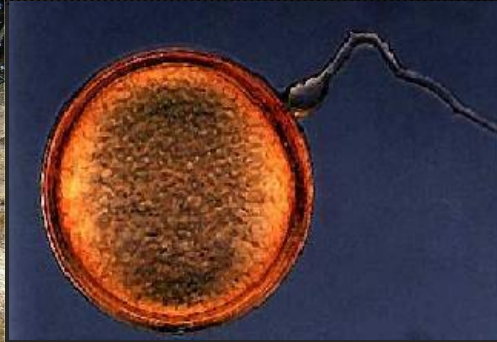
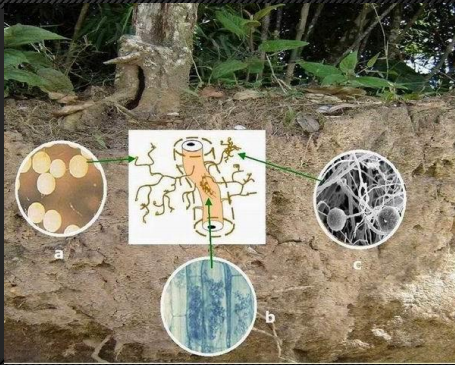




Tema: Micorrizas del suelo



Unidad Aprendizaje: Microbiología Agrícola
Unidad III
Programa: Ingeniero Agrónomo Fitotecnista
Facultad de Ciencias Agrícolas
Autor: Martha Lidya Salgado Siclán

Objetivo:

- Conocer las micorrizas del suelo su características morfología, clasificación, interacciones biológicas, ciclo biológico y su importancia en la agricultura

Justificación

- En los sistemas agrícolas, las micorrizas son organismos muy importantes en la ecología. Sus relaciones como simbiosis con las plantas resulta en un alto beneficio a las plantas y al suelo. Proveen a la planta un mayor sistema radicular, mejor absorción de nutrientes, mayor captación de agua, y obtener nutrientes que por si solas no serian capaces de captar. En el suelo mejoran las características físicas, químicas y biológicas.

Definición de micorriza

- Del griego MYKOS= hongo
- RHIZA= raíz
- En 1885 el botánico alemán Alber Bernard Frank, creó el termino micorriza.



Micorriza= la asociación simbiótica que se produce entre las hifas de algunos hongos del suelo (micosimbionte), con las raíces de las plantas superiores.

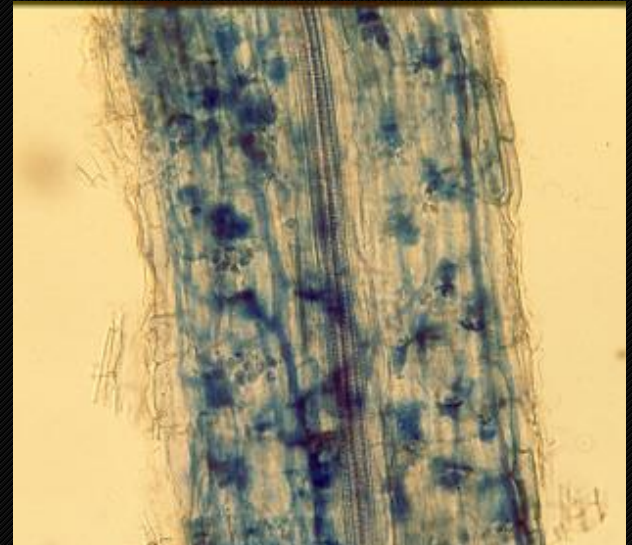
Hongos micorrizicos ó micorrizógenos

- La micorriza debe entenderse como una estructura especializada, la cual se origina al asociarse, en forma mutualista con el sistema radical de la planta



Función de las micorrizas

El hongo, coloniza las raíces y llega a ser parte integrante de ella, desarrollando un filamento de micelio, compuesto por muchas hifas, que a modo de sistema radical y altamente efectivo, ayuda a la planta a adquirir diversidad de nutrientes y agua del suelo.



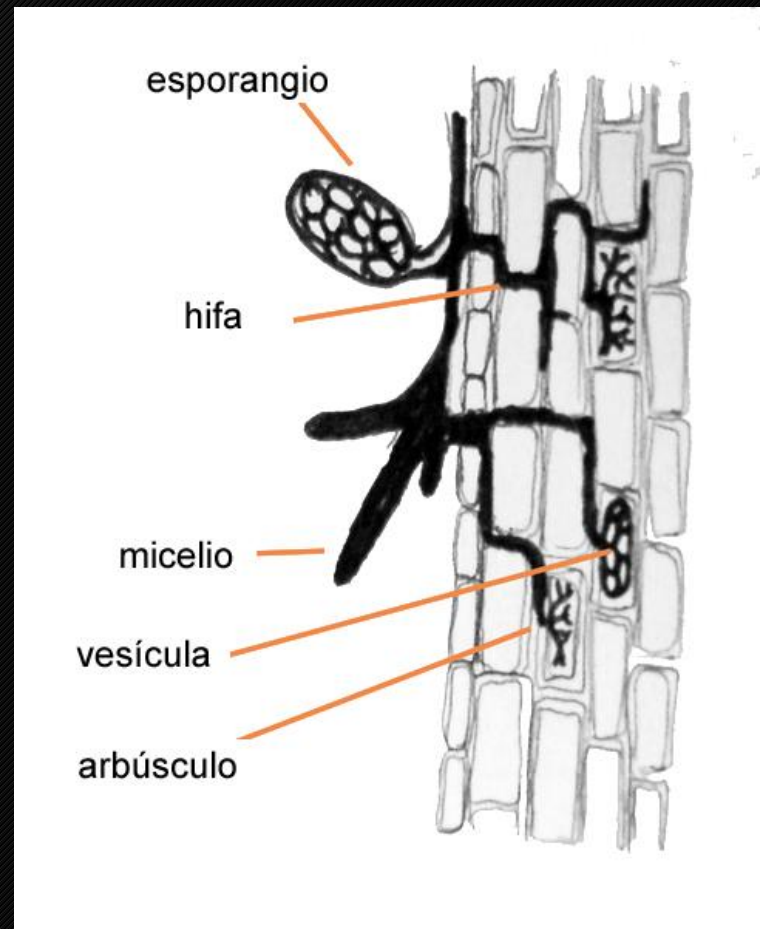
Función de las micorrizas

- El hongo, al extender el área radical facilita que la planta incremente su capacidad de sostenerse físicamente en dicho suelo, mejorando su resistencia y adaptabilidad en el suelo

