

## **Efecto de la restauración de corredores ribereños sobre características bióticas y abióticas de quebradas en zonas ganaderas de la cuenca del río La Vieja, Colombia**

Gloria X. Pedraza<sup>1\*</sup>, Lina P. Giraldo<sup>1,2</sup> y Julián D. Chará<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria. Cali, Colombia. \*Correo electrónico: gloria@cipav.org.co

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones y Estudios en Biodiversidad y Recursos Genéticos, Pereira, Colombia.

---

### **RESUMEN**

Con el fin de determinar el efecto de actividades de restauración sobre las características de quebradas en la cuenca del río La Vieja, Colombia, se evaluó la calidad del agua, las características del hábitat y el estado de los macroinvertebrados acuáticos en cuatro de estos ambientes. En cada quebrada se seleccionó un tramo de 100 m que se evaluó en el momento de hacer la intervención y en los dos años siguientes. Se notó una recuperación inicial de la vegetación nativa en el área ribereña y se disminuyó la turbiedad y la demanda bioquímica de oxígeno en el agua. Se incrementaron características deseables en las quebradas como los sustratos gruesos y las piscinas. En cuanto a los macroinvertebrados, los taxa dominantes fueron Mollusca (Basommatophora, Sphaeriidae) y Diptera. Hubo una recuperación en el porcentaje de Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera, grupos considerados sensibles a la perturbación del hábitat. Los resultados obtenidos demuestran que el aislamiento de las quebradas permite el inicio de la recuperación de las características del hábitat y los macroinvertebrados, pero para detectar cambios notables es necesario hacer evaluaciones a largo plazo y estimular el crecimiento de árboles y arbustos que compitan con las gramíneas exóticas presentes en la zona.

*Palabras clave:* restauración, corredores ribereños, macroinvertebrados.

---

### **Effect of restoration of riparian corridors on the biotic and abiotic characteristics of streams in cattle ranching areas of La Vieja river catchment in Colombia**

#### **ABSTRACT**

Four streams of La Vieja river catchment, Colombia, were monitored in order to evaluate the effect of restoration activities on the habitat characteristics, water quality, and macroinvertebrates. A 100 m reach in each stream was selected and monitored previous to the intervention and for the next two years. An initial recovery of the native vegetation in the riparian area was noticed. Turbidity and biochemical oxygen demand were reduced and desirable habitat characteristics, such as coarse substrates and pools were increased. Predominant macroinvertebrate taxa were Mollusca (Basommatophora, Sphaeriidae) and Diptera, but Ephemeroptera, Plecoptera, and Trichoptera, groups considered sensible to perturbation, increased slightly through the years. The results demonstrate that the isolation of streams stimulates the restoration of the aquatic habitat and macroinvertebrates, but a longer period of evaluation is needed to detect more remarkable changes. Additional actions are needed to allow the growth of trees that compete with the present exotic pasture species.

*Keywords:* Restoration, Riparian Corridors, Macroinvertebrates.

## INTRODUCCIÓN

En la cuenca media del río La Vieja, las actividades agropecuarias, en especial el pastoreo del ganado, han afectado las condiciones físicas y biológicas de las quebradas o riachuelos que drenan esas zonas, pues se han eliminado las franjas de vegetación protectora con el fin de establecer pasturas. Esto ha hecho que se incremente la contaminación por materia orgánica, sedimentos y patógenos, lo cual va en detrimento de la biota que habita estos ambientes y de la población que usa el líquido para consumo humano o animal (Chará *et al.*, 2007).

Como parte del proyecto “Enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas”, se propuso la introducción de sistemas silvopastoriles en los predios ganaderos incluyendo árboles dispersos en potreros, cercas vivas, sistemas silvopastoriles intensivos y corredores ribereños. Estos últimos elementos hacían parte de la estrategia integral para disminuir el impacto ambiental negativo de la ganadería y se establecieron con el fin de restaurar las características del hábitat acuático y ribereño.

En Colombia no se conoce información sobre la restauración de pequeñas quebradas, ni el efecto del aislamiento sobre las condiciones de las fuentes de agua. Este estudio pretende determinar cómo responden las características abióticas y bióticas de las quebradas al aislamiento y actividades complementarias de restauración.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue realizado en cuatro quebradas previamente aisladas, ubicadas en la cuenca del río La Vieja, Colombia. Las microcuencas se ubican entre 4°30'79" y 4°32'2" N, y entre 75° 48'14" y 75° 51'05" O y altitudes entre 1.128 y 1.236 msnm. El corredor ribereño establecido tuvo entre tres y cinco metros de ancho con vegetación dominada por gramíneas, aunque en algunos se sembraron especies vegetales nativas, como heliconias (*Heliconia sp.*), zingiberáceas y guadua (*Guadua angustifolia*) que permitieron la eliminación de pasturas y la protección más rápida de la quebrada.

