

Los insectos acuáticos son nuestros aliados

Claudia Charpentier
Socorro Ávila
Instituto Nacional de Biodiversidad

La degradación de los recursos hídricos ha sido motivo de gran preocupación en las últimas décadas y aunque la contaminación del agua ocasiona graves problemas a los seres vivos, en la mayoría de los casos se ha preferido trabajar con parámetros físico-químicos para su evaluación, ya que hasta hace unos años era difícil la identificación biológica porque la mayoría de los referentes taxonómicos eran de otras latitudes. Como alternativa a estos procedimientos, se ha decidido trabajar con el biomonitoreo, porque a diferencia de la evaluación química refleja las condiciones puntuales en que fue tomada la muestra, y además los organismos informan además la situación pasada. Entre los bioindicadores más utilizados están los macroinvertebrados. En este taller se desea motivar a las personas de las comunidades, escuelas y colegios para que participen en la evaluación de sus ríos y riachuelos.

La contaminación de los ríos de Costa Rica ha sido preocupación de muchos científicos. Los estudios incluyen diagnóstico de las condiciones físicas, químicas y biológicas. Cada uno de esos aspectos brinda información importante, pero sin lugar a dudas la historia del sitio la brindan las comunidades bentónicas. Más adelante se aclarará el por qué de esta afirmación.

Cada vez es más difícil encontrar un río donde nadar y en el que no haya que preocuparse por los contaminantes que lleva el agua o donde se encuentre una buena sombra que nos proteja del sol mientras nos bañamos. Son las personas de las comunidades quienes pueden dar alertas sobre cambios en los cuerpos de agua y llamar a los científicos para que vayan a tomar las muestras de agua durante esos momentos, porque de lo contrario se sigue con el rol de monitoreo y muchas veces cuando se llega, han desaparecido las evidencias. Por esa razón, el contar con personas capacitadas permite que se tomen las muestras adecuadamente y se remitan a los laboratorios para el análisis.

Como respuesta a la degradación de los recursos hídricos, se ha promovido la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad; tan importante es en la agenda científica y política, que ha recibido mucho interés en los últimos años y actualmente es considerado a nivel mundial un tema prioritario.

Las aguas pueden clasificarse en superficiales y subterráneas. Las superficiales forman ecosistemas acuáticos y pueden clasificarse en dos tipos, los que tienen una corriente muy evidente o **lóticos**, que incluyen ríos y arroyos y los que casi no tienen corriente, llamados **lénticos**, como los lagos y lagunas. En Costa Rica tenemos muy pocos ecosistemas lénticos, sin embargo éstos en menor grado y los ríos en mayor se han convertido en colectores de vertidos de la actividad humana con un punto de origen fácilmente identificable o **puntual** como son los efluentes industriales y los domésticos entre los que están las aguas negras y los desechos líquidos. En otros casos el punto de origen es difícil de establecer y se dice que es una fuente de contaminación **no puntual**, en esta categoría se ubican las actividades agrícolas y los basureros clandestinos.

En estos momentos es noticia en Costa Rica los esfuerzos para extraer contaminantes por derivados de petróleo en uno de los pozos de la Valencia, contaminación que todavía no se ha podido identificar quién la causó. En los últimos años también podemos recordar la contaminación del agua que abastece a Moravia. A pesar de que en esos casos no se ha podido encontrar al culpable, es importante que cada persona sea consciente de que la basura que tire a la calle, en el Área Metropolitana, eventualmente llegará al Golfo de Nicoya, y en su paso ocasionará contaminación y muerte en los cuerpos de agua.

La comunidad científica y la gente de las comunidades deben unirse para integrar redes de vigilancia de las aguas superficiales; para que los datos recogidos por los grupos sean utilizables, deben seguir los métodos propuestos por los científicos, y entre ellos el más popular es “Standard Methods for Examination of Water and Wastewater” (APHA, AWWA & WFF, 1995). Las ventajas de trabajar unidos son muchas, se pueden compartir capacitaciones, equipo, definición de mejores indicadores, resultados y desarrollar esfuerzos de recuperación o rehabilitación en una cuenca o microcuenca.

