

Evaluación del recurso micorrizal en ecosistema natural y agroecosistema bananero del Urabá-Antioquia, Colombia

Por: Felipe Andrés Gómez Velásquez, Carmen Elena Úsuga Osorio y Ana Esperanza Franco Molano

Autor

FELIPE ANDRÉS GÓMEZ VELÁSQUEZ,

Biólogo - fagv02@gmail.com

CARMEN ELENA ÚSUGA OSORIO,

Tecnólogo Agropecuario, Biólogo - ceusugao@softhome.net

ANA ESPERANZA FRANCO MOLANO.

Post, PhD. Taxonomía de Hongos - afranco@quimbaya.udea.edu.co.

Resumen

La evaluación del recurso micorrizal es un aspecto importante en la determinación de la calidad microbiológica de un suelo, porque permite establecer un diagnóstico de éste. En la investigación objeto de este artículo se evaluó la incidencia de los Hongos Micorriza Arbuscular (H.M.A.) en ecosistema natural y agroecosistema bananero del Urabá – Antioquia, mediante la determinación de la diversidad de esporas de H.M.A. y porcentaje de asociación. Se ubicaron puntos de muestreo en ecosistema natural y agroecosistema bananero, donde se encontró en ecosistema natural, mayor diversidad de esporas y mayor porcentaje de asociación de H.M.A., debido al manejo agronómico que se le da al suelo destinado para el cultivo del banano. Estos resultados elucidan un promisorio aprovechamiento de los H.M.A. presentes en ecosistema natural como inoculantes para recuperar la diversidad de ellos en el agroecosistema bananero.

Palabras clave

Agroecosistema bananero, diversidad de H.M.A., ecosistema natural, Hongos Micorriza Arbuscular, porcentaje de asociación.

Abstract

The evaluation of the mycorrhizal source is an important aspect of the microbiological quality of the soil, allowing to establish its diagnosis. In this investigation, the incidence of Arbuscular Mycorrhizae Fungi (AM) was evaluated in the natural ecosystem and the banana agroecosystem from Urabá – Antioquia, through the determination of the AM spores diversity and assessment of micorrhizal colonization. Some sample sources were situated in natural ecosystem and banana agroecosystem, finding in the natural ecosystem bigger spores diversity and an micorrhizal colonization, due to the agricultural practices manage to the soil use to the banana crop. These results clarify a promissory used of the AM present in the natural ecosystem as inocula to recover their diversity in the banana agroecosystem.

Key words

Banana agroecosystem, A.M.F diversity, natural ecosystem, Arbuscular Mycorrhizae Fungi, assessment of colonization.

Evaluación del recurso micorrizal en ecosistema natural y agroecosistema bananero del Urabá-Antioquia, Colombia*

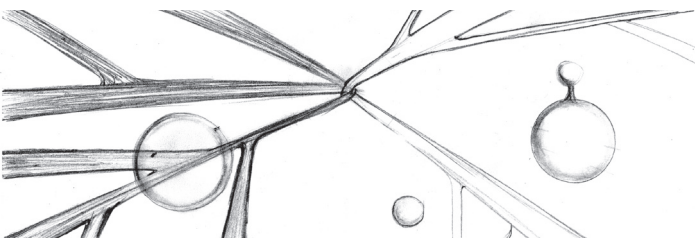
Por: Felipe Andrés Gómez Velásquez, Carmen Elena Úsuga Osorio y Ana Esperanza Franco Molano

|||| POLITÉCNICA No. 3 | Medellín, agosto - septiembre de 2006, p.p. 41-48

Introducción

Los Hongos Micorriza Arbuscular son nativos en todos los suelos tropicales y para todos los ecosistemas terrestres (Sieverding, 1991), aspecto importante para el factor biológico dentro de la estructura y funcionamiento de los suelos (Hart et al., 2001); de igual manera, influyen en la composición de comunidades vegetales (Van der Heijden, et al., 1998), en las plantaciones forestales y en los cultivos de importancia agronómica (Guerrero, 1996), donde además representan ventajas de nutrición y de resistencia a estrés ejercido por factores bióticos y abióticos.

