

## PROCESO DE BIORREMEDIACIÓN CON MICORRIZA EN ASOCIACIÓN CON PLANTAS NATIVAS PARA EL MEJORAMIENTO DE SUELO CONTAMINADO CON LIXIVIADOS EN LA CIUDAD DE NEIVA – HUILA

*Cristian Camilo Cardozo Villarreal<sup>1</sup>*

### Resumen

El departamento del Huila se caracteriza por ser una región agropecuaria, con alta demanda de insumos químicos en los cultivos, produciendo grandes cantidades de lixiviados que contaminan suelos y fuentes hídricas, causando erosión en los suelos, pérdida del manto vegetal, compactación y esterilidad. Se estudiarán y analizarán los procesos de "infección" de las micorrizas arbusculares que son especies propias de plantas nativas o plantas arbóreas de cada zona; además, se implementarán protocolos de extracción, identificación y propagación de micorrizas con el fin de realizar el monitoreo del efecto que producen los hongos micorrízicos arbusculares (HMA) en suelos contaminados con lixiviados. Los impactos esperados una vez finalizado el proyecto contribuirán a mitigar el efecto ambiental que producen los lixiviados en el suelo, tras utilizar micorrizas nativas como agentes de recuperación en especies de plantas de la misma naturaleza, sin necesidad de adaptación y tratar de contribuir a la recuperación de suelos de la ciudad de Neiva, en zonas de esparcimientos naturales que son utilizados para dejar la basura mientras llega los carros recolectores, donde el daño que produce estos lixiviados es la erosión y destrucción de la capa vegetal.

**Palabras clave:** Biorremediación, Micorriza, Lixiviados.

### Abstract

The department of Huila is characterized by being an agricultural region, with a high demand for chemical inputs in the crops, producing large quantities of leachates contaminating soils and water sources, causing erosion in the soil, loss of plant cover, compaction and sterility. The processes of "infection" of arbuscular mycorrhizae that are species of native plants or arboreal plants of each zone will be studied and analyzed; In addition, mycorrhizal extraction, identification and propagation protocols will be implemented in order to monitor the effect of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) on soils contaminated with leachate. The expected impacts after the project is completed will help to mitigate the environmental effect of leachate in the soil, after using native mycorrhizae as recovery agents in plant species of the same nature, with no need for adaptation and to try to contribute to the recovery Of soils of the city of Neiva, in zones of natural recreations that are used to leave the garbage while the collecting carts arrives, where the damage that produces these leachates is the erosion and destruction of the vegetal layer.

**Keywords:** Bioremediation, Mycorrhizae, Leachate.

**Recibido:** 21/09/2016 **Aceptado:** 23/11/2016

---

<sup>1</sup> Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales, Semillero de Investigación Virhobac, Universidad Surcolombiana. Cccv-0317@hotmail.com

## Planteamiento del problema y justificación

El departamento del Huila se caracteriza por ser una región agropecuaria, con alta demanda de insumos químicos en los cultivos, produciendo grandes cantidades de lixiviados que contaminan suelos y fuentes hídricas, causando erosión en los suelos, pérdida del manto vegetal, compactación y esterilidad

Esta investigación se realizará con el fin de probar el poder biorremediador que tienen los hongos micorrízicos en los suelos contaminados en la ciudad de Neiva, donde su clima tropical es apto para la proliferación de hongos y su diversidad de especies florísticas es apta para el desarrollo de esta especie de hongos micorrízicos arbusculares.

La pregunta de investigación que se plantea es ¿Cuál es el proceso biorremediador que tienen las micorrizas arbusculares en asociación con plantas nativas para el mejoramiento de los suelos contaminados con lixiviados?

## Objetivos

### Objetivo general

Evaluar el proceso biorremediador de los hongos micorrízicos en asociación con plantas nativas para el mejoramiento de suelos contaminados con lixiviados en la ciudad de Neiva–Huila.

### Objetivos específicos

- Determinar los tipos de esporas micorrízicas a partir de las muestras de las raíces recolectadas en plantas nativas
- Establecer los niveles de colonización de las micorrizas aisladas de las especies de plantas nativas
- Identificar las diferentes especies de micorrizas arbusculares nativas
- Establecer un medio de inoculación de la micorriza en los suelos contaminados preparados
- Establecer procesos biorremediadores en los diferentes medios contaminados Implementar una secuencia didáctica con relación a la los hongos micorrízicos en el suelo

## Referente teórico



## Metodología

Con la duración de 9 meses la metodología se realizara en 4 fases:

1. Fase de estudio
  - a. Toma de muestra
- Toma de suelo y raíz



- Toma de lixiviado y suelo contaminado



b. Extracción de micorrizas arbusculares



- Tinción de raíz

Técnica de Phylips y Hyman 1970, modificada por Rivillas (1995)

c. Determinación de los niveles de colonización de la muestra

$$\frac{\text{Campos colonizados}}{\text{Campos totales observados}} \times 100$$

Colonización (%) ----- X 100

- Identificación de la especie
- Ilustraciones de las especies proporcionadas por el Dr. Joseph Morton en la INVAM (Colección Internacional de hongos micorrizógenos arbusculares, West Virginia University, W.V., USA) sitio web (<http://invam.caf.wvu.edu>)
- Ilustraciones del Dr. Janusz Blaszkowski (Department of Plant Pathology of the Agricultural University of Szczecin, Poland) en el sitio web <http://www.agro.ar.szczecin.pl/~jblaszkowski>.

