

# Conceptos Básicos en la Elaboración de Ensilajes



Plan de Desarrollo Lechero Watt's  
Loncoche, 31 de octubre de 2007

Rolando Demanet Filippi  
Universidad de La Frontera







# INDICADORES DE DISPONIBILIDAD DE PASTO PARA LA PLANIFICACION Y CONTROL DEL PASTOREO.

- Carga Animal (vacas/ha): Primera decisión de manejo en función de los recursos alimenticios.
- Oferta diaria de pradera y asignación de superficie.
- Altura o biomasa pre y post-pastoreo.

# El Ensilaje en el Predio

- Segunda Fuente Mas Importante de Forraje
- Se Utiliza como Alimento al menos durante 6 meses (Incluso 12 meses)
- Corresponde al 50% de la Dieta
- Producto de alto costo de Elaboración



## **¿Que es un ensilaje?**

Es un alimento que resulta de la fermentación anaeróbica de un material vegetal húmedo

Se logra a través de la formación de ácido, principalmente, ácido láctico.



# ¿Qué es el ENSILAJE?

Es el alimento formado de la Fermentación **anaeróbica** del pasto húmedo, o cualquier otro material con cantidades de CHO.

## Algunas fermentaciones Acidolácteas:

**Homo Glucosa (o fructosa)**



**2 Ácido láctico**

Hetero Glucosa



Ácido Lácticos + Etanol + CO<sub>2</sub>

Hetero Fructuosa



Ácido Lácticos + 2 Matinol + Ácido acético + CO<sub>2</sub>





## **¿Cuál es el objetivo de elaborar ensilaje?**

El objetivo principal de esta técnica de conservación es mantener el valor nutritivo original, con un mínimo de pérdidas en materia seca y sin que se formen productos tóxicos que puedan perjudicar las funciones productivas y la salud de los animales



## **¿Qué importancia tiene en la elaboración de ensilaje en el predio?**

Suplementar al ganado durante el periodo de déficit de forraje

Suplementar al ganado durante todo el año

Estabilizar las raciones completas

## **¿Qué características organolépticas determinan la calidad de un Ensilaje?**

Observando el color, olor, textura y composición botánica del material ensilado

A través de la interpretación de los análisis químico



## ¿Cuándo se considera que un ensilaje es de **Excelente Calidad**?

Color : El color es **verde oliva** (aceituna) o **café claro**

Olor : Agradable a tabaco ánfora, fruta madura

Textura : Sus contornos definidos, se aprecian sus vellosidades si las tenía el forraje original, las hojas permanecen unidas a los tallos, se observan todas las partes de las plantas.

Humedad : No humedece las manos al ser comprimido dentro del puño, con una presión normal se mantiene suelto el ensilaje.

## ¿Cuándo se considera que un ensilaje es de Buena Calidad?

Color : Verde amarillento, los tallos con tonalidad más pálida que las hojas.

Olor : Agradable, ligero olor a vinagre. No deja residuos en las manos al ser tocado.

Textura : El forraje conserva todos sus contornos definidos, se aprecian sus vellosidades si las tenía el forraje original, las hojas permanecen unidas a los tallos. A diferencia del anterior no se observan todas las partes constituyentes de las plantas.

Humedad: No humedece las manos al ser comprimido dentro del puño, con una presión normal se mantiene suelto el ensilaje.



## ¿Cuándo se considera que un ensilaje es de **Regular Calidad**?

Color : Verde oscuro. Tallos y hojas con igual tonalidad.

Olor : Acido, con fuerte olor a vinagre. Deja en las manos un permanente olor a manteca rancia característico de ácido butírico.

Textura : Las hojas se separan fácilmente de los tallos; los bordes del forraje aparecen mal definidos; las hojas tienden a ser transparentes; muy amarillos los tallos leñosos.

Humedad : Al ser comprimido en el puño gotean efluentes, con tendencia a ser compactado y formar una masa.

## **¿Cuándo se considera que un ensilaje es de Mala Calidad?**

Color : Casi negro o negro.

Olor : Desagradable, con olor putrefacto a humedad. Deja un olor a manteca rancia en las manos, el cual permanece por horas. Alto olor a amoníaco que permanece en las manos durante todo el día, aun cuando se laven las manos con jabón o detergente.

Textura : No se aprecia diferencia entre hojas y tallos, los cuales forman una masa amorfa, jabonosa al tacto.

Humedad : Destila líquido efluente, se compacta con facilidad y llega a tomar la forma deseada.



## **¿Cuales son los indicadores principales de buena fermentación de un ensilaje?**

Contenido de Materia Seca

Nivel de pH

Presencia de ácidos grasos volátiles

Contenido de nitrógeno amoniacal

**¿Cuál es el contenido mínimo de Materia seca que debe tener un ensilaje?**

El contenido mínimo de materia seca es 20%

Cuando el contenido de materia seca supera el 25%, se reduce el nivel de efluentes

El contenido óptimo de materia seca de un ensilaje es 28 a 35%.

## **¿Qué importancia tiene el valor de pH en los ensilajes?**

El pH es un indicador de vital relevancia en el proceso de conservación de un forraje en forma de ensilaje debido a que es una de las transformaciones más radicales que ocurren en el forraje y por su estrecha relación con los procesos degradativos durante la conservación.



## **¿Qué valor de pH deben tener los ensilajes?**

El valor de pH está en función de la materia seca del ensilaje y de la proporción que exista entre las proteínas y los carbohidratos solubles, se considera que cuando un ensilaje alcanza valores inferiores a 4.2 se ha logrado su estabilidad fermentativa.

## **¿Qué importancia tiene el valor de nitrógeno amoniacal en los ensilajes?**

La presencia de amoníaco en los ensilajes está condicionada principalmente al metabolismo de los aminoácidos y los nitratos presentes en la planta por las bacterias. Para poder utilizarlo en los criterios de evaluación se necesita expresarlo como porcentaje del nitrógeno total presente en el ensilaje, lo que da una idea de la proporción de las proteínas que se han desdoblado.

## **¿Qué nivel de nitrógeno amoniacal deben tener los ensilajes?**

En los ensilajes bien conservados se considera como óptima una concentración menor de 7% de nitrógeno amoniacal como porcentaje del nitrógeno total.

Lo ideal es que el valor sea inferior a 4%.

## **¿Qué son los ácidos grasos volátiles?**

Dentro de los ácidos orgánicos formados durante la fermentación, el más importante es el ácido láctico, por la alta acidez que induce en el medio y además por ser el resultado del metabolismo de las bacterias más eficientes y adaptadas entre todas las presentes en los ensilajes, lo que permite cumplir una acción bactericida, conservando mejor el ensilaje

## **¿Qué factores determinan la concentración de ácido láctico?**

Los principales factores que afectan la concentración de ácido láctico son el contenido de carbohidratos solubles presentes en el forraje aunado a la capacidad amortiguadora que posea.

Para obtener una adecuada fermentación láctica se necesita la presencia de tres elementos: un medio ambiente anaeróbico, un sustrato adecuado para las bacterias ácido láctico y una suficiente cantidad de bacterias de este tipo



## **¿Cuál es el nivel de ácido láctico que debe tener un buen ensilaje?**

El valor mínimo de ácido láctico que requiere un ensilaje agradable y catalogado como de buenas características es de 1.5 a 2%.

En cuanto al ácido acético, una concentración de 1.8% se considera como excelente, mientras que 6% se estima como muy malo.

## **¿Qué ácidos grasos volátiles se producen por las bacterias no deseadas?**

Los ácidos propiónicos, isobutírico, butírico, isovalérico y valérico, son producidos únicamente por el metabolismo de bacterias indeseables, razón por la que constituyen los mejores indicadores para determinar la calidad fermentativa de los ensilajes.

En los ensilajes bien conservados estos ácidos no deben estar presentes, ya que ello indica que se han producido proliferaciones de las bacterias clostrídicas, principalmente del grupo proteolítico.

## ¿Qué genera la presencia de ácidos grasos volátiles en el ensilaje?

Las bacterias proteolíticas metabolizan los aminoácidos liberados por la solubilización de las proteínas y le **dan mal olor y sabor a los ensilajes**, además promueven la formación de amoníaco el cual por su poder neutralizante, impide que el pH se estabilice y alcance valores bajos.

## **¿Qué valores son aceptables de los ácidos grasos volátiles?**

Se consideran como aceptables concentraciones de ácido butírico inferiores a 0.1% y como muy malas las superiores al 2%, mientras que para el resto de los ácidos sólo se admiten trazas

Elaboración de un Ensilaje de  
calidad





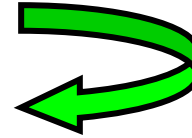
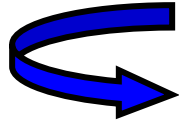
**CALIDAD  
DEL  
FORRAJE**

**MANEJO  
DE SILOS**

**CALIDAD  
DEL  
ENSILAJE**

**TIPO DE  
FERMENTACION**

# Calidad de los Ensilajes.



TECNICA DE ENSILADO

FORRAJE ORIGINAL



Picado  
Compactación  
Sellado  
Premarchitamiento  
Aditivos  
Otros

CONTENIDO  
NUTRIENTES  
↓  
Especie  
Variedad  
Estado Fenológico



APTITUD  
FERMENTATIVA  
↓  
Carbohidratos  
Capacidad buffer  
Contenido humedad

## **CRITICOS**

**MANEJO**

**ANAEROBIOSIS POBRE**

**Picado - Compactación**

**Sellado – Velocidad**

**PERDIDAS DE EFLUENTES**

## **SEVEROS**

**PLANTA**

**BAJO CONTENIDO DE AZUCARES  
(Relac. Cap.Buffer, Humedad)**

**MICROFLORA EPIFITICA POBRE**

## **MODERADOS**

**CLIMA**

**ALTA HUMEDAD / LLUVIA**

**ALTA TEMPERATURA**

# Eficiencia de fermentación.

**Acido Láctico**

---

**Acido Acético + Acido Butírico + Amoníaco**



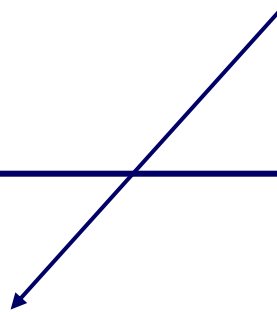
# Elección Materia Prima

- Depende del tipo de animal a suplementar
- Época del año a suplementar
- Balance forrajero
- De los Concentrados a usar
- Tipo de pradera
- Especies forrajeras