Los cultivos intensivos generan un desbalance en las poblaciones y número de microorganismos presentes en el suelo, donde están incluidos los Hongos Micorriza Arbuscular (Pfleger,



* Este trabajo fue realizado gracias al apoyo técnico y económico del centro de investigaciones del banano CENIBANANO y a la Universidad de Antioquia.

- Grupo de Taxonomía y Ecología de Hongos, Universidad de Antioquia.
- Grupo de Estudio en Biología Aplicada GEBA, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.

1996), que se ven afectados en la asociación y el beneficio que posiblemente pueden brindar al cultivo. Así, para el agricultor suplir las exigencias del mercado se apoya en el uso de pesticidas (fungicidas, herbicidas e insecticidas) y fertilizantes químicos (principalmente fosforados y nitrogenados) que limitan los microorganismos del suelo (Hayman, 1982).

Dado el recorrido histórico, desde el punto de vista agrícola del banano en la región de Urabá, el presente trabajo pretende evaluar el efecto del manejo agronómico del cultivo de banano sobre los Hongos Micorriza Arbuscular, desde el análisis de la diversidad de esporas y porcentaje de asociación, comparando ecosistemas naturales, con agroecosistemas bananeros en la misma región, con especial énfasis en el potencial que pueden tener los Hongos Micorriza Arbuscular en la sostenibilidad de este cultivo.

Materiales y métodos

Área de estudio

Este estudio se realizó en la región del Urabá antioqueño, a una altura entre 10 y 40 msnm, una temperatura promedio anual de 27°C, una precipitación promedio anual de 2650 mm; humedad relativa promedio anual de 87%, brillo solar de 1700 horas por año y suelos franco profundos, clase I y II inundables con pendiente de 0 – 7%

Los sitios de muestreo se ubicaron en los municipios de Chigorodó y Turbo tomando dos ecosistemas naturales y dos agroecosistemas bananeros en cada uno de estos.

Toma de muestras de suelo y raíces

En los agroecosistemas bananeros se utilizó el método desarrollado por Úsuga (2001), para muestreo de suelo y raíces en plantas de banano, que consiste en delimitar un área de 300 m² y seleccionar 16 plantas al azar en forma de zig-

zag. En cada planta se toma muestra de suelo y raíces de la zona rizosférica a 30 cm de distancia del tallo y 30 cm de profundidad en tres puntos alrededor de la planta.

En ecosistema natural se delimitó la misma área y las muestras fueron obtenidas de acuerdo con la extensión del sistema radical de la planta.

La toma de muestras se realizó en época lluviosa y época seca.

Extracción de esporas

Se utilizó la técnica de decantado y tamizado en húmedo según Gerdeman y Nicolson (1963), para cuantificar la población de esporas de Hongos Micorriza Arbuscular. Para cualificar los principales morfotipos y géneros se utilizó el método de extracción en gradiente de sacarosa modificado según Úsuga (2001). Estos datos fueron utilizados para evaluar la diversidad de las esporas de Hongos Micorriza Arbuscular.

Colonización y cultivo trampa

Para determinar el porcentaje de colonización se colorearon las raíces utilizando el método de Kormainik y Mc Graw (1982) y el método en lámina de Phillips y Hayman (1970).

Se multiplicaron las muestras traídas de campo en cultivo trampa basados en la metodología de Morton et al (1993), para obtener buena cantidad de material que facilitara el trabajo taxonómico.

