



Ing. Agr. JAVIER T. BARNECH
Calidad de Silajes - DeLaval

2016. Producir XXI, Buenos Aires, 25(291): 32-34.
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Silos](#)

Bacterias, nuestras aliadas para sostener la calidad de silaje

Un inoculante para silajes, con sus diferencias de formulación, no es más que una asociación de bacterias específicamente seleccionadas con el fin de reducir las pérdidas que se puedan dar durante el proceso de ensilaje.

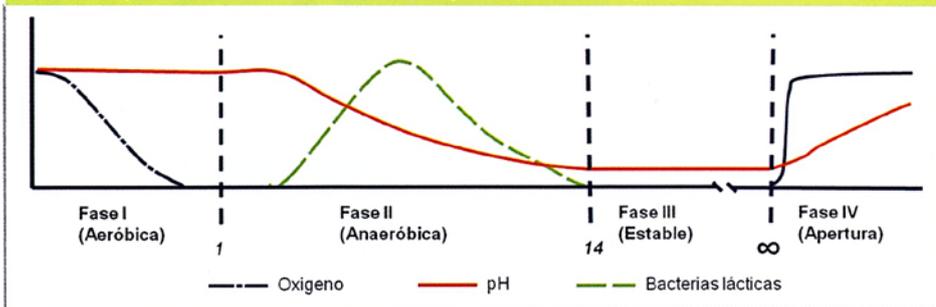
Actualmente, en nuestro mercado, podemos encontrar dos tipos de inoculantes y que han sido desarrollados con distintos fines. Están los del tipo homofermentativos, desarrollados exclusivamente para mejorar la fase II del proceso de ensilaje, en otras palabras la fermentación (Ver Gráfico N° 1) y los 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, es decir, 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 que hay de éstas en cada gramo de inoculante. Generalmente se expresa en UFC o CFU (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

Gráfico 1

Fases del proceso de fermentación del silaje (Adaptado de Pitt y Shaver, 1990)



inoculantes del mercado y que uno 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

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

Poner 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 bac-

terias que voy a incorporar a cada gramo del silaje (UFC/gr de silaje). Este parámetro **es lo primero que uno debería tener en consideración para comparar inoculantes** y para conocerlo, a partir de la información que se encuentra en la etiqueta 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**

Se ha establecido como norma internacional, para encontrar consistencia en los resultados frente al uso de inoculantes para silaje, lograr **una tasa de inoculación mayor a las 100.000 UFC/gr silaje**. Vale aclarar no todos los inoculantes de nuestro mercado respetan dicha norma.

→

Comparando inoculantes en función de los costos

En base a esta recomendación internacional, la forma más sencilla de comparar inoculantes y entender cuando estoy pagando por dicha tecnología, independientemente de cuestiones específicas de formulación, sería evaluar cuánto 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° 1) y silaje de maíz (Cuadro N° 2).



Cuadro 1

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	1,6x10 ¹⁰	7,5x10 ¹⁰	1,0 x 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/ tonelada (100.000 UFC/gr)	U\$S 0,85	U\$S 0,97	U\$S 15,0

Cuadro 2

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	2,0x10 ¹¹	7,5x10 ¹⁰	7,0 x 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/ tonelada (100.000 UFC/gr)	U\$S 0,50	U\$S 0,68	U\$S 2,57

En síntesis...

No todos los inoculante para silaje del mercado son iguales.

Siempre debemos tener presente que un inoculante para silajes es una asociación de bacterias con fines específicos y que, con la compra de cada envase de producto, lo que estamos haciendo es pagar una determinada cantidad de dinero por cada una de las bacterias que voy a incorporar en mi silaje.

Una forma sencilla de comparar unos con otros es calculando el costo por tonelada si quisiera lograr una tasa de inoculación de 100.000 UFC/gr silaje, que es la tasa recomendada internacionalmente.

Volver a: [Silos](#)