

DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA DEL RIO LA SILLA CON INSECTOS ACUÁTICOS COMO BIOINDICADORES

Loida Aholibama Rodríguez-Ovalle*, Ángel Axel Sánchez-Solís, Isaura Aguilar-Delgado, Violeta Ariadna Rodríguez-Castro y Humberto Quiroz Martínez

Facultad de Ciencias Biológicas, Laboratorio de Entomología, Universidad Autónoma de Nuevo León. Pedro de Alba, Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza, Monterrey, Nuevo León.

*Autor para correspondencia: loida_020896@hotmail.com

Recibido: 15/03/2019, Aceptado: 10/04/2019

RESUMEN: Los macroinvertebrados acuáticos comprenden una gran parte de la diversidad de este ambiente, los insectos son el grupo taxonómico ideal para evaluar disturbios ecológicos. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del derrame de aceites sobre los insectos acuáticos en el Río la Silla en el municipio de Guadalupe, Nuevo León. El material fue colectado con una red en forma de "D" preservado en frascos con alcohol etílico 96 %, posteriormente se realizó la identificación. Los datos fueron analizados mediante el índice de biodiversidad de especies de Shannon-Weinner, Margalef, y valores de ETP. El resultado en total fue de 757 insectos acuáticos en sus diferentes etapas de ninfa, larva y adultos. En total fueron colectados cinco órdenes, 11 familias y 18 géneros. Los órdenes más abundantes fueron odonatos y efemerópteros.

Palabras clave: Macroinvertebrados, red bentónica, índice de diversidad.

Determination of the quality of water from the river the chair with aquatic insects as bioindicators

ABSTRACT: Aquatic macroinvertebrates form a big part of aquatic diversity. Therefore, insects are the ideal biological group to determine water quality in ecosystems. Samples were taken from June to November 2018 in Rio La Silla Guadalupe, Nuevo Leon by using a benthic net, then, they were identified by using taxonomic keys. Data were analyzed through Shannon-Weiner, biodiversity index, Margalef as well as ETP values. The total results show 758 aquatic insects in different phases of nymph, larva and adult. Although a diversity of species was an observed, some of them were predominant. A total of 5 orders, 11 families and 18 genera were found. The most abundant orders were the odonates and ephemeroptera.

Key words: Macroinvertebrates, benthic net, biodiversity index.

INTRODUCCIÓN

A través de los años los ecosistemas dulceacuícolas se han visto impactados por las actividades antropogénicas, ocasionando severos daños en los sistemas acuáticos, reduciendo así todo tipo de nutrientes y sustratos orgánicos que se encuentran en el flujo del agua (Jorcín y Nogueira 2008). Las comunidades acuáticas y especialmente los insectos han sido utilizados como bioindicadores para evaluar la calidad el agua (Roldán, 2003 y 2016; Prat *et al.*, 2009). Los bioindicadores los utilizan para complementar los análisis fisicoquímicos, para poder determinar la calidad del agua de los ríos (Rivas Flores *et al.*, 2010).

Los macroinvertebrados han logrado demostrar una gran eficacia ya que pueden generar información sobre el grado de alteración de los ríos, demostrando así las condiciones que estos presentan, ya sea de manera natural o afectado por las activadas antropogénicas (Bonada *et al.*, 2006). Yumbo *et al.*, (2018) determino la calidad del agua en algunos puntos del río Paján, Provincia de Manabí, durante noviembre 2016-enero 2017, incluyendo el sitio donde está instalada una planta de tratamiento biológico de aguas residuales (PTBAR).

En el año 2017 se derramaron 78,000 litros de aceite reciclado, a causa de un incendio en las bodegas de la empresa Retalsa el material contaminante corrió por la afluencia del río La Silla a lo largo 5.5 kilómetros hasta desembocar en el cauce del río La Silla. Con base en el potencial de los macroinvertebrados como indicadores, se analizó en efecto causado en la entofauna del río, a través de un análisis de diversidad riqueza y abundancia.

MATERIALES Y MÉTODO

El estudio se realizó en el año 2018 sobre el Río “La Silla”, el cual está ubicado en el municipio de Guadalupe, Nuevo León en donde ocurrió un derrame de aceite producto de un incendio en una empresa llamada Retalsa en el año 2017. Las muestras fueron tomadas en tres sitios a lo largo del río: E1 arriba del sitio del siniestro (25.675537N -100.171969W), E2 en el sitio de la descarga 25.675537N -100.171969W y E3 después de la descarga 25.673651N -100.155734W.