Análisis estadístico

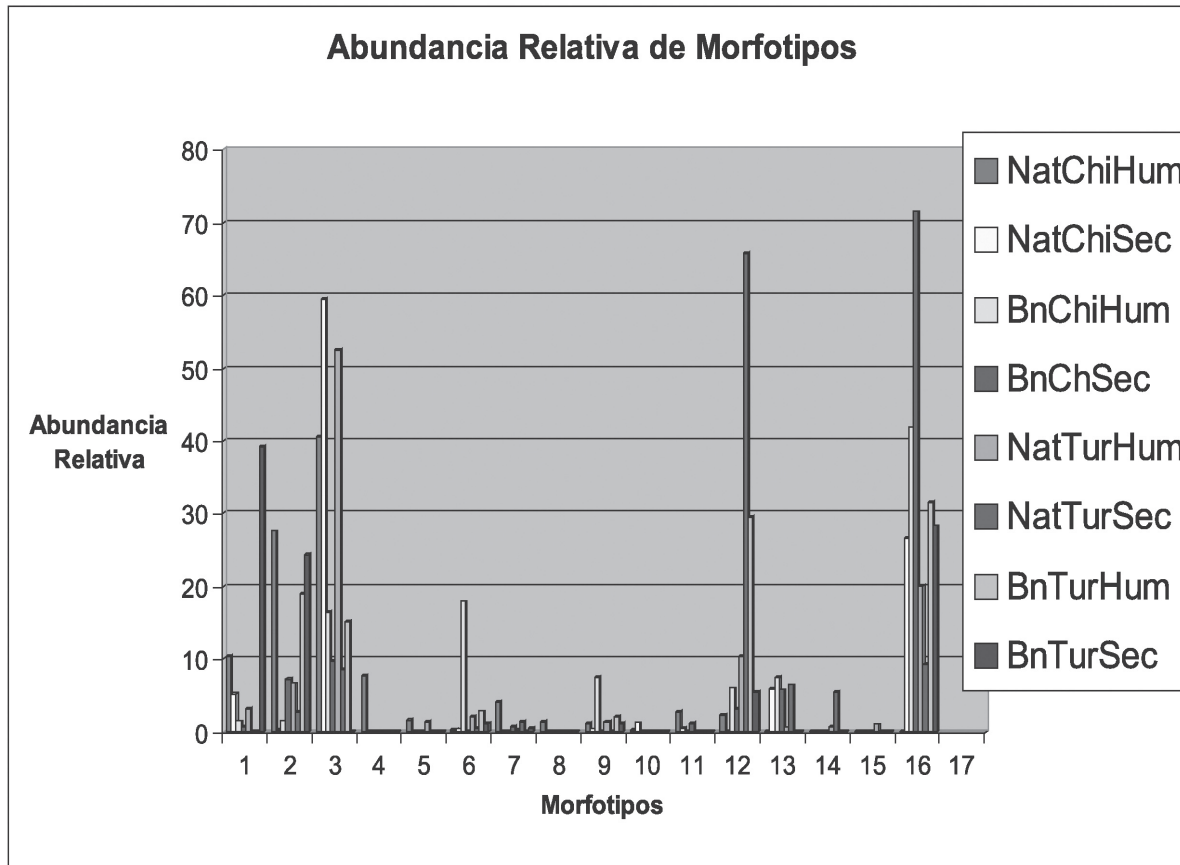
Se realizaron comparaciones simples por estadística descriptiva y mediante una T de Student. con el paquete estadístico STATGRAPHICS Plus 4.1.

Resultados

Según la gráfica 1, la abundancia relativa de Hongos Micorriza Arbuscular es diferente para ambos ecosistemas (Natural y agroecosistema bananero). En ecosistema bananero el morfoti-

po más abundante fue el número 16, que corresponde a individuos del género *Glomus* spp. y en ecosistema natural el morfotipo más abundante fue el número 3, que corresponde a individuos

del genero *Acaulospora* spp. Lo anterior indica que existe un efecto seleccionador del tipo de ecosistema sobre los morfotipos de los hongos micorizógenos.

