19476

Rig 42573

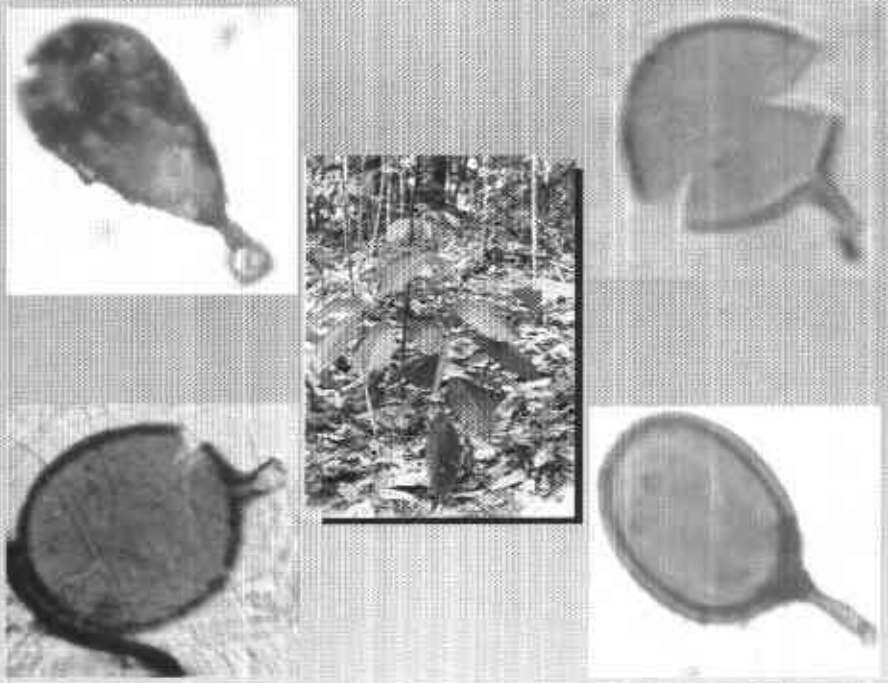
PROGRAMA REGIONAL AGRÍCOLA

Corpoica
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
REGIONAL DIEZ

PRONATTA

BIOABONOS

N, P, K, Ca, Mg, S
Elementos nutrientes



MICORRIZA VESÍCULA ARBUSCULAR (MVA)

Recurso Microbiológico para desarrollar una agricultura sostenible

Florencia Caquetá, Febrero de 1998

MICORRIZA VESÍCULA ARBUSCULAR

INTRODUCCIÓN

Los hongos que forman la asociación llamada micorriza vesícula arbuscular (MVA), hacen parte del conjunto de los denominados "bioabonos" de acción directa por pertenecer al grupo de los microorganismos que habitan los tejidos radiculares en simbiosis, resultando una unión orgánica que favorece a la planta al aumentar la eficiencia en la absorción de fósforo y otros nutrientes del suelo, con un gran ahorro de energía en el proceso, debido a un sistema de reciclaje nutricional, que se efectúa del microorganismo a la raíz de la plántula. Además que tal asociación le ofrece cierta protección contra los parásitos. De otra parte, en forma general a nivel de ecosistemas se les considera a los MVA como los de mayor distribución mundial, tanto por el gran número de los posibles hospederos, como por su distribución geográfica, puesto que han sido reportados desde la Amazonia donde son predominantes, hasta el Ártico. Trabajos exploratorios efec.-tuados en el Caquetá por el IGAC, Universidad Nacio.-nal, Corpoica y Universidad de la Amazonia reportan la presencia de cinco géneros y más de 60 tipos morfológicos de esporas, las cuales posiblemente correspondan a ese mismo número de especies.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Superreino:	Eukaryonta
Reino:	Mycetae
División:	Amastigomycota
Subdivisión:	Zygomicotina
Clase:	Zygomicetes
Orden:	Glomales
Familia:	Glomaceae
Géneros:	Glomus
	Sclerocystis
Familia:	Acaulosporaceae
Géneros:	Acaulospora
	Entrophospora
Familia:	Gigasporaceae
Géneros:	Gigaspora
	Scutellospora