## Especie a Ensilar

<b>Especie</b>	<b>CHO Solubles (%MS)</b>	<b>Capacidad Neutralizante (%)</b>
Maíz	30,7	22,5
Ballica Anual	27,2	26,5
Ballica Perenne	18,1	24
Pasto Ovillo	9,6	19
Trébol Rosado	11,8	65
Alfalfa	4,5	52



**Especies con aptitud ensilabilidad**

**“Ensilajes de mejor calidad”**





# Epoca de Corte (Días rezago)

- Zona
- Calidad
- Número de Cortes
- Fertilización
- Especie
- > días rezago >  
Mat muerta <  
calidad



# Momento de Corte

---

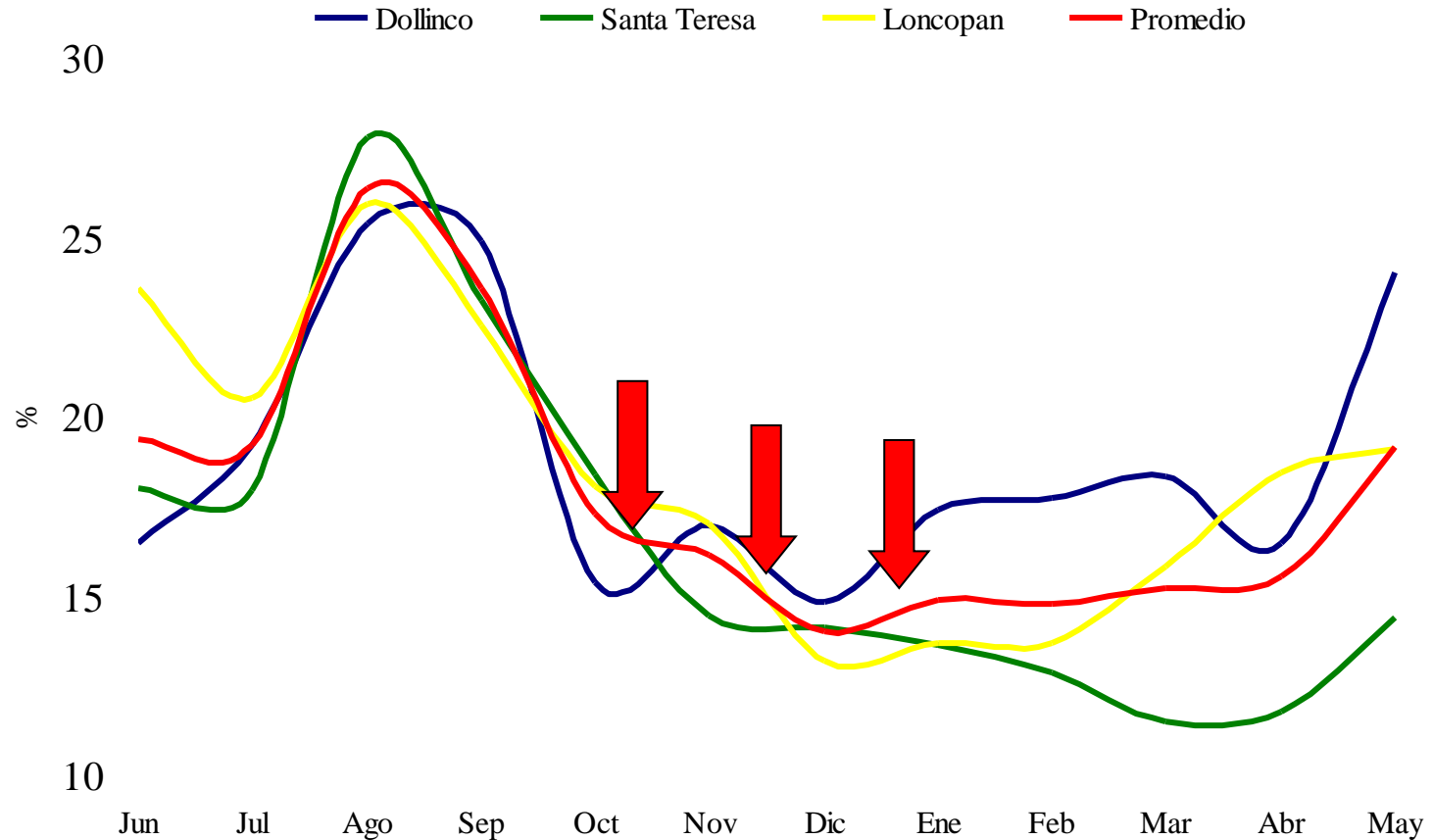
<b>Criterio de corte para Ensilaje</b>	<b>%</b>
Estado de <b>Bota</b>	48
Rezago	3
Rezago y <b>Estado de Bota</b>	21
Altura	3
Altura y <b>Bota</b>	14
No Posee	3
<b>Disponibilidad de Maquinaria</b>	<b>7</b>

---



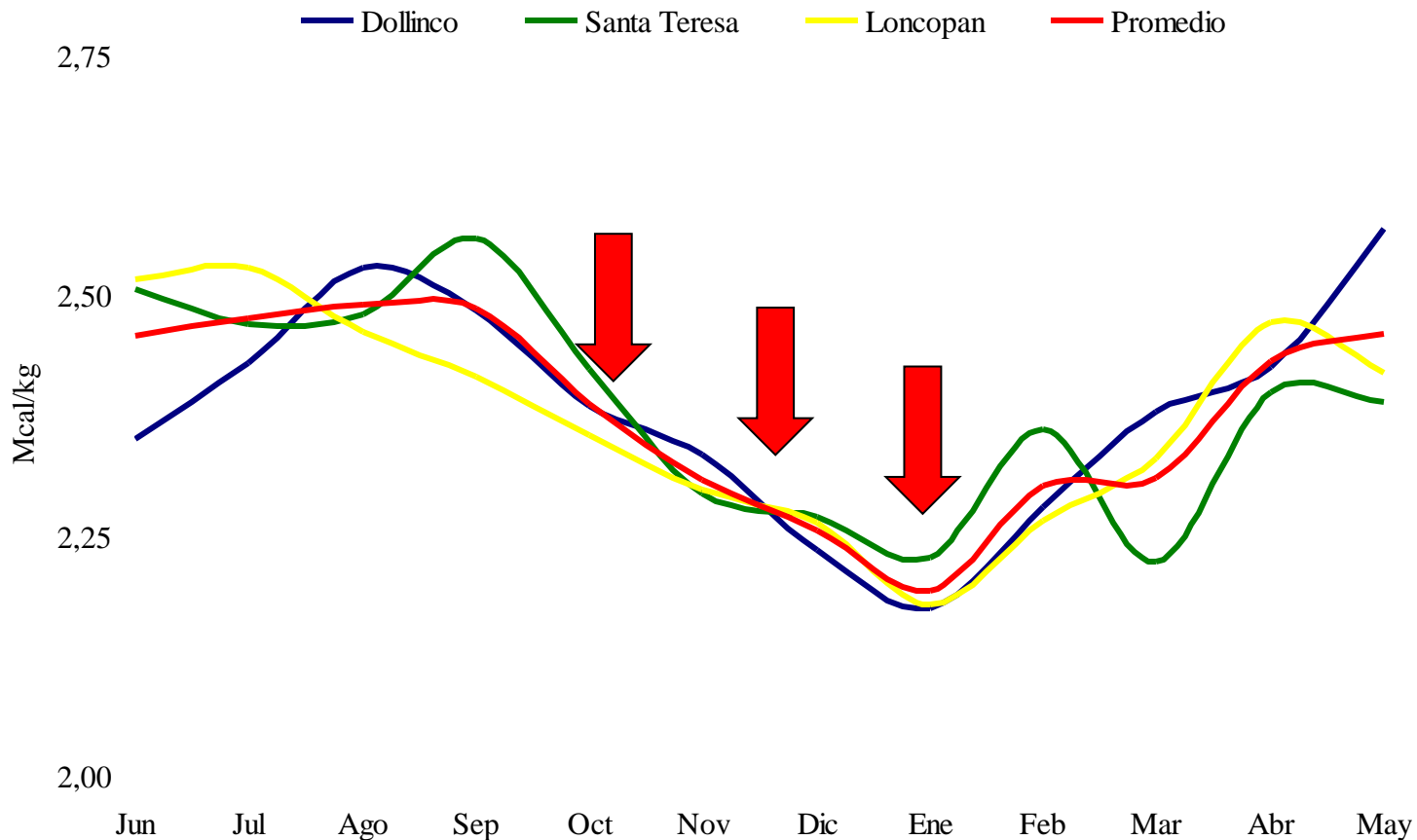
**Comprender la importancia del estado óptimo, teniendo en cuenta, el factor climático y la disponibilidad de maquinaria.**

# Época de Corte v/s Proteína



Porcentaje Promedio Mensual de Proteína en Ballica perenne + Trébol blanco.

# Época de Corte v/s Energía



Contenido Promedio Mensual de Energía Metabolizable en Ballica perenne + Trébol blanco.



