

INSECTOS ACUATICOS COMO BIOINDICADORES DE LA CALIDAD DEL AGUA DE MANANTIAL EN PLATANILLO, GUERRERO, MEXICO

Ramírez-Villalobos Elisa¹, ✉Rosas-Acevedo José Luis¹, Gonzalez-Gonzalez Justiniano¹, Ávila-Pérez Humberto¹

¹Unidad en Ciencias de Desarrollo Regional, Universidad Autónoma de Guerrero. Los Pinos s/n Col. El Roble. Acapulco, Guerrero. C.P. 39640. ¹Alumna del Doctorado en Ciencias Ambientales.

✉Correo: jlrosas71@yahoo.com

RESUMEN. Con el propósito de determinar la calidad del agua de los manantiales de Platanillo, Gro., ubicados fuera de la influencia de asentamientos humanos, pero impactados por los cambios de uso de suelo. Se realizaron 12 muestreos mensuales en tres manantiales que se denominaron A, B y C; se caracterizó la diversidad y abundancia de insectos acuáticos, con un registro total de 2925 insectos, distribuidos en 5 órdenes y 22 familias, se obtuvo el Índice de diversidad de Shannon-Weaver que fue mayor en el manantial B (1.92) y El Índice Biótico de Hillsenhoff (5.12) para el manantial B, que se interpretan como calidad aceptable. Con estos registros se empieza a llenar los vacíos de información, que son el principal obstáculo para el manejo y conservación de estos recursos hídricos.

Palabras clave: Arthropoda, taxonomía básica, recursos naturales.

Aquatic insects as bioindicators quality spring water in Mexico, Platanillo, Guerrero

ABSTRACT. In order to determine the quality water of Platanillo, Gro. springs, located outside the influence of human settlements but, impacted by the changes in land use, the aim of this study was to establish reference water quality. Twelve monthly samples were made in three springs, it's one were denominate like A, B and C; the diversity and abundance of aquatic insects was characterized with an overall of 2925 individuals recorded and, distributed in 5 orders and 22 families, the index of Shannon-Weaver diversity was higher in the B spring (1.92) and, the Biotic Index was obtained of Hillsenhoff (5.12) for the B spring, with these records begins to fill information gaps which are the main obstacle to the management and conservation of these water resources.

Key words: Arthropoda, basic taxonomy, natural resources.

INTRODUCCIÓN

Los macroinvertebrados y dentro de ellos, los insectos, son los más usados en la evaluación de los cambios ambientales y de la calidad del agua (López *et al*, 2007), por otro lado, la vigilancia biológica de las comunidades así como la caracterización de la riqueza taxonómica y su composición, permiten detectar alteraciones en el ecosistema de manera precisa y rápida (Cairns y Pratt, 1993), debido a sus ciclos de vida, los macroinvertebrados permiten determinar cualquier disminución de la calidad del medio ambiente (Roldan 1999). Estos grupos fueron propuestos desde hace varias décadas como indicadores y su uso para el monitoreo biológico ha sido ampliamente documentado (Rosenberg y Resh, 1993), en particular los insectos, son un componente importante de la biodiversidad y del funcionamiento de los ecosistemas dulceacuícolas (Barba *et al* 2013). Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue caracterizar las comunidades de insectos acuáticos presentes en manantiales y aplicar índices de diversidad y biológicos que proporcionen información para la evaluación de la calidad del agua y del ecosistema.