2. Fase de propagación

Propagación de la micorriza nativa

3. Fase de inoculación del suelo problema

Obtención de suelo contaminado



- Siembra e inoculación de plantas en semillero

4. Fase final

- Manejo de planta trasplantada
- Seguimiento de crecimiento y desarrollo de la planta

5. Secuencia didáctica

Se seleccionará la asignatura de microbiología de segundo semestre del programa de licenciatura en ciencias, donde se planteara la enseñanza de los hongos micorrizicos, donde se realizaran métodos de extracción, identificación y propagación a través de un aprendizaje significativo, trabajando de forma individual, parejas y grupos mayores de cuatros estudiantes donde irán comprendiendo la relación que hay entre el hongo formador de micorriza y la raíz de una planta.

Donde llegaran a su propio concepto sobre si la micorriza la palabra micorriza es una relación o es un microorganismo, para evaluar esto se realizaran el manejo de un pre-tex y un pos-tex, luego se concluirán según lo que hayan aprendido, para llevar a cabo esta metodología se realizaran actividades de campo, de laboratorio y clase magistrales, donde los mismo estudiantes sean los que construyan sus propios conocimientos.

Se realizará una planeación con ayuda de la profesora, donde se plantearan como prácticas de laboratorio y como resultado un producto donde los estudiantes sean los que realice su propia guía de laboratorio, identifique un tipo de hongo micorrizico y conozcan las funciones y generalidades del hongo a través de sus informes de laboratorio

## Resultados esperados

Con esta investigación se espera tener un suelo limpio o en condiciones aptas para la producción o supervivencia de cualquier vida vegetal, donde los elementos que predominen en el suelo se encuentren balanceados y dentro de un pH adecuado.

Además, dar a conocer otro beneficio de las micorrizas arbusculares cuando están asociadas a plantas en suelos contaminados, que aparte de ser portadoras de nutrientes para la planta, también cumplen el papel de biorremediadoras del suelo.

Dado que el suelo es uno de los recursos naturales que mantiene la vida de los seres vivos en general, es una responsabilidad del hombre desde el punto de vista ambiental conservarlo en su integridad evitando el mal uso de agroquímicos y la siembra indiscriminada de los monocultivos.

## Impactos esperados a partir del uso de los resultados

Los impactos esperados una vez finalizado el proyecto contribuirán a mitigar el efecto ambiental que producen los lixiviados en el suelo, tras utilizar micorrizas nativas como agentes de recuperación en especies de plantas de la misma naturaleza, sin necesidad de adaptación.

Desde lo formativo, el proyecto contribuirá a la educación de campesinos y personas dedicadas a las labores agropecuarias al promover los principios de sostenibilidad y sustentabilidad en el planeta.

## Bibliografía

Barea, J. M. (1990). Micorrizas Versículo - Arbusculares (Vol. 2). Sevilla, España.

Botero, M. J., Rivillas, C. F., Franco, G., & Saldarriaga, A. (2000). Micorrizas Arbusculares Asociadas A Los Cultivos De Mora, Lulo Y Tomate De Árbol, En Antioquia, Valle, Risaraldas y Caldas. Corpoica, [www.corpoica.org.co](http://www.corpoica.org.co).

Fernández, R. (2008). La micorriza: desterrando un tesoro. Instituto de ecología y sistemática.

Finlay, R. D. (2008). Ecological aspects of mycorrhizal symbiosis with special emphasis on the functional diversity of interaction involving the extra radical mycelium. *Journal of experimental*.

Galindo, P. (2008). Comparación del efecto de inoculación con micorrizas vesículo - arbusculares nativas y comerciales en plantas de frijol (*Vigna unguiculata* (L.) WALP). Maracaibo. Obtenido de [http://tesis.luz.edu.ve/tde\\_busca/archivo.php?codArquivo=321](http://tesis.luz.edu.ve/tde_busca/archivo.php?codArquivo=321)

Garbisu, C., Amézaga, I., & Alkorta, I. (2002). Biorremediación y ecología. Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente, [http:// www. revistaecosistemas.net/ index. php/ ecosistemas/ article/ viewFile/591/558](http://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/viewFile/591/558).

Méndez, R. I., Castillo, E. R., Sauri, M. R., Quintal, C. A., Giácoman, G., & Jiménez, B. (agosto de 2009). Comparación de cuatro tratamientos físico-químicos de lixiviados. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 25(3).

Mohammad, J., Hamad, R. S., & Issamalkawi, H. (2003). Population of arbuscular mycorrhizal fungi in semiarid environment of Jordan as influenced by biotic and abiotic factors. *Jordan of Arid Environments*.

Alcaldía de Neiva © Copyright 2009, Neiva–Huila. COLOMBIA. [http://www.alcaldianeiva.gov.co/cms/index.php?option=com\\_content&view=article&id=159&Itemid=132](http://www.alcaldianeiva.gov.co/cms/index.php?option=com_content&view=article&id=159&Itemid=132)

Valencia, H. A. (2010). Práctica 13, Micorriza: hongos extenciones de las raíces. En H. A. Valencia Zapata, *Manual de Practicas de Microbiología del Suelo* (primera ed., pág. 188). Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.