**Altura de corte  
¿Calidad o Volumen?**

2 13:31

# Altura de corte

## Calidad o Volumen

- Tipo de animal a suplementar
- Depende de la cantidad que se necesita (balance forrajero)
- Depende del tipo de Pradera (pp-pa-pb)
- Especie o cultivar
- Densidad pradera
- Días de rezago
- Época de corte (mes)
- Número de Cortes





**Decisión de Corte**

**Pradera Permanente Diploide o Tetraploide (Densidad)**

**2 13:35**





22 15:53



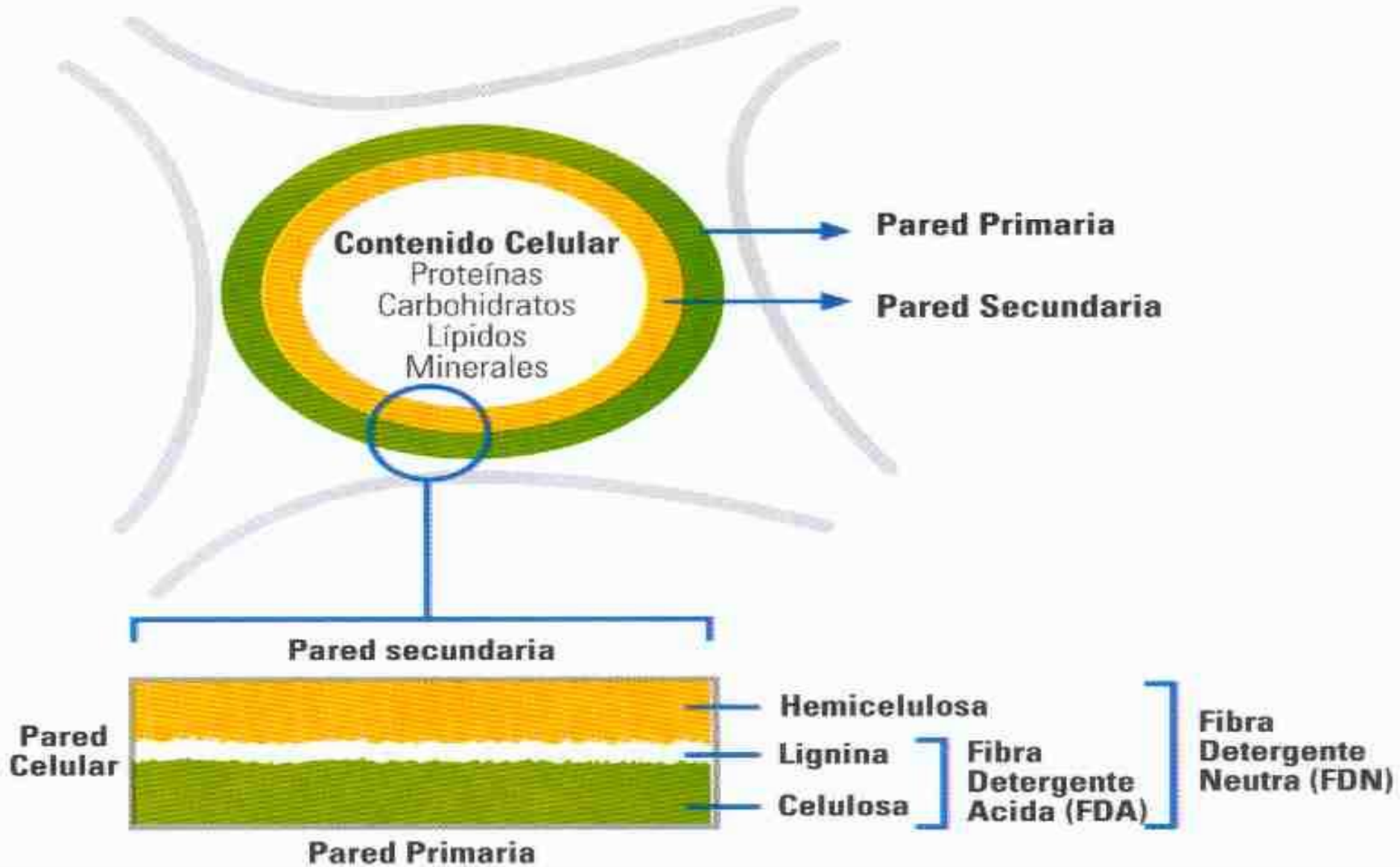
# Cuidado con la Fibra



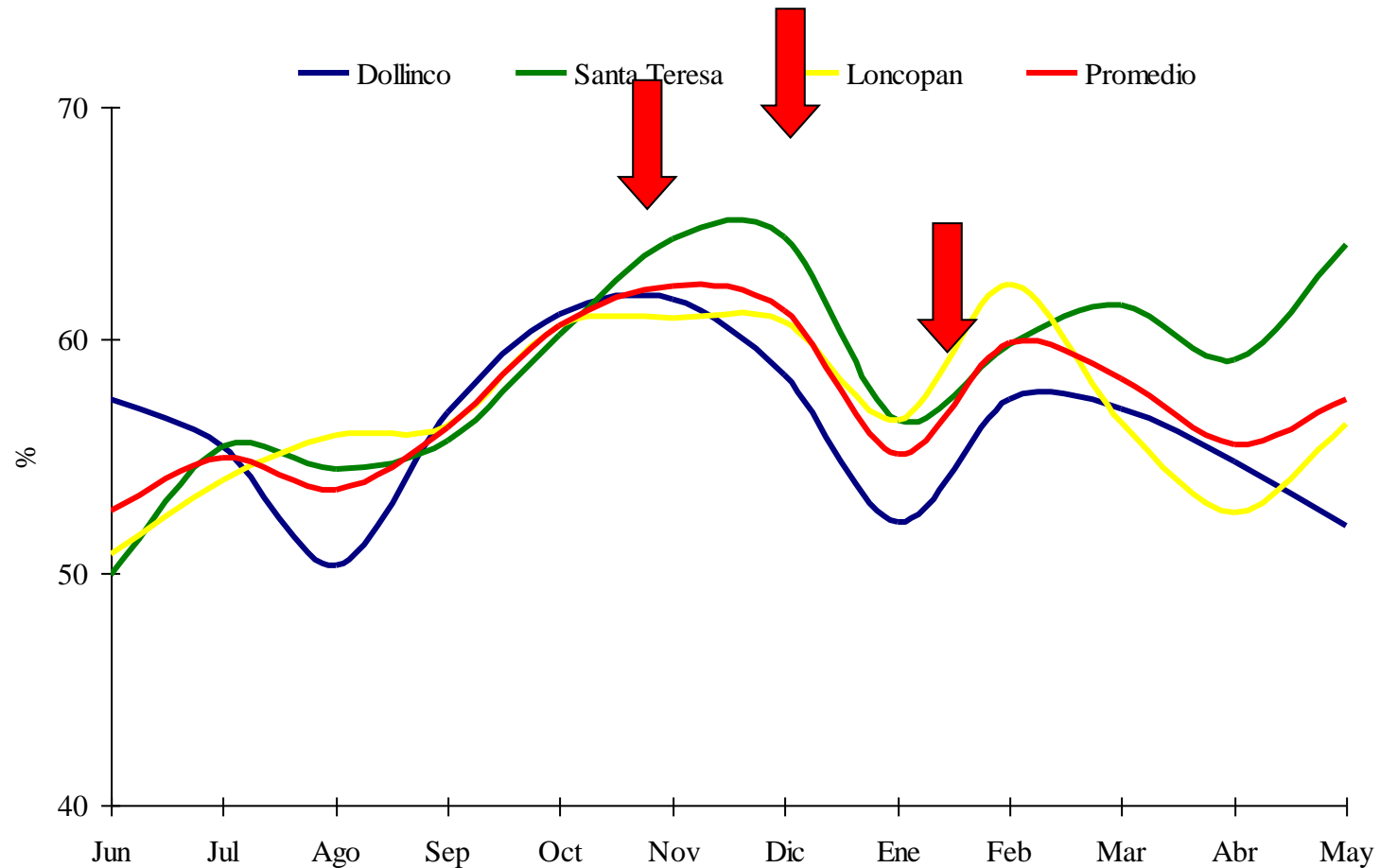
2 7:37



# FIBRA

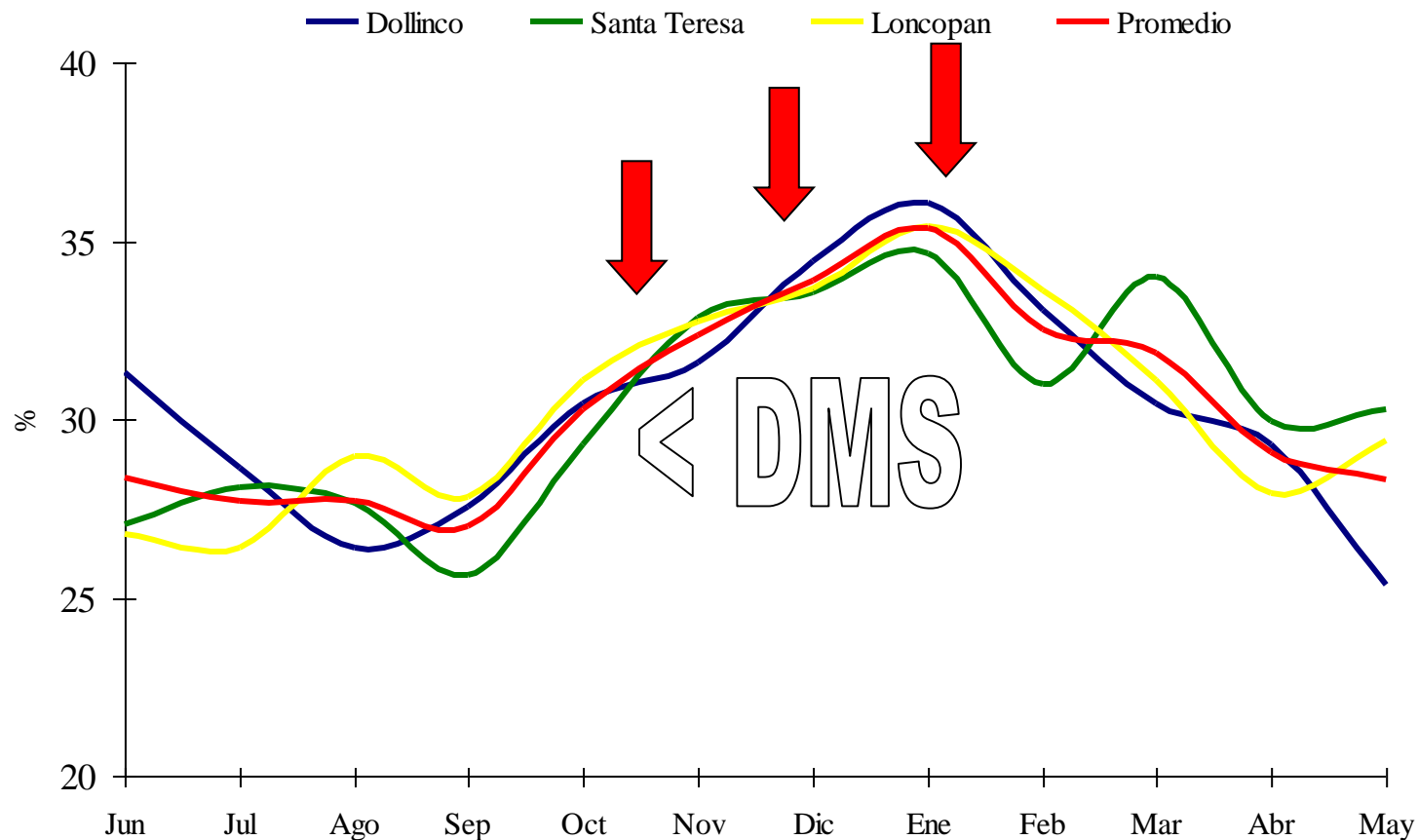


# Calidad Ensilaje (%FDN)



**Porcentaje Promedio Mensual de FDN en Ballica perenne + Trébol blanco.  
Predios Dollinco, Santa Teresa y Loncopan. Futrono, X Región. Temporada 2002/03.**

# Calidad Ensilaje (%FDA)



Porcentaje Promedio Mensual de FDA en Ballica perenne + Trébol blanco.  
**Predios Dollinco, Santa Teresa y Loncopan.** Futrono, X Región. Temporada 2002/03.



# Corte Directo v/s Premarchito



- Época de Corte (mes)  
(Oct=directo; Nov=Prem)
- Exceso de agua
- Mayor costo del kg MS por traslado agua
- Exceso de efluentes  
(pérdida calidad)
- N-NH<sub>3</sub>(putrefacción)
- Menor capacidad de consumo



# El % MS puede afectar el "balance forrajero"

Se calculó  $40 \text{ kg/d/Vc} \times 150 \text{ días} = 6.000 \text{ kg}$

¿qué MS?

Si MS=30% -----  $6.000 \text{ kg/Vc}/150 \text{ d}$  (1.800 kg MS)

Si MS=20%-----  $9.000 \text{ kg/Vc}/150 \text{ d}$  (1.800 kg MS)

Entonces el forraje durará solo 75 días **16:29**



# La diferencia...

**Patear: max. 3 hrs post corte  
saca el > 40% del agua (estomas)**

**Sistema a.m - p,m**

**2 13:39**



## **¿Porque es importante la compactación en la elaboración de un ensilaje?**

La eliminación del aire reduce la opciones de fermentaciones aeróbicas.