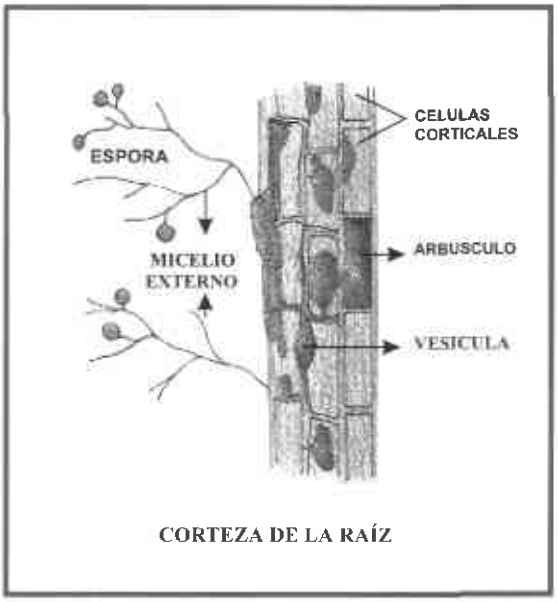


Figura 1. Estructura morfológica de MVA. Adaptado de Sieverding. *Aspectos Básicos de Investigación MVA.*

MORFOLOGÍA

* Arbúsculos: Los hongos MVA al ponerse en contacto con la raíz forman una estructura sobre las células epidérmicas vegetales conocida como "apresorio" y a partir de este cuerpo se producen las hifas que son filamentos tubulares, que penetran la epidermis radicular hasta llegar a la endodermis sin atravesarla, allí comienza su ramificación para formar los arbúsculos, que tienen un tamaño comparable al de las mitocondrias y su vida aproximada es de 1 a 3 semanas, después de lo cual se colapsa y parte de él se reabsorbe hacia el citoplasma hifal y el resto de componentes permanecen en la célula hospedera, rodeados por el plasmalema.

* Vesículas: Son las estructuras de almacenamiento de los hongos, cuya formación de sustancias como lípidos es posterior a la de los arbúsculos y tiene lugar a partir del hinchamiento de una hifa generalmente terminal. Esta estructura principalmente en las especies del género Glomus puede llegar a engrosar sus paredes y convertirse en esporas.

de otras zonas del país indican mayor micorrización a pH menor de 5 unidades. A nivel general se reportan niveles de tolerancia de distintos géneros a valores de pH entre 3 y 9.

* **Fósforo disponible:** Se han encontrado relaciones inversas entre la concentración de este elemento en el suelo y los grados de infección, es decir, a menor disponibilidad de él mayor infección, sin embargo también se han presentado excepciones a esta relación en el lomerío.

* **Hospedero:** A nivel de coberturas se encontró mayor nivel de micorrización en el bosque, luego en el rastrojo, y en menor grado en pasturas. En general, el porcentaje de infección mostró ser alto por hifas cenocíticas, seguido por vesículas y en menor proporción por arbúsculos. Tal tendencia podría indicar que se trata de una simbiosis saprofítica, donde los hongos harían un ciclaje directo desde la hojarasca. Sin embargo, es necesario hacer estudios de asociación a los MVA con otros microorganismos como los celulíticos y los lignolíticos.

* **Humedad:** Niveles adecuados de humedad en el suelo generan altos índices de micorrización, en tanto que los extremos secos, lluviosos o las inundaciones causan el efecto contrario.

PROPAGACIÓN Y UTILIZACIÓN DE CEPAS NEGATIVAS

La propagación de cepas MVA se ha desarrollado en el C.I. Macagual a partir de suelo rizosférico y propágulos de plantas hospederas que pueden ser componentes de un huerto con uva caimarona (Pouroma cecropiifolia), guamos (Inga sp), sangretoro (Virola theidona), palo de cruz (Brasimun dionensis), carbón (Phytecellobium longifolium), las cuales pueden ayudar al desarrollo de especies como arazá (Eugenia stipitata) y chontaduro (Bactris gasipaes) que se asocian en menor grado.