La evaluación de las quebradas se realizó mediante una metodología descrita por Barbour *et al.* (1999) y adaptada por Chará (2004) para quebradas andinas. En cada una de las quebradas

se escogió un tramo de 100 m donde se evaluaron variables correspondientes a la calidad del hábitat y la composición de los macroinvertebrados. Para la evaluación de las características físicas del hábitat se determinó visualmente la composición del sustrato de acuerdo a su ocurrencia en el tramo, el tipo de corriente presente y las medidas del cauce. Además, en cada quebrada se evaluó la calidad del agua y se colectaron macroinvertebrados.

Los macroinvertebrados fueron analizados con el índice de diversidad de Shannon y el índice biótico BMWP-UniValle, adaptado a condiciones regionales y cuerpos de agua del suroccidente colombiano por Zúñiga (2000). Este índice otorga mayores puntajes a los macroinvertebrados más exigentes en calidad de agua.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al compararse con quebradas protegidas de la zona (Chará *et al.*, 2007), se evidenció una recuperación de las características bióticas como el incremento de grupos de macroinvertebrados, indicadores de ambientes poco perturbados, y abióticas como la diversificación de tipos de sustratos y flujo. De igual manera, se disminuyó la turbiedad y demanda bioquímica de oxígeno (DBO), características de quebradas sin protección. Sin embargo, la respuesta observada en cada quebrada ha sido variable posiblemente por el tipo de manejo y el tiempo de aislamiento: Las quebradas San Diego y La Alborada poseen un tipo de vegetación representado principalmente por gramíneas aunque, a esta última se le realiza poda de pastos y canalización periódica, con el fin de despejar y permitir el crecimiento de nueva vegetación. Las quebradas La Floresta y La Ramada igualmente presentaban gramíneas al comienzo, pero se ha ido estableciendo nueva vegetación representada principalmente por Piperáceas, Zingiberáceas, guadua (*Guadua angustifolia*), platanilla (*Heliconia sp.*) y matarratón (*Gliricidia sepium*).

### Aspectos biofísicos

El Cuadro 1 presenta las características físicas de las quebradas en el tiempo de monitoreo. En tres de las cuatro quebradas evaluadas el ancho y la profundidad promedio aumentaron. Esto puede deberse a que al eliminar el pisoteo del ganado, se ha definido mejor el cauce. Se presentó una disminución de la corriente lenta, propia de quebradas intervenidas, y

Cuadro 1. Características físicas del cauce, parámetros fisicoquímicos de cuatro quebradas aisladas durante tres años de monitoreo.

Parámetro	San Diego		La Alborada		La Floresta		La Ramada	
	Año 1	Año 3	Año 1	Año 3	Año 1	Año 3	Año 1	Año 3
<u>Morfología del cauce</u>								
Ancho, cm	457,3	490,3	110,0	114,7	515,7	337,3	232,7	251,0
Profundidad, cm	14,2	33,1	16,3	34,2	24,3	51,3	20,1	60
<u>Tipo de flujo</u>								
Corriente lenta, %	100	72,5	100	50	100	35	45	12,5
Corriente rápida, %	0	0	0	42,5	0	60	12,5	10
Piscinas, %	0	25	0	7,5	0	5	35	72,5
Turbulencias, %	0	2,5	0	0	0	0	7,5	5
<u>Parámetros fisicoquímicos</u>								
Turbiedad, UNT†	9,95	9,21	7,48	3,17	21,43	5,89	7,89	2,18
DBO <sub>5</sub> , mg/L	1,20	1,20	4,69	1,20	5,92	3,28	4,15	4,26

† UNT: Unidades Nefelométricas de Turbidez

se incrementó el porcentaje de piscinas o charcas y las áreas con corriente rápida, favorables en el ecosistema acuático. En cuanto al tipo de sustrato, no hubo cambios significativos en las quebradas. Se espera que estas características mejoren en un período más largo, pues son muy importantes para el establecimiento de nuevas comunidades de fauna acuática. En cuanto a la calidad del agua se observó una disminución de la DBO y la turbiedad, posiblemente asociados al efecto que tiene la vegetación como barrera para el paso de materia orgánica y sedimentos a la fuente de agua.

### Macroinvertebrados acuáticos

Se colectaron en total 12.520 individuos, distribuidos en 18 órdenes y 53 familias, representados principalmente por estados inmaduros de insectos acuáticos y el Phylum Mollusca.

La Figura 1 muestra las tendencias en la abundancia absoluta e índices analizados en las cuatro quebradas durante el tiempo de monitoreo. En las cuatro quebradas evaluadas, la mayor abundancia absoluta de individuos se encontró el primer año de monitoreo, el cual estuvo dominado principalmente por individuos del orden Diptera (Chironomidae) y del Phylum Mollusca (Sphaeriidae) que se han encontrado asociados a quebradas en zonas de pastoreo. La riqueza de familias no varió de manera significativa durante los tres años de monitoreo pero

se presentó una tendencia a reducir la abundancia de estos dos taxa.

En cada una de las quebradas el porcentaje de Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera, índice comúnmente utilizado para determinar el mejoramiento de la calidad del hábitat de cuerpos de agua corriente, tuvo una mejoría en los años de monitoreo, aunque hubo una tendencia a disminuir el porcentaje en el tercer año con respecto al segundo.