Es necesario que el descenso del pH ocurra lo más pronto posible para garantizar un hábitat desfavorable para las bacterias clostrídicas y reducir la respiración, evitando así la proteólisis y la proliferación de los microorganismos indeseables en el proceso.

# Fase de Llenado

A la velocidad que permita  
ir compactando







Compactado **10** **8:04**  
Peso del Tractor/400= Ton Horas Compactadas





Cuidado Con el Tamaño de Picado





**Calidad de los Ensilajes**

**2 14:44**

## Muestras ensilaje (Promedio de 87 Productores)

	<b>MS</b>	<b>PC</b>	<b>N-NH3</b>	<b>pH</b>	<b>FDA</b>	<b>FDN</b>	<b>P.V.</b>	<b>E.M</b>	<b>DMS</b>
	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>% NTotal</b>		<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>mcal/kg</b>	<b>(%)</b>
<b>Promedio</b>	<b>22,9</b>	<b>13,6</b>	<b>7,0</b>	<b>4,2</b>	<b>35,5</b>	<b>55,6</b>	<b>7,4</b>	<b>2,2</b>	<b>61,3</b>
<b>Máximos</b>	<b>51,1</b>	<b>21,5</b>	<b>16,3</b>	<b>5,2</b>	<b>43,7</b>	<b>67,1</b>	<b>12,1</b>	<b>2,5</b>	<b>69,1</b>
<b>Mínimos</b>	<b>14,5</b>	<b>7,5</b>	<b>2,9</b>	<b>3,6</b>	<b>25,5</b>	<b>41,2</b>	<b>4,4</b>	<b>2,0</b>	<b>54,8</b>
<b>Desv</b>	<b>7,3</b>	<b>3,0</b>	<b>2,3</b>	<b>0,3</b>	<b>3,5</b>	<b>5,5</b>	<b>1,4</b>	<b>0,1</b>	<b>2,8</b>

**Optimo > 25 >15 < 5 = 4,2 <30 <45 >8 >2,5 > 65**

# Análisis Comparativo Ensilajes

	MS	PC	N-NH3	pH	FDA	FDN	P.V.	E.M	DMS
	(%)	(%)	% N Total	pH	(%)	(%)	(%)	mcal/kg	(%)
<b>Corte Directo</b>	19,6	13,6	7,1	4,1	36,4	56,7	7,6	2,2	60,6
<b>Premarchito</b>	28,3	13,4	6,4	4,2	34,1	54,1	7,2	2,2	62,3
<b>Ens. Prad P</b>	24,5	13,1	6,9	4,2	35,0	54,8	7,0	2,2	61,6
<b>Ens. Prad N</b>	21,4	13,5	6,9	4,1	36,6	57,6	7,8	2,2	60,4
<b>Ens. Prad R</b>	18,6	14,0	7,2	4,0	35,0	54,3	7,6	2,2	61,6
<b>Con aditivo</b>	22,7	15,4	7,8	4,2	35,9	55,8	7,7	2,2	60,9