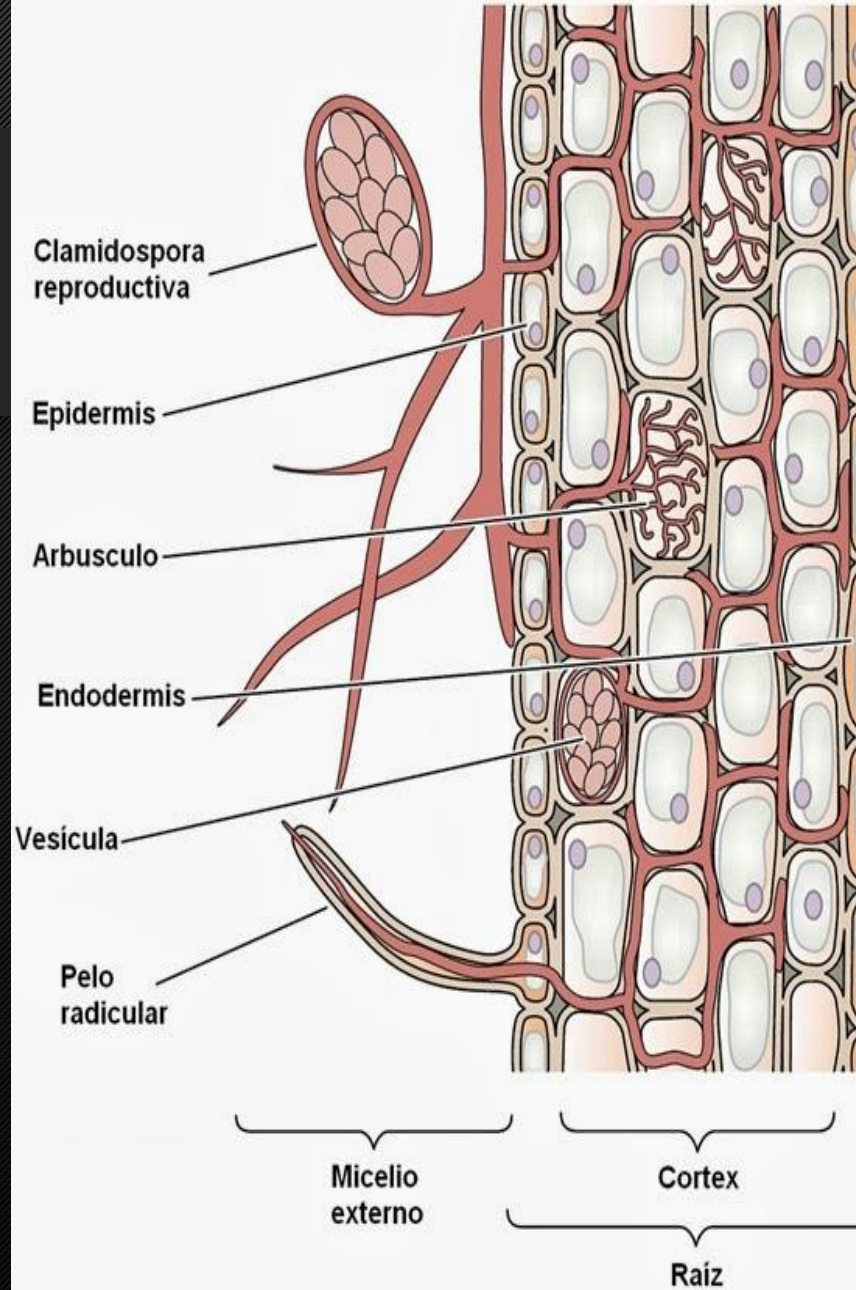


Proceso involucrado en la micorrización

- Germinación de la spora
- Crecimiento de micelio en preinfección
- Ramificación
- Formación de apresorio
- Penetración
- Colonización del hongo
- Formación de arbusculos
- Formación de vesículas
- Formación de esporas



Anatomía de una planta micorrizada y estructuras desarrolladas por el hongo



Interacción de la micorriza con la planta como un sistema vivo activo y con flujos energéticos



Importancia de las micorrizas en el suelo

- Aumenta el área de absorción de la raíz en el suelo
- Facilita a la planta la adquisición y la absorción de fósforo.
- Mejoran la adquisición y la absorción del nitrógeno y del cobre
- limitan la absorción de metales pesados tóxicos como el zinc y el cadmio
- Mejoran el flujo de agua
- Aumentan la resistencia contra agentes patógenos
- Las especies vegetales que forman micorrizas presentan una fisiología y una ecología diferentes a aquellas que no forman esta asociación.
- Mejoran las propiedades físicas y químicas del suelo, lo estabilizan para la formación de agregados y enriquecimiento en materia orgánica.



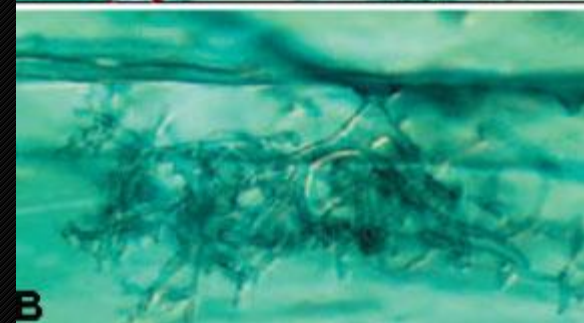
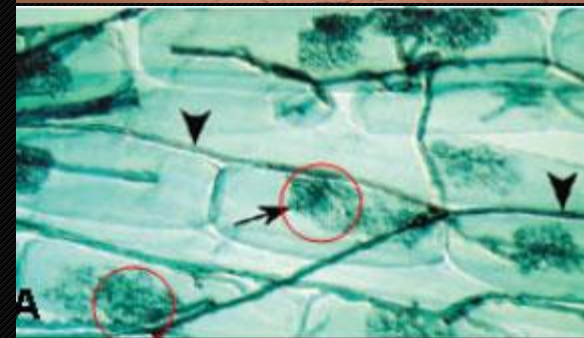
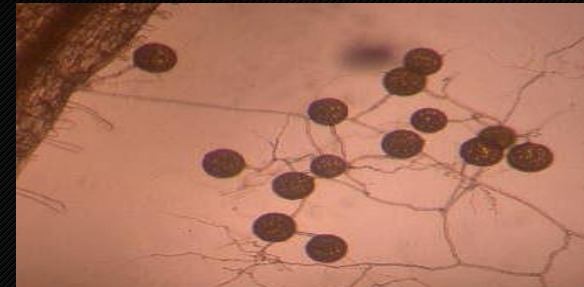
Beneficios de las micorrizas al suelo