Los científicos han desarrollado una serie de indicadores químicos, que no siempre es factible que los obtengan las personas de las comunidades porque requieren equipo especial, y una de sus limitantes es que estos análisis reflejan la condición imperante en el momento de colecta de la muestra. Los físicos, como color del agua, condiciones de la orilla, entre otros si puede ser recopilada por la gente de la comunidad, pero entendemos que una vez más reflejan las condiciones existentes durante el muestreo. Los únicos indicadores que brindan información de la situación actual y pasada son los biológicos;

por esa razón pueden muestrearse durante la época seca, lluviosa, transición seca-lluviosa y transición lluviosa-seca. Por el contrario, los indicadores físicos, químicos y microbiológicos deben muestrearse todos los meses.

Un indicador puede ser un parámetro como por ejemplo: *cantidad de oxígeno disuelto*, pero en otros puede ser un organismo. Cuando se decide por esta última opción, se va a entender que es un organismo cuyas características (presencia o ausencia, densidad de la población, dispersión, éxito reproductivo) se utilizan como un índice de atributos que medirlas para otras especies es difícil, inconveniente o caro (Landres et al. 1988). Por ejemplo, para coleccionar peces de una forma adecuada se requiere un aparato de pesca eléctrico que sería difícil tenerlo en las comunidades. Por el contrario, la colecta de otros organismos puede requerir redes que la misma gente puede elaborar.

Las principales consideraciones para seleccionar los indicadores son:

- Fidelidad al sustrato
- Sensibilidad a los cambios del ambiente
- Indicador de respuesta
- distribución

Existen muchos indicadores biológicos que pertenecen a diferentes grupos de organismos y que se utilizan para detectar ambientes contaminados. Actualmente los **macroinvertebrados bentónicos** constituyen uno de los grupos más utilizados. Estos son organismos fieles al sustrato con el que se relacionan, ya sean rocas, sedimento, palos, hojas. Entre ellos están las libélulas, caracoles y tábanos, entre otros.

Dentro de este grupo los insectos bentónicos son los más usados como indicadores de la calidad de los ríos. Muchos grupos bentónicos como mosca de la piedra (plecópteros), efémeras (efemerópteros), frigáneas (tricópteros) y coridálidos (megalópteros) necesitan aguas oxigenadas y de bajas temperaturas para sobrevivir y no pueden adaptarse a cambios físicos y químicos que se producen en el ambiente por el vuelco de efluentes industriales y domésticos. Otros insectos bentónicos como mosquitos (quironómidos) y mosquitos en general (dípteros), son abundantes en aguas contaminadas con materia orgánica.

De todos estos grupos la mayoría de los adultos son aéreos, sin embargo hay unos pocos que viven toda su vida en el río, en las aguas que están en las pozas y son los chinches acuáticos, entre los que están los zapateros y los escarabajos acuáticos.

La gran riqueza de grupos y especies en las comunidades bentónicas permite detectar con precisión cambios en el ecosistema y por ello constituyen una de las herramientas más importantes en la evaluación y monitoreo de la calidad de los distintos cuerpos de agua.

Uso de macroinvertebrados bentónicos como indicadores

El uso de macroinvertebrados para valorar y determinar la calidad del agua no es reciente. Según Toro et al. (2003) de estas técnicas, “los insectos acuáticos (entre un 70-90% de la fauna de macroinvertebrados dulceacuícolas) han sido el grupo más estudiado para evaluar la calidad del agua por muchos investigadores (Hellawell, 1986; Abel; 1989; Rosenberg & Resh; 1993, 1996)”. Es importante agregar a esta lista el aporte importante para los trópicos de Roldán (1999) y Alba-Tercedor (1988), quienes son los principales contribuyentes en la taxonomía de estos organismos y en el uso de comunidades bentónicas como indicadores de la calidad ambiental, respectivamente.

Se trabaja con los macroinvertebrados acuáticos porque generalmente son abundantes, relativamente fáciles de recolectar y tienen el suficiente tamaño para ser observados sin necesidad de utilizar microscopio, muchas veces una buena lupa puede brindar la resolución necesaria para observar características necesarias para su identificación.