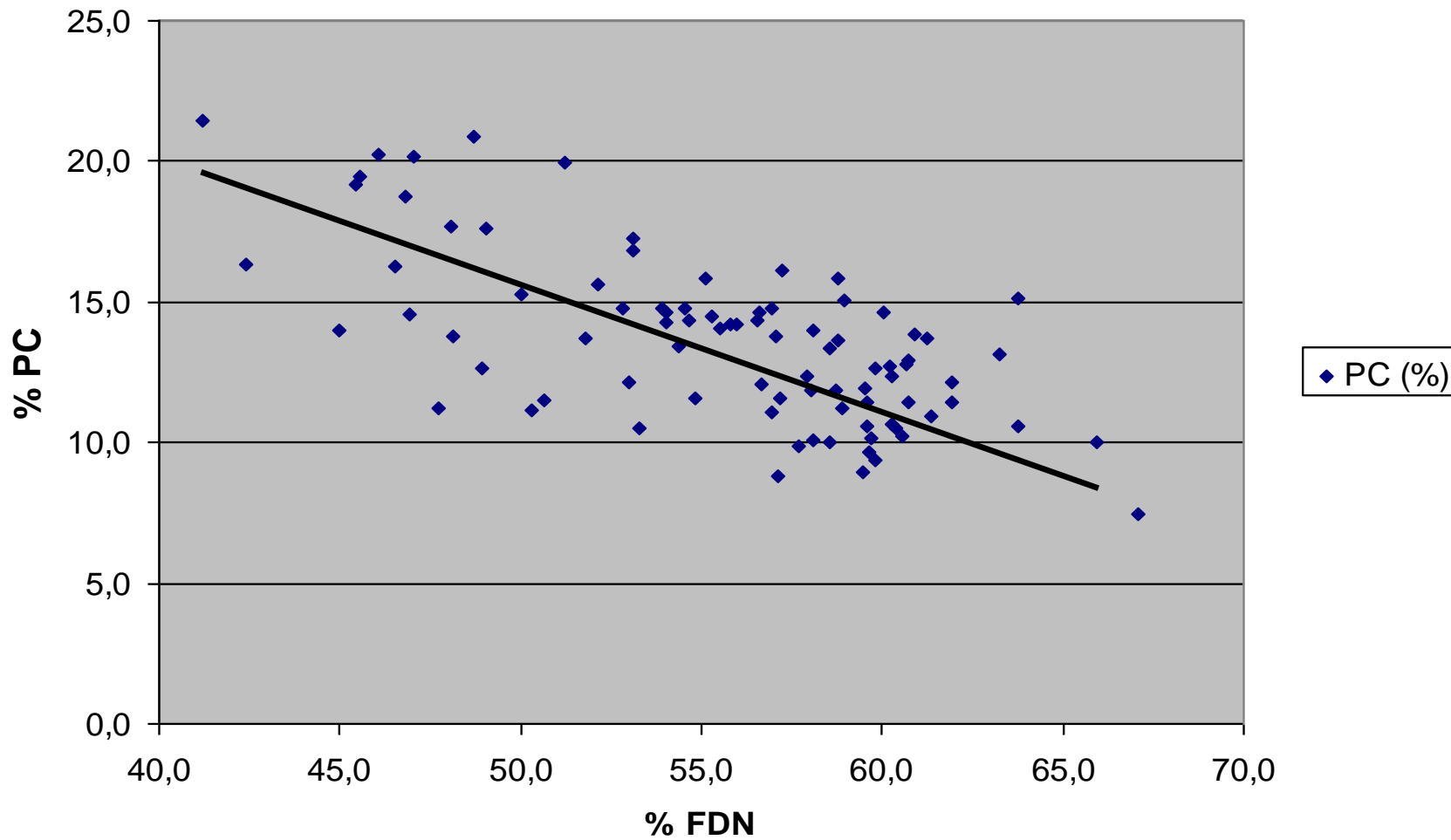


**Fibra (FDN)**

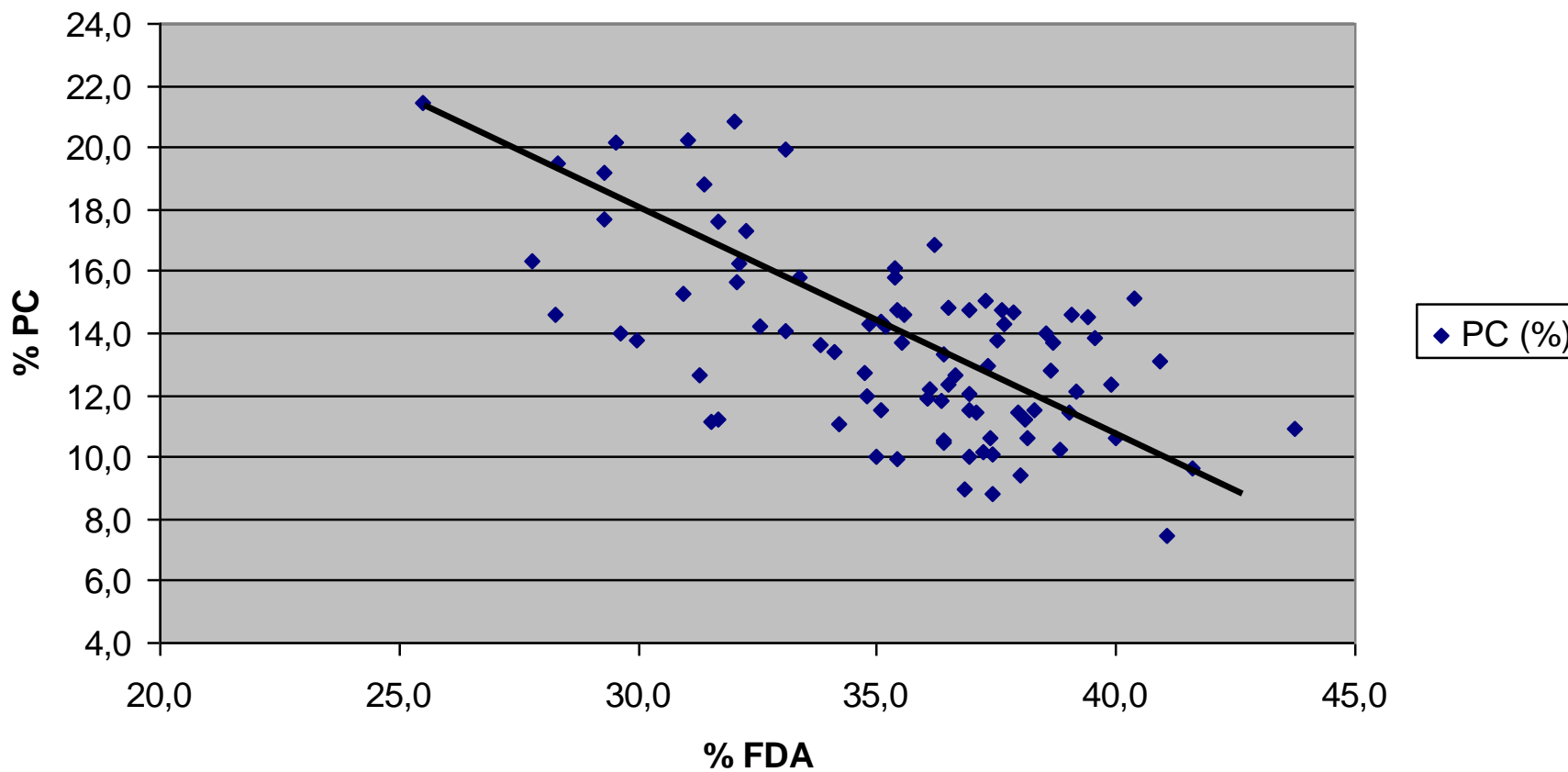


# FDN sobre % PC de ensilaje

## CALIDAD ENSILAJES (%FDN v/s %PC)



### CALIDAD ENSILAJE (FDA v/s PC)





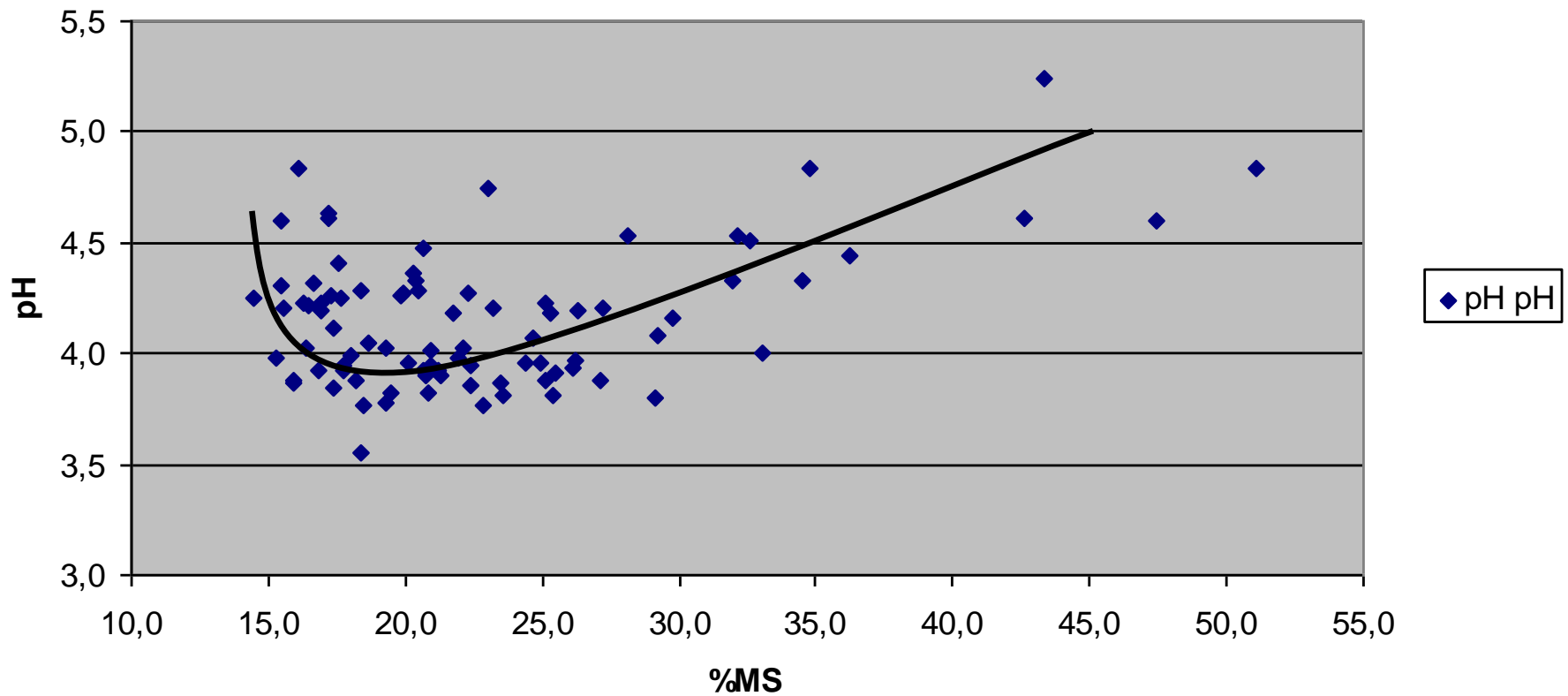


**Importancia del pH**  
**Calidad de Fermentación**



# Relación entre %MS y pH

Efecto de la MS sobre el pH del ensilaje





**Proteína**  
26 10 16



# Que pasa en el perfil nitrogenado durante proceso de ensilaje.

- **Degradación enzimática de proteínas verdaderas.**
  - Proteínas
  - Polipéptidos
  - Péptidos
  - Aminoácidos
  - Aminas
  - Amonio
- **Polimerización de compuestos nitrogenados por temperatura. (Reacción de Maillard)**

# Componentes nitrogenados







**Digestibilidad de la Materia Seca**



# Digestibilidad MS (%DMS)

	<b>MS</b>	<b>PC</b>	<b>N-NH3</b>	<b>pH</b>	<b>FDA</b>	<b>FDN</b>	<b>P.V.</b>	<b>E.M</b>	<b>DMS</b>
	(%)	(%)	% NTotal		(%)	(%)	(%)	mcal/kg	(%)
<b>Promedio</b>	22,9	13,6	7,0	4,2	35,5	55,6	7,4	2,2	61,3
<b>Máximos</b>	51,1	21,5	16,3	5,2	43,7	67,1	12,1	2,5	69,1
<b>Mínimos</b>	14,5	7,5	2,9	3,6	25,5	41,2	4,4	2,0	54,8
<b>Desv</b>	7,3	3,0	2,3	0,3	3,5	5,5	1,4	0,1	2,8

**Optimo > 25 >15 < 5 = 4,2 <30 <50 >8 >2,5 > 65**

# Consumo, Digestibilidad y Producción

	Inicio	Lactancia	Término	Lactancia
	HSC	Control	HSC	Control
Consumo kg MS/día	<b>15.3</b>	<b>13.1</b>	<b>11.6</b>	<b>10.7</b>
DMS %	<b>75</b>	<b>72</b>	<b>71</b>	<b>64</b>
Producción Leche kg/día	<b>32.7</b>	<b>30.4</b>	<b>15.3</b>	<b>12.6</b>

Fuente: Iger, 2001

## Resultados 87 Silos

Promedio: 61%

Máximos: 69%

Mínimos: 55%

# **Aditivos en Ensilajes**





CLAAS  
AGRICULTURE

CLAAS

JAGUAR

PU 221

**Incorporación del aditivo**



# Uso de Aditivos en Ensilaje

Productos que pueden ser agregados al ensilaje al momento de ensilar, con el objetivo de mejorar las condiciones de fermentación y conservación.

## **ACIDIFICAN:**

Requieren de silos en buen estado y herméticos.

Previenen fermentación butírica.

Ej: Ácido fórmico 5 lt/ton.

## **APORTAN AZÚCARES** (Carbohidratos solubles).

Se utilizan en praderas cortadas antes de la emergencia de la espiga o bien en leguminosas.