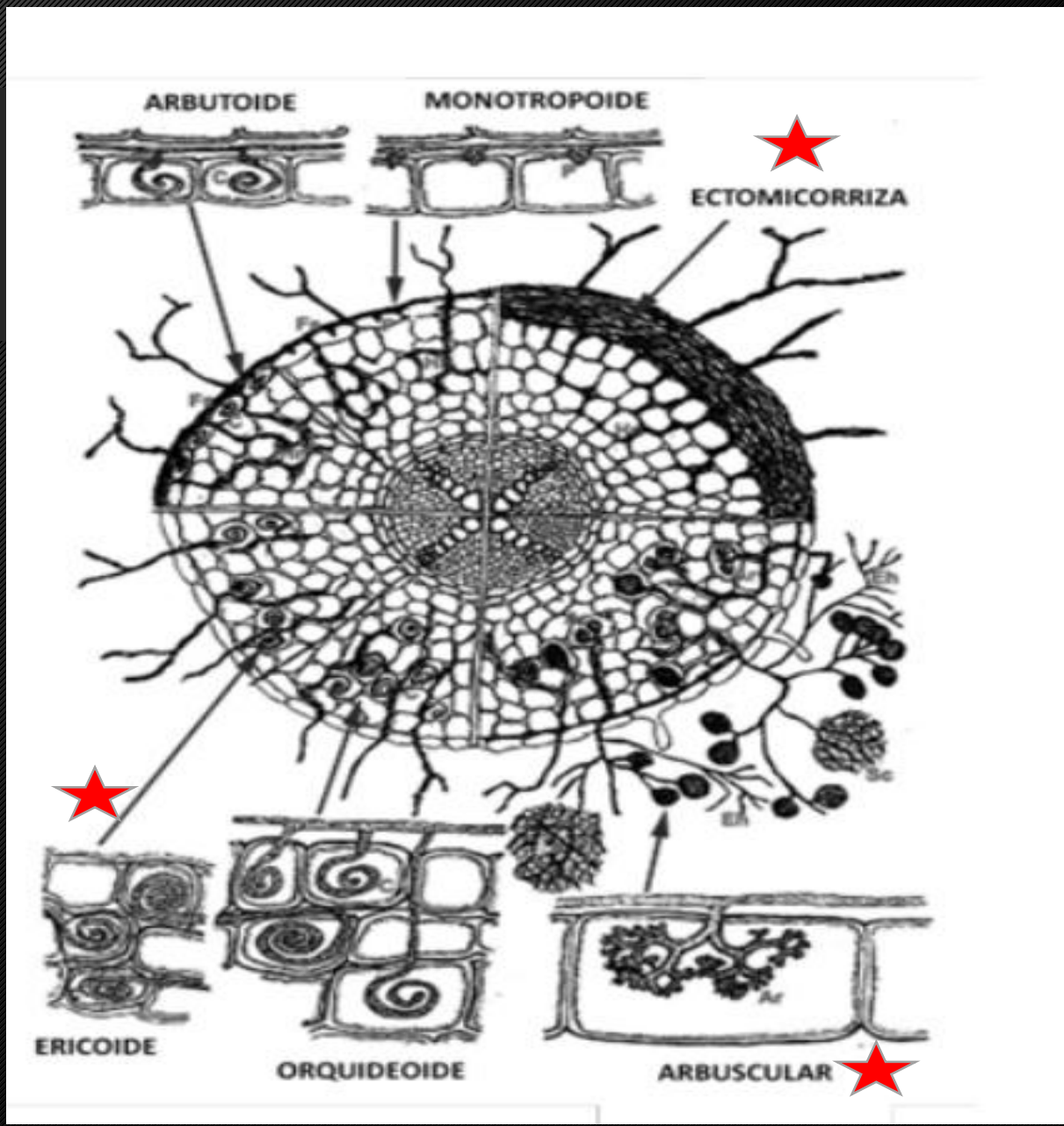
- Mayor estabilidad
- Permite la agregación de las partículas de suelo
- Evita la erosión
- Modifica las poblaciones de microbiota benéfica y patogénica presentes en el suelo
- Influye en la dinámica del carbono orgánico del suelo
- Influye en la fertilidad del suelo



Clasificación del tipo de micorrizas por morfología y colonización

- Ectomicorrizas
- Endomicorrizas
- (Micorrizas arbusculares)



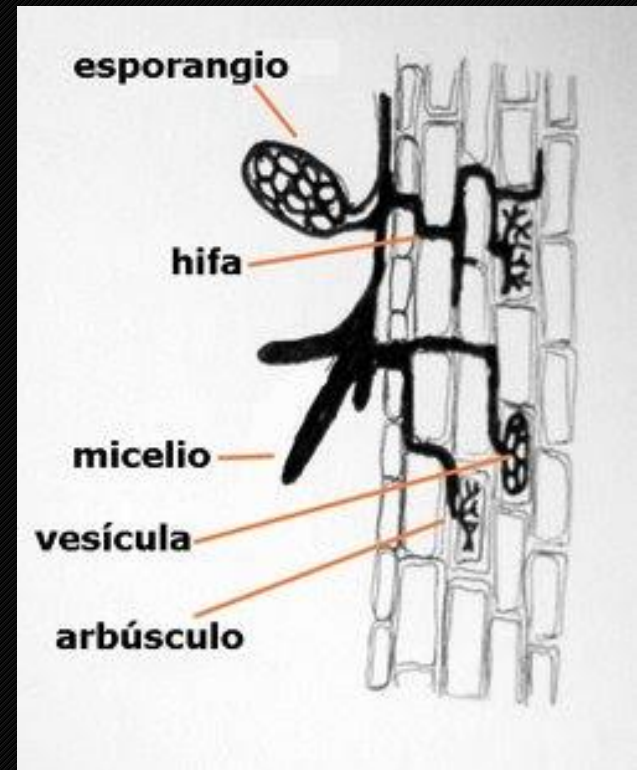
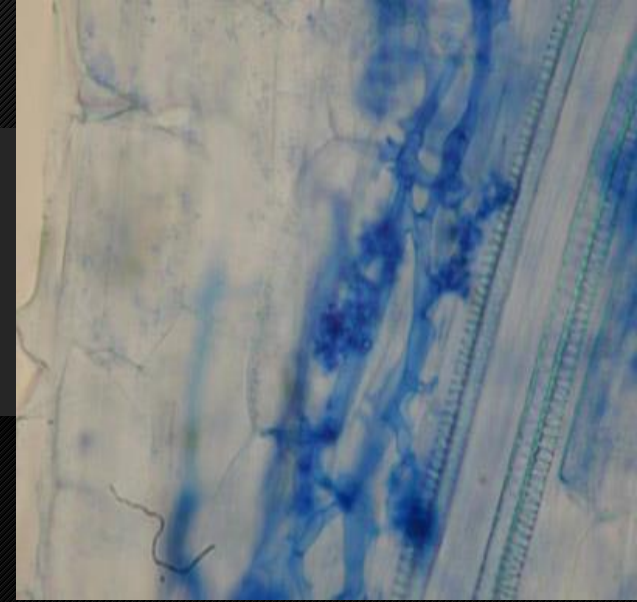


