



## Remediación de la contaminación del agua del Río Turbio mediante humedales artificiales

Hazael Baltazar Campos<sup>1</sup>, Domancar Orona Tamayo<sup>1</sup>, Enrique Kato Miranda<sup>1</sup> y Javier Antonio Arcibar Orozco<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas CIATEC. hbaltazar.picyt@ciatec.mx

El Río Turbio es un cuerpo receptor de aguas domésticas y residuales del sector industrial del municipio de León, Guanajuato, principalmente el curtido. De acuerdo a un estudio de CONAGUA, su índice de calidad de agua lleva 10 años siendo catalogado como “fuertemente contaminado”. Una problemática muy local en el municipio de León y en el río se debe a la presencia de compuestos azufrados, mayormente sulfuros y sulfatos. La transformación bioquímica más importante de estos compuestos por su alto impacto ambiental y a la salud es la reducción del sulfato ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) hasta ácido sulfhídrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ). Y es que el  $\text{H}_2\text{S}$  es un gas altamente corrosivo y tóxico que se produce de forma natural debido a la descomposición anaerobia de la materia orgánica que contiene azufre, así como de la reducción bacteriana anaeróbica de sulfatos. Entre los problemas que acarrea el  $\text{H}_2\text{S}$  están los efectos adversos en el sistema respiratorio, neurológico y la muerte. Además, se comporta como una fitotoxina para la vegetación, deteriorando su crecimiento e inhibiendo su reproducción. El  $\text{H}_2\text{S}$  liberado se acumula en el concreto y las tuberías de las industrias dañando su estructura, al oxidarse y combinarse con agua forma ácido sulfúrico que acidifica progresivamente, provocando así la formación de fisuras y picaduras en las estructuras. El motivo de esta investigación es reducir el impacto ambiental que la actividad industrial ha provocado en el agua del Río Turbio. Para esto se propone el uso de humedales artificiales, los cuales tienen el potencial de ser aplicados en zonas de entarquinamiento y representar alternativas viables, ambientalmente económicas y eficientes de mitigación ambiental. Los humedales artificiales son espacios sinérgicos que se compone de plantas, sustrato y microorganismos; con esta sinergia se procesan y transforman compuestos químicos y biológicos, ayudando a estabilizar los ecosistemas acuático-terrestres y depurando aguas contaminadas mediante procesos de sedimentación, absorción, adsorción y metabolismo bacteriano. En el caso particular del Río Turbio, un humedal podrá incrementar simultáneamente: la oxigenación del agua promoviendo proceso de sulfatoxidación, secuestro de metales pesados y disminución de DQO. Se fabricó y operó un humedal a nivel laboratorio, consistente en recipientes de plástico de 25 L, utilizando la piedra tezontle como sustrato y medio filtrante. Los humedales fueron plantados con especies nativas de la zona, tal como *Typha* spp. y *Schoenoplectus* spp. Se monitoreó los siguientes parámetros del agua: concentración de sulfatos, sulfuros, compuestos nitrogenados, DQO, pH, T(°C), Turbiedad y Cromo. Adicionalmente se llevó a cabo una caracterización de las plantas para determinar la posible acumulación de elementos de origen contaminante. Los resultados indican que, en un periodo de 5 días, fue posible disminuir en un 80% la concentración de DQO, e incrementar la concentración de sulfatos. Actualmente se analiza la especiación del agua para determinar posibles mecanismos de transformación y acumulación de contaminantes. El presente proyecto representa una excelente alternativa con un enorme potencial de escalamiento para llevar a cabo una remediación integral de la cuenca del Río Turbio, después de 40 años de impacto ambiental.