

## Las *Arcellinida*, un bioindicador efectivo de cambios paleoclimáticos y paleobioambientales

**Xavier Panadés i Blas**

Departamento de Ecología, Genética y Microbiología. Área de Ecología.  
Facultad de Biología 24071 León

Presentamos en estas líneas el orden *Arcellinida* (amebas lobosas), un grupo polifilético unicelular de rizópodos (protistas) y comúnmente conocidas como tecamebas. Las arcellinidas son un bioindicador paleoclimático y paleobioambiental usual en hábitats de agua dulce y salobre, frecuentemente utilizados por microbiólogos internacionales, pero casi desconocido en nuestro país. De hecho, el grupo no ha sido estudiado en la península desde los años 60 y 70 del siglo pasado, cuando María del Pilar Gracia Royo desarrolló excelentes estudios peninsulares, sudamericanos y africanos de arcellinidas que habitaban turberas y subsuelos de bosque.

¿Por qué las arcellinidas son consideradas un buen bioindicador por la microbiología internacional?

Las tres características fundamentales que definen al grupo como un buen paleobioindicador son su poca variación genética a través del tiempo, sus cáscaras y su rápido ciclo reproductor.

El grupo es fácilmente identificable en el registro fósil, debido a que se ha conservado genéticamente y ha experi-

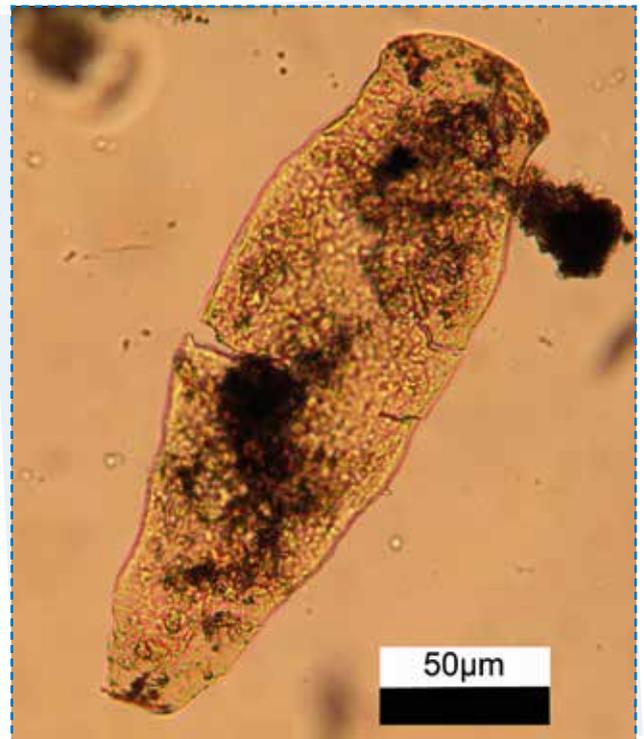
mentado mínimos cambios morfológicos desde el Neoproterozoico, cuando se cree que probablemente evolucionó de un grupo de microorganismos marinos.

Las cáscaras de las arcellinidas se preservan óptimamente en sedimentos en una amplia gama de condiciones tafonómicas, son ubicuas y presentan una gran variedad de geometrías fácilmente identificables. También, el tiempo de preparación de las cáscaras de las arcellinidas en el laboratorio es corto, no requiere ningún tratamiento químico, y consiguientemente es mucho más económico que uso de otros paleoindicadores ambientales, tales como las diatomeas.

El rápido ciclo reproductor de las arcellinidas transcurre desde unos pocos días a semanas, y sensibiliza el grupo a



*Arcella vulgaris* identificada en la laguna del Llao d'Abajo en el Val de San Román (León).



*Loxophyllum elegans* identificada en la laguna del Llao d'Abajo en el Val de San Román (León).

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  $\beta$ -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