

LAS ALGAS, INDICADORES DE LA CALIDAD DEL AGUA

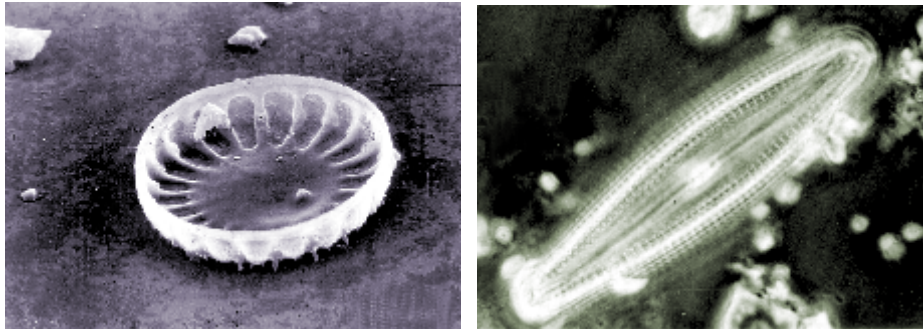
Dra. Ana Luján de Fabricius*. 2000. Interciencia, UNRC, Río Cuarto, 4(4).

*Fac. de Ciencias Exactas, Dpto. de Ciencias Naturales, UNRC.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Agua en el Cono Sur](#)

Las algas, por lo general organismos microscópicos acuáticos, son capaces de indicar la calidad del agua gracias a su sensibilidad a los cambios del medio en que viven, por tanto se convierten en un referente del estado ecológico de cualquier sistema acuático.



Investigadores de la Universidad Nacional de Río Cuarto vienen estudiando desde hace varios años la composición y distribución de las comunidades algales en ríos, arroyos y lagunas de la provincia. Los resultados obtenidos han revelado la presencia de centenares de especies que conforman la flora algal de esta región del país.

Una de las características más importantes de las algas es su capacidad depuradora del medio ambiente, ya que a través del proceso de fotosíntesis incorporan oxígeno, contribuyendo de esta manera a la oxidación de la materia orgánica, por una lado y por el otro a aumentar el oxígeno disuelto en el agua, el cual será utilizado por las otras comunidades u organismos que componen la flora y fauna del medio acuático donde viven.

Los relevamientos se vienen realizando desde mediados de la década del '80, en las cuencas de los ríos Tercero y Cuarto, dos de las principales cuencas de la provincia de Córdoba.

Se apunta, no sólo al conocimiento florístico sino también a lograr una caracterización y evaluación de la calidad sanitaria de los distintos cuerpos de agua que integran estas cuencas, mediante el uso de índices y diversos parámetros registrados en cada lugar estudiado.

Los investigadores del área de las ciencias biológicas, encabezados por la doctora Ana Luján de Fabricius, del Departamento de Ciencias Naturales de la Facultad de Ciencias Exactas, en esta etapa de su trabajo pretenden, a partir del análisis de la estructura y el funcionamiento de estas comunidades algales específicamente, caracterizar la cuenca del río Cuarto. La variable biológica es analizada conjuntamente con otras del tipo físico-químicas, microbiológicas e hidráulicas, tales como velocidad de la corriente, el caudal, la transparencia del agua, el pH -acidez-, el oxígeno disuelto, temperatura y conductividad. Se incluyen además los análisis bacteriológicos y químicos de las muestras obtenidas en los distintos tramos de la cuenca del río Cuarto, que abarca desde la zona de cabeceras en la sierra de los Comechingones hasta su derrame en los bañados al sur de La Carlota. Este análisis permitirá determinar el "status" ecológico de cada especie algal lo que a su vez proveerá de información sobre "la salud biológica del río". Se considera que cuanto mayor es la diversidad de especies presentes en el medio las aguas son de mejor calidad. Aunque se deben tener en cuenta otras variables, como por ejemplo el nivel de nutrientes y minerales, el estudio de la biología de las algas, principalmente de sus formas, puede indicar la presencia de factores adversos a su crecimiento y desarrollo, tal como lo son los metales pesados, los que provocan malformaciones celulares en casi todas las especies o la desaparición de muchas de ellas. Entre los organismos que se estudian para conocer la biodiversidad de la zona, en el marco de esta investigación, el énfasis está puesto en un grupo de algas conocidas como diatomeas, algas unicelulares, que tienen una pared celular compuesta de sílice, con ornamentaciones definidas y constantes. El estudio detallado de estas especies, que además tienen la particularidad de que permanecen en el tiempo pues sus paredes silíceas no se degradan, se las encuentra en todos los ambientes y son las algas más utilizadas en todo el mundo para el biomonitorio de ambientes actuales y fósiles.