Ej: Melaza.

**ADITIVOS BIOLÓGICOS:** Enzimas e inoculantes en base a bacterias, que tienen la ventaja de no ser corrosivos y transformar parte de la fibra de la celulosa y hemicelulosa en azúcar. **Lactobacilos**

**UREA:** Aporte de nitrógeno a la masa, no se debe aplicar más de 5 kg/ton.

**SAL:** No tiene efecto sobre la fermentación no el consumo de ensilaje.





10:20  
Uso de Aditivos

# **BENEFICIOS DE LOS ADITIVOS CON INOCULANTES Y ENZIMAS**

## **FERMENTACION**

**Aumenta disponibilidad de azúcares fermentables**  
**Mayor velocidad de acidificación**  
**Temprana dominancia de bacterias favorables**  
**Menores pérdidas de masa**

## **NUTRICIONAL**

**Menor degradación de proteínas**  
**Menor consumo de CHO fermentables**

## **ANIMALES**

**Mayor consumo**  
**Mayor ganancia de peso**  
**Mayor producción de leche**  
**Mejor eficiencia de conversión alimenticia**

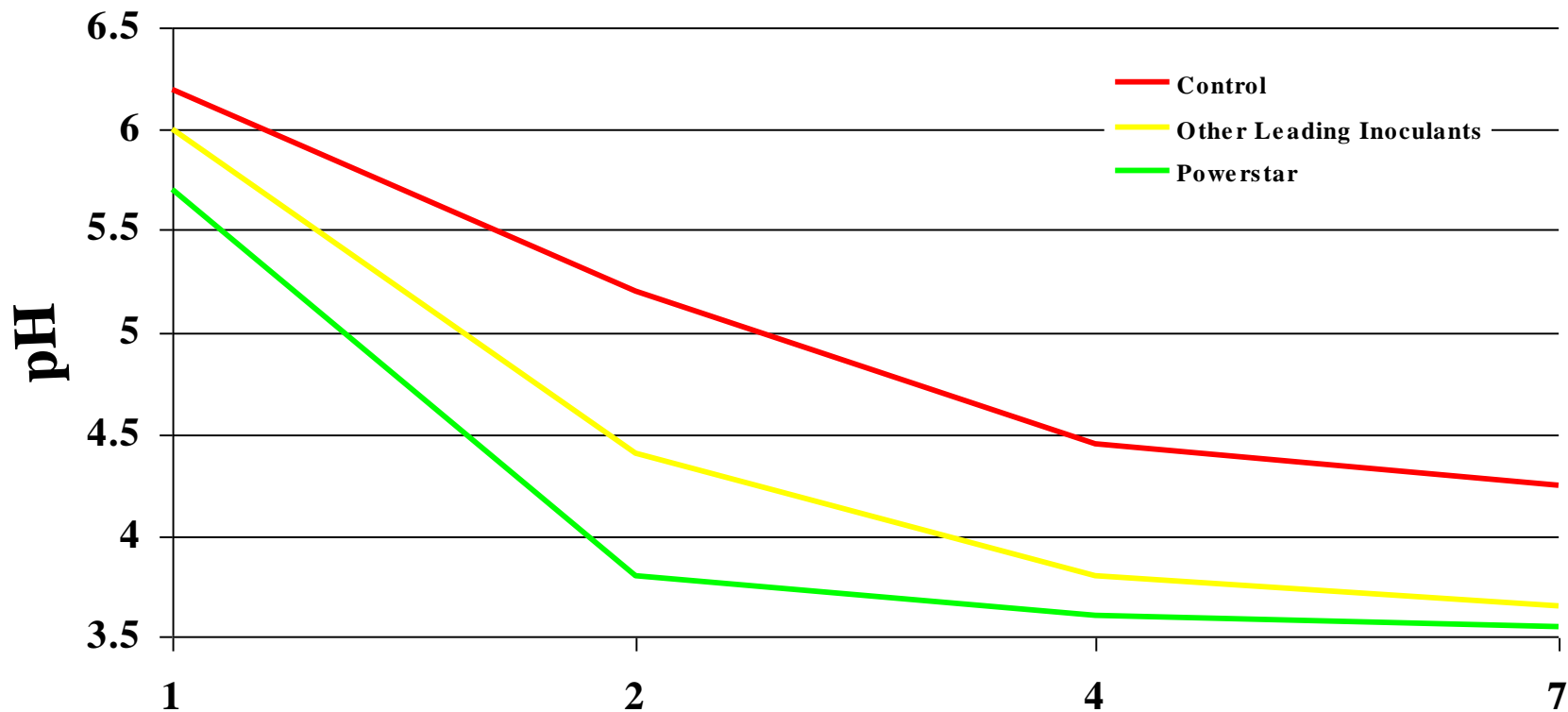




**Los Aditivos mejoran La Fermentación  
Corresponden al 5% del Costo de Elaboración**



El éxito en el proceso de confección del ensilaje se basa en la formación lo mas rápida posible de ácido láctico por bacterias específicas



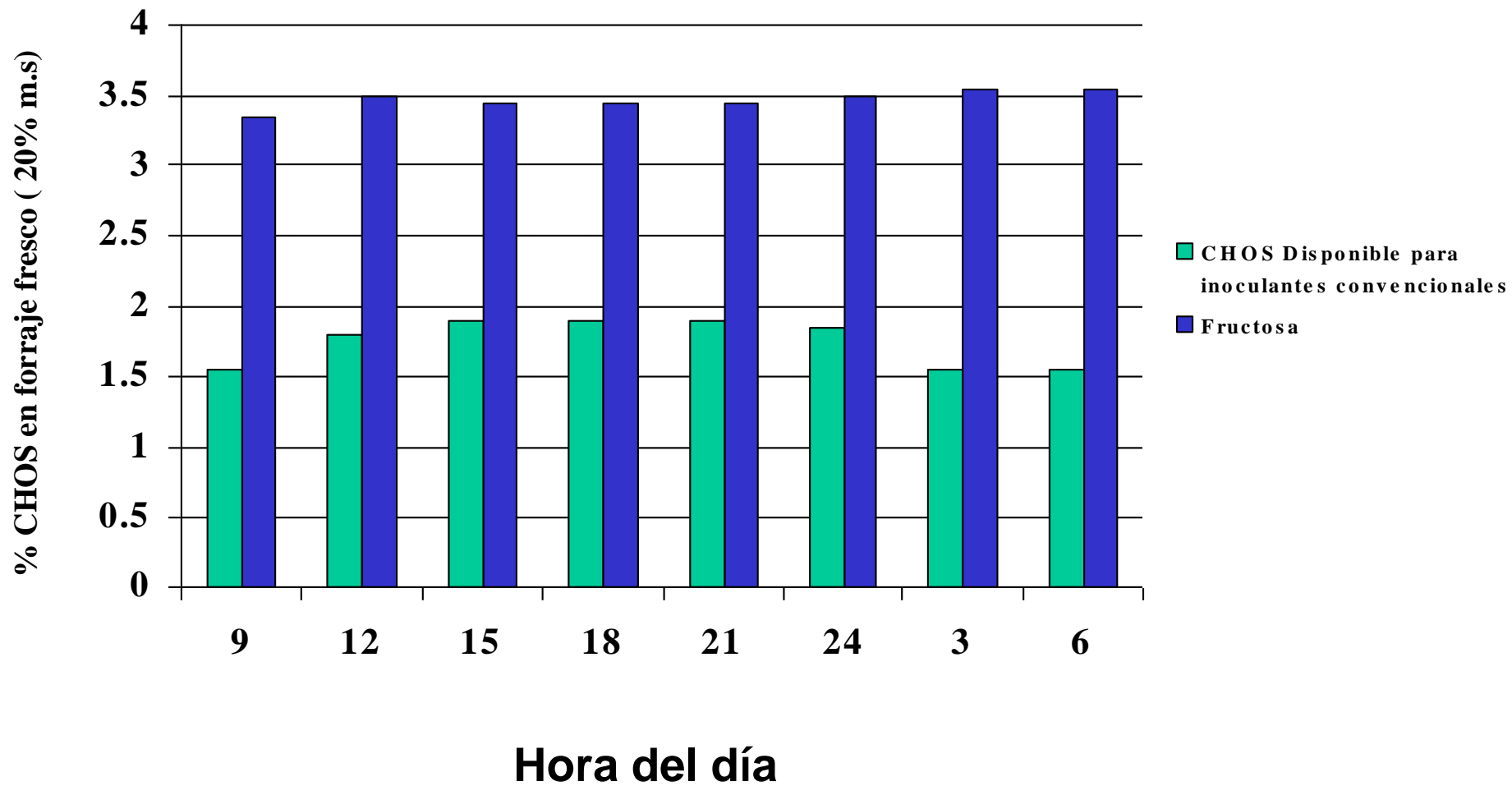
**Tiempo necesario para alcanzar pH (días)**

Los azúcares o carbohidratos solubles (CHOS) en el pasto están formados por moléculas de glucosa, fructosa y sacarosa. Cuando estas moléculas se juntan forman azúcares de cadenas mucho mas largas, llamadas polisacaridos.



La fructosa es un polisacárido muy importante y está formado por cientos de moléculas más pequeñas de azúcares. La fructosa puede representar hasta un 80 % de los CHOS presentes en el pasto y constituye una enorme reserva de energía.

Al contrario de otros azúcares de cadenas mas cortas que se encuentran en el pasto, el nivel de fructosa **no es afectado** por la hora del día y está presente en concentraciones mucho mas altas que otros azúcares durante el día





Debido a que las cadenas de fructosa son demasiado largas no pueden ser degradadas rápidamente por enzimas naturales de los pastos por inoculantes convencionales a formas mas simples de azúcares, exceptuando a ***Powerstart***

*AberF1* es una cepa de bacteria capaz de degradar la fructosa pudiendo transformar las cadenas largas de azúcares en moléculas mas pequeñas de azúcares, las que pueden ser utilizadas rápidamente por las bacterias ácido lácticas como fuente de energía.