ECTO-ENDOMICORRIZAS

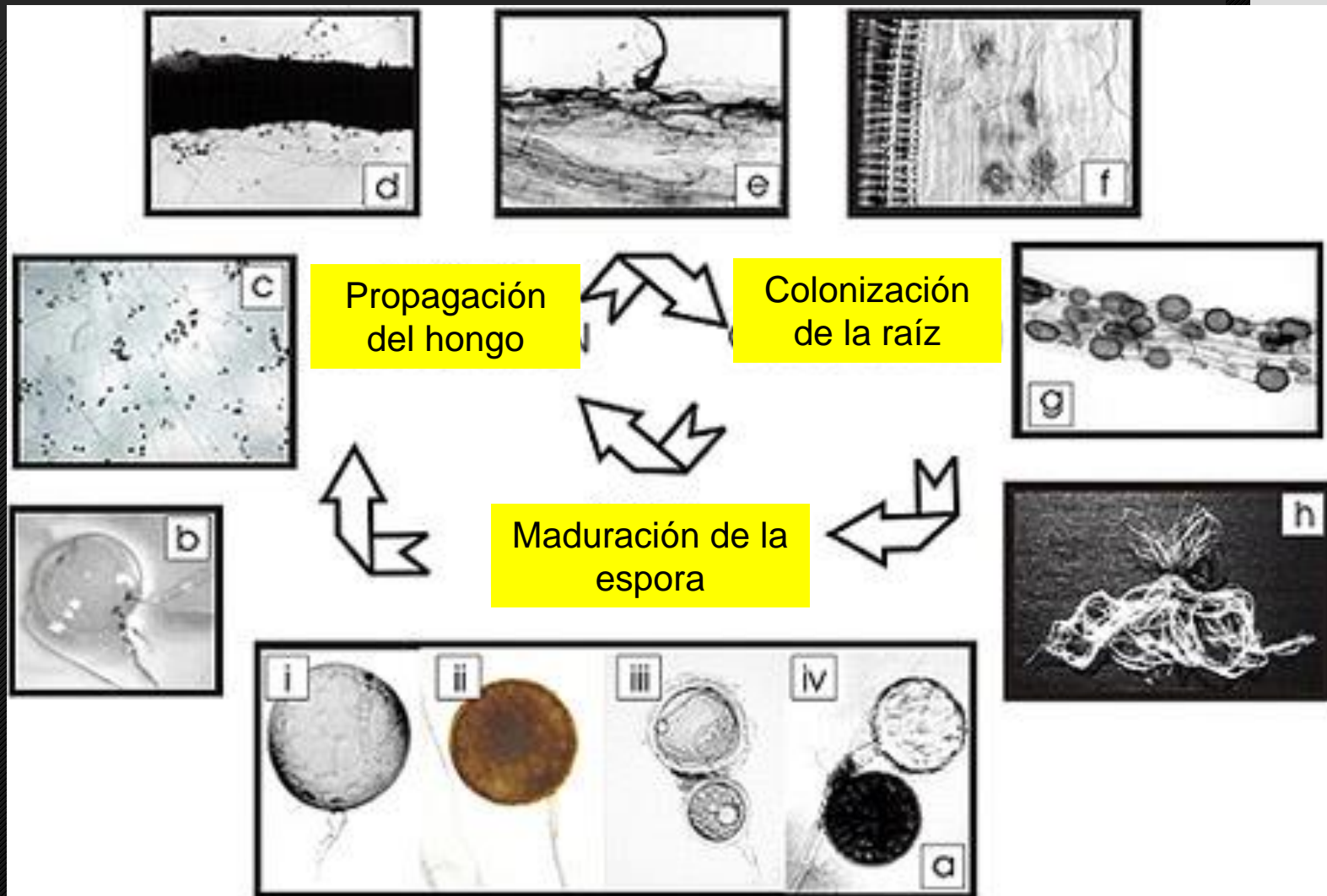
ENDOMICORRIZAS

Micorriza arbuscular

- Algunos géneros de los hongos endomicorrizicos forman estructuras llamadas vesículas , compuestas principalmente de lípidos.
- Estas vesículas están presentes intercelularmente en la corteza de la raíz y se consideran reservorios de nutrimentos para el hongo.
- La presencia del arbusculo como de las vesículas dio lugar a que la simbiosis se conociera como vesículo-arbuscular (V-A). Ejemplo Glomus