Se están realizando muestreos estacionales, en puntos distribuidos en la cuenca alta, media y baja del río Cuarto y en aquellos en directa relación con las posibles fuentes de contaminación, ya sea puntual o difusa. La contaminación puntual ocurre en zonas o lugares de vuelcos de efluentes cloacales, aguas servidas, basurales o el desagüe de alguna fábrica. Lo difuso, en tanto, es lo que llega por arrastre de otras zonas más alejadas o bien por percolación de soluciones de herbicidas y plaguicidas, entre otros factores, proveniente de áreas agropecuarias en estrecha relación con la cuenca fluvial.

Esta investigación cobra importancia a partir de que las algas como organismos utilizados en el biomonitoreo se convierten en una herramienta de gestión ambiental, razón por la cual su estudio se ubica dentro del área de interés del manejo y conservación de los recursos naturales.

El trabajo pretende establecer una relación entre la calidad del agua y los organismos indicadores, y en ese marco contribuye al avance de las bases biológicas para el conocimiento y manejo del medio ambiente.

A través de distintos estudios realizados por especialistas en este tipo de flora -conocidos como ficólogos y limnólogos-, se sabe que los cambios en las comunidades algales “delatan” el inicio de contaminación que pueda existir en un sistema acuático, lo cual se refleja en las modificaciones de la estructura poblacional y en la proliferación de especies asociadas a determinados aportes.

Las respuestas de estos organismos frente a los cambios de las condiciones del medio los convierten en finos sensores de la calidad del agua y en referentes del estado ecológico del ambiente.

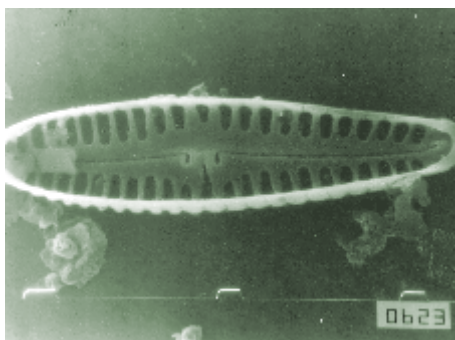
Si bien estos métodos biológicos de estimación de la calidad de las aguas superficiales comenzaron a utilizarse para los ríos europeos desde principios de siglo, en nuestro país están muy poco desarrollados, pese al deterioro progresivo de los ambientes acuáticos, comenta Ana de Fabricius, directora de este emprendimiento.

Para la provincia de Córdoba, el conocimiento sobre las comunidades algales cuenta con trabajos florísticos y bioecológicos. En este marco, se ha podido comprobar que la distribución y diversidad de las comunidades algales está determinada por la heterogeneidad espacial y temporal y es afectada por las perturbaciones que hay en los distintos ríos y tramos de una misma cuenca. A estos estudios se incorporan ahora aquellos que relacionan las algas que pueblan los ríos y arroyos con la calidad del agua.

Esta investigación cuenta con el asesoramiento del Departamento de Ecología de la Universidad de Barcelona y de especialistas externos con vasta experiencia en la temática.

Las contribuciones que se esperan realizar con este trabajo son, por un lado, ampliar el conocimiento sobre la biodiversidad algal de la zona y, por el otro, una valoración del grado indicador de las distintas especies de las comunidades en estudios a fin de determinar el “status” ecológico de la cuenca, a partir del análisis de la estructura y funcionamiento de las comunidades existentes.

De los resultados de este trabajo surgirán metodologías biológicas de monitoreo que permitirán detectar problemáticas relacionadas con la polución orgánica e inorgánica, las cuales podrán ser extrapoladas a otras redes hidrográficas similares.



