

CALIDAD AMBIENTAL DE LOS CAUCES PERMANENTES DE LA MICROCUENCA LA JOYA



Reporte

Ulises Torres García, Ana Ofelia Santacruz Vázquez, Oscar Manuel García
González y Raúl Pineda López.

Introducción

Los ríos y arroyos son el reflejo de las actividades que ocurren a lo largo y ancho de las cuencas, ya que por simple efecto de gravedad y arrastre, la mayoría de elementos derivados de estas actividades llegan a estos sistemas. Por lo que tenemos afectaciones puntuales y difusas en los cauces, que causan un efecto sobre la fauna y flora que reside en estos sistemas acuáticos, aunque no solo afectan a la biota, también pueden alterar la geomorfología del cauce, modificando la estructura de las riberas, el canal y el establecimiento de los sedimentos.

Objetivo

- Determinar el grado de alteración en los cauces permanentes de la microcuenca la Joya.

Área de Estudio

La Microcuenca La Joya se encuentra ubicada en el cráter del Volcán La Joya e incluye las localidades La Joya y Charape La Joya. Situada en la delegación Santa Rosa Jáuregui en el Municipio de Querétaro, en el estado de Querétaro, la microcuenca se encuentra sobre los límites político-administrativos con el estado de Guanajuato, incluyendo la comunidad del Pinalillo dentro del municipio de Comonfort (Barbosa *et al.*, 2009).

Dentro de la microcuenca existen tres tipos de cauces, los efímeros, intermitentes y los permanentes. Estos últimos son los que nos interesan ya que son lo mejor pueden representar las afectaciones que están ocurriendo a lo largo del área de estudio, además que metodológicamente es lo ideal para aplicar las técnicas abajo explicadas.

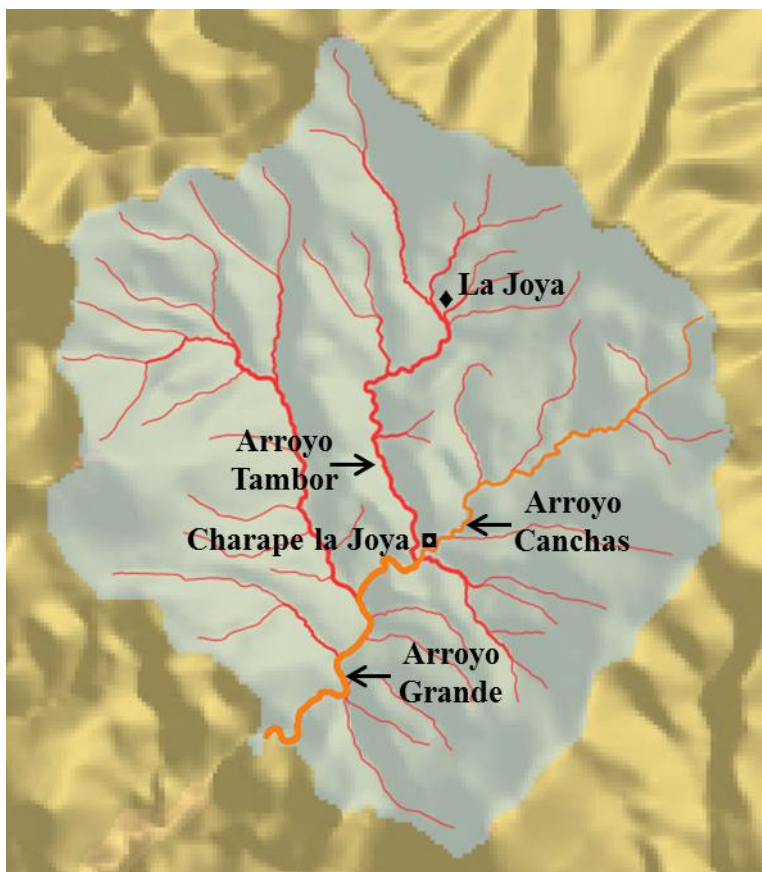


Figura 1. Mapa de localización de las corrientes permanentes de la microcuenca la Joya.

