



Estación Experimental Agropecuaria  
para la Introducción de Tecnologías  
Apropriadas de Japón



## Guía práctica de aplicación de la Tecnología EM™ en Horticultura

### 1. Tratamiento de semillas y estacas

La inmersión de las semillas en una solución de EM™ Activado mejora la germinación y le brinda a las mismas una cierta protección contra agentes patógenos desde el principio.

Las semillas pueden sumergirse 20 minutos en una solución de EM™ Activado al 2 % y luego deben dejarse secar a la sombra antes de sembrar. Si las semillas ya poseen un tratamiento con fungicidas sintéticos, se deben lavar con agua o también se puede aumentar la dosis de EM™ Activado al 5 %.

Algunas especies pueden ser sensibles a la acidez del EM por lo que conviene siempre hacer una prueba antes, con una pequeña cantidad de semillas, para asegurarse que no habrá problemas.

Los plantines o estacas de frutales u ornamentales también pueden sumergirse a nivel de la raíz por 12 a 24 hs. en una solución con EM™ Activado al 5 %. Esta práctica promueve la emisión de nuevas raíces gracias a las hormonas producidas por los microorganismos y brinda protección contra patógenos.

### 2. Aplicación de EM al suelo

El uso de EM en el riego promueve el desarrollo de la flora benéfica del suelo y ayuda a controlar enfermedades. Se recomienda una dosis inicial de 10 lt EM™ Activado /1000 m<sup>2</sup>, y luego aplicaciones quincenales de 1 a 2 lt de EM™ Activado /1000 m<sup>2</sup>. No existe inconvenientes en el cultivo si se aplican al suelo dosis mayores o más frecuentes.

En aquellos cultivos que cuentan con riego por goteo se puede inyectar el EM en el sistema de fertirriego. En este caso el uso de EM presenta la ventaja adicional de que al ser ligeramente ácido ayuda a mantener destapados los goteros.

### 3. Aplicaciones foliares

Las pulverizaciones al cultivo con EM previenen el ataque de varios patógenos y, a medida que se utilice menor cantidad de plaguicidas químicos, se favorece el desarrollo de hongos benéficos entomopatógenos (hongos que atacan a los insectos) y de otros agentes de control biológico, disminuyendo por lo tanto las plagas.

Generalmente se realizan pulverizaciones semanales al follaje con una solución de EM™ Activado al 2 %, es decir 2 lt de EM™ Activado cada 100 lt de agua.



Cuando se constata el ataque de insectos se puede emplear EM 5 (fermentado especial con EM y otros ingredientes) en dosis que van del 2 al 5 %, dependiendo de la seriedad del problema. Este producto actúa como repelente de insectos.

#### 4. Uso en postcosecha

El empleo de EM en la post cosecha de los frutos mejora su conservación debido a su acción antioxidante y al antagonismo que produce contra algunos patógenos. En este caso también se utiliza una solución de EM <sup>TM</sup> Activado al 2 %, pudiéndose pulverizar los frutos con la misma (tomate, morrón, lechuga, etc.) o sumergir en la solución (zapallo, zanahoria)

También se puede emplear el EM para desinfectar cajones cosecheros, bins, cámaras y el área de empaque y almacenamiento de las hortalizas.

#### 5. Preparación de EM - Compost

El **EM – Compost** se prepara de forma similar al compost común es decir apilando materiales orgánicos: restos de cultivo, paja, “cama” de animales, estiércol, residuos de cocina, etc. Se intercalan capas de 20 – 25 cm de los distintos materiales y se forma una pila de sección trapezoidal de aproximadamente 1,5 m de ancho en la base inferior y 1 m en la base superior y 1 m a 1.20 m de altura. A medida que se va formando la pila se debe ir aplicando EM al 2 % (2 lt de EM <sup>TM</sup> Activado / cada 100 de agua).

La formación de compost es un proceso de fermentación aeróbica y para que la misma sea homogénea es necesario revolver o voltear la pila cada 7 días. En cada volteo se volverá a aplicar la solución de EM. El proceso de compostaje puede durar 1 a 2 meses dependiendo de la materia prima utilizada.

#### 6. Debe tenerse en cuenta que...

- El **EM actúa previniendo** la aparición de determinadas enfermedades, por lo tanto **no** se debe aplicar como curativo o erradicante de las mismas.
- El EM no es compatible con productos cúpricos, por lo tanto no se debe utilizar dichos productos en una estrategia de manejo sanitario en la que intervenga el EM.
- Siempre debe utilizarse agua limpia y libre de cloro en las aplicaciones de EM
- El EM es perfectamente compatible con otros productos biológicos (*Trichoderma*, *Lecanicillium*, etc.)
- El EM es compatible con fertilizantes en el riego por goteo o con fertilizantes foliares en pulverizaciones al follaje.





Estación Experimental Agropecuaria  
para la Introducción de Tecnologías  
Apropriadas de Japón



## Guía práctica de aplicación de la Tecnología EM™ en TAMBOS

### 1. Higiene y limpieza de locales

A los efectos de disminuir los malos olores y la población de moscas domésticas se puede pulverizar con una solución de EM™ la sala de espera, la sala de ordeño, la planchada de alimentación, la caminería cercana, los drenajes de efluentes, estercoleros y otros sitios donde se acumulen excretas. El EM™ también tiene efecto contra microorganismos patógenos disminuyendo la diarrea y la mastitis ambiental.

#### Dosis y frecuencia de aplicación:

- La primer semana conviene realizar al menos 5 aplicaciones de EM™ al 10 % (10 lt EM™ / cada 100 lt agua). El objetivo es inocular con una cantidad elevada de microorganismos benéficos.
- A partir de la segunda semana se debe realizar **al menos 3** aplicaciones de EM™ al 10 %.
- Paulatinamente se puede bajar la dosis hasta llegar al 2 %, y con el tiempo (6 a 8 meses) se puede bajar la frecuencia de aplicación hasta 2 veces por semana.
- **Las dosis son tentativas y se deben ir ajustando de acuerdo a los resultados que se vayan obteniendo.** También es importante tener en cuenta que el EM™ es un producto biológico y sus efectos son acumulativos en el tiempo por lo cual es importante la **continuidad de las aplicaciones.**

### 2. Aplicación de EM™ en el agua de bebida y en la ración

El EM™ es utilizado como probiótico y antibiótico natural incorporándolo en el agua de bebida a razón de 1 a 2 lt cada/1000 lt de agua.

Otra forma de suministrar EM™ a los animales es pulverizar la ración con EM™ al 50 %, si es posible el día antes para que los microorganismos tengan más tiempo de ejercer su acción. Se han obtenido buenos resultados utilizando una dosis diaria de 25 cc /animal / día. Si se usa EM™ de forma continua se asegura una buena población de los microorganismos dentro del rumen del vacuno, evitando o disminuyendo los problemas de acidosis sub clínica.

También se puede emplear "Bokashi", un fermentado anaerobio de afrechillo de trigo, afrechillo de arroz, melaza y EM™, mezclado con la ración. La dosis a utilizar es de 50 a 100 gr de bokashi /animal / día. (Ver en el **Manual de Uso Práctico** el método de preparación de bokashi).



[www.sofoval.com](http://www.sofoval.com)

### 3. Sellado de los pezones

El EM™ puede ser utilizado puro como sustituto del yodo para la prevención de la mastitis. En caso de hacerlo, se recomienda que sea como parte del uso integral del EM™ en el tambo, no como única práctica.

### 4. Uso en guacheras

La aplicación de 20 cc/ ternero/ día en la leche de los terneros y la pulverización con EM™ del área ha servido para detener las diarreas y disminuir el consumo de antibióticos.

Para la pulverización del área se emplea el mismo criterio que para la sala de espera, se comienza con una pulverización diaria al 10 % (o superior) hasta llegar a 3 veces por semana al 5 %.

### 5. Tratamiento de efluentes con EM™

A los efectos de reducir la carga de contaminantes (medidos en DBO, DQO, patógenos y otros parámetros) y los malos olores, se puede aplicar EM™ a las piletas de tratamiento de efluentes.

Se recomienda, en general, una dosis de choque de 2 lt de EM™ / m<sup>3</sup> de efluentes y luego una aplicación de mantenimiento de 1 lt / 5 m<sup>3</sup> de efluentes, pero esto debe ajustarse en cada caso particular.

El uso integral, es decir la aplicación al agua de bebida, a la ración, a los locales, hace que los efluentes lleguen a las piletas con una carga de microorganismos benéficos lo que va a facilitar el manejo de los mismos.

### 6. Ensilaje

Con el objetivo de mejorar la calidad del ensilado, reducir la emisión de metano y mejorar la eficiencia de conversión se recomienda aplicar 500 cc EM™ / tonelada de forraje verde picado, en una dilución del 50% para pulverizar uniformemente en el momento del ensilado.

En el caso de silo de grano húmedo se recomienda 500 cc a 800 cc EM™ / tonelada de grano. El EM™ tiene un efecto muy importante en la disminución de pérdidas una vez abierto el silo, ya que tiene una fuerte acción antioxidante y ayuda a controlar hongos indeseados.

Usar la dosis más alta del rango cuando se presenten condiciones adversas.







Estación Experimental Agropecuaria  
para la Introducción de Tecnologías  
Apropriadas de Japón



## Guía práctica de aplicación de la Tecnología EM™ en Silos y en Fardos

### 1. ¿Qué son los Microorganismos Eficaces™?

La Tecnología de Microorganismos Eficaces™ (“EM”) fue desarrollada por el Prof. Teruo Higa en la Universidad de Ryukyus, Okinawa, Japón a partir de 1982. Se basa en el uso de una combinación de microorganismos benéficos naturales que pertenecen a los géneros *Lactobacillus* (bacterias ácido lácticas), *Saccharomices* (levaduras) y *Rhodopseudomonas* (bacterias fotosintéticas o fototróficas).

El Prof. Higa elaboró un medio de cultivo que permite coexistir a los tres grupos, cumpliendo diversas funciones y obteniendo además un efecto sinérgico.

### 2. ¿Para qué sirve el EM en ensilaje?

El EM, gracias a los *Lactobacillus* que posee, aumenta la producción de ácido láctico y promueve el rápido descenso del pH, logrando así la estabilización del material a ensilar y evitando las pérdidas de materia seca.

Las enzimas que producen los microorganismos (celulasas, hemicelulasas, pectinasas y amilasas) reducen el contenido de fibra por degradación de las paredes celulares, mejorando la digestibilidad del alimento. Además, el EM™ puede aumentar la cantidad de aminoácidos durante la descomposición de la materia orgánica, mejorando de esta manera la calidad nutricional de silo.

Los compuestos producidos por el EM™, especialmente por las levaduras, mejoran el aroma, el color y la palatabilidad del alimento. También estabilizan el pH del rumen contribuyendo a disminuir la acidosis.

Los microorganismos del EM™, a través del mecanismo de exclusión competitiva y la producción de bactericinas, ácido láctico y otras sustancias, impiden la aparición de hongos indeseables y por lo tanto reducen el riesgo de intoxicación por micotoxinas.

Una vez realizada la apertura del silo, las bacterias fototróficas producen antioxidantes y eliminan las pérdidas por oxidación (ennegrecimiento). Estas, en conjunto con las levaduras, impiden también el calentamiento del material, dando una excelente estabilidad aeróbica al silo.

### 3. Ventajas del EM™

Las bacterias homofermentativas que forman parte del EM™ y el tipo de formulación garantizan la velocidad y eficiencia de la fermentación.



[www.sfoval.com](http://www.sfoval.com)

Son microorganismos vivos formulados en medio líquido, por lo cual cuando son aplicados sobre el material a ensilar comienzan a trabajar inmediatamente. Además en su composición posee melaza, que actúa como fuente energética favoreciendo la fermentación.

El manipuleo es sencillo, no necesitando refrigerador ni ningún manejo especial. Tampoco presenta riesgo para los operadores en su manipulación.

El EM™ reduce la emisión de metano en los rumiantes, lo que sumado a la mayor digestibilidad del alimento, resulta en un aumento de la eficiencia de conversión y en la performance del animal.

El EM™ debido a los microorganismos que lo componen, posee, en un solo producto, todas las ventajas de los otros aditivos de silos. Además es el único con un fuerte efecto antioxidante.

#### 4. ¿Cómo se aplica el EM™ y a qué dosis?

El EM™ puede ser aplicado en el corte o picado del material o en la embolsadora del silo. Para ello se pueden utilizar los dosificadores comunes de aditivos o armar uno con una bomba de transvasar líquidos de 12 V, un pequeño tanque y un varal con dos boquillas de pulverizar.

En el caso de fardos o henolaje (silopack) puede aplicarse en la segadora o pastera, o en la entrada de la enfardadora. Cuanto antes en el proceso se aplique el producto, menores serán las pérdidas de forraje.

##### **Dosis recomendadas:**

- *Silos de maíz, sorgo de planta entera: 300 a 800 cc de EM Activado / Ton. Materia Verde*
- *Silos de grano húmedo: 500 a 1.000 cc de EM Activado / Ton. de grano*
- *Silos de alfalfa y pasturas: 500 a 1.000 cc de EM Activado / Ton. de Materia Verde*
- *Fardos y henolaje (silopack): 500 a 1.000 cc de EM Activado / Ton. de forraje*

En casos en que las condiciones de ensilaje o enfardado sean adversas utilizar la dosis más alta del rango señalado.

Generalmente se diluye el EM™ Activado en una cantidad similar de agua para facilitar una mejor cobertura. Para esto siempre debe utilizarse agua limpia y libre de cloro. Debe calibrarse el dosificador para una aplicación correcta. Es importante verificar que el tanque esté limpio y sin restos de otros productos.