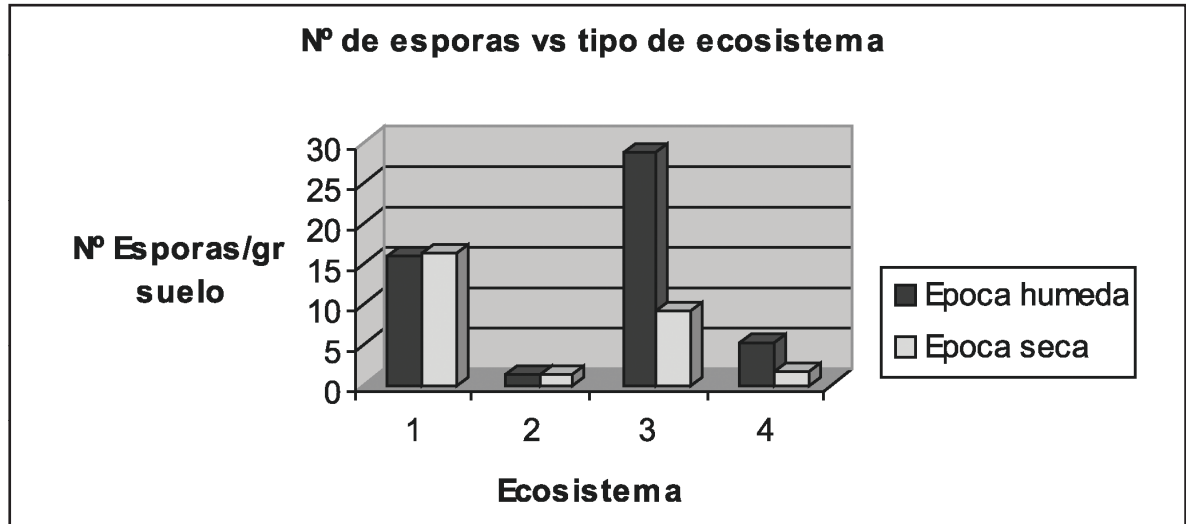


Grafica 1. Variación de la abundancia relativa de morfotipos de esporas de H. M.A en ecosistema natural (Natural Chigorodó y Natural Turbo. en agroecosistema bananero (Bn.Chigorodó y Bn.Turbo). 4).

Los ecosistemas naturales se caracterizaron por presentar un número mayor de esporas de Hongos Micorriza Arbuscular (Gráfica 2) y valores de riqueza más elevados (Tabla 1), frente a los agroecosistemas bananeros.

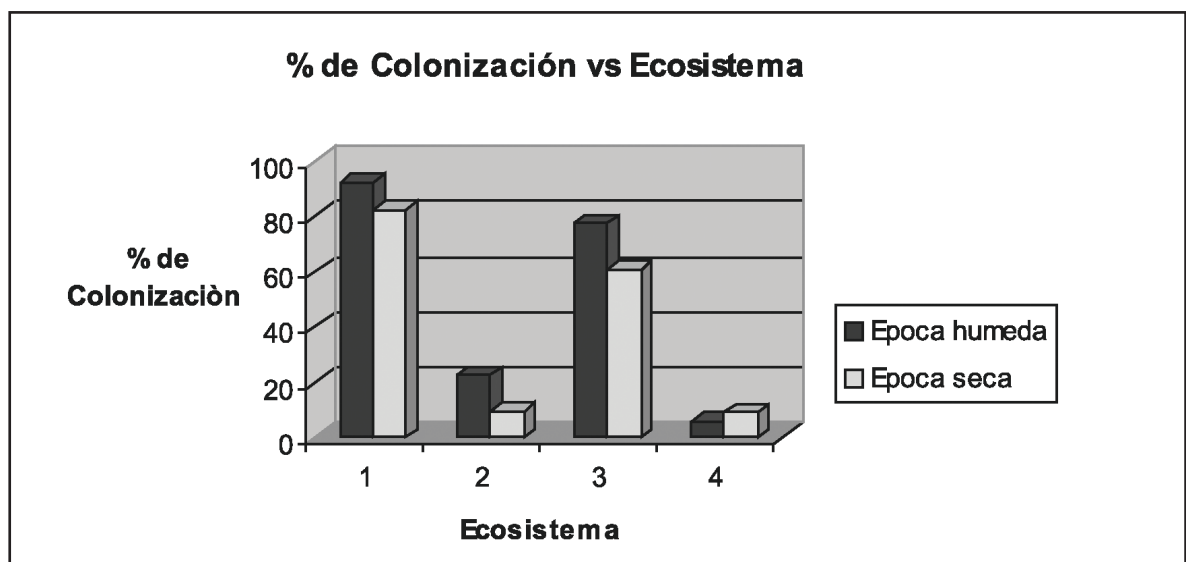
Tabla 1. Riqueza de esporas de H. M.A en ecosistema natural (Natural Chigorodó (1) y Natural Turbo (3)) y en agroecosistema bananero (Agroec.Chigorodó (2) y Agroec.Turbo (4)). A: época lluviosa; B: época seca.