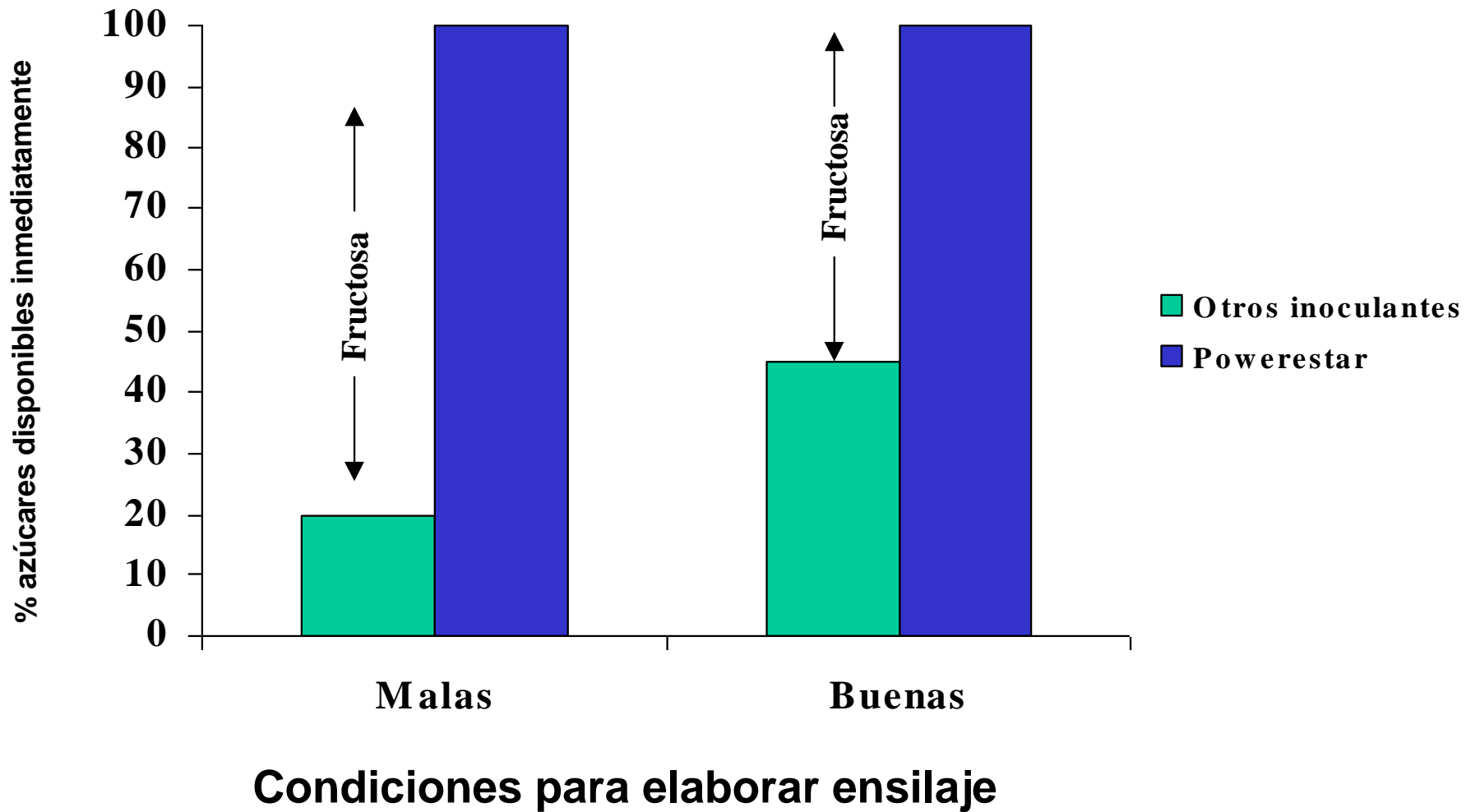
El efecto resultante es un incremento masivo en los azúcares disponibles para las bacterias lácticas lo que produce una fermentación mucho mas rápida

Debido a que la concentración de fructosa es constante durante el día la hora a la cual se corte el pasto para ensilarlo se hace mucho menos importante.

Tampoco son importantes las condiciones en las cuales el ensilaje se confecciona, siempre y cuando se utilicen prácticas correctas de ensilado



***Los aditivos*** siempre aumentan la disponibilidad de azúcares para una rápida fermentación. De hecho, tienen acceso a entre 2 y 5 veces más azúcar disponible en comparación al no inoculado.



La proteína cruda del pasto es degradada durante el proceso de fermentación del forraje y una parte importante de los compuestos proteicos se pierden en forma de amonio, aminoácidos libres y otros productos nitrogenados

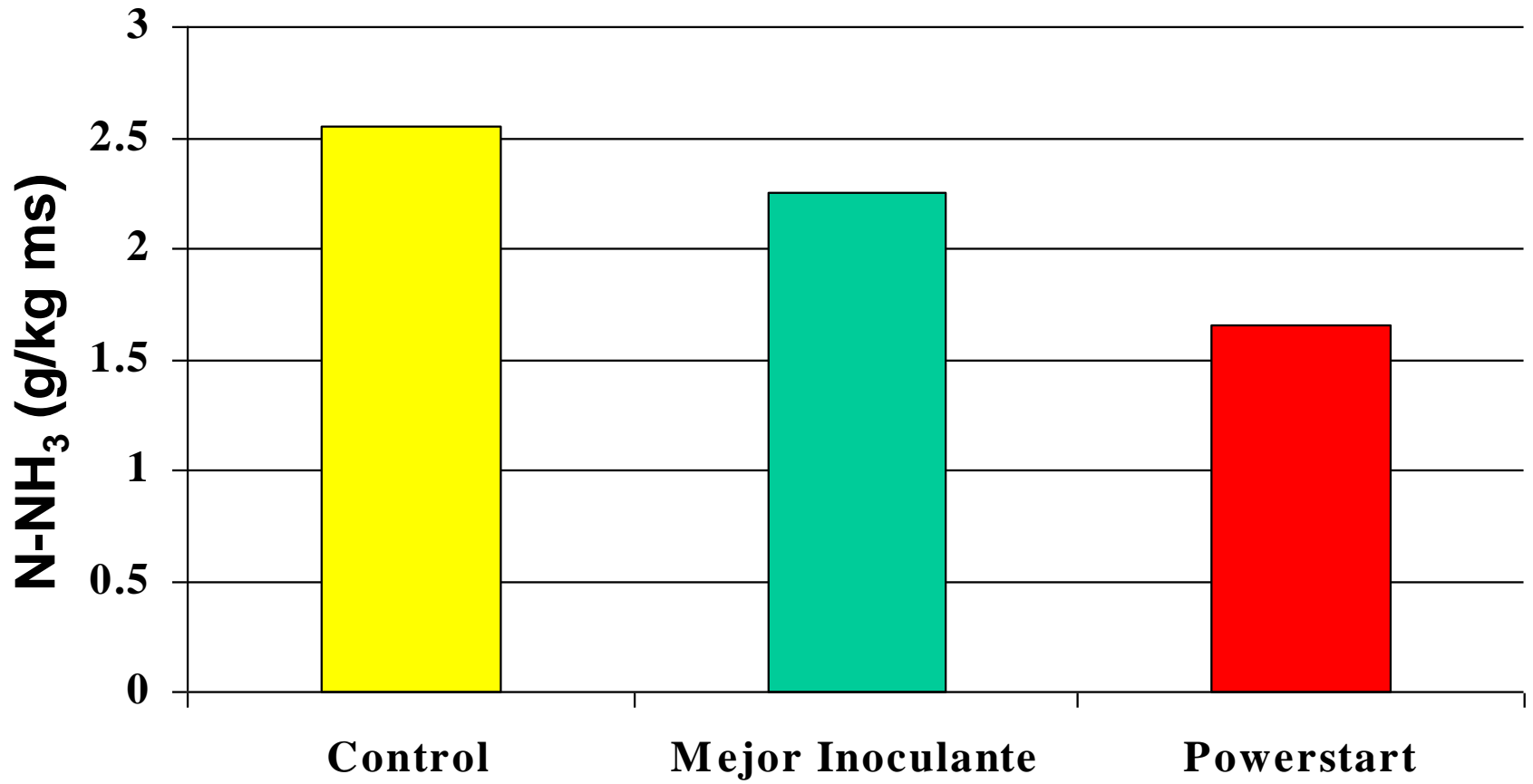


La velocidad de degradación está determinada por la velocidad de caída en el pH; mientras más rápida esta sea más proteína es preservada y mejor será la calidad de la proteína verdadera del ensilaje

El nivel de nitrógeno amoniacal en el ensilaje es uno de los indicadores claves de la calidad de la proteína y de cuanta proteína verdadera se ha preservado en el ensilaje

A mayor nivel de nitrógeno amoniacal  
mas pobre será la calidad de la proteína y  
menor la palatabilidad del ensilaje





*Los Inoculantes* aseguran que una mayor proporción de los nutrientes será preservada en su forma original y lo que es mas importante aún, la calidad de la proteína se mantendrá como proteína verdadera y no como nitrógeno no proteico

En el reino Unido los predios promedios lecheros obtuvieron un aumento de 240 litros de leche por hectárea producidos en base al forraje y aquellos ubicados en el 10 % superior un incremento de 682 L al utilizar inoculantes respecto a que predios que no lo emplearon



<b>Género</b>	<b>Especie</b>	<b>Tipo Fermentación</b>
<b>Lactobacillus</b>	<i>acidophilus, casei, coryniformis, curvatus</i>	Homofermentativa
	<i>plantarum, salivarius</i>	
	<i>brevis, buchneri, fermentum, viridescens</i>	Heterofermentativa
<b>Pediococcus</b>	<i>acidilactici, cervisiae, pentosaceus</i>	Homofermentativa
<b>Enterococcus</b>	<i>faecalis, faecium</i>	Homofermentativa
<b>Lactococcus</b>	<i>lactis</i>	Homofermentativa
<b>Sterptococcus</b>	<i>bovis</i>	Homofermentativa
<b>Leuconostoc</b>	<i>mesenteroides</i>	Heterofermentativa

## **¿Qué importancia tiene el sellado en los ensilajes?**

Las eliminación de la opción de ingreso de aire al ensilaje que provoca fermentaciones aeróbicas, putrefacción y pérdida de material ensilado en la superficie expuesta al cielo.