Según Rosenberg & Resh (1996), citados por Toro et al. (2003: pag. 4) los macroinvertebrados bentónicos presentan las siguientes ventajas para utilizarlos como bioindicadores: a) prácticamente universales, b) son sedentarios, c) son extremadamente sensibles a perturbaciones, d) presentan largos ciclos de vida, e) muestran una respuesta inmediata ante un determinado impacto, f) existe un patrón de estímulo-respuesta ante alteraciones físicoquímicas, g) existen métodos de evaluación y conocimiento sobre taxonomía para algunas regiones.

Dependiendo de la cantidad de nutrientes, el agua se puede clasificar en varios tipos, cuando son pobres en nutrientes se les llama **oligotróficas** y cuando tienen muchos

nutrientes se les dice **eutróficas** y muchas veces es la materia orgánica la que más contribuye con nutrientes, una fuente muy frecuente son las aguas negras. Esas condiciones van a influir en las comunidades de organismos bentónicos que ahí encontremos. Así por ejemplo, en ríos de montaña de aguas frías, muy transparentes, oligotróficas y muy bien oxigenadas, se espera siempre encontrar poblaciones dominantes de plecópteros, tricópteros y efemerópteros; pero también se espera encontrar en bajas proporciones, odonatos, hemípteros, dípteros, neurópteros, ácaros, crustáceos (Roldán, 1999). Ríos y quebradas que están siendo contaminadas con materia orgánica, de aguas turbias, con poco oxígeno y eutroficadas, se espera encontrar poblaciones dominantes de oligoquetos, quironómidos y ciertos moluscos; pero ocasionalmente, pueden presentarse algunos individuos que se consideran indicadores de aguas limpias. Existen varias explicaciones para esto, una de ellas es que varios organismos se dejan llevar por la corriente, en lo que se llama **deriva**.

De hecho, una persona experimentada en reconocer a simple vista todos estos organismos en el campo, en unos pocos minutos después de levantar algunas rocas y troncos sumergidos, y de acuerdo a las características de olor y color de las aguas, puede con certeza dar un diagnóstico rápido acerca de la calidad del agua. En otras palabras, puede afirmar con relativa seguridad si el ecosistema no está perturbado, o si por el contrario, algo preocupante está sucediendo.

Existen diversos índices para la evaluación de la calidad del agua con macroinvertebrados bentónicos y durante el taller vamos a seleccionar el que resulte más sencillo para las personas que no son científicas, pero que pueden integrarse en los esfuerzos de monitoreo. Las ventajas de la mayoría de los índices, es que para su utilización sólo se necesita conocer a nivel de familia cada uno de los grupos presentes en el sistema acuático, lo que soluciona el gran problema que existe en los países del trópico, incluyendo a Costa Rica. En los últimos años investigadoras como Mónica Springer, Yamileth Astorga, Claudia Charpentier y Socorro Ávila se han preocupado por efectuar estudios para la identificación del macrobentos y este conocimiento se compartirá con las personas que participen en el taller. Es necesario mencionar al Dr. Carlos Esquivel que ha trabajado con libélulas y cuyo aporte es importante.

Durante este taller tendremos la oportunidad de trabajar con muestras y utilizar claves sencillas que permiten identificar los organismos a nivel de familia, en algunos casos de género y en otros de especie. Lo importante es poder ubicar los organismos encontrados según las características del agua donde viven, de manera que puedan ser utilizados como indicadores de la calidad del agua.

Literatura citada

ALBA-TERCEDOR, J. 1988 Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell (1978). *Limnética*, 4: 51-56.

APHA, AWWA & WFF. Standard Methods: for the examination of water and wastewater. 1995. 19 Edition.

ROLDÁN, G. Los macroinvertebrados y su valor como indicadores de la calidad del agua. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 23 (88): 375-387. 1999.

TORO, J, SCHUSTER, J.P, KUROSAWA, J, ARAYA, E & M. CONTRERAS. 2003 Diagnóstico de la calidad del agua en sistemas lóticos utilizando diatomeas y macroinvertebrados bentónicos como bioindicadores Río Maipo (Santiago: Chile) SOCIEDAD CHILENA DE INGENIERÍA HIDRÁULICA XVI CONGRESO CHILENO DE INGENIERÍA HIDRÁULICA Santiago, Chile 13 y 14 de Noviembre 2003 11