

## Microepics. Una iniciativa de investigación y divulgación de Protistas en ecosistemas protegidos

Mercedes Martín Cereceda



Departamento de Microbiología III. Facultad Ciencias Biológicas. Universidad Complutense de Madrid (UCM)



Equipo Microepics en camino a una de las estaciones de muestreo en La Pedriza (Parque Nacional Sierra de Guadarrama)

El grupo de investigación *Microepics* (<https://www.parquenacionalsierraguadarrama.es/es/microepics/equipo-microepics>) está formado por un equipo sinérgico e interdisciplinar que se estableció en el año 2014 para proponer una visión común y complementaria en estudios de diversidad biológica y geológica de ecosistemas naturales. El equipo incluye investigadores, docentes y estudiantes de las Facultades de Biología y Geología de la Universidad Complutense de Madrid, de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, y colaboradores de instituciones extranjeras (Natural History Museum, NHM Londres, Reino Unido; North Carolina Central University, NCCU, EEUU y Université de Neuchâtel, Suiza), cuyos intereses abrazan las áreas de microbiología general y de salud pública, protistología, ecología microbiana, geología, zoología, estadística, biología molecular y biogeografía.

Desde 2015 el Ministerio de Economía y Competitividad financia nuestro proyecto "Diversidad, Bioindicación y Biorremediación de protistas en ecosistemas protegidos de paisaje granítico. Hacia estrategias de conservación de especies". La zona de trabajo inicial de *Microepics* es La Pedriza (Parque Nacional Sierra de Guadarrama). La especial y variada geomorfología granítica a micro- y meso-escala de esta área proporciona una variedad de nichos, inexplorados hasta ahora, para la colonización de especies de protistas (en particular la gran diversidad de pilas graníticas o pilancones). Asimismo, el uso recreacional y estacional que los visitantes hacen del río Manzanares a su paso por La Pedriza, destacan a ésta como un biotopo ideal para el estudio de la capacidad biorremediadora de los protistas sobre bacterias fecales.

Las líneas de investigación de *Microepics* son:

- **Explorar la diversidad de protistas** en hábitats acuáticos y terrestres de La Pedriza adoptando un enfoque multidimensional para caracterizar la morfología, genética y fisiología trofodinámica de las especies.
- **Determinar especies Bioindicadoras** de la calidad fisicoquímica de las aguas y especies Biorremediadoras con eficacia en eliminar bacterias de ríos y agua retenida (pilas graníticas), a través del cotejo de las poblaciones de protistas con los datos bióticos, abióticos y geomorfológicos que analizamos en periódicas campañas de muestreo.
- **Crear un catálogo descriptivo-fotográfico online** que incluya la estandarización de los protocolos de muestreo y análisis de las especies de protistas. *Microepics*



tiene como interés a largo plazo revelar a los protistas como índices sencillos, rápidos y económicos de calidad ambiental. Estos protistas tendrían potencial aplicación en un futuro como Proveedores de Servicios a los ecosistemas (Eco servicios) en las áreas de salud pública y bioconservación.

*Microepics* además apuesta en firme por el acercamiento de la sociedad al desconocido mundo de los protistas. Nuestro interés divulgativo tiene como fin animar al público a conocer más sobre estos microorganismos, su crucial labor en los medios naturales y la importancia de preservar sus hábitats para la conservación de la cadena trófica de los ecosistemas del Parque Nacional. La línea de actuación en este ámbito ha incluido hasta el momento la participación en las actividades de la Semana de la Ciencia de la Comunidad de Madrid, Cursos de Verano de El Escorial y un blog (<https://www.parquenacionalsierraguadarrama.es/es/blogs/proyecto-microepics>) en la página web del Parque Nacional Sierra de Guadarrama, donde desde Marzo de 2016 publicamos periódicamente, con un lenguaje sencillo y popular, los avances de nuestra investigación y actividades.