El programa agrícola puede suministrar material micorrítico para los colegios agropecuarios o las fincas que deseen instalar e implementar un sitio para establecer un "banco de micorrizas", el cual se debe localizar cerca al vivero o lombricompost. Deben ser áreas con buen drenaje para evacuar el exceso de lluvias o aguas de escorrentía, alejadas de zonas arborizadas para evitar que las raíces se introduzcan en ellas.

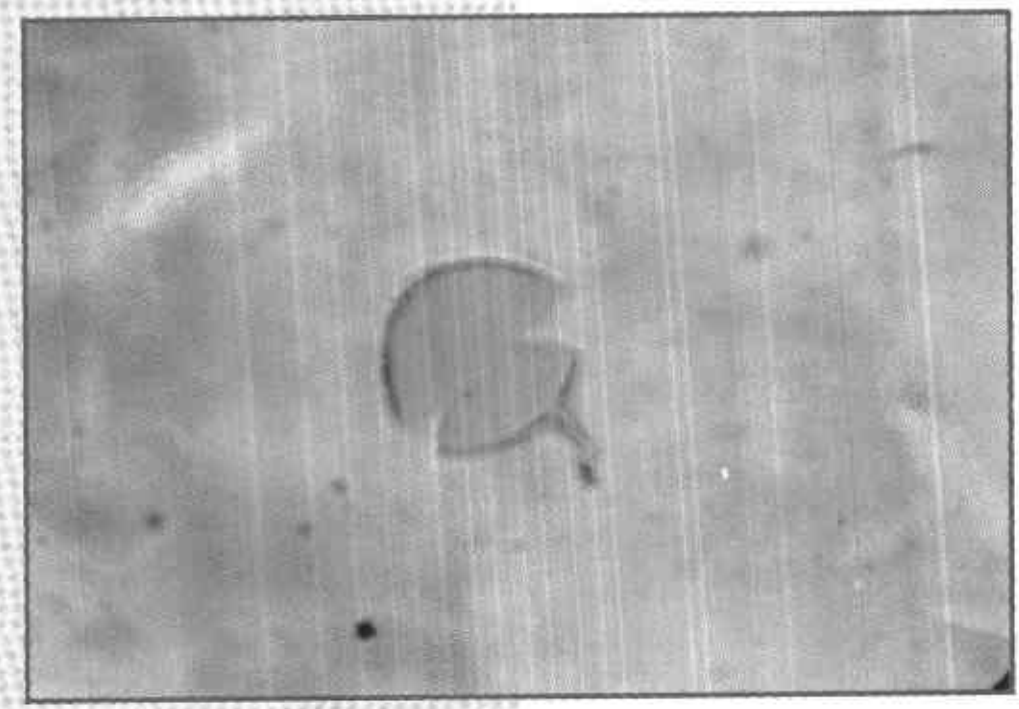


Figura 4. *Glomus fassiculatum* asociado a *S. Amazonicum* y *P. longifolium* en dos suelos.

PASOS PARA IMPLEMENTAR UN BANCO DE MICORRIZAS

* Trazado: Deben delimitarse eras o lechos cubiertos de aproximadamente 1 metro de ancho por 5 o 10 metros de largo según la cantidad de micorriza que se desee propagar.

* Desinfección: Al suelo de las eras debe aplicarseles 50 gramos de Dazomet al 98% por metro cuadrado para eliminar patógenos y esporas de microrganismos no deseables.

* Distribución y manejo de la era: Cuadricular la era cada 20 centímetros y en cada punto hacer una pequeña excavación, agregue 10 a 20 gramos de suelo traído del bosque o huerto, mezcle bien y coloque un estolón de pasto braquiaria o semillas de maíz. Maneje la era durante tres meses, en el último mes no riegue y utilice el suelo micorrizado.