Natural Chigorodó	Agroec. Chigorodó	Natural Turbo	Agroec. Turbo
A B	A B	A B	A B
12 - 9	8 - 8	12 - 8	6 - 7

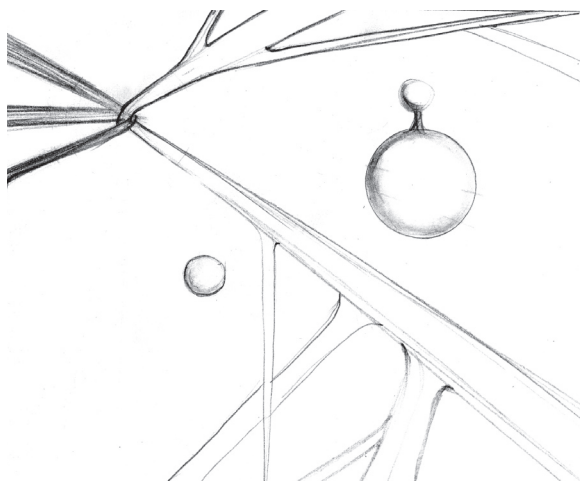


Gráfica 2. . Variación en el número de esporas de H. M.A en ecosistema natural (Natural Chigorodó (1) y Natural Turbo (3)) y en agroecosistema bananero (Agroec.Chigorodó (2) y Agroec.Turbo (4)).

El porcentaje de colonización fue significativamente mayor en los ecosistemas naturales en comparación con los agroecosistemas bananeros ($t: 7.5299$, $P: 2.1459$, confianza del 95%), este comportamiento fue igual en la época húmeda y en la época seca (Gráfica 3).



Gráfica 3. . Variación en el porcentaje de colonización de H. M.A en ecosistema natural (Natural Chigorodó (1) y Natural Turbo (3)) y en agroecosistema bananero (Agroec.Chigorodó (2) y Agroec.Turbo (4)).



Discusión

En este trabajo se utilizan las medidas de la diversidad y el porcentaje de colonización de los Hongos Micorriza Arbuscular como una medida funcional de la actividad de éstos. Así, mediante los resultados obtenidos se puede afirmar que el estado funcional de las micorrizas en ecosistema natural es muy elevado, en oposición a los agroecosistemas bananeros, donde en algunos casos es casi nula. (Gráfica 2 y 3)

Trabajos de Xavier & Germida (1999) apoyan los presentes resultados, al demostrar que los monocultivos continuos de hospederos de Hongos Micorriza Arbuscular promueven una reducción en la colonización de raíces y en el número de esporas; al igual sugieren que el beneficio potencial de los hongos puede estarse perdiendo en estos monocultivos.

Es importante tener en cuenta que la alta diversidad de plantas en ecosistema natural puede estar influenciando positivamente la alta diversidad de los Hongos Micorriza Arbuscular (Sieverding, 1991); sin embargo, se conoce que los Hongos Micorriza Arbuscular no son específicos en su rango de hospederos, pero

se esperaría que la diversidad fuera muy cercana en ambos ecosistemas (natural y bananero), lo que apoya la hipótesis de que el principal factor que está afectando probablemente el recurso micorrizal son los acondicionamientos agronómicos. Sieverding (1991) afirma que en agroecosistemas con intensiva influencia agronómica, el número de especies fúngicas, en comparación a ecosistemas nativos, disminuye más del 50%, y brinda una justificación a los resultados obtenidos.

Se ha demostrado que las perturbaciones realizadas a un ecosistema, desde el punto de vista del acondicionamiento agronómico de un cultivo, han generado un cambio en la actividad micorrizal, ya que se ha disminuido la colonización y la diversidad de individuos. La mayoría de investigaciones en micorrizas han sido realizadas en plantas cultivadas. Se debe hacer énfasis en estudios en ecosistemas naturales, ya que algunas de las especies de Hongos Micorriza Arbuscular pueden representar ventajas como biofertilizantes, cuando son llevados a los agroecosistemas donde se han perdido o sus poblaciones han disminuido.

Bibliografía

1. GERDEMANN, J.W., NICOLSON, T.H. *Spores of mycorrhizal endogone species extracted from soil by sieving and decanting*. En: Trans. Br. Mycol. Soc. England. Br. Mycol. Soc. October, of 1963, Vol.46, N° 2. p 235.
2. GUERRERO, F. Eduardo. *Micorrizas. Recurso Biológico del suelo*. Bogotá Departamento de Biología, Universidad Javeriana, Fondo FEN Colombia. 1996.
3. HART, M.M., READER, R.G., KLIRONOMOS, J. *Life – history strategies of arbuscular mycorrhizae fungi in relation to thier sucesional dynamics*. En: Mycologia. USA, Mycological society of America, December of 2001. Vol 93:p 1188.
4. KORMAINIK, P.P., Mc GRAW, A.C.. *Quantification of vesicular arbuscular mycorrhizae in plant roots*. 1982.En: ALLSOP, N., STOCK, W.D. *VA mycorrhizal infection in relation to edaphic characteristics and disturbance regime in three lowland plant communities in the south – western cape, South Africa*. En: Journal of Ecology. England, British Ecological Society, June of 1994.Vol. 82. p 271.
5. MORTON, J.B., BENTIVENGA, S.P., WHEELER, W.W. *Germ plasm in the international collection of arbuscular and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi (INVAM) and procedures for culture development, documentation and storage*. En: Mycotaxon. USA, N. Y., Mycotaxon Ltda, April – June of 1993. Vol. 37. p 491.
6. PFLEGER, F.L., LINDERMAN, R.G.. *Mycorrhizae and plant health*. USA, The American Phytopathological Society. 1996
7. PHILLIPS, J.M., HAYMAN, D.S. *Improved prodedure for clearing roots and staning parasitic and vesicular arbuscular fungi for rapid assesment of infection*. En: Trans. Br. Mycol. Soc. British, Br. Mycol. Soc. October of 1970 Trans. Br. Mycol. Soc. British. England, Br. Mycol. Soc. October, of Vol. 55: N° 1. p 158.
8. SIEVERDING, E. *Vesicular arbuscular mycorrhiza management in tropical agrosystems*. Germany, GTZ. Eschborn. 1991
9. ÚSUGA, Carmen. *Identificación Hongos Micorriza Arbuscular en agroecosistemas en el Urabá antioqueño – Colombia*. Medellín. Trabajo de grado. Universidad de Antioquia. 2002.
10. VAN DER HEIJDEN, M.G.A., BOLLER, T., WIEMKEN, A., SANDERS, J.R. 1998. *Different arbuscular mycorrhizal fungal species are potencial determinants of plant community structure*. En: Ecology, USA: Ecological Society of America, June of 1998. Vol.79, N° 6. p 2082.
11. XAVIER, L.J.C., GERMIDA, J.J. *Impact of human activities on mycorrhizae*. Halifax, Canada, International symposiun on microbial ecology. 1999.