MATERIALES Y MÉTODOS

La comunidad de Platanillo, se localiza en el Municipio de Iguala, Guerrero México, en las coordenadas geográficas 18°23'30.14"N y 99°30'14.84"O, el área de muestreo fueron 3 manantiales de flujo continuo, los cuales se denominaron A, B y C. Los muestreos se estandarizaron por una unidad de esfuerzo/tiempo, en 15 arrastres (con red manual de cuchara) por 90 minutos (Hurtado *et al* 2005). De acuerdo al tamaño del manantial, se subdividió en cuadrantes para realizar la colecta, tomando en cuenta las orillas, removiendo piedras y hojarasca de la superficie así como el sustrato del fondo, mediante arrastre, para tomar muestra de las larvas de insectos acuáticos. El material biológico encontrado se colocó en frascos de plástico con tapa de rosca y con alcohol comercial al 70% (Pérez-Munguía, 2005). Con un microscopio estereoscópico se identificaron los taxones a nivel de familia, utilizando claves especializadas (McCafferty 1983; Merrit y Cummings 1996). Se obtuvo la abundancia relativa y total de larvas de los insectos colectados, el Índice de Shannon-Weaver (1963) y el índice biótico de Hillsenhoff (1988).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Actualmente los sistemas fluviales se someten a fuerte presión de explotación aunado con el cambio de uso de suelo, siendo algunos de los factores que afectan la calidad del agua, de esta manera los estudios de bioindicadores ayudan a la mejor comprensión de ¿Cómo? y ¿De qué manera? es afectado un ecosistema de agua dulce por un contaminante (Gamboa *et al.*, 2008). Para establecer la calidad del agua en los tres manantiales, se determinó la abundancia relativa. Se encontraron en total para los tres manantiales 2925 insectos acuáticos, que se agrupan en cinco órdenes y 22 familias (Cuadro 1). Para el manantial (A), se encontraron individuos del orden Ephemeroptera (50.7% de la población total), Hemiptera con 28.14%, Odonata con 10.38%, Diptera con 9.51% y Coleoptera con 1.27 %. Para el manantial (B), Ephemeroptera (36.63%), Hemiptera (44.98%), Odonata (12.61%), Diptera (3.34%) y Coleoptera (2.43%), en tanto que para el manantial (C), Ephemeroptera (36.78%), Hemiptera (42.54%) Odonata (15.71%), Diptera (4.06%) y Coleoptera (0.92%). El manantial (A), resulto con mayor abundancia, 1503 insectos, mientras que el de menor fue el manantial (B) con 658 ejemplares.

Se identificaron los individuos hasta nivel familia como lo señalan Alba-Tercedor *et al.*, (2004) y Mafla-Herrera (2005), estos autores, sustentan que los índices bióticos son los más utilizados por su facilidad y eficiencia, apoyados inicialmente en el nivel taxonómico de familia. Se calculó el índice de diversidad (H') para cada uno de los manantiales; para el manantial (A) $H' = 1.78$, para el (B) $H' = 1.92$ y para el (C) de $H' = 1.89$. Se observa que el manantial que presenta mayor índice de diversidad es el (B) y el de menor diversidad el (A).

Para determinar la calidad del agua se utilizó el Índice Biótico de Familias (IBF) de (Hilsenhoff, 1988), el cual evalúa, a un bajo nivel taxonómico (Familia), la sensibilidad de estos grupos frente a la contaminación orgánica (Alba-Tercedor *et al.*, 2004; Mafla-Herrera, 2005). El índice determinado para el manantial (A), fue IBF= 4.97, para el (B), IBF= 5.08 y para el (C), IBF= 5.12, esto se interpreta como calidad del agua “Buena” para el manantial (A) y aceptable para los manantiales (B) y (C) con base a los valores establecidos para este índice adaptado en 2003 por Figueroa *et al.*, (Cuadro 2).

Cuadro 1. Familias de Insectos presentes en los tres Manantiales de Platanillo Guerrero.

FAMILIAS/MANANTIAL	A	B	C
<i>Aeshnidae</i>	0	1	0
<i>Baetidae</i>	762	241	281
<i>Belostomatidae</i>	71	24	34
<i>Chironomidae</i>	82	18	17
<i>Coenagrionidae</i>	48	21	51
<i>Corixidae</i>	45	1	0
<i>Culicidae</i>	56	4	12
<i>Curculionidae</i>	0	1	0
<i>Dytiscidae</i>	6	3	0
<i>Elmidae</i>	0	1	0
<i>Gerridae</i>	37	36	29
<i>Gomphidae</i>	1	0	0
<i>Gyrinidae</i>	3	0	0
<i>Hydrophilidae</i>	10	11	7
<i>Lestidae</i>	78	38	30
<i>Libellulidae</i>	29	23	39
<i>Nepidae</i>	0	1	0
<i>Notonectidae</i>	230	109	171
<i>Stratiomyidae</i>	1	0	1
<i>Tabanidae</i>	0	0	1
<i>Tipulidae</i>	4	0	0
<i>Vellidae</i>	40	125	91
TOTAL/MANANTIAL	1503	658	764

Cuadro 2. Parámetros del IBF e interpretación de calidad del agua

Parámetros del Índice Biótico de Familia (IBF)	Calidad del agua
0-3.75	Excelente
3.76-4.25	Muy Buena
4.26-5.00	Buena
5.01-5.75	Aceptable
5.76-6.50	Regularmente Mala
6.51-7.25	Mala
7.26-10.0	Muy Mala

(Fuente: Figueroa *et al.*, 2003).

Los vacíos de información son el principal obstáculo para el manejo y conservación de los recursos hídricos (Ramírez y Gutiérrez-Fonseca, 2014), por ello esta contribución es una aproximación para determinar lo que está pasando en estos cuerpos de agua e iniciar un monitoreo continuo y detallado.