Gomphonema cordubense (ampliada 5000 veces) una de las algas descubiertas en el río Cuarto, al sur de la provincia de Córdoba, al igual que la Cyclotella meneghiniana, la Gomphonema demerarae y la Hydrodictyon reticulatum

LA CUENCA DEL RÍO CUARTO

Este trabajo tiene por objetivo caracterizar la cuenca del río Cuarto a partir de las comunidades fitoplanctónicas y fitobentónicas, como así también de variables físico-químicas, microbiológicas e hidráulicas. Integran las comunidades fitoplanctónicas aquellos organismos, en este caso algales, que se encuentran en suspensión en un medio acuático, ya sea de un lago, un arroyo o un río. Las fitobentónicas, por su parte, son las que están adheridas a un sustrato. Son las algas que tienen una estructura morfológica adherente al sustrato o bien aquellas que se fijan por emisión de tractos gelatinosos o cualquier apéndice que las deje adheridas.

Hay especies que están parte de su ciclo de vida en el bentos, como fitobentónicas y que luego se sueltan y están en el medio en suspensión.

En este sentido, cobra importancia el cuerpo de agua del que se trate. En el caso de los lagos, cuerpo de agua llamado léntico o lenítico, es muy importante el fitoplancton, donde además de la disposición de las algas en suspensión éstas suelen distribuirse en estratos según un gradiente vertical. Si es un lago muy profundo, a veces el fitobentos no llega a desarrollarse en el fondo por falta de luz.

En cambio, si se habla de un cuerpo de aguas corrientes, como arroyos o ríos, aunque también cobra importancia si es profundo o no, la principal comunidad es la fitobentónica.

LO QUE FALTA EN CÓRDOBA

Según los investigadores, como en muchos lugares del país, en Córdoba no existen inventarios intensivos, los cuales son importantes, porque a partir de allí se puede determinar cuál es o fue, el estado básico, el estado prístino de un ambiente. Esto permite en años posteriores determinar si hubo cambios y por qué, mediante detecciones y seguimiento del comportamiento de un grupo algal en particular, de los procesos antropogénicos y culturas agropecuarias.

Es sabido que toda alteración antrópica, no regulada, se manifiesta en mediano o largo plazo como un factor de degradación del ecosistema. Todo ello actúa directamente en el agua, ya sea por contaminación puntual o difusa, o sea como inóculo. Por ejemplo, si se fertiliza un campo, cuando llueve ese fertilizante va a ir al agua, al arroyo, porque busca su nivel, si hay basurales los productos de descomposición van a llegar a las napas a través de la percolación, la cual provoca la contaminación de la napa. Si esa napa tiene conexión con el sustrato del río, habrá una incorporación de esos minerales o sustancias.

Este es el marco en que las algas se convierten en finos sensores para la determinación del estado del ambiente.

FÍSICO-QUÍMICAS

En referencia a las variables físico-químicas, microbiológicas e hidráulicas, que se tienen en cuenta en este pormenorizado estudio, la profesora Fabricius comentó la importancia de los parámetros medidos, tales como el pH, que es el grado de acidez o alcalinidad que tiene el agua, la conductividad que refleja el grado de mineralización y de concentración iónica que presenta. Además, comentó que la velocidad de corriente, es un dato físico, hidráulico importante a tener en cuenta, en particular en estos ríos de regímenes pluviales y torrenciales con velocidades de corriente considerables y con un elevado efecto erosivo. También se registra la temperatura, porque se conoce que hay especies que son bastantes sensibles a las amplitudes térmicas. Otro registro tener en cuenta es el caudal del río, ya que en nuestra zona alternan épocas de estiajes, de mucha sequía, en la que la cantidad de agua es muy baja con épocas de grandes lluvias, con importantes picos de crecidas y elevados caudales.

Los investigadores consideran importantes los datos iónicos del agua, como nitrógeno, calcio, sodio, fósforo y potasio, entre otros, y los valores de clorofila de los organismos que intervienen en el proceso de fotosíntesis. Si se compara la producción biológica de las algas y de bacterias midiendo la clorofila, se puede saber cuanta materia orgánica se está oxidando.

En cuanto a lo microbiológico, se detecta la carga de bacterias, lo cual contribuirá a conocer carga de materia orgánica y su estado, determinar el grado de saprobiedad, como así también la cantidad de materia muerta, descompuesta, que pueden depurar las algas y el propio sistema.