Ciclo Biológico de una micorriza

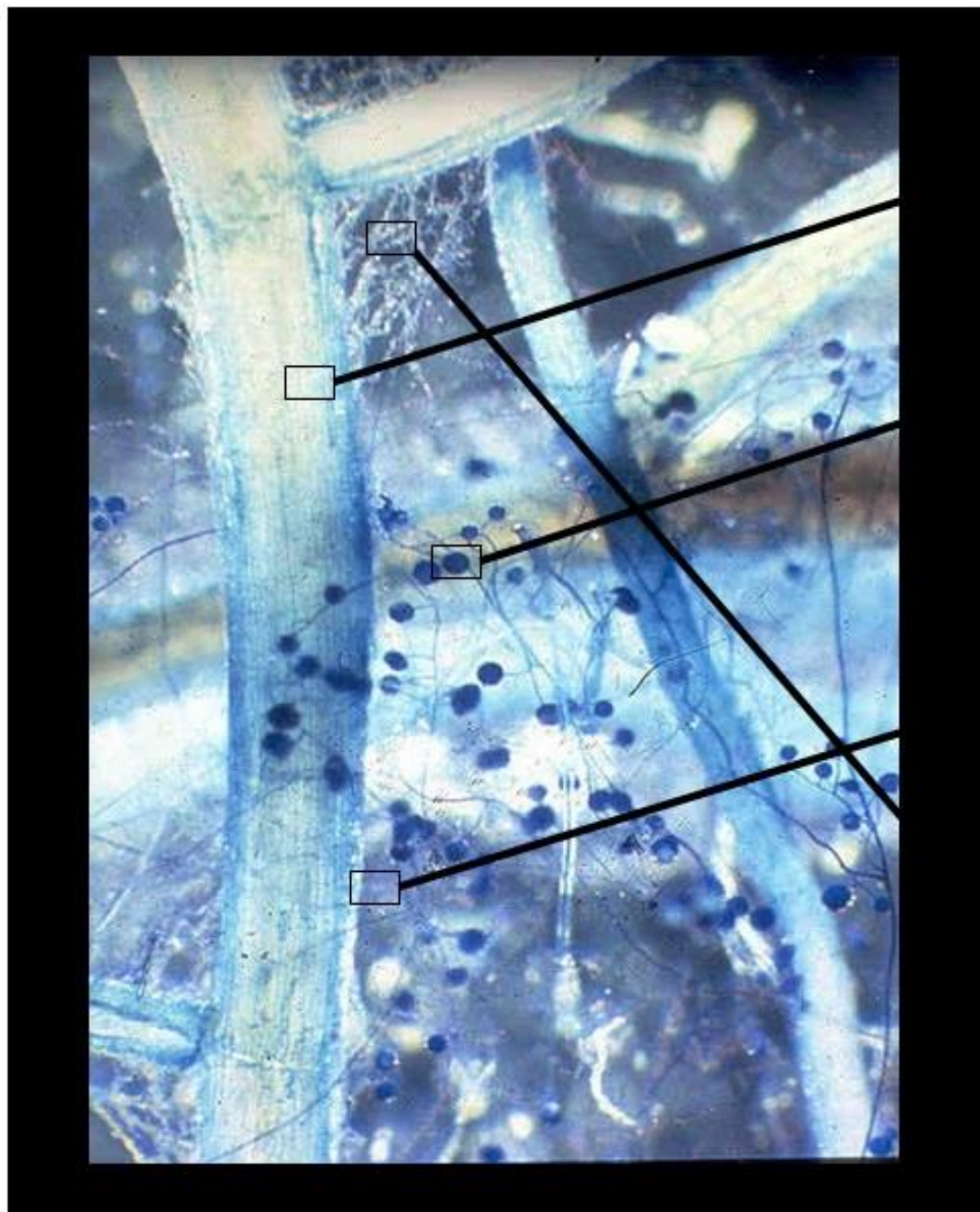


Familias botánicas asociadas a micorriza Arbuscular

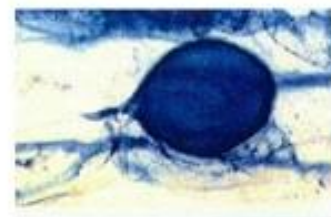
- Pinacea
- Betulacea
- Fagaceae
- Orchidaceae
- Amaranthaceae
- Capparidaceae
- Cryophyllaceae
- Cruciferaceae
- Ericaceae
- Commelinaceae
- Urticaceae
- Poligonaceae
- Gentianaceae
- Myrtaceae
- Portulacaceae



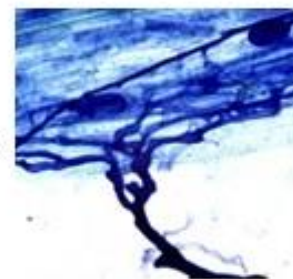
Estructuras de la Micorriza en la planta



arbúsculo



espora



apresorio



Micelio fúngico

Hongos micorrizicos

Zygomycetos:

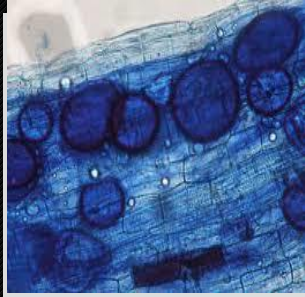
Glomus, Gigaspora, Acaulospora,
Scutellospora

Ascomycetos: *Peziza*, *Tuber*

Basidiomicetos: Amanita, *Cantharellus*



Ubicación Taxonómica y géneros de hongos formadores de micorrizas arbusculares



Phylum	Clase	Orden	Familia	Género
G l o m e r o m y c o t a	Glomeromycetes	Glomerales	Glomeraceae	Glomus
		Paraglomerales	Paraglomeraceae	Paraglomus
		Archeosporales	Archeosporaceae	Archeospora
		Diversisporales	Acaulosporaceae	Acaulospora
			Gigasporaceae	Gigaspora Scutellospora
			Diversisporaceae	Diversispora
	Pacisporaceae		Pacispora	

Productos comerciales a base de propágulos de micorrizas



Aplicaciones de Micorrizas arbusculares en árboles frutales



Uso de micorrizas en el área forestal

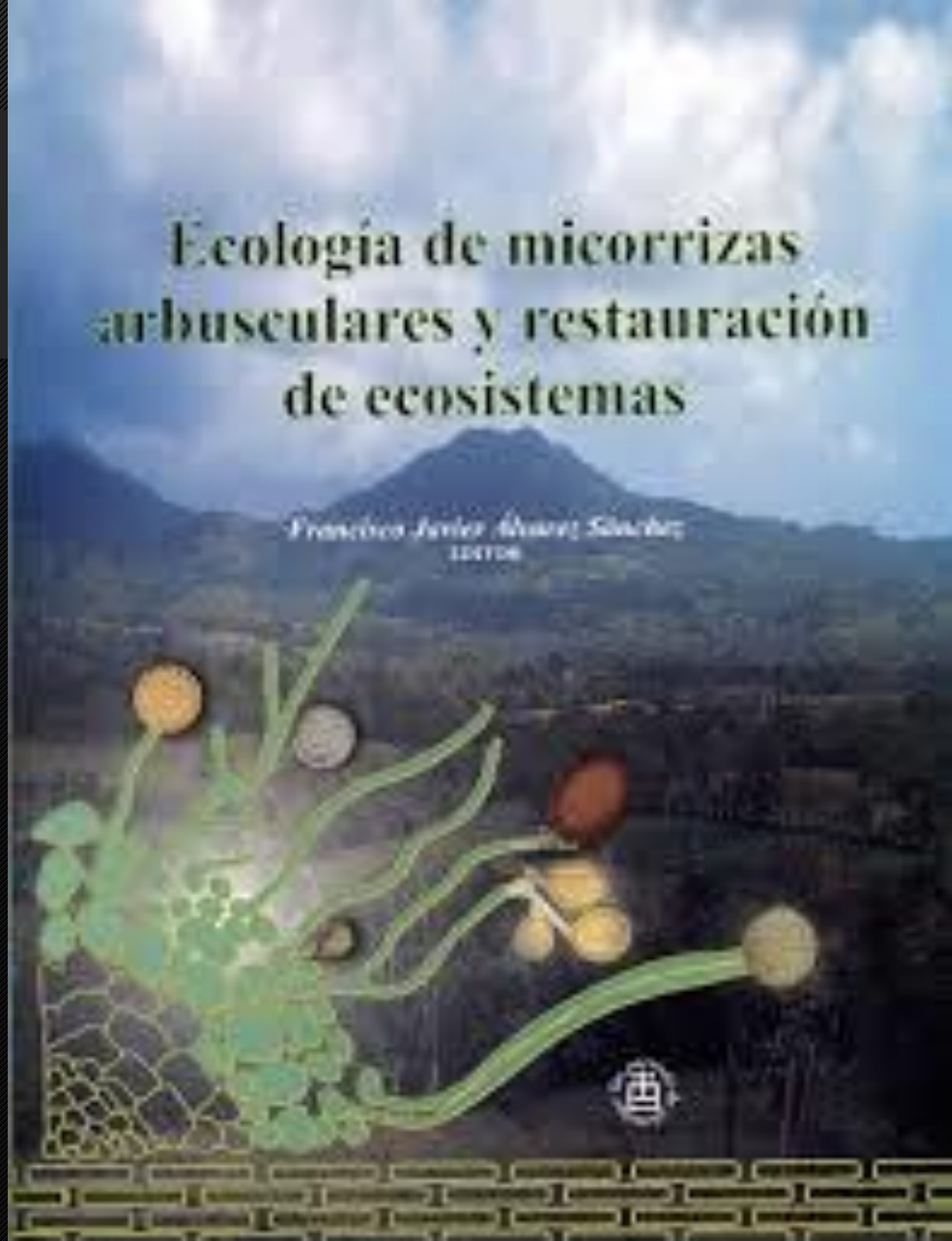
- La aplicación de micorrizas en plantaciones de pino aumenta el sistema radical y altura de la planta



