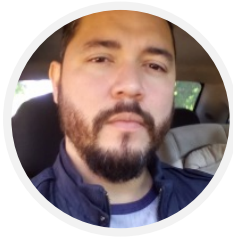


Algas microscópicas crecen en esferas de gel y ayudan en el monitoreo ambiental de lagos de agua dulce



Alfonso Pineda, Gabriel Pinilla-Agudelo, Luis Carlos Montenegro-Ruíz, Luz Marina Melgarejo.

Los autores hacen parte del grupo de investigación en Biodiversidad, Biotecnología y Conservación de Ecosistemas, asociado a la Universidad Nacional de Colombia.

Los desechos producidos por la actividad agrícola e industrial y por aguas residuales provenientes de las zonas urbanas, afectan los ambientes acuáticos de agua dulce. Esos desechos aumentan la concentración de nutrientes, disminuyendo la calidad del agua, la diversidad de plantas y animales, y beneficiando el crecimiento de microalgas con potencial tóxico conocidas como cianobacterias. Aunque las cianobacterias son organismos comunes de los ambientes acuáticos, su proliferación puede perjudicar la estética de los ambientes, causar la muerte de peces y afectar la salud de las personas.

Los ambientes acuáticos ofrecen beneficios a la sociedad, como el suministro de alimentos, agua para

consumo y espacio para la recreación. Estos ambientes son sensibles a la contaminación y se requieren herramientas para monitorear sus características químicas, físicas y biológicas. De forma tradicional se han utilizado medidas basadas en la concentración de fósforo y nitrógeno para diagnosticar la “salud” de los ambientes acuáticos. Sin embargo, las mediciones basadas en esos elementos no permiten, en algunos casos, determinar el efecto de otros factores asociados al enriquecimiento de nutrientes, como el aumento de la turbiedad del agua o el dominio de ciertas especies.

Las algas microscópicas que habitan los ecosistemas acuáticos, son sensibles a cambios en la concentración de

nutrientes y luz, y pueden usarse para evaluar dichos ambientes. En nuestra investigación quisimos analizar el efecto de la cantidad de nutrientes sobre el crecimiento de una especie de microalga multicelular (de cuatro células) y otra unicelular (una única célula). De esa forma, pudimos investigar qué tipo de microalga era más sensible a los cambios en la cantidad de nutrientes. Cultivamos individuos de cada especie en esferas de una gelatina llamada alginato; las cuales tenían un diámetro aproximado de 3 mm (Figura 1). Diversos grupos de esferas fueron dispuestos en tres humedales y un embalse, ubicados en la ciudad de Bogotá, Colombia (entre 2.600 y 2.700 metros sobre el nivel del mar), los cuales contenían diferentes concentraciones de nutrientes (baja - Embalse de san Rafael, media - humedal Santa María, alta - humedal la Conejera, muy alta - humedal Juan Amarillo). Dentro de las esferas, las microalgas podían usar la luz y los nutrientes del agua para hacer fotosíntesis. Mantuvimos las esferas dentro de bolsas de malla para proteger a las algas de posibles depredadores, como insectos, pequeños peces y crustáceos (Figura 2). Gracias a unos soportes de PVC, fue posible disponer las bolsas con las

esferas en cada uno de los ambientes evaluados (Figura 3).