CONCLUSIONES

El orden Ephemeroptera fue el más abundante (50.7%) en el manantial A, en tanto que para el manantial B y C, fue Hemiptera con 44.98% y 42.54% respectivamente.

El índice de diversidad fue mayor en el manantial B (1.92) y el de menor, el manantial A (1.78).

La calidad del agua para el manantial A, se interpretó como aceptable con base al Índice Biótico de Familia IBF= 4.97, en contraste los manantiales B y C se registraron como de calidad aceptable con IBF de 5.08 y 5.12 respectivamente.

LITERATURA CITADA

- Alba-Tercedor, J., P. Jaimez-Cuéllar, M. Álvarez, J. Avilés, N. Bonada, J. Casas, A. Mellado, M. Ortega, I. Pardo, N. Prat, M. Rieradevall, S. Robles, C. E. Sáinz-Cantero, A. Sánchez-Ortega, M. L. Suárez, M. Toro, M. R. Vidalabarca, S. Vivas y C. Zamora-Muñoz. (2004). Caracterización del estado ecológico de ríos mediterráneos ibéricos mediante el índice IBMWP (=BMWP'). *Limnetica* 21 (3-4):175-185.
- Barba-Álvarez, R, G. de la Lanza-Espino, A. Contreras-Ramos e I. D. González-Mora. 2013. Insectos acuáticos indicadores de calidad del agua en México: casos de estudio, ríos Copalita, Zimatán y Coyula, Oaxaca. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84(1): 381-383.
- Cairns, J., J.R. Pratt. 1993. A history of biological monitoring using benthic macroinvertebrates. En: D.M. Rosenberg., V.R. Resh (eds.) *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. Chapman&Hall, N.Y. 10.27pp.
- Figueroa, R, C. Valdovinos, E. Araya y O. Parra. 2003. Macroinvertebrados bentónicos como indicadores de calidad de agua del sur de Chile. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 76: 275- 285.
- Gamboa, R. Reyes, C., J. Arrivillaga. 2008. Macroinvertebrados bentónicos como bioindicadores de salud ambiental. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*. 48(2):109-120.
- Hilsenhoff, W. L. 1988. Rapid Field Assessment of Organic Pollution with a Family Level Biotic Index. *Journal of the North American Benthological Society* 7: 65-68.
- Hilsenhoff, W. L. 1998. A modification of the biotic index of organic stream pollution to remedy problems and permit its use throughout the year. *Great Lakes Entomologist* 31:1-12.
- Hurtado, S; F. García Trejo y P.J. Gutiérrez Yurrita. 2005 “Importancia ecológica de los macroinvertebrados bentónicos en la subcuenca del río San Juan, Querétaro México. *Folia entomológica mexicana*.14(3): 271.286.
- López Hernández, M; M. G. Ramos Espinoza y J. Carranza Fraser 2007. Multimetric analyses of assessing pollution in the Lerma river and Chapala lake, México. *Hidrobiología*. Núm. 17 suplemento 1.17-30pp.
- Mafla Herrera, M. (2006). *Guía para evaluaciones ecológicas rápidas con indicadores biológicos en ríos de tamaño mediano Talamanca, Costa Rica. Macroinvertebrados (BMWP-CR Biological Monitoring Working Party) y Hábitat (SVAP Stream Visual Assessment Protocol)* Turrialba, Costa Rica. CATIE. 85 p.
- McCafferty W.P., 1983. *Aquatic Entomology*. Jones y Bartlet Publ Inc Boston, USA 412pp.
- Merrit R.W. ; Cummins K.W. 1996. *An introduction to the Acuatric insect of North America*. Kendall- Hunt Publishing Company. Ohaio, USA. 3 ed.
- Pérez Munguía R.M. 2007 “Uso de los macroinvertebrados acuáticos en el monitoreo ambiental de ríos y arroyos”, En: R. Novelo G. y P.E. Alonso Eguía Lis (eds). *Simposio internacional*

entomología acuática mexicana: estado actual de conocimientos y aplicación, México IMTA- Sociedad mexicana de entomología 3-77pp.

Ramírez, A. Gutiérrez-Fonseca, P.E. (2014). Estudios recientes sobre macroinvertebrados acuáticos en América Latina avances recientes y direcciones futuras. *Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol.)* 62(2):9-20.

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

Rosemberg D. y Resh V. 1993. Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrate. Publicación. 420: 330-354.

Shannon C. E. y W. Weaver. 1963. The Mathematical Theory of Communication. The University of Illinois Press, Urbana. 125p.