Las tres corrientes estudiadas son el arroyo Grande, el arroyo de “Canchas” (se le puso este identificador ya que hasta el momento no se cuenta con el nombre local del arroyo), y el arroyo del Tambor, son permanentes, aunque con un flujo muy bajo en la temporada de estío, presentan ciertas afectaciones y se encuentran cercanas a la población de Charape de la Joya.

Metodología

Primeramente se determinó la integridad biótica de la comunidad de macroinvertebrados mediante el Índice de Integridad Biótica basado en la Asociación los Macroinvertebrados Acuáticos (IIBAMA), propuesto por Pineda-López y Pérez-Munguía en el 2004 para el centro de México. En cada sitio se tomaron muestras de tres ambientes diferentes, rápidos someros, estanques profundos y estanques someros (los ambientes de rápidos profundos no están presentes en el sistema, al parecer de forma “natural”), después de esto las muestras se vaciaron a charolas blancas en donde se separaron los macroinvertebrados acuáticos (MA) por veinte minutos. Los MA fueron fijados en alcohol al 80% e identificados al nivel de familia. Se obtuvieron datos de gremio trófico, hábito y valencia de tolerancia para cada familia para calcular el IIBAMA.

En campo también se obtuvo la calidad ambiental por medio de una guía visual que está basada en las condiciones del canal, la ribera y la vegetación asociada a estas

estructuras, esta guía fue desarrollada por Barbour y colaboradores (1999) y ha demostrado ser una herramienta que en parte permite describir el ambiente de los cauces y por otro lado, determinar fuentes de impacto a los arroyos y ríos que a veces no son tan visibles.

Resultados

En total se colectaron 37 familias de MA, con 1,087 individuos. Donde las familias Chironomidae, Dytiscidae, Hydrophilidae y Notonectidae tienen la mayor cantidad de organismos capturados (cuadro 1).

Cuadro 1. Abundancias proporcionales de cada familia por sitio, además totales por familia y sitio.

| Familia | Arroyo Grande % | Arroyo Tambor % | Arroyo Canchas % | Total por familia % |
|--------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Baetidae | 1.29 | 0.09 | 1.29 | 2.67 |
| Belostomatidae | 0.37 | 0.37 | 0.37 | 1.10 |
| Caenidae | 1.84 | 0.00 | 0.09 | 1.93 |
| Cambridae | 0.00 | 0.28 | 0.37 | 0.64 |
| Ceratopogonidae | 0.00 | 0.09 | 0.74 | 0.83 |
| Chaoboridae | 0.37 | 0.00 | 0.28 | 0.64 |
| Chironomidae | 3.86 | 3.50 | 2.30 | 9.66 |
| Coenagrionidae | 0.09 | 0.18 | 0.83 | 1.10 |
| Corixidae | 2.39 | 1.01 | 0.09 | 3.50 |
| Dixidae | 0.00 | 0.00 | 0.18 | 0.18 |
| Dolichopodidae | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.09 |
| Dryopidae | 0.00 | 0.28 | 0.00 | 0.28 |
| Dytiscidae | 10.40 | 5.70 | 3.31 | 19.41 |
| Ephydriidae | 0.00 | 0.00 | 0.09 | 0.09 |
| Gyrinidae | 4.51 | 0.28 | 0.18 | 4.97 |
| Haliplidae | 0.09 | 0.09 | 0.00 | 0.18 |
| Helicopsychidae | 0.37 | 0.37 | 0.28 | 1.01 |
| Hyalellidae | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.18 |
| Hydracarina | 0.00 | 0.09 | 0.37 | 0.46 |
| Hydraenidae | 0.09 | 0.09 | 0.00 | 0.18 |
| Hydrophilidae | 7.27 | 3.04 | 3.59 | 13.89 |
| Hydroptilidae | 0.00 | 0.09 | 0.28 | 0.37 |
| Isotomidae | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.18 |
| Leptohyphidae | 2.76 | 1.56 | 0.46 | 4.78 |
| Lestidae | 0.18 | 0.83 | 0.18 | 1.20 |
| Libellulidae | 0.55 | 0.18 | 0.09 | 0.83 |
| Muscidae | 0.00 | 0.18 | 0.64 | 0.83 |
| Nepidae | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.09 |
| Notonectidae | 10.12 | 0.74 | 2.76 | 13.62 |
| Oligochaeta | 0.00 | 0.00 | 0.09 | 0.09 |
| Philopotamidae | 0.00 | 0.00 | 0.09 | 0.09 |
| Physidae | 0.64 | 0.00 | 0.00 | 0.64 |
| Polycentropodidae | 0.55 | 0.92 | 2.02 | 3.50 |
| Simuliidae | 0.00 | 0.00 | 0.92 | 0.92 |
| Stratiomyidae | 2.76 | 1.10 | 2.39 | 6.26 |
| Tipulidae | 0.09 | 0.09 | 0.18 | 0.37 |
| Veliidae | 1.84 | 0.55 | 0.83 | 3.22 |
| Total por sitio % | 52.90 | 21.80 | 25.30 | 100.00 |