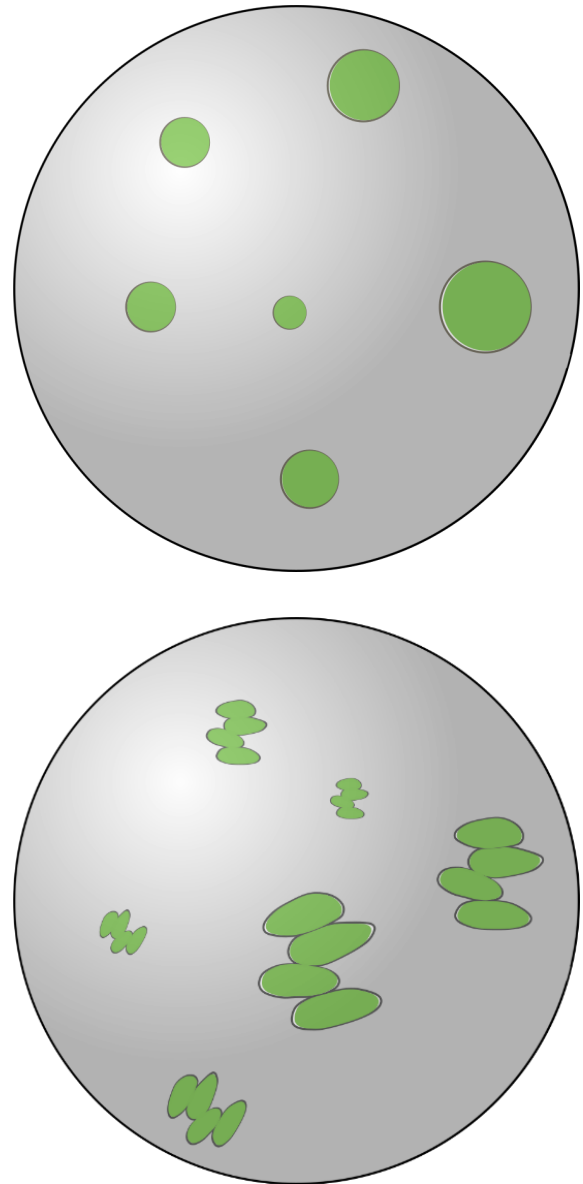


Figura 1. Esferas en gel conteniendo las dos especies de algas: *Chlorella vulgaris* (alga unicelular) y *Scenedesmus ovalternus* (alga de cuatro células) / Ilustración: Alfonso Pineda.



Embalse de San Rafael/ Foto: Alfonso Pineda.



Humedal La Conejera/ Foto: Alfonso Pineda.



Humedal Juan Amarillo/ Foto: Alfonso Pineda.



Humedal Santa María/ Foto: Alfonso Pineda.

Figura 2. Ambientes acuáticos analizados en el estudio. Los ambientes están localizados en Bogotá, Colombia y presentaron diferencias en la concentración de nutrientes.



Figura 3. Esferas de gel con algas dentro de las bolsas de malla. Las bolsas protegían las esferas del ataque de otros animales/ Foto: Alfonso Pineda.

Después de dejar las esferas con las algas por diez días en cada ecosistema, observamos que aumentó la cantidad de las dos especies de algas dentro del humedal con alta concentración de nutrientes, y disminuyó en los ambientes con menor disponibilidad de nutrientes (Figura 5). También observamos que, en el lago con la concentración de nutrientes excesivamente alta, las algas murieron (Figura 6) debido a la baja disponibilidad de luz y oxígeno, y a las altas concentraciones de amoníaco, sales disueltas y materia orgánica. En general, la concentración de nutrientes fue baja en el embalse San Rafael, media en el

humedal Santa María, alta en el humedal La Conejera y muy alta en el humedal Juan Amarillo.



Figura 4. Soportes de PVC utilizados para mantener las bolsas de malla con las esferas en cada uno de los ambientes evaluados/ Foto: Alfonso Pineda.



Figura 5. Crecimiento de algas en concentración baja (izquierda) y alta de nutrientes (derecha). El

color más oscuro (derecha) revela mayor crecimiento celular en mayor concentración de nutrientes/ Foto: Alfonso Pineda.

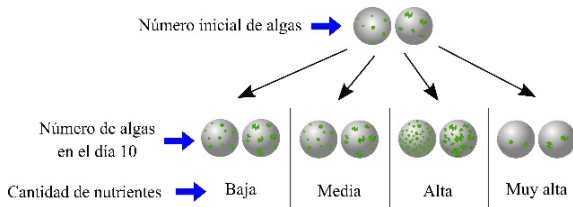


Figura 6. Microalgas en las esferas de gel y creciendo en ambientes con diferente cantidad de nutrientes. En la concentración Alta de nutrientes se presentó el mayor crecimiento de microalgas, mientras que, en la concentración muy alta, las algas murieron/ Ilustración: Alfonso Pineda.

Nuestro trabajo mostró que las algas inmovilizadas en esferas de gel, pueden utilizarse como herramienta para caracterizar y monitorear la concentración de nutrientes de ecosistemas acuáticos andinos. De esta forma, un investigador podría poner esferas con una cantidad inicial conocida de algas en una laguna, embalse o humedal y recogerlas días después y evaluar el crecimiento comparando el número final de algas. Como lo demuestra nuestro trabajo, un cuerpo de agua con una mayor concentración de nutrientes tendría un mayor número de algas que otro con baja disponibilidad de nutrientes. Estos resultados fueron obtenidos de forma

práctica, rápida y con bajo costo, y son útiles para crear medidas de manejo y conservación. Sin embargo, se necesitan más experimentos que incluyan ambientes con mayor variación en la concentración de nutrientes, así como evaluaciones por medio de las cuales se determine con mayor precisión la relación entre el aumento de la concentración de algas y la concentración de nutrientes de los ambientes acuáticos.

Artículo original disponible en:

<https://www.limnetica.com/es/does-nutrient-concentration-water-ecosystems-affect-growth-rates-and-maximum-psii-quantum-yield>