STATUS ECOLÓGICO

El status ecológico se determina por medio de un inventario florístico y recuento de cuántas algas hay de cada especie. Se calcula así la biomasa, que se expresa en organismos por litro o mililitros. Estos datos permiten calcular los índices de diversidad y la relación con otras especies. También se calculan índices llamados saprobícos, en los cuales cada especie tiene un valor o "ranquing" determinado.

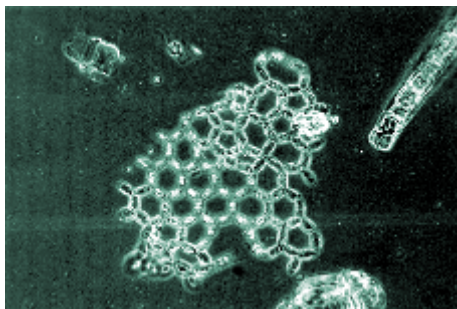
Los investigadores pretenden realizar un mapa de calidad ecológica de las aguas de la cuenca del río Cuarto, lo cual se espera llevar a cabo dentro de tres a cinco años de investigación, tiempo que se estima será necesario para la obtención y análisis de los datos necesarios.

La concreción de este mapa ecológico resultará de utilidad para la zona y su manejo técnico será sencillo.

DIATOMEAS

Las diatomeas son un grupo de algas unicelulares, con una pared celular silíceas, con ornamentaciones definidas y constantes, se las encuentra en todos los ambientes y son sensibles a los cambios. Tienen la particularidad de que permanecen en el tiempo sin alterar su morfología debido a la rigidez de su pared celular silíceas, difícil de degradar. Esto permite trabajar con los sedimentos donde las diatomeas fósiles están tan bien conservadas como las actuales y de esta manera es posible inferir situaciones paleoambientales. Para el estudio de este grupo de algas, importantes como bioindicadores, se requieren técnicas especiales de conservación y

observación a fin de lograr su determinación y clasificación, herramienta indispensable para la obtención de datos confiables científicamente.



UN ESTUDIO ECOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO

En la UNRC se desarrollan estudios de algas fósiles y actuales, a partir de las cuales se procura reconstruir las antiguas condiciones ambientales de la zona. El trabajo está centrado en las asociaciones de algas del grupo de las diatomeas presentes en muestras de sedimentos recuperados de viejos cauces de ríos.

Paralelamente se categorizan las comunidades de algas y se evalúan su diversidad, contemplando patrones de distribución y composición en ecosistemas fluvio-lacustres de la provincia de Córdoba, de diferente ubicación geográfica y pertenecientes a distintas cuencas. La clase de algas estudiada es la Bacillariaficia, conocida vulgarmente como Diatomea. La investigación incluye la diversidad, es decir, la cantidad de especies, con la cantidad de individuos y la variabilidad morfológica.

Se analizan las colecciones de muestras de fitoplancton y fitobentos de distintos cuerpos de agua lóticos -agua corriente, ríos, arroyos- y lénticos -lagos, bañados, lagunas- y de sedimentos, recolectados en distintos puntos y localidades de las cuencas de los ríos Tercero y Cuarto y otros sistemas que resulten de particular interés por sus características físico-químicas o geográficas. En el marco de este estudio de la flora fósil, se han encontrado sedimentos de hasta dos metros de altos, compuestos por diatomeas.

Según los investigadores, en los ecosistemas acuáticos, las comunidades de algas y en particular las poblaciones de diatomeas son diversas. Su distribución está relacionada con la química del agua, la estacionalidad y la geología.

Estas algas son valiosos indicadores de la calidad del agua y por tanto referentes geoambientales. Las relaciones entre las diatomeas y las características de su hábitat se utilizan por tanto para caracterizar ambientes acuáticos presentes y pasados.

El trabajo se realiza con muestras cualitativas y cuantitativas de fitoplancton y fitobentos recolectadas a los largo de sucesivas campañas en distintos puntos de la provincia de Córdoba.

Los aportes de estos estudios ampliarán los conocimientos de la flora diatomológica regional y por extensión la de las aguas continentales del país. Los resultados ofrecerán herramientas que servirán de base para el control y manejo de recursos naturales acuáticos, así como para futuras profundizaciones en los estudios ecológicos y paleontológicos.

[Volver a: Agua en el Cono Sur](#)