De manera individual, el arroyo Grande presenta 25 familias, arroyo Tambor 26 y arroyo Canchas 28, mientras que la mayor cantidad de individuos se capturaron en arroyo Grande con 575, seguido de las Canchas y el Tambor con 275 y 237 respectivamente (figura 2).

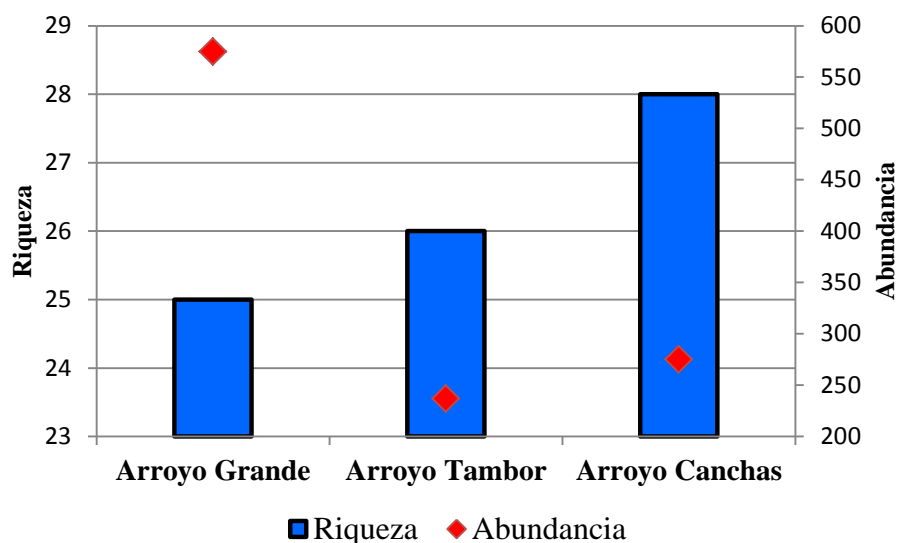


Figura 2. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos para cada sitio.

El IIBAMA nos indica que el arroyo Grande y el Tambor presentan una integridad biótica pobre, mientras que el de las Canchas es regular. Los tres arroyos presentan una riqueza de Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera (REPT), Riqueza de Insectos Intolerantes (RII) y Número de Taxa Intolerantes (No TI) muy baja, además la Tolerancia Media (TM) es alta. Las variables Riqueza de Taxa (RT) y Número de Taxa Fijos (No TF) son las de mejor calificación.

Cuadro 2. Resultados de la aplicación del IIBAMA

| IIBAMA | Arroyo Grande | Valor variable | Arroyo Tambor | Valor variable | Arroyo Canchas | Valor variable |
|--------|---------------------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| RT | 24 | 2 | 25 | 2 | 28 | 3 |
| REPT | 4 | 1 | 5 | 1 | 7 | 1 |
| RII | 7 | 1 | 10 | 2 | 9 | 2 |
| No TI | 8 | 1 | 10 | 2 | 10 | 2 |
| TM | 6.66 | 1 | 6.2 | 1 | 6.03 | 1 |
| No TF | 11 | 3 | 11 | 3 | 15 | 4 |
| | Calificación | 9 | | 11 | | 13 |
| | Categoría | Pobre | | Pobre | | Regular |

La evaluación ambiental visual (ICAV) nos muestra que los problemas principalmente en los arroyos son el gradiente de sedimentación y Embebimiento, ya que una buena cantidad de partículas finas están llegando a los cauces desde la parte alta y media de la cuenca, por lo que se están formando barreras e islas dentro de los cauces (figura 5), debido a estos depósitos anormales algunas riberas no están siendo tocadas por el agua y el status del flujo se ve afectado. Otro problema fuerte en los cauces es la falta de

vegetación en las orillas, esto principalmente por el movimiento del ganado o el establecimiento de cultivos muy cercano a los arroyos. Así pues el arroyo Tambor y Canchas se encuentran categorizados como marginales y el arroyo Grande como subóptimo, aunque a tan solo cuatro puntos para entrar en la categoría de marginal.