* Infestación: Tome porciones de suelo micorrizado e infeste las eras de lombricompost con el fin de obtener hongos MVA en forma masiva, para luego aplicar en el vivero, a los semilleros o en el campo a los diversos cultivos anuales o perennes. A las plantas que estén en materas o bolsas aplicar 10 gramos del sustrato junto a la raíz en el momento de siembra y/o transplante. Para cultivos de árboles maderables o frutales aplique 200 gramos en la gotera del árbol. Este proceso debe repetirse a través del tiempo.

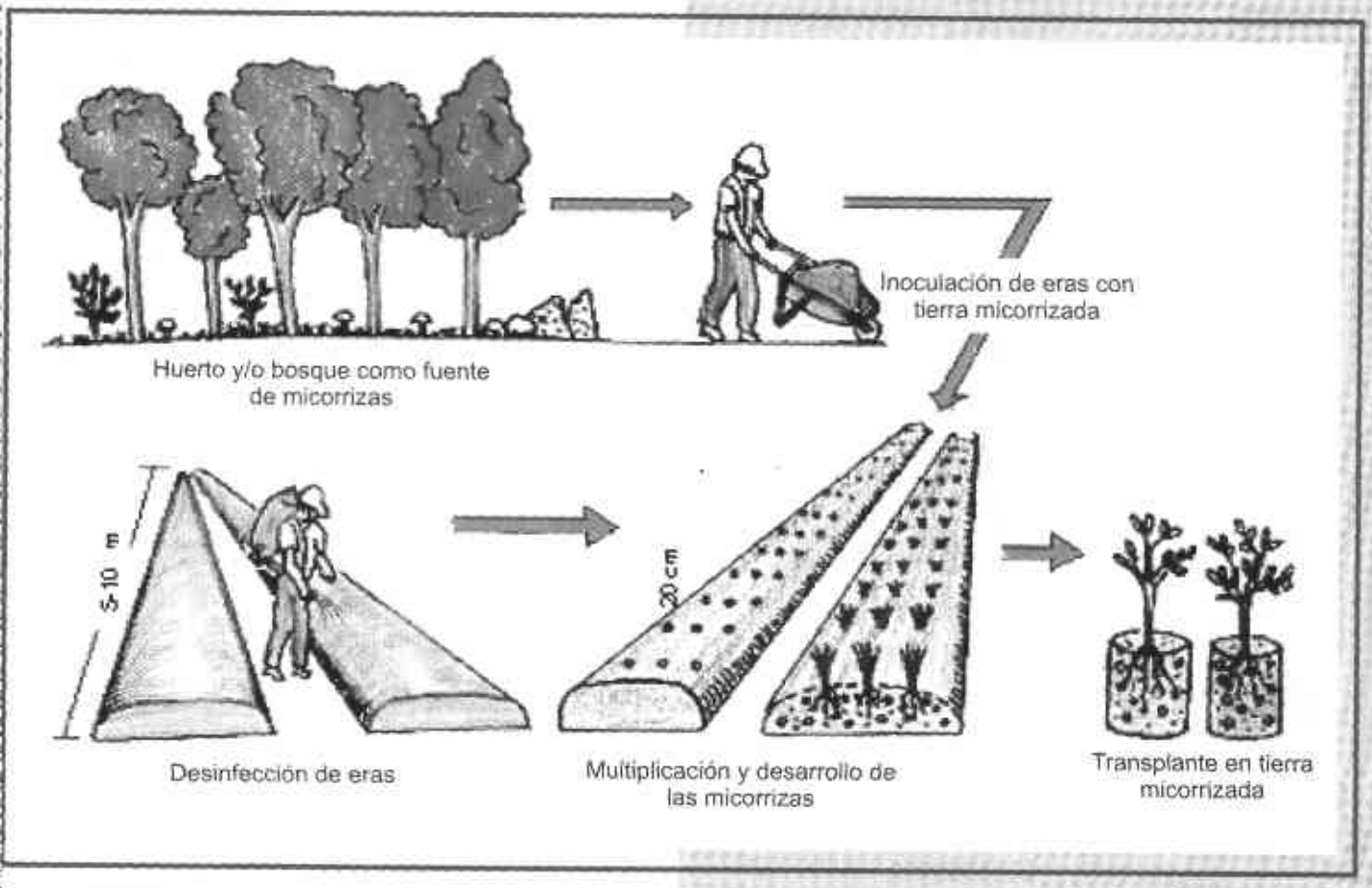


Figura 5. Esquema para la conformación de un banco de Micorriza Vesícula Arbuscular a nivel de finca.