Hasta el momento, los resultados obtenidos de las campañas de muestreo en el río Manzanares han dado lugar a dos manuscritos. En Quintela-Alonso et al (en prensa), destacamos la importancia de incluir a los protistas en los programas globales de bioconservación. España es uno de los países con mayor diversidad biológica de la Unión Europea. Sin embargo, la práctica totalidad de los inventarios con fines conservacionistas rea-

lizados en ecosistemas protegidos en la Península Ibérica y, en general a nivel mundial, son de vertebrados, invertebrados y plantas. No existen censos detallados de comunidades microbianas, excepto algunos de diatomeas (perifiton) y clorofitas que se utilizan en la evaluación de la calidad de aguas de ríos. Si bien algunos investigadores han destacado ya la importancia de incluir a los microorganismos en agendas globales de Bioconservación, estos aún siguen ausentes en la mayoría de debates y programas de protección de especies biológicas, esencialmente porque son invisibles al ojo humano y, por tanto, fáciles de ignorar. Las revistas científicas dedicadas a conservación presentan un claro sesgo hacia organismos macroscópicos. Solo alrededor de un 2-3% de los manuscritos tratan sobre microorganismos y, la mayoría, se centran en los aspectos negativos de estos sobre animales y plantas, más que en la necesidad de protegerlos *per se*. Las más de hasta el momento 100.000 especies descritas de protistas no escapan de este escepticismo en conservación. La razón principal radica en que tradicionalmente se ha supuesto que la mayoría de ellos presentan una distribución cosmopolita. Sin embargo, la investigación actual sugiere que al menos un tercio de los protistas podría tener una distribución geográfica restringida, con especies cuya inclusión en las listas de especies en riesgo de extinción o amenazadas debería empezar a ser considerada si el hábitat donde viven es perturbado o contaminado. Nuestros resultados se publican en una revista de reconocido prestigio en el ámbito de la conservación.

Por otro lado, *Microepics* ha estudiado cómo influyen los cambios de temperatura y hume-

dad en el proceso de alteración de las pilas graníticas (García-Rodríguez *et al.* 2017). Las pilas son cavidades de morfología cóncava que se desarrollan sobre la superficie de las rocas por un proceso de meteorización y erosión.

El análisis de la variabilidad térmica mediante modelos de regresión lineal múltiple ha puesto de manifiesto la influencia de los ciclos diario y anual de temperatura sobre la morfología de las paredes en función de sus orientaciones norte y sur. El modelo matemático muestra cómo la variabilidad térmica diaria influye en la alteración de las paredes de las pilas, generando superficies planas o de concavidad más o menos pronunciada. Las fases acuáticas y de sedimento de estas formaciones geológicas albergan poblaciones diversas de protistas heterótrofos (Pérez-Uz *et al.* enviado). Uno de los objetivos a largo plazo de *Microepics* es explorar las posibles relaciones entre la tipología de las pilas graníticas y la presencia de determinadas comunidades de protistas. La función de los protistas en estructurar y modelar los procesos geológicos de superficie es muy desconocida, así como el papel que la evolución geomorfológica tiene en definir el ambiente para el desarrollo de especies concretas de protistas y otros microorganismos. Un conocimiento exhaustivo de la función de los protistas precisa de puntos de vista integradores que relacionen y determinen su papel en los ecosistemas con información detallada de las características geomorfológicas de los hábitats en los que viven. Por esta razón, *Microepics* aborda un estudio multidisciplinar de conservación conjunta del patrimonio biológico y geológico.

## BIBLIOGRAFÍA

- García-Rodríguez M, Sanchez-Jimenez A, Murciano A, Pérez-Uz B y Martín-Cereceda M. (2017). Influencia de la temperatura sobre la asimetría de pilancones en ambiente granítico. Aplicación de un modelo de regresión lineal. Bol. Soc. Geol. Mex. 69: 479 -494.
- Pérez-Uz B, Velasco-González I, Murciano A, Sanchez-Jimenez A, García-Rodríguez M, Centeno JD, Montero E, Muñoz B, Olmedo C, Quintela-Alonso P, Refoyo P y Martín-Cereceda M. Rain-fed granite rock pools in Central Spain: Extreme refuge niches for Protists (enviado).
- Quintela-Alonso P, Pérez-Uz B, Sanchez-Jimenez A, Murciano A, Centeno JD, García-Rodríguez M, Montero E, Muñoz B, Olmedo C, Refoyo P, Velasco-González I y Martín-Cereceda M. Complexity of river ciliate communities at a National Park highlights the need for microbial conservation. Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst. (en prensa).