Cuadro 3. Evaluación de la Calidad Ambiental Visual de los arroyos permanentes de la microcuenca de la Joya.

| Calidad Ambiental Visual | arroyo Grande | arroyo Tambor | arroyo Canchas |
|--|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Sustrato disponible para la epifauna | 11 | 7 | 6 |
| Embebimiento | 10 | 5 | 11 |
| Patrones de velocidad/profundidad | 17 | 18 | 10 |
| Gradiente de sedimentación | 6 | 2 | 8 |
| Status del flujo | 8 | 7 | 6 |
| Alteraciones del canal | 13 | 17 | 11 |
| Frecuencia de rápidos | 19 | 9 | 6 |
| Estabilidad de las riberas | 11 | 11 | 6 |
| Protección vegetal de las riberas | 10 | 12 | 7 |
| Ancho de la zona de vegetación riparia | 12 | 10 | 1 |
| Total | 117 | 98 | 72 |
| Categoría | Subóptimo | Marginal | Marginal |

Discusión y Conclusión

Dentro de la microcuenca existe una buena diversidad de familias de MA, aunque una cantidad considerable de ellas tienen una tolerancia alta a las alteraciones, por otro lado hay pocas familias intolerantes que nos indican que hay fuertes afectaciones en los arroyos, las cuales son principalmente físicas. De manera general los tres arroyos están siendo afectados por la alta erosión de la parte media y alta de la cuenca, que termina alterando el patrón de erosión, transporte y depósito de sedimentos a lo largo de las corrientes. Por otro lado la falta de cobertura vegetal, sobre todo la que se encuentra cercana a los cauces, que su función principal es la protección de la ribera, no cumple con esta, por lo que gran cantidad de sedimentos llegan directamente al cauce, además sin la vegetación, la estructura de la ribera se modifica, lo que da como resultado una degradación acelerada.

A manera de conclusión, apoyamos al desarrollo de actividades de restauración de la vegetación en las zonas de cárcavas y a la orilla de los cauces, ya que con esto se puede remediar en buena medida el aporte de sedimentos, que como ya se explico es la principal alteración en el cauce.

Registro Fotográfico



Figura 3. Arroyo Grande, al inicio donde comienza a emerger el agua.



Figura 4. Arroyo del Tambor. Se nota en las orillas y sobre algunas rocas una sal que se va acumulando.



Figura 5. Arroyo “Canchas”. Igualmente con algo de sales en la parte baja de las rocas.



Figura 6. Individuo de la familia Helicopsychidae, se observa la forma helicoidal de su habitáculo, fotografiado en el arroyo Tambor.



Figura 7. Nacimiento de agua entre las grietas de la roca, en el arroyo Grande.



Figura 8. Separación de macroinvertebrados acuáticos sobre charolas en el arroyo Grande.

Bibliografía

Barbour, M. T., J. Gerritsen; B. D. Zinder y J. B. Stribling. 1999. *Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish*. Second Edition. EPA 841 – B41-99-002. U. S. Environmental Protection Agency. Office of Water. Washington, D.C.

Pérez-Munguia, R. M. y R. Pineda-López. 2005. Diseño de un Índice de Integridad para Ríos y Arroyos del Centro de México, usando las Asociaciones de Macroinvertebrados. *Entomología Mexicana*. 4: 241-245

Barbosa, E., A. De la Luz, L. Félix, L. González, L. Granados, T. Izquierdo, M. López, J. Miranda, R. Pérez, A. Pulgarín, A. Ravelo, E. Ríos, N. Rivas, J. Sánchez, L. Vázquez, J. Zavala. 2009. *Plan rector de producción y conservación de la microcuenca La Joya*. Universidad Autónoma de Querétaro, Maestría en gestión de cuencas.