Restauración de ecosistemas con el uso de micorrizas

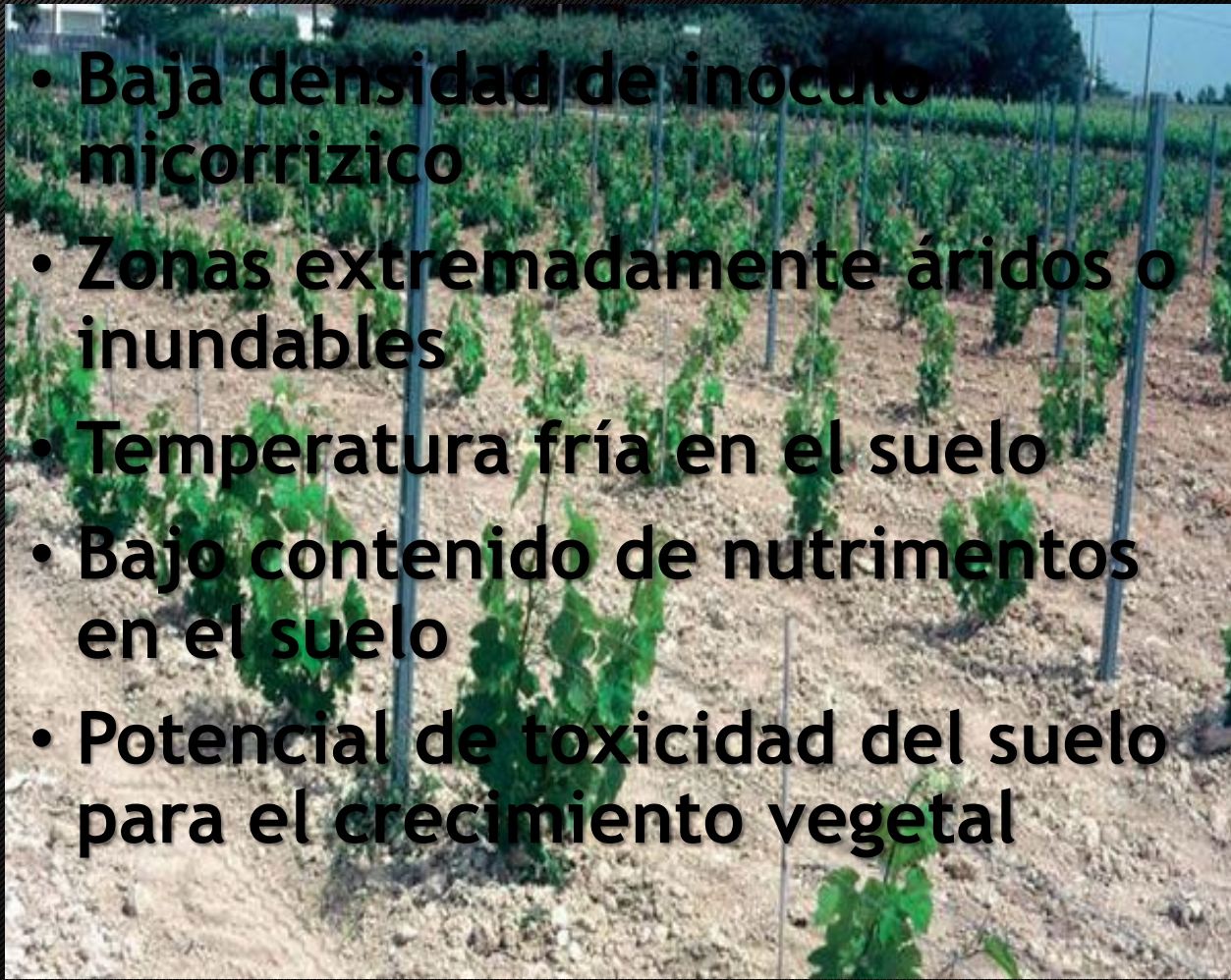
Ecología de micorrizas arbusculares y restauración de ecosistemas

Francisco Javier Álvarez Sánchez
EDITOR



Condiciones en las que las micorrizas contribuyen en la restauración de ecosistemas perturbados

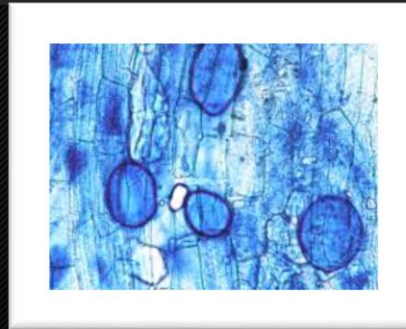
- **Baja densidad de inoculo micorrizico**
- **Zonas extremadamente áridos o inundables**
- **Temperatura fría en el suelo**
- **Bajo contenido de nutrimentos en el suelo**
- **Potencial de toxicidad del suelo para el crecimiento vegetal**



