

A close-up photograph of a plant stem, likely a reed or bamboo, showing a large, dark, longitudinal wound or scar. The stem is light brown/tan with green sheaths. Several bright green blades of grass or reeds are visible in the foreground and background, some in sharp focus and others blurred. Overlaid on the right side of the stem is a large, stylized logo consisting of the letters 'B' and 'R' in a thin, orange-outlined font. The 'B' is positioned above the 'R', and they are partially overlapping the plant's texture.

BR *iorremediaci*

**La estrategia
mitigación ambiental
Bajo Cauca antioqueño**

ación de tal en el queño.



John Jaider Medina Franco
Biólogo Investigador

Antioquia aporta aproximadamente el 49,1% de la producción de oro a nivel nacional, y subregiones como el Bajo Cauca aportan el 41% en producción de oro a nivel departamental. No obstante el censo minero de 2012 registró para Antioquia, 1.601 Unidades de Producción Minera (UPM) no amparadas por un título minero, lo que se traduce en un alto nivel de informalidad, sin normas técnicas, ambientales y sociales que generan un desarrollo poco viable en el territorio. En el caso del Bajo Cauca, la explotación indiscriminada de oro aluvial y de veta ha generado la degradación de 43.600Ha de selva húmeda tropical, deteriorando suelos, fuentes hídricas y ecosistemas estratégicos que garantizan la biodiversidad del país.

El Centro de Formación Minero Ambiental (CFMA) del SENA, mediante el Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SENNOVA), viene realizando esfuerzos en la generación de proyectos de investigación que contribuyan a la mitigación de las concentraciones de mercurio presentes en agua y suelo producto de la actividad minera de aluvión profundo. El proyecto de Biorremediación con Vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) como alternativa de mitigación ambiental en la recuperación de zonas degradadas por la actividad minera en la Subregión del Bajo Cauca – Antioquia, se busca disminuir las concentraciones de mercurio en agua y sedimentos del lecho de los cuerpos de agua.

Para finales de julio de 2018 la gobernación de Antioquia, por medio de la Secretaría de Productividad y Competitividad,



abrió convocatoria donde seleccionaron nueve (9) propuestas de innovación en las Subregiones de Antioquia, en desarrollo del programa de innovación “INNOVANTIOQUIA- Antioquia Piensa En Grande 2018” el proyecto “Biorremediación con Vetiver” del CFMA, fue declarado ganador para la subregión del Bajo Cauca y galardonado con asesoría técnica y un

incentivo económico para la compra de equipos y servicios, que serán proclives a la culminación del proyecto.

En la primera etapa del proyecto “Biorremediación con

Vetiver” se determinó que este desarrolla su crecimiento de manera normal

dispuesto en las balsas flotantes y presenta de niveles de absorción de mercurio considerables. Sin embargo, variables como el pH, la conductividad, la presencia de lluvias, el brillo solar, la velocidad del viento, la desecación y el aumento del nivel de agua en los pozos intervenidos, no presentaron un seguimiento sucesivo en relación al tiempo de ejecución de la fase inicial.

Vetiver es una especie exótica de crecimiento rápido sin riesgo de invasión, tiene una elevada producción de biomasa, alta profundidad de enraizamiento y elimina metales pesados, haciéndolo útil para la estabilización de laderas o taludes y procesos de Fitorremediación de suelos o fuentes de agua contaminadas.

En la segunda etapa del proyecto del proyecto, los objetivos se enfilan en realizar cambios sustanciales a la metodología, que permita concluir de manera más asertiva los resultados obtenidos y estandarizar la ejecución del mismo para que pueda ser replicable. Uno de estos cambios es la instalación de 20.000 plántulas de

vetiver mediante balsas flotante en 4 cuerpos de agua contaminados con mercurio ubicados en la vereda Naranjal, Municipio de Zaragoza-Antioquia. Esto nos permitirá afianzar los resultados de recuperación de las fuentes

hídricas y ecosistemas de la subregión, además de mejorar los datos estadísticos

de este método de biorremediación. La siembra de 20 esquejes de vetiver por cada metro cúbico de agua, permitirá estandarizar la metodología de intervención. Los análisis fisicoquímicos de mercurio en agua y sedimento de lecho antes, durante y al finalizar la intervención, evidenciarán los cambios en las condiciones ambientales de los cuerpos de agua y



Foto Cortesía: María Fernández

la proporción de mercurio absorbido por las plantas. El análisis de suelos antes y después de la intervención mostrará la calidad del sustrato y la carga contaminante actual. La siembra perimetral de esquejes de Vetiver distanciados a 0,3 m y con hileras de 1,0 m de distancia, permitirán estabilizar el terreno, determinar presencia y absorción de metales pesados en suelo, mientras aportamos a la recuperación del horizonte A. Realizar inventarios de flora asociada a los cuerpos de agua, permitirá determinar la capacidad de adaptación y bioacumulación de metales pesados por especies nativas. Análisis de pH cada 7 días indicará cambios de acidez o basicidad en las locaciones de muestreo. Como aporte externo, se vincularán los datos de la estación Meteorológica del IDEAM Génesis, la cual está localizada en las instalaciones del CFMA. Cruzaremos datos como radiación solar, recorrido del viento, pluviosidad, temperatura, humedad seca, humedad mínima, humedad máxima y evapotranspiración, que permitirán concluir de manera significativa los resultados de la biorremediación a los cuerpos contaminados con mercurio.

La investigación y puesta en marcha del proyecto generado por SENNOVA, busca rehabilitar los cuerpos de agua contaminados

con mercurio a concentraciones permisibles por la normatividad vigente, propendiendo el desarrollo de proyectos socioeconómicos presentes en la región. No obstante este modo de intervención se constituye como una herramienta de intervención, que es asequible desde la pequeña hasta la gran minería, de igual forma que pueda ser replicado por cualquier organización o persona natural con metas de mitigación medioambiental. Además busca motivar en el sector público y privado la consolidación de estrategias de trabajo conjunto, donde se aprovechen todos los recursos físicos e intelectuales que ofrece el CFMA en la consecución de objetivos de mitigación, compensación o reparación de afectaciones al medio ambiente que inciden en la dinámica social, económica y cultural de la región.

Cámara de Comercio de Medellín. (2017). Perfil socioeconómico de la subregión del Bajo Cauca. Pág. 23.

Ministerio de Minas y Energías. (2012). Censo Minero Departamental 2010-2011. Pág. 12.

CORANTIOQUIA. (2005). Caracterización y Cuantificación de las Áreas Degradadas en la Territorial Panzenú. Pág. 19.