



Alcaldía Municipal de Ibagué  
Secretaría de Desarrollo



Regional 6  
Creced Tolima

# Convenio de Cooperación Técnica

**PROGRAMA CAPACITACIÓN EN  
AGRICULTURA ECOLÓGICA Y  
CONFORMACIÓN DE GRUPOS  
DE PEQUEÑOS AGRICULTORES  
EN CUATRO VEREDAS DEL  
MUNICIPIO DE IBAGUÉ**

**TALLER DE CAPACITACION**

**“Hablemos de dos  
bacterias fijadoras de  
nitrógeno de vida libre”**

**CRECED TOLIMA  
2003**

# **INTRODUCCIÓN**

María Denis Lozano Tovar

*Los microorganismos son componentes importantes del suelo mantienen o incrementan la fertilidad de estos.*

La utilización de los microorganismos benéficos en la agricultura permite obtener mayores rendimientos agrícolas. Diversos microorganismos del suelo contribuyen a mejorar la calidad y productividad de los cultivos mediante la sustitución total o parcial de la adición de fertilizantes químicos y además poseen la capacidad de proteger a las plantas del ataque de patógenos y ayudan igualmente en el crecimiento y desarrollo de plantas.

## **¿QUE SON LOS BIOFERTILIZANTES?**

Los biofertilizantes son productos que contienen células vivas de microorganismos

Tienen la capacidad de transformar importantes elementos nutricionales de estados no disponibles a formas disponibles a través de procesos biológicos o participan en procesos de absorción de nutrientes y son considerados como un importante componente del manejo integrado de cultivos y ayudan a incrementar la productividad de los cultivos por fijación de nitrógeno o por incremento de la disponibilidad de toma de nutrientes a través de la solubilización e incremento de la absorción. Algunos de los microorganismos con potencial uso como biofertilizantes son: *Rhizobium* spp, *Azotobacter* spp, *Azospirillum* spp, *Azolla* spp, algas verde azules, *Pseudomonas* sp, micorrizas entre otros.

## **¿ES IMPORTANTE LA FIJACIÓN BIOLÓGICA DEL NITRÓGENO ?**

*Todas las formas de vida requieren de nitrógeno para sintetizar proteínas y realizar funciones bioquímicas y frecuentemente es el nutriente limitante para el crecimiento de plantas, animales y microorganismos.*

El nitrógeno molecular ( $N_2$ ) es la mayor reserva de nitrógeno para la biósfera. Aunque es prácticamente ilimitada, no puede ser utilizada directamente por los vegetales y animales; sin embargo, existen en la naturaleza organismos capaces de convertir el nitrógeno de la atmósfera a formas disponibles para otros organismos; tal es el caso de bacterias fijadoras de nitrógeno que establecen relaciones simbióticas (*Rhizobium* spp) y asimbióticas con plantas (*Azotobacter* spp, *Azospirillum* spp entre otros).

### **PRODUCCIÓN DE BIOFERTILIZANTES**

*Una vez que los microorganismos son aislados, purificados y evaluados durante varias etapas para garantizar su calidad se procede a la elaboración de los biofertilizantes.*

En Colombia los microorganismos *Rhizobium* spp y *Bradyrhizobium* spp, son los mas usados a nivel intensivo en los cultivos de soya y algunas especies de leguminosas forrajeras y han sido producidos a escala comercial partir de 1988 por el ICA y actualmente por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA.

Con la inoculación de las semillas de soya es posible un ahorro efectivo del fertilizante nitrogenado equivalente a 200 kg de N/ha, también se han demostrado efectos positivos de la inoculación de plantas de frijol con cepas de *Rhizobium leguminosarum*.

Para la producción de biofertilizantes se utilizan varios sustratos, uno de ellos es la turba, la cual se esteriliza en el laboratorio y se inocula con los microorganismos Fig. 5. La turba es colocada en incubadora por varios días (8-10), luego de este tiempo puede ser usada, las semillas del cultivo se colocan en contacto con turba mediante una solución azucarada, la inoculación de las semillas debe hacerse el mismo día de la siembra.

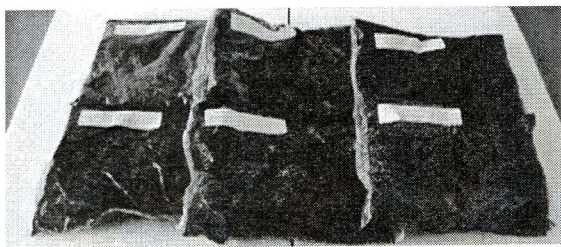


Figura 5. Bolsas plásticas de alta densidad conteniendo inóculo de *Azotobacter* sp y *Azospirillum* sp

### ¿QUIÉN ES *Azotobacter* spp?

*Es un microorganismo habitante regular del suelo, fijador de nitrógeno y productor de sustancias de crecimiento vegetal.*

Se encuentra generalmente asociado a la rizósfera (zona de raíces) y en las hojas (filósfera) de muchas plantas, forma unas estructuras especiales llamadas quistes Fig.1

Se puede aislar (extraer) del suelo cercano a las raíces de las plantas con técnicas y medios de cultivos especiales, se caracterizan por presentar pigmentos de diferentes coloraciones, los hay verdes, rojizos, negros, marrones Fig.2

Trabajos de investigación han demostrado reducciones de la fertilización nitrogenada en un 40% e incremento de los rendimientos en un 25 a 50% en hortalizas con la utilización de *Azotobacter* spp, aumentos del 11% en rendimiento de zanahoria, en maíz de 44%, en arroz del 8% y en un 16% en cebada; se han demostrado efectos positivos en tomate, trigo, papa, girasol etc.

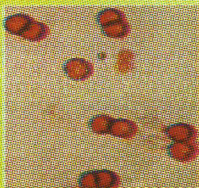


Figura 1. Formas quísticas de *Azotobacter* spp

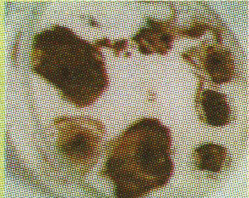
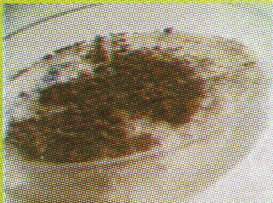


Figura 2. Gránulos de suelo (izquierda) y aislamientos de *Azotobacter* spp (Derecha).

## ¿QUIÉN ES *Azospirillum* spp?

*Azospirillum* spp es una bacteria de vida libre que prolifera en la rizósfera de muchas plantas tropicales, como cereales, pastos y plantas de tubérculos; fija nitrógeno transfiriéndolo a las plantas.

Fig. 3

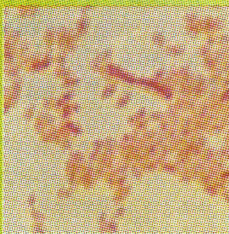


Figura 3. Células de *Azospirillum* spp

Desde los años 70, el género *Azospirillum* ha sido objeto de estudio, por su capacidad para fijar nitrógeno atmosférico y estimular el crecimiento vegetal, permitiendo de esta forma el desarrollo más saludable y económico de las plantas. Varias investigaciones muestran efectos positivos en cultivos de arroz, caña de azúcar y forrajes.

Existen reportes de incrementos en la producción de arroz en un 33% y reducciones del 50% de nitrógeno en cultivos de trigo. La inoculación de cereales con *Azospirillum* mejora la calidad proteica de los granos.

Al igual que *Azotobacter* spp, *Azospirillum* spp se aísla de la rizósfera de las plantas, se caracteriza porque en medios de cultivos con rojo congo las colonias adquieren una coloración rojo escarlata Fig. 4



Figura 4. Colonias de *Azospirillum* rojo escarlata

La inoculación de las plantas con estos microorganismos provocan cambios significativos en varios parámetros de crecimiento, como aumento del número pelos radicales, así como su longitud, por tanto un mayor volumen y número de raíces capacita a la planta para un mejor aprovechamiento del agua y exploración del suelo.

## **MAYOR INFORMACION**

ALCALDIA MUNICIPAL DE IBAGUÉ  
SECRETARIA DE DESARROLLO RURAL  
UNIDAD MUNICIPAL DE ASISTENCIA TÉCNICA  
Carrera 4 entre calles 6 y 7 CAM La Pola  
Tels: 2639572 - 2638680

CORPORACION COLOMBIANA DE  
INVESTIGACION AGROPECUARIA CORPOICA  
REG.6 CRECED TOLIMA  
Calle 41 No. 4K-25 B/ Macarena Alta  
Tels: 2661848 - 2701520 IBAGUE