Metodos de evaluación de la micorrización

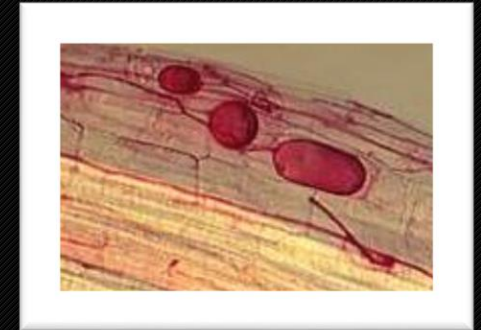
NO SISTEMÁTICA

- Evaluación de pigmentación



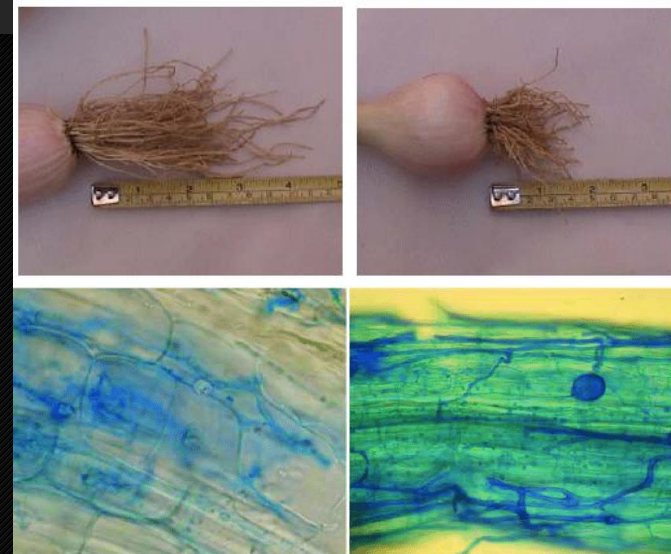
SISTEMÁTICA

- Conversión de quitina a glucosamina
- Evaluación de contenido de ergosterol
- Tinción específica (Fucsina ácida, Azul de tripano, Negro E clorazol)



Estimación del porcentaje de colonización de micorrizas

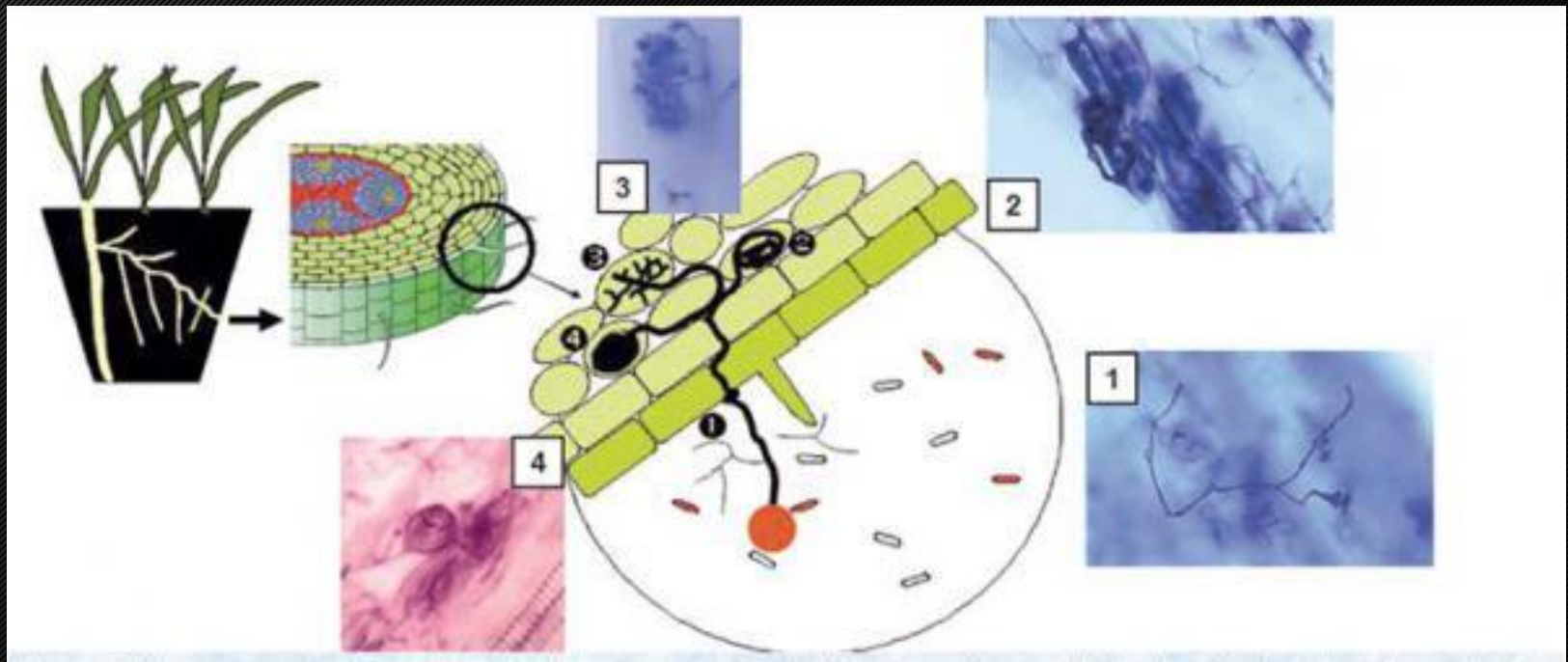
- Presencia o ausencia de estructuras
- Porcentaje de colonización en segmentos
- Campos de microscopio específicos
- Secciones de 1 mm
- Incrementos en longitud radical
- Puntos de intersección de cuadrantes
- Porcentajes de colonización en sistemas radicales completos



Tinción de raíces micorrizadas



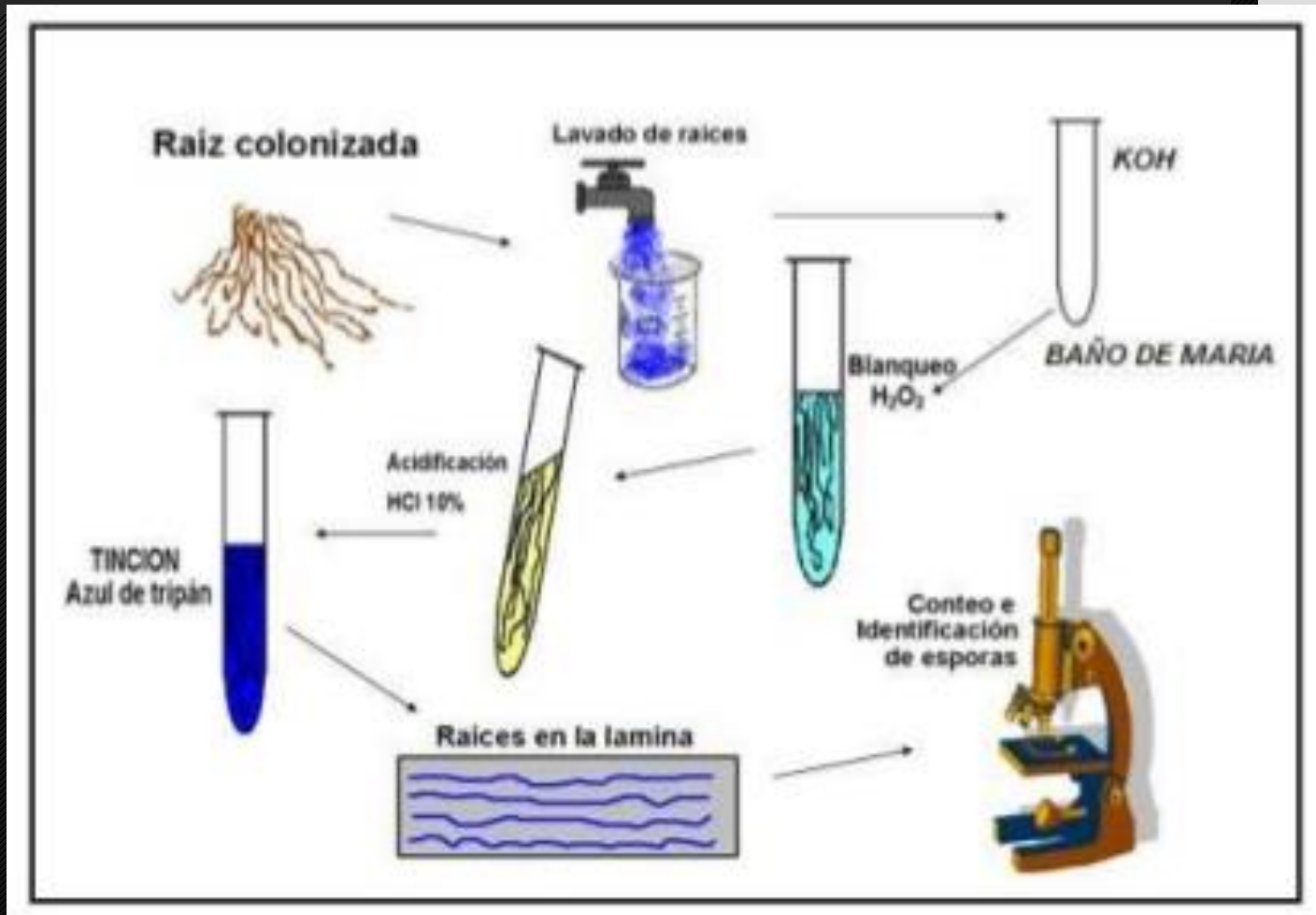
Porcentajes de colonización en sistemas radiculares completos



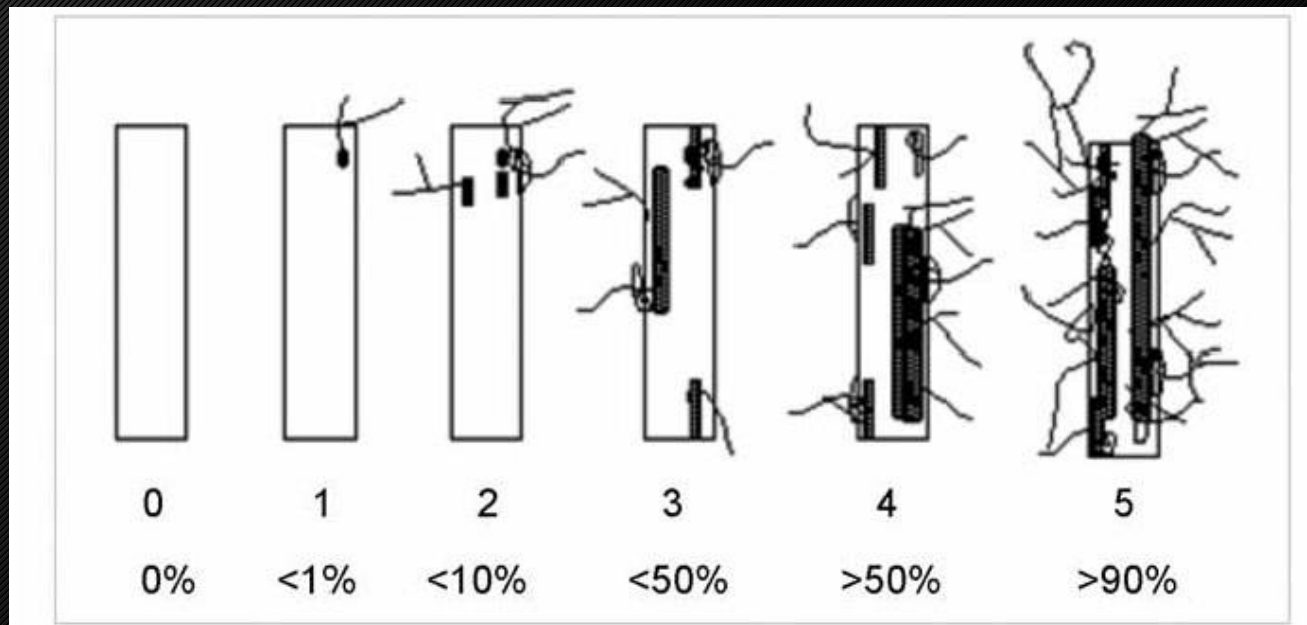
Incrementos en longitud radical por el uso de micorrizas



Técnica de tinción en raíces micorrizadas



Escala de evaluación del porcentaje de colonización micorrizica en raices



Bibliografía

- Coyne, M. Microbiología del suelo: un enfoque exploratorio. Ed. Paraninfo. 416p.
- Ferrera- Cerrato R y Alarcón A. 2007. Microbiología agrícola. Ed. Trillas- 568p.
- Madigan, M; Martinko J; Parker J. 2000. Brock. Biología de los microorganismos. 8^a edición. Ed. Pearson. 986p.