**¿Porque se debe sellar con doble plástico?**

Para evitar que los tallos secos rompan el plástico durante la elaboración del ensilaje.



# Sellado y Protección del Silo

Una vez llenado el silo, se debe cubrir con un polietileno con al menos 100 micrones. Evitar la entrada de aire, roedores, etc. por los costados.

Agregar tierra o poner neumáticos sobre el plástico para evitar la entrada de oxígeno y proteger el polietileno del viento.

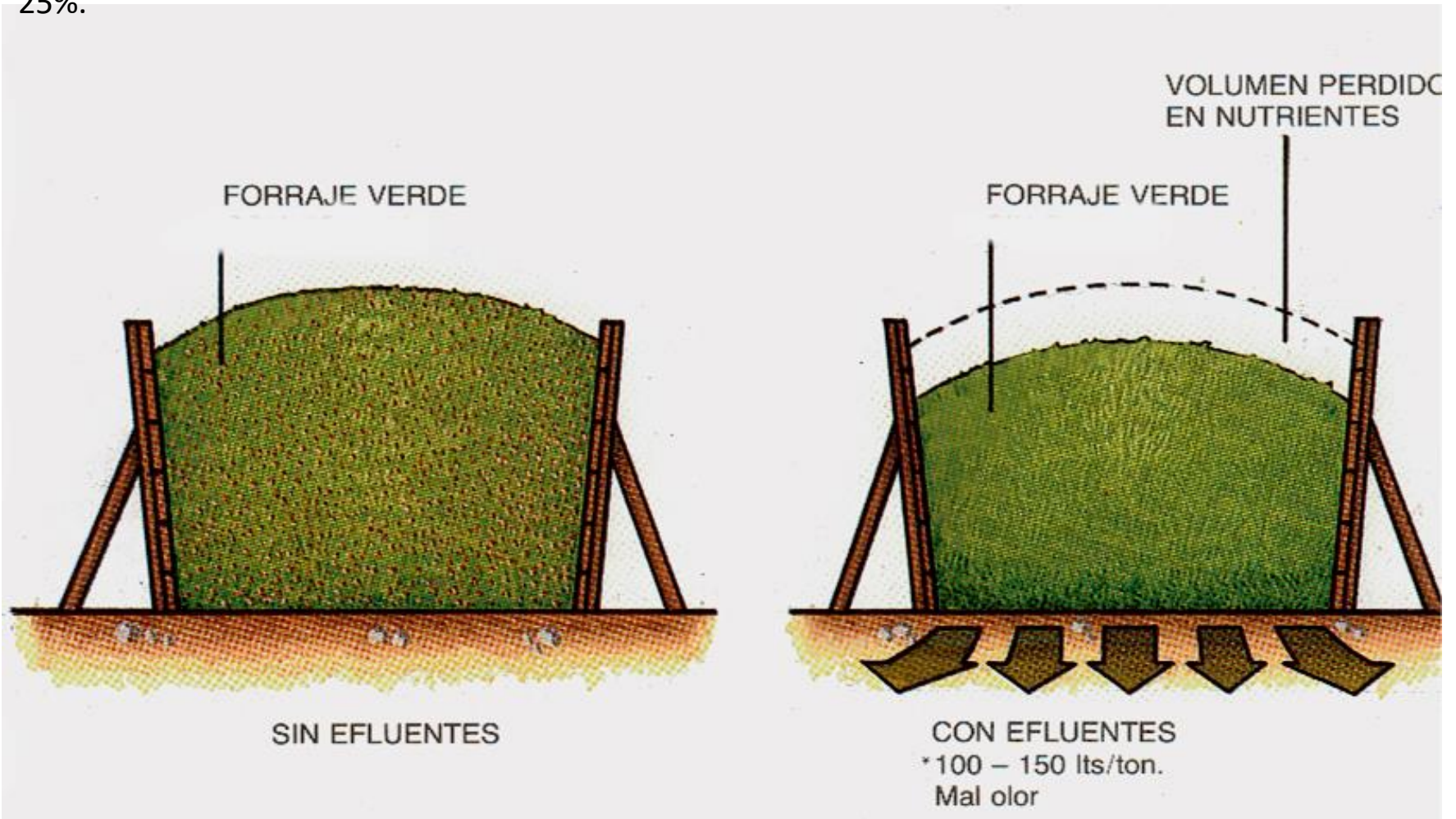
Cercar y proteger el entorno del silo para evitar el ingreso de animales que puedan romper el plástico.

Construcción de canaletas de desagüe alrededor del silo que permitan la captación y desagüe de los efluentes.



# Pérdidas por Efluentes

Las pérdidas por efluentes tienden a desaparecer cuando el contenido de MS del forraje supera el 25%.



**¿Porque se sella con ácido propiónico o sal el ensilaje?**

Para evitar la pérdida de forraje superficial.



**Mold Zap**  
ANTIFUNGICO

## Uso de aditivos en Superficie de Ensilajes

- Pérdidas capa 15 a 20 cm
- Desarrollo de hongos (baja producción y problemas hepáticos)
- Menor palatabilidad y menor consumo
- Mayor costo mano obra (apartar desecho)
- Mayores pérdidas o costos de elaboración



**Sellado**







**BIG-BALE (Bolos)**  
**Otro método conservación**  
**(premachitado)**

7 14:57





7 14:57





7 14:53



Mezcla de ácidos orgánicos, que consiste predominantemente de **Ácido Propiónico** Tamponado en la forma de **Dipropionato de Amonio**, uno de los inhibidores de hongos más efectivos, en combinación sinérgica con Acido Acético, Acido Benzóico, Acido Tartárico, Acido Sórbico y Ácido Cítrico

Evita la contaminación fúngica del alimento y por consiguiente el calentamiento y deterioro del mismo a la vez que previene los problemas de Micosis y Micotoxicosis

No es corrosivo, por ser buferado no presenta riesgos de quemaduras severas.

Complejo amortiguado que se disocia en presencia de la humedad del alimento o grano, permitiendo un máximo de inhibición de hongos.

Alta difusividad.

Producto de fácil manipuleo y menos irritante que productos basados únicamente en ácidos orgánicos.



**¿Cuánto Mold zap se utiliza para sellar un ensilaje?**

Mold zap se usa a razón de 200 ml de producto puro por metro cuadrado de superficie

**¿Cuánta sal se debe ocupar para sellar el ensilaje?**

4 a 6 kilos por metro cuadrado.

**¿Como Solucionamos los Problemas de Calidad?**



## Causa de Efluente excesivo (escurrimiento)

- Ensilar forrajes muy húmedos (bajo contenido de material seca [MS] ) para el tipo y tamaño de silo.
- El clima no permitió que el forraje se secara apropiadamente en el campo antes de ser picado.
- El forraje no se “acondicionó” cuando se cortó.
- El forraje se colocó en hileras muy voluminosas para el tiempo que se destinó para el secado en el campo.
- La (s) persona(s) responsable (s) de determinar el contenido de MS del forraje cometieron un error.
- \* El contratista encargado de ensilar llegó antes de lo esperado.
- \* La cosecha del forraje empezó muy temprano (tal vez debido a una gran cantidad de hectáreas por cosechar).

## **Soluciones al Efluente excesivo (escurrimiento)**

- Utilizar las predicciones del servicio meteorológico para tomar decisiones sobre el manejo del forraje.
- Aprovechar las ventajas de la nueva tecnología y equipo para cosechar, cortar y acondicionar.
- Coordinar las dimensiones de las hileras (volumen y ancho) con el tiempo de picado.

### **Precaución:**

**El efluente tiene una gran demanda biológica de oxígeno (DBO). Debe ser almacenado cerca del silo y no debe permitirse que se mezcle con cuerpos de agua cercanos (ríos, lagunas, esteros, entre otros).**

## **Solución a las Grandes Variaciones en el Contenido de MS y Valor Nutritivo del Forraje.**

- Usar varios silos o silos más pequeños, los cuales mejoran el control del inventario de forrajes.
- Ensilar solamente un corte y/o variedad de forraje por silo.
- Acortar el tiempo de llenado, pero no comprometer la densidad de compactación.



## **Elevadas Concentraciones de Acido Butírico y Nitrógeno Amoniacal (“Henilajes”.)**

Estos dos componentes indican que el forraje experimentó una fermentación clostrídica.

### **Soluciones:**

- Picar y ensilar todos los forrajes con el contenido de MS correcto para el tipo y tamaño de silo
- Compactar adecuadamente para excluir tanto oxígeno como seas posible, lo cual minimizará la pérdida de azúcares del forraje durante la fase aeróbica
- Aplicar un inoculante bacteriano homoláctico a todos los forrajes para asegurar una conversión eficiente de los azúcares de la planta a ácido láctico
- Evitar contaminación con tierra durante las operaciones de acondicionamiento, cosecha y llenado del silo

## **Elevadas Concentraciones de Acido Acético, particularmente en ensilajes húmedos**

Esto indica que el forraje experimentó una fermentación heteroláctica prolongada. El ensilado tendrá un olor a “vinagre” distintivo. Es común observar en el piso del silo (trinchera, parva) con ensilajes húmedos, una capa de 30 a 60 cm de color amarillo brillante y olor ácido

### **Soluciones:**

- Ensilar todos los forrajes con el contenido correcto de MS.
- Usar un inoculante homoláctico para asegurar una conversión eficiente de los azúcares del forraje a ácido láctico.

## **Ensilaje dañado por Incremento de temperatura**

Este ensilaje será de color café oscuro y tendrá un fuerte olor a caramelo quemado/tabaco.

### **Soluciones:**

- Cosechar en la etapa correcta de madurez (y no muy maduro!).
- Ensilar el forraje con el contenido correcto de MS (y no muy seco!).
- No picar el forraje con un tamaño de partícula muy largo.
- Llenