

Proyecto FONTAGRO ATN/RF-16680-RG

Innovar e intensificar en ganadería para adaptarse y crecer: Incrementando la capacidad adaptativa y resiliencia de los sistemas familiares para una ganadería extensiva mejor preparada para el cambio climático en Argentina y Perú.



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina



Elaboración de Biofertilizantes

a partir de microorganismos
del bosque

Cardozo, Andrea; El Mujtar, Verónica;
Alvarez, Valeria

Investigadoras del INTA EEA Bariloche

Número de serie (FONTAGRO)

Fecha.

Copyright, licencias CC y Disclaimer.

2020

LOS ORGANISMOS DEL SUELO

(quiénes son y qué hacen)

Los suelos contienen una enorme cantidad de microorganismos (ej. bacterias, hongos), invertebrados (ej. ácaros, nemátodos) y animales (ej. lombrices, hormigas), que denominamos de manera general como su **biodiversidad**. Estas **comunidades de organismos** trabajan de manera coordinada entre sí y con las raíces de las plantas, y son clave no sólo para una **producción en equilibrio con el ambiente** sino también para garantizar la provisión de todo aquello que obtenemos de los ecosistemas y que conocemos como **servicios ecosistémicos** (Figura 1).

La biodiversidad del suelo varía naturalmente con el ambiente (ej. tipo de suelo, clima, vegetación), pero es también afectada por el cambio climático y del uso de la tierra, y por el manejo del suelo (Figura 1).



Figure 1. Organismos del suelo. Procesos y servicios ecosistémicos a los que contribuyen, y factores ambientales y amenazas que los condicionan.

Los **microorganismos** son muy abundantes e importantes para el suelo (Figura 2). Por eso los estudiamos y analizamos cómo funcionan y en qué medida son afectados por el uso y el manejo del suelo.



Figura 2. Importancia de los microorganismos del suelo

Entender cómo funcionan los microorganismos es clave para su adecuada conservación y manejo, y para contribuir a la calidad y la fertilidad del suelo. Esto es especialmente importante en nuestra región donde las actividades de producción se encuentran inmersas en un entorno de ecosistemas boscosos que debemos preservar.

MICROORGANISMOS DE MONTAÑA (Microorganismos eficientes)

Denominamos **microorganismos de montaña (MM)** a comunidades de hongos, bacterias y levaduras que se encuentran de manera natural en diferentes ecosistemas montañosos. Se caracterizan por ser muy **diversos** y estar **adaptados al ambiente**. También se los denomina **benéficos**, ya que aportan grandes beneficios y contribuyen a la calidad y fertilidad del suelo. Estas características hacen que su uso sea adecuado para preparar fertilizantes biológicos (**biofertilizantes**).

Algunos beneficios de los MM:

- controlan otros microorganismos que producen enfermedades en las plantas
- mejoran y aceleran la descomposición de la materia orgánica
- aceleran la fermentación de abonos orgánicos sólidos y líquidos
- controlan malos olores y moscas en chacras pecuarias y lagunas de oxidación.

Técnicas usadas para la preparación de biofertilizantes basados en MM

Hay varias técnicas para la recolección y la reproducción de microorganismos de montaña. La técnica que estamos ensayando en la zona es la siguiente:

Recolección

Realizar la colecta a partir del suelo del bosque, especialmente en lugares donde se encuentren especies de hoja caduca (ej. ñire). Colectar la hojarasca de los 10 primeros centímetros de profundidad del suelo. Es importante buscar hojarasca con manchas blancas, que indican la presencia de microorganismos de montaña (Figura 3). En buenos sitios de colecta suelen observarse también hifas de hongos (Figura 3).

Es mejor hacer la recolección en la primavera, ya que las condiciones ambientales (ej. humedad y temperatura) son más adecuadas para la reproducción y activación de los microorganismos de montaña.

Ambiente de colecta



Figura 3. Colecta de microorganismos de montaña desde suelo/hojarasca de bosque. Fotos: Juan Pablo Duprez, taller AER El Bolsón, CEA N° 3, Nov. 2019.

Elaboración de MM sólido

- 5 Kg azúcar (o melaza)
- 30 kg afrecho de trigo o Semitín®
- 60 kg de hojarasca de suelo de montaña
- 1 tambor plástico 200 litros con tapa hermética

Elegir un lugar al aire libre, colocar la hojarasca de montaña y el afrecho de trigo o semitín, y mezclar bien con pala (Figura 4a-c). Por otro lado mezclar, en un balde o recipiente plástico, el azúcar con un poco de agua. Agregar al resto de los materiales y seguir mezclando. Luego ir agregando agua hasta un 40% de humedad (prueba del puño, Figura 4d). Introducir de a poco la mezcla en el tambor y apisonarla para sacar el aire retenido (Figura 4e-g). Una vez bien lleno y apisonado, tapar herméticamente para que se desarrolle la reproducción anaeróbica. Dejar descansar a la sombra por unos 30-50 días (según zona); luego se puede almacenar por 1 o 2 años. Cuando se necesite MM líquido se lo prepara usando MM sólido.

Elaboración de MM líquido (200 litros)

- 8-10 kg de MM sólido
- 5 kg azúcar disuelta en agua (o melaza)
- 200 litros de agua
- tambor plástico de 200 litros
- 1 malla o bolsa limpia

Se agregan 8-10 kg de MM sólido a la bolsa, se cierra bien la bolsa y se introduce en el tambor con 200 litros de agua con el azúcar (Figura 5a-c). Tapar el tambor, usando tapa con sistema de captura de gases (CO₂). El tambor debe quedar bajo sombra por unos 15 días.



Figura 4. Preparación de MM sólido. Fotos: Verónica El Mujtar, taller AER El Bolsón, Chacra Rizomas-Cultivo Ecológico, Nov. 2019.

Durante ese tiempo las comunidades de microorganismos de montaña se irán activando y reproduciendo. Pasados los 15 días el MM líquido se puede aplicar en el campo previa dilución.

Una vez listo el MM líquido se puede pasar la malla con MM sólido a otro tambor con azúcar y agua para preparar otros 200 litros de MM líquido.

Aplicación del MM líquido

Una vez preparado el MM líquido se puede aplicar como biofertilizante en los cultivos. En hortalizas, se puede aplicar semanalmente. La dosis varía según el tipo de aplicación. Para aplicar al suelo usar en dilución al 30%, en tanto que para aplicar al cultivo (vía foliar) se debe usar en dilución al 20% (Figura 5d-e).

También puede aplicarse para el control de hongos patógenos. En este caso la aplicación es directamente en el suelo (en dilución 50% o puro).



Figura 5. Preparación y uso de MM líquido a partir de MM sólido. Fotos: Verónica El Mujtar, taller AER El Bolsón, Chacra Rizomas-Cultivo Ecológico Nov. 2019.

Biofertilizante tipo Súpermagro sólido

El súper magro sólido es un tipo de biofertilizante fermentado, enriquecido con sales minerales de origen natural, se puede elaborar con insumos disponibles en la zona:

- 50 kilos de estiércol de vaca fresco
- 5 litros de suero de leche sin sal
- 8 kg de azúcar
- 1 kilo de MM sólido
- 1 kilo de ceniza
- 1 kilo de sulfato de magnesio
- 1,5 kilos de sulfato de potasio
- 1 tambor plástico

¿Cómo se prepara el super magro sólido?

El súper magro sólido es un biofertilizante fermentado aeróbico, es decir no se debe tapar de forma hermética una vez elaborado. Se inicia elaborando la base, mezclando el estiércol fresco con el azúcar y el suero de leche.

Una vez lista la base, se agregarán uno a uno los demás ingredientes, mezclando bien antes de agregar el siguiente, hasta acabar con todos. Una vez terminado el mezclado, se deja fermentar la mezcla por al menos 25 días. Luego se envasa en bolsas plásticas, y se almacena en un recipiente con tapa en un lugar fresco. Puede guardarse hasta un año.

¿Cómo se utiliza el super magro sólido?

La dosis de aplicación es de 1 kilo de super magro sólido por cada 100 litros de agua. Se mezcla bien y se deja disolver por unos 20 minutos agitando la mezcla. Luego se cuela y se aplica al suelo con mochila.