lakes near Cobalt, Ontario, Canada. *Micro paleontol.* 44: 131-148.

Crítica de libros

«Microbiología basada en la Experimentación»

Autores: Carlos Gamazo, Susana Sánchez y Ana Isabel Camacho
Departamento de Microbiología de la Universidad de Navarra

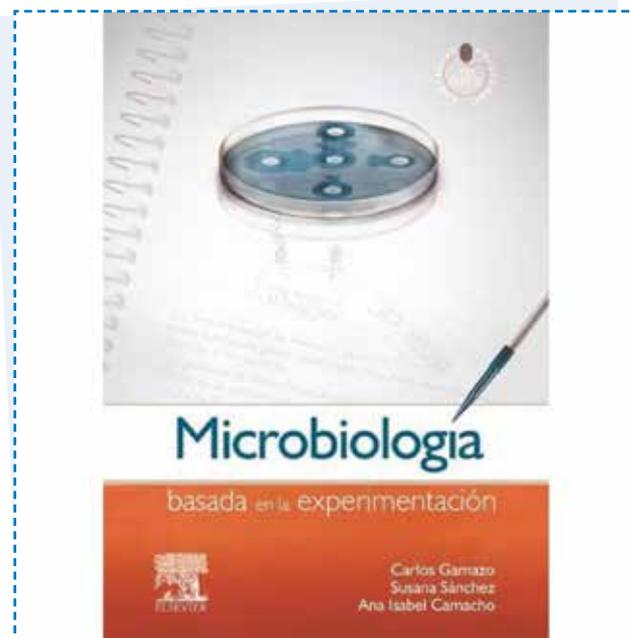
Estamos ante una obra lo suficientemente breve como para no desalentar al posible lector, pero cuya puesta en práctica debe satisfacer a los más exigentes. Siguiendo el precedente del «Manual Práctico de Microbiología» (del que también es autor Carlos Gamazo), los autores han desarrollado un texto que contempla la mayoría de los aspectos básicos y aplicados de una formación universitaria en Microbiología General, fundamentándolos en la experimentación llevada a cabo por los propios estudiantes. Es un perfecto ejemplo de cómo diseñar la enseñanza de una ciencia, siempre que las circunstancias de la Universidad (número de alumnos, horarios de clase y financiación) lo permitan. En efecto, parece muy difícil que en las condiciones actuales un Departamento de Microbiología pueda organizar de este modo sus enseñanzas, pero evidentemente esto no es una crítica a los contenidos del libro, de los que cada uno puede escoger los que sean aplicables.

La base de este libro es por tanto el diseño, descripción y análisis de una serie de prácticas de laboratorio, que ilustran los contenidos teóricos de cada capítulo. Pero no es el típico manual de prácticas, sino que el desarrollo teórico es suficientemente completo. Incluye los experimentos habituales en las prácticas de Microbiología, pero también otros mucho menos comunes: se pueden destacar la formación de *biofilm*, el estudio del *swarming* (¿debemos buscar una traducción?), la prueba del *Limulus* o el test de Ames. En lo referente a la Microbiología Clínica, propone la detección de una toxina de *Staphylococcus*, la identificación de carbapenemasas y β -lactamasas de espectro extendido mediante la inhibición con EDTA o ácido clavulánico y, ante la dificultad de aplicar los postulados de Koch, recurre a un símil de aislamiento e inoculación de bacterias productoras de yogur (se podría haber diseñado también un experimento con cebollas). El aislamiento de probióticos (y detección

de bacteriocinas), el de *Rhizobium* a partir de un nódulo de leguminosa, un ensayo de biodegradación y la producción de cerveza completan otros aspectos aplicados. Se echa en falta algo sobre hongos (aparte de la levadura); un aislamiento y observación de hongos procedentes del aire o del pan completaría el panorama. Lógicamente, la parte de virología se limita a la experimentación con fagos; pero en un laboratorio con facilidades para el cultivo celular se podría incluir una práctica con virus de peces, que no plantean problemas de manejo.

Pero no hay que limitarse a enumerar los temas tratados, porque una de las bondades de este libro es cómo los conceptos y la experimentación vienen enriquecidos con otros detalles no menos importantes. Ya en el mismo prefacio, una tabla nos informa de fechas y magnitudes, a menudo desconocidas u olvidadas, esenciales para situar a los microorganismos en el contexto correcto. A lo largo del texto, abundan las citas, de científicos, escritores, e incluso de políticos, y numerosos recuadros aclaran conceptos importantes o suministran información complementaria; otros contienen «microhistorias» que ilustran sobre cómo se ha llegado al conocimiento actual, del contexto en el que se realizaron algunos descubrimientos o de algunas curiosidades poco conocidas. Y cada capítulo finaliza con la etimología de los términos empleados y con direcciones de internet para completar la información.

La presentación de la editorial Elsevier es muy cuidada, con buenas y abundantes ilustraciones, y se complementa con el acceso a través de internet a una serie de autoevaluaciones y a 23 vídeos (por cierto; el libro incluye también un capítulo sobre cómo realizar vídeos científicos con el teléfono).



Aún cuando no queramos, o no podamos, modificar las clases prácticas, la lectura de este libro es importante para reflexionar sobre la forma de enseñar la Microbiología en nuestra Universidad.

Rafael Rotger,

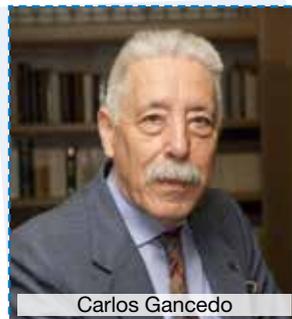
Catedrático de Microbiología. Universidad Complutense de Madrid.

Levaduras y Bioeconomía

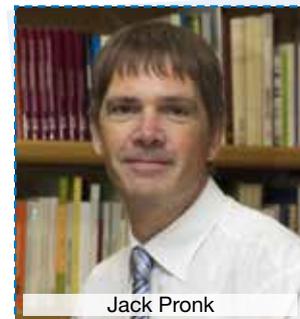
Un Simposio internacional en la Fundación Ramón Areces organizado por Carlos Gancedo y Jack Pronk

Víctor J. Cid
SEM@foro

Los días 7 y 8 de noviembre tuvo lugar en la sede de la Fundación Ramón Areces en Madrid un simposio notable por la originalidad y actualidad de su planteamiento. El enfoque, con un margen lógicamente muy abierto, proponía un análisis del papel que las levaduras desempeñan, han desempeñado, desempeñan y desempeñarán en **Bioeconomía**. Muchos de los presentes no teníamos muy claro al principio qué engloba este joven concepto, vigente apenas dos décadas, pero la explicación de los organizadores despejó cualquier duda: se trata de, en palabras del propio Barack Obama (*yes, we can*), de *la actividad económica impulsada por*



Carlos Gancedo



Jack Pronk