

Volver a: [Silos](#)



# Inocular los silajes es clave

## Criterios para elegir un inoculante y asegurarnos los resultados

**Ing. Agr. JAVIER BARNECH**

Nutrición Animal- Gerente de Desarrollo de Mercado  
[Javier.Barnech@delaval.com](mailto:Javier.Barnech@delaval.com)

Un inoculante para silajes es una asociación de bacterias específicamente seleccionadas con el fin de reducir las pérdidas que se puedan dar durante el proceso de ensilaje y su posterior utilización.



### Hay dos tipos de inoculantes en el mercado

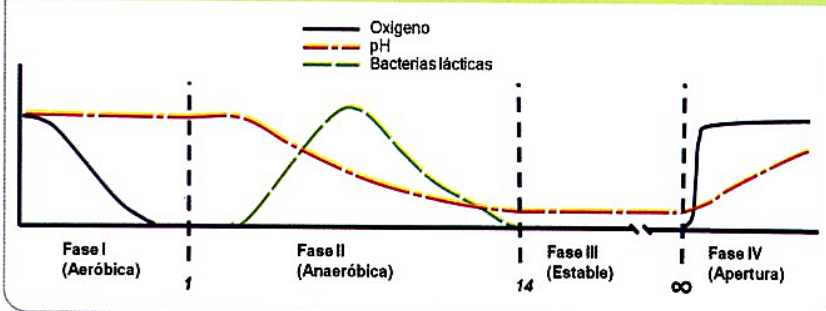
Están los del tipo homofermentativos, desarrollados exclusivamente para mejorar la fase II del proceso de ensilaje, es decir que mejoran la fermentación (Ver Gráfico N° 1) y los del tipo heterofermentativos combinados, que incluyen en su formulación bacterias del tipo heterolácticas como *Lactobacillus buchneri*, que se ocupan de reducir las pérdidas que se dan en la fase IV del proceso,

en otras palabras, las que se dan por el ingreso de aire durante la extracción y suministro. Además, cada inoculante posee una formulación propia, desarrollada según el criterio del fabricante, y con una concentración específica de bacterias.

La **concentración de bacterias** hace referencia a la cantidad de éstas que hay en cada gramo de inoculante. General-

mente se expresa en UFC (Unidades Formadoras de Colonias) y debido a que suele ser un número muy elevado (en el orden de los miles de millones), aparece en la etiqueta de cada producto en el formato de número científico. A continuación se detalla la concentración de bacterias que poseen dos inoculantes del mercado y que uno, fácilmente, podría chequear en su etiqueta:

**Concentración de bacterias Inoculante 1=  $1,6 \times 10^{10}$  UFC/gr= 16.000.000.000 UFC/gr**  
**Concentración de bacterias Inoculante 2=  $2,0 \times 10^{11}$  UFC/gr= 200.000.000.000 UFC/gr**

**Gráfico 1****Fases del proceso de fermentación del silaje**

Fuente: Adaptado de Pitt y Shaver, 1990

Para interpretar de qué hablamos cuando expresamos un número en formato científico, lo que estamos queriendo decir es cuantas posiciones debemos correr la coma (agregando ceros si es necesario) al observar el valor que está elevado como potencia del factor 10. Por ejemplo:  $1,234 \times 10^1$ , es igual a 12,34 (corremos la coma un solo lugar hacia la derecha desde su ubicación original);  $1,234 \times 10^3$  es igual a 1.234 (corremos la coma 3 lugares a la derecha) y  $1,234 \times 10^6$  es igual a 1.234.000

### Ponga el ojo en la tasa de inoculación

Ahora bien, que un inoculante tenga la mayor concentración de bacterias, no significa que tenga la mayor **tasa de inoculación**, que es la cantidad de bacterias que voy a incorporar a cada gramo del silaje (UFC/gr de silaje). Este parámetro es uno de los primeros criterios que uno debería considerar a la para comparar inoculantes y para conocerlo, a partir de la información que se encuentra en la eti-

queta del producto, se debe realizar el cálculo que se detalla a continuación:

**Inoculante 1**

Concentración de bacterias =  $1,6 \times 10^{10}$  UFC/gr = 16.000.000.000 UFC/gr  
 Dosis recomendada = 10 gr/ton de silo  
 Bacterias incorporadas al silaje = 16.000.000.000 UFC/gr x 10 gr/ton silo  
**Tasa de inoculación = 160.000.000.000 UFC/ton silaje = 160.000 UFC/gr silaje**

**Inoculante 2**

Concentración de bacterias =  $1,6 \times 10^{10}$  UFC/gr = 16.000.000.000 UFC/gr  
 Dosis recomendada = 2 gr/ton de silo  
 Bacterias incorporadas al silaje = 16.000.000.000 UFC/gr x 2 gr/ton silo  
**Tasa de inoculación = 32.000.000.000 UFC/ton silaje = 32.000 UFC/gr silaje**