* **Micelio externo o extramátrico:** Componente importante en la simbiosis, formado por las hifas principales, gruesos y ramificados dicotómicamente, así como por hifas también ramificadas, siendo las encargadas de la absorción del fósforo y otros nutrientes de lugares donde las raíces no pueden acceder por si mismas. Pero cuando el sustrato se agota el citoplasma de las hifas finas se retrae hacia la hifa principal donde se forman septos. Este fenómeno puede ser un indicador de deficiente aireación y/o agotamiento de nutrientes del suelo, entre otros.

* **Esporas:** Se forman sobre el micelio extramátrico y son órganos de conservación sexual o asexual de las MVA. Formadas en el extremo o no de una hifa, con características propias que constituyen la única estructura externa que puede permitir el reconocimiento morfológico de las especies de las Micorrizas Vesícula Arbúscular. Las esporas se dividen en dos grupos: las Clamidosporas que son células especializadas formadas de manera asexual y que agrupa a los géneros Glomus y Sclerocystis, y las azigosporas que son esporas formadas sexualmente y que agrupa a los tres géneros: Gigaspora Acaulospora y Entrophospora.

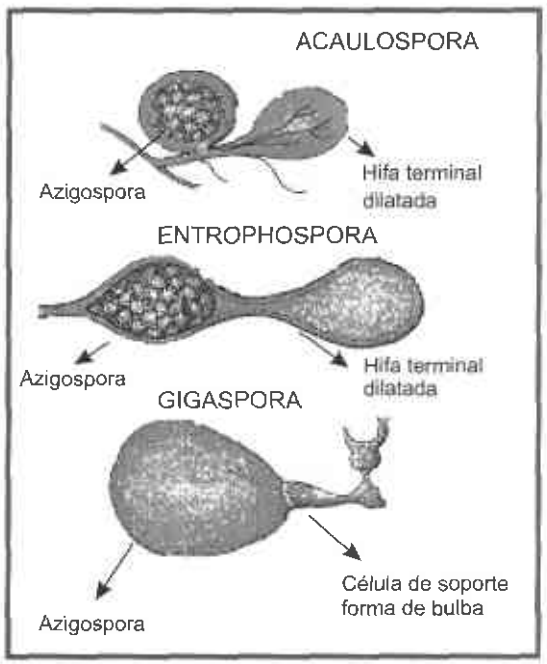


Figura 2. Géneros de las familias Acaulosporaceae y Gigasporaceae que forman azigosporas. Adaptado de Sieverding. *Aspectos de la Taxonomía de las MVA.*

CARACTERÍSTICAS AGROECOLÓGICAS

Las MVA se forman en las raíces de un amplio número de especies vegetales con pocas excepciones. En general su presencia es escasa en zonas acuáticas y en sitios donde predominan los hongos formadores de ectomicorriza. Para fines de esta publicación se hace referencia a las condiciones ambientales del Caquetá donde se han reportado estructuras de MVA.

* **Suelo:** Tanto en la superficie (0-5 cm de profundidad) en los Ultisoles de lomerio, como en los Entisoles de las áreas aluviales bajo vegetación de bosque y/o cultivos se ha reportado la presencia de las estructuras morfológicas de los cinco géneros, pero con mayor diversidad en los primeros, es decir en los mejor drenados, aunque la micorrización depende de muchos factores como:

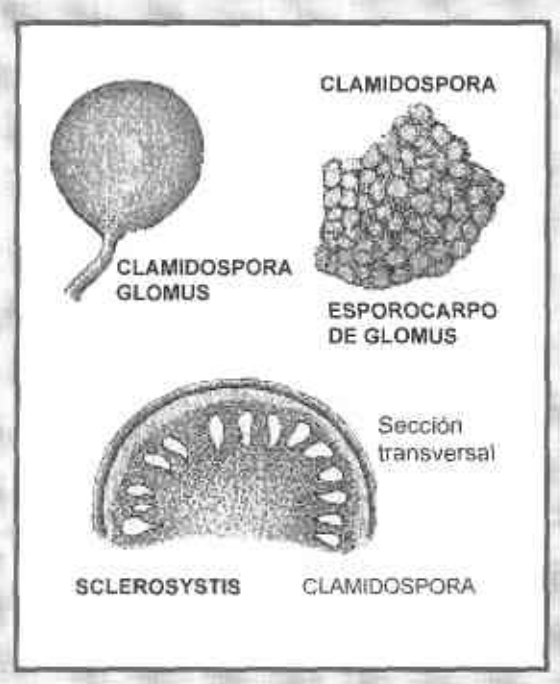


Figura 3. Géneros de la familia Glomaceae que forman clamidosporas. Adaptado de Sieverding. *Aspectos de Taxonomía de las MVA.*

* **pH:** Con relación a este parámetro se ha encontrado que altos valores de micorrización (50% a 84%) están asociados a bajos valores de pH (3.5 a 4.2). Reportes

OTRAS PUBLICACIONES CORPOICA REGIONAL DIEZ

- **EL CULTIVO DE ARAZA** (*Eugenia stipitata*)
- **EL CULTIVO DE COPOAZÚ** (*Theobroma grandiflorum*)
- **LULO AMAZÓNICO - COCONA** (*Solanum sp*)
- **LEGUMINOSAS PROMISORIAS** (*Codariocalyx giroides - Erytrhina fusca*)
- ARBOLES DE USO MULTIPLE " **UVA CAIMARONA**" (*Pouroma cecropiifolia*).
- **PLANTAS MEDICINALES**
- **BÍOABONOS**
- **PRINCIPALES ESPECIES NATIVAS DE FAUNA Y FLORA DEL CAQUETÁ USOS ACTUALES Y POTENCIALES**. Posibilidades de Incorporación en Sistemas Alternativos Tradicionales.
- **EL CULTIVO DE CHONTADURO** (Bactris gasipaes) **PARA FRUTO Y PALMITO**. Primera y segunda Edición.
- **ASPECTOS DE LOS SUELOS DEL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ CON RELACIÓN AL USO Y MANEJO**
- **ESPECIES MADERABLES AMAZÓNICAS PROMISORIAS**

ÁLVARO FRANCISCO URIBE CALAD
Director Ejecutivo CORPOICA

SALVADOR ROJAS GONZÁLEZ
Director CORPOICA Regional Diez

JOSE LUIS GÓMEZ
Coordinador General PRONATTA

FREDDY VARGAS
Coordinador Regional PRONATTA

AUTORES

CARLOS JULIO ESCOBAR ACEVEDO
Agr. MSc.

JOHN JAIRO ZULUAGA PELÁEZ
Ing. Forestal

GLADYS COLORADO GASCA
Auxiliar de Técnico

DANIEL PAEZ
Colaborador Uniamazonia

Digitadora
LUZ ADRIANA MONTEALEGRE

Diagramación
NANCY MARTÍNEZ
ALBERT GUTIÉRREZ

PRODUCCIÓN EDITORIAL
Fotomecánica, impresión y encuadernación:
PRODUMEDIOS
Productos editoriales y audiovisuales
Tel: 285 7311 Bogotá, DC.

Diseño: *Dannhtte*

Corpoica
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
REGIONAL 10

C.I. Macagual Km. 20 Vía Morelia Florencia - Caquetá, Colombia
A.A. 337
Teléfonos: (988) 35 0152 - 35 6445 - Telefax: (988) 35 4453 - Celular (93) 3281077
E-mail: corpoi10@gaitana.interred.net.co
Home page: www.colciencias.gov.co/amazonia/corpoica