La colecta del material biológico se realizó introduciendo red bentónica en forma de “D” en el fondo del río para tomar la muestra del material, esta se removió en un metro cuadrado contra corriente del agua, la muestra recolectada se depositó en whirl pack previamente etiquetada con la zona, estación de monitoreo y la fecha, con alcohol etílico al 96 % como preservador y agente letal, vertido directamente en las bolsas. Esta actividad se llevó a cabo tres veces por estación de monitoreo en las tres zonas establecidas.

Se registró el pH directamente en la corriente de agua con un aparato marca Hanna instrument MODELO y la temperatura con un termómetro Lauka 350. Posteriormente se trasladó el material colectado al Laboratorio de Entomología de la FCB-UANL para el proceso curatorial. En el laboratorio las muestras fueron colocadas en charolas plásticas de 30 por 40 cm en las cuales fueron observadas de manera directa y separadas con pinzas y agujas de disección, separando así los insectos de la materia orgánica, luego se colocaron en viales con alcohol etílico al 96 % para su preservación. Para la identificación de estos insectos se utilizó un microscopio estereoscópico marca Zeiss modelo Stemi DV4 con ayuda de claves taxonómicas (Merritt. *et al.*, 2008). Después se realizó una base de datos con el registro de los géneros y/o especies colectados. Los datos fueron analizados con el Índice de diversidad de especies de Shannon-Wiener, Índice de Simpson, e Índice de Riqueza de Margalef.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvieron 757 insectos acuáticos, representados en sus diferentes etapas de ninfa, larva y adulto. En total fueron colectados cinco órdenes, 10 familias y 19 géneros. Los órdenes más abundantes fueron Odonata y Ephemeroptera. (Cuadro1).

De acuerdo con los valores de diversidad de Shannon-Wiener en la E1 se obtuvo un valor de 1.754, en la E2 de 1.606 y en la última estación E3 un valor de 1.733, lo cual presenta un estado de calidad del agua Mesosaprobio. El valor más alto de diversidad fue obtenido en la estación previa a la descarga de aceite.

Respecto a la abundancia de géneros se logró observar que en E1 se presentaron 15 géneros y E3 11, casi la misma cantidad y algunos de los géneros similares en ambas estaciones, mientras que en la zona E2 se encontraron nueve, esta fue la zona de descarga, en donde se observó la menor diversidad, aparentemente como producto del efecto de la descarga.

De acuerdo con el índice de Simpson E1 presento un valor de 0.711, E2 0.7069 y E3 0.7719 lo cual sugiere una cercanía al valor de la unidad reflejando la dominancia de ciertos géneros e indicando una diversidad menor dentro del hábitat. Mediante el Índice de Margalef para la estación E2 y E3, se observó la misma cantidad y diversidad de los géneros, Los índices mostraron la misma tendencia que la diversidad, con el valor mayor en el sitio de muestreo antes de la descarga (Cuadro 2).

Cuadro 1. Listado de géneros por estación de muestreo en el Río la Silla en Guadalupe, Nuevo León.

Orden	Familia	Géneros	E1	E2	E3
<i>Odonata</i>	Coenagrionidae	<i>Enallagma</i>	0	0	4
<i>Odonata</i>	Coenagrionidae	<i>Hesperagrion</i>	9	3	5
<i>Odonata</i>	Coenagrionidae	<i>Argia</i>	17	10	38
<i>Odonata</i>	Coenagrionidae	<i>Amphiagrion</i>	32	17	1
<i>Odonata</i>	Coenagrionidae	<i>Ischura</i>	1	0	0
<i>Odonata</i>	Coenagrionidae	<i>Zoniagrion</i>	11	0	0
<i>Odonata</i>	Calopteryginae	<i>Calopteryx</i>	1	0	0
<i>Odonata</i>	Calopterygidae	<i>Hetaerina</i>	7	1	2
<i>Odonata</i>	Corduliidae	<i>Epithea</i>	10	17	0
<i>Odonata</i>	Corduliidae	<i>Corduliinae</i>	2	0	0
<i>Odonata</i>	Corduliidae	<i>Williamsonia</i>	0	8	16
<i>Odonata</i>	Libellulidae	<i>Macrodiplax</i>	1	0	0
<i>Odonata</i>	Libellulidae	<i>Pachydiplax</i>	0	0	4
<i>Ephemeroptera</i>	Caenidae	<i>Caenis</i>	33	11	36
<i>Ephemeroptera</i>	Baetidae	<i>Camelobaetidius</i>	47	2	49
<i>Ephemeroptera</i>	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia</i>	184	68	95
<i>Megaloptera</i>	Corydalidae	<i>Corydalis</i>	0	0	2
<i>Coleoptera</i>	Psephenidae	<i>Psephenidae</i>	2	0	4
<i>Diptera</i>	Chironomidae	<i>Chironomidae</i>	10	0	0

Cuadro 2. Relación de análisis de índices de Shannon (H), Simpson y Margalef en cada estación muestreada.

Estaciones	Shannon (H)	Simpson	Margalef
E1	1.754	0.711	2.371
E2	1.606	0.7069	1.629
E3	1.733	0.7719	1.909

Los índices utilizados para hacer el análisis no muestran una tendencia general, los valores más altos para el sitio antes de la descarga del aceite; mientras que el sitio del incidente ecológico presenta los valores más bajos, interpretando esto como el efecto de la descarga; en el tercer sitio de muestreo se obtuvieron los valores intermedios, lo que nos manifiesta una posible recuperación del sistema acuático. Se logró observar que E1 presentó 15 géneros siendo la mayor cantidad, seguida por la estación E3 con 11 géneros, esto puede ser posible debido a que estas zonas presentan vegetación ribereña, mostrando así una mayor riqueza y abundancia de géneros, sin embargo, la E3 presenta 9 géneros, en la cual no presentaba vegetación ribereña por lo cual fue la que tuvo menos géneros (Arcos 2005).

CONCLUSIÓN

Se puede concluir mediante estos análisis que la derrama de aceites afectó la diversidad y riqueza de insectos acuáticos, ya que los mayores valores fueron obtenidos antes de la zona del accidente ecológico y después de la descarga aumentó ligeramente la diversidad de insectos.

Literatura citada

- ARCOS, I. 2005. *Efecto del ancho los ecosistemas riparios en la conservación de la calidad del agua y la biodiversidad en la microcuenca del río Sesesmiles, Copán, Honduras*. Tesis de Maestría, Macroinvertebrados acuáticos del río Chinchiná 454 Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba. 104 pp.
- BONADA, N., PRAT, N., V. H. RESH AND B. STATZNER. 2006. Developments in aquatic insect biomonitoring: A comparative analysis of recent approaches. *Annual Review of Entomology*, 51: 495–523.

- JORCIN, A. AND. G. NOGUEIRA. 2008. Benthic macroinvertebrates in the Paranapanema reservoir cascade (southeast Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, 68(4): 1013–1024.
- MERRITT, R. W., CUMMINSC, K. W. AND M. B. BERG. 2008. *An introduction to the aquatic insects of North America*. Dubuque, Kendall/Hunt Publishing Company. 1214 pp.
- PRAT, N., RÍOS, B., ACOSTA, R. Y M. RIERADEVALLE. 2009. Los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad de las aguas. Pp. 631–654. *In: E. Domínguez y H. Fernández (Eds.). Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos*. Primera edición:. San Miguel de Tucumán: Fundación Miguel Lillo.
- RIVAS-FLORES, A. W., GÓMEZ-ORELLANA, R. E. Y A. J. MONTERROSA-URÍAS. 2010. Consideraciones generales para el estudio y monitoreo de diatomeas en los principales ríos de El Salvador. *In: M. Sermeño-Chicas. (Ed.). Formulación de una guía metodológica estandarizada para determinar la calidad ambiental de las aguas de los ríos de El Salvador, utilizando insectos acuáticos*. San Salvador (SV): Editorial Universitaria UES.
- ROLDAN, G. 2016. Los macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua: cuatro décadas de desarrollo en Colombia y Latinoamérica. *Revista Académica Colombina de Ciencias Exactas Fisicías y Naturales*, 40(155): 254–274.
- ROLDAN, G. A. 2003. Bioindicación de la calidad del agua en Colombia: Uso del método BMWP/Col. Universidad de Antioquia. Colombia. 170 pp.
- YUMBO, K., ILEER, V., ESPINOZA, W., CAMPOS, D., CASTRO, R. Y D. CHIRINOS. 2018. Determinación de la calidad de aguas mediante indicadores biológicos y fisicoquímicos en el río Paján, Manabí, Ecuador. *In: Pp. 32–40. Investigation. No. 10.*