**Cuadro 1**

**Tasa de inoculación alcanzada para diferentes concentraciones de bacterias y dosis de uso.**

Concentración (UFC/gr de inoculante)	Dosis (gr/ton de silo)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$1,00 \times 10^9$	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000	9.000	10.000
$2,50 \times 10^9$	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.500	25.000
$5,00 \times 10^9$	5.000	10.000	15.000	20.000	25.000	30.000	35.000	40.000	45.000	50.000
$6,00 \times 10^9$	6.000	12.000	18.000	24.000	30.000	36.000	42.000	48.000	54.000	60.000
$7,00 \times 10^9$	7.000	14.000	21.000	28.000	35.000	42.000	49.000	56.000	63.000	70.000
$1,00 \times 10^{10}$	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000	90.000	100.000
$1,60 \times 10^{10}$	16.000	32.000	48.000	64.000	80.000	96.000	112.000	128.000	144.000	160.000
$2,10 \times 10^{10}$	21.000	42.000	63.000	84.000	105.000	126.000	147.000	168.000	189.000	210.000
$7,50 \times 10^{10}$	75.000	150.000	225.000	300.000	375.000	450.000	525.000	600.000	675.000	750.000
$1,00 \times 10^{11}$	100.000	200.000	300.000	400.000	500.000	600.000	700.000	800.000	900.000	1.000.000
$2,00 \times 10^{11}$	200.000	400.000	600.000	800.000	1.000.000	1.200.000	1.400.000	1.600.000	1.800.000	2.000.000

En el Cuadro N° 1 se muestra una tabla de doble entrada, confeccionada mediante el cálculo detallado anteriormente donde, al cruzar la concentración de bacterias que figura en la etiqueta del producto con la dosis recomendada por el fabricante, se puede observar la tasa de inoculación que entregaría el producto en cuestión.

Al respecto, está establecido como norma internacional que, para asegurarse que un inoculante sea eficaz, la **tasa de inoculación debe ser mayor a las 100.000 UFC/gr silaje**. En base a lo antedicho, es importante aclarar que muy pocos inoculantes de nuestro mercado respetan dicha norma.

### Revise cual es el costo de poner 100.000 UFC en cada gramo de silaje

Considerando esta recomendación in-

ternacional, otra forma de comparar inoculantes y entender cuando estoy pagando por dicha tecnología, independientemente de cuestiones específicas de formulación, sería evaluar cuanto me costaría inocular el forraje por tonelada con una tasa de

100.000 UFC/gr de silaje. A continuación y a modo de ejemplo, se muestra una comparación para inoculantes disponibles en nuestro mercado, para el caso de silaje de alfalfa (Cuadro N° 2) y silaje de maíz (Cuadro N° 3).

**Cuadro 2**

**Comparación del costo por tonelada tratada inoculando alfalfa con inoculantes del tipo homofermentativos a una tasa de 100.000 UFC/gr silaje.**

	Inoculante 1	Inoculante 2	Inoculante 3
Concentración	$1,6 \times 10^{10}$	$7,5 \times 10^{10}$	$1,0 \times 10^9$
Dosis	10 gr/ton	2 gr/ton	9 gr/ton
Tasa de inoculación	160.000 UFC/gr	150.000 UFC/gr	9.000 UFC/gr
Envase	1136 gr	100 gr	1000 gr
Costo por envase	U\$S 155	U\$S 73	U\$S 150
Costo por tonelada	U\$S 1,36	U\$S 1,46	U\$S 1,35
Costo por tonelada (100.000 UFC/gr)	U\$S 0,85	U\$S 0,97	U\$S 15,0

**Cuadro 3**

**Comparación del costo por tonelada tratada inoculando maíz con inoculantes del tipo heterofermentativos a una tasa de 100.000 UFC/gr silaje**

	Inoculante 1	Inoculante 2	Inoculante 3
Concentración	$2,0 \times 10^{11}$	$7,5 \times 10^{10}$	$7,0 \times 10^9$
Dosis	1 gr/ton	2 gr/ton	5 gr/ton
Tasa de inoculación	200.000 UFC/gr	150.000 UFC/gr	35.000 UFC/gr
Envase	100 gr	100 gr	1000 gr
Costo por envase	U\$S 100	U\$S 51	U\$S 180
Costo por tonelada	U\$S 1,00	U\$S 1,02	U\$S 0,90
Costo por tonelada (100.000 UFC/gr)	U\$S 0,50	U\$S 0,68	U\$S 2,57

### ¡¡Revise las etiquetas!! Evite sorpresas desagradables!

Por otro lado, a la hora de elegir un inoculante o cualquier aditivo que vaya a ser usado en la alimentación animal, se debe considerar que el mismo esté debidamente registrado en SENASA. En este sentido, el inoculante debe informar en su etiqueta que se encuentra registrado para dicho fin y debe incluir un número de registro con el cual uno podría determinar, al ponerse en contacto con el organismo, si realmente cumple con las normas y si tiene el registro adecuado. Este punto es muy importante, ya que nos va a dar una doble garantía: por un lado, como productores en busca de la eficiencia, acredita que el producto tiene lo que dice tener y dependerá de cada uno buscar el producto que mejores resultados pueda garantizar (tomar en cuenta el criterio anterior – tasa de inoculación – es un buen punto de partida); por el otro lado, como empresarios responsables, asegura que dicho producto podrá ser utilizado para la alimentación animal y que no va a dejar ningún tipo de residuo, tanto en carne como leche, que pueda ser nocivo para la salud de las personas.



### EN SÍNTESIS...

- ✓ No todos los inoculantes para silaje del mercado son iguales.
- ✓ Un inoculante para silajes es una asociación de bacterias con fines específicos.
- ✓ Al comprar un envase de producto, pagamos una determinada cantidad de dinero por cada una de las bacterias que se van a incorporar al silaje.
- ✓ Una forma sencilla de comparar inoculantes, es calcular el costo por tonelada si quisiera lograr una tasa de inoculación de 100.000 UFC/gr silaje, que es la tasa recomendada internacionalmente.