Para el BMWP, tres de las cuatro quebradas evaluadas mostraron una tendencia a aumentar el valor, lo cual puede indicar un mejoramiento en la calidad del hábitat favorable para el establecimiento de fauna acuática.

### CONCLUSIONES

El aislamiento es una estrategia muy buena para la recuperación de las condiciones naturales de un ambiente acuático en buen estado. Sin embargo, éste no es suficiente por sí solo, si no se controla el crecimiento de gramíneas agresivas que impiden el establecimiento de árboles y arbustos. Por esta razón es importante desarrollar labores adicionales para que los árboles puedan establecerse de manera más rápida y contribuyan, a su vez, a recuperar el ambiente acuático.

Se pudo observar que algunas características del hábitat y algunos parámetros fisicoquímicos

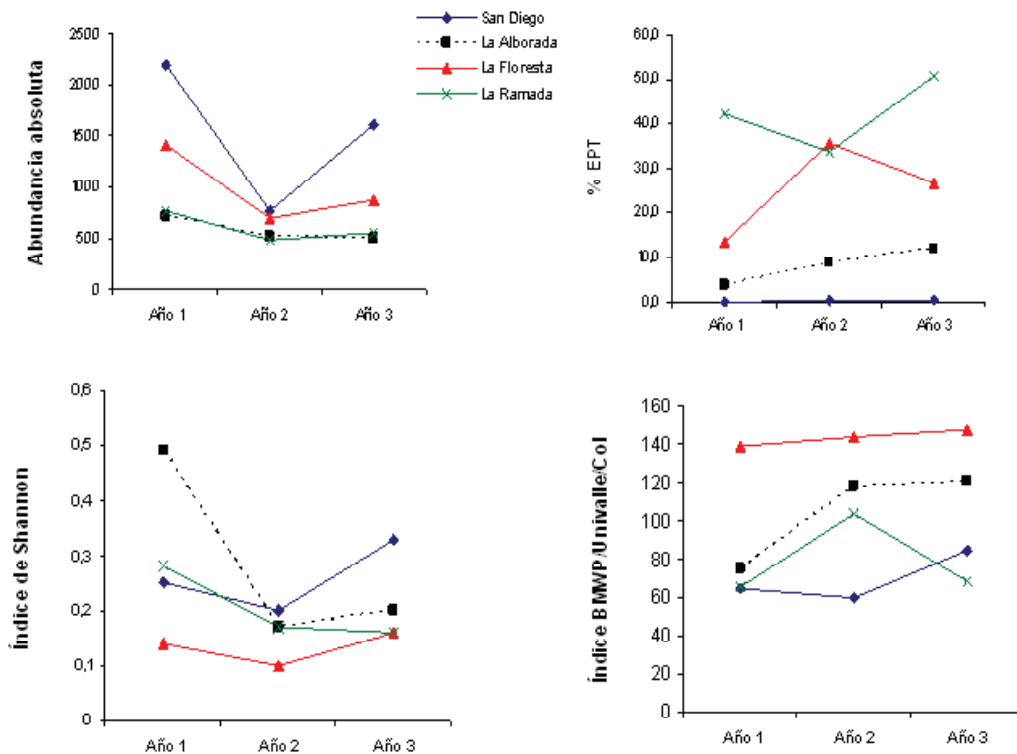


Figura 1. Macroinvertebrados acuáticos: Abundancia absoluta, valores de EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) e índice de diversidad biológica.

responden relativamente pronto al aislamiento, mientras otras toman más tiempo en mejorar y estabilizarse y por tanto requieren de una evaluación de más largo plazo.

#### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo contó con el apoyo de los siguientes proyectos “Enfoque silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas”, financiado por el GEF-Banco Mundial y FAO-LEAD, Proyecto “Fortalecimiento del Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV)”, financiado por COLCIENCIAS – SENA, Proyecto “Valoración de los bienes y servicios ambientales de la biodiversidad para el desarrollo sostenible de paisajes rurales Colombianos: Complejo Ecoregional Andes del Norte” que ejecuta el Centro de Investigaciones y Estudios en Biodiversidad y Recursos Genéticos, con el apoyo de COLCIENCIAS. Agradecemos a los productores por permitir el acceso a las fincas.

#### LITERATURA CITADA

- Barbour M.T., J. Gerritsen, B. Snyder y J. Stribling. 1999. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish. USA Environmental Protection Agency, Office of Water. Washington, D.C., USA.
- Chará J. 2004. Manual para el Monitoreo de Ambientes Acuáticos en Microcuencas Ganaderas. Fundación CIPAV. 2<sup>da</sup> ed. Cali, Colombia.
- Chará J., G. Pedraza, L. Giraldo y D. Hincapié. 2007. Efecto de corredores ribereños sobre el estado de quebradas en la zona ganadera del río La Vieja, Colombia. *Agrofor. Américas*, 45: 72-78.
- Zúñiga M. del C. 2000. Manual del Curso “Bioindicadores de Calidad de Agua”. Universidad del Valle, Facultad de Ingeniería, Programa de Posgrado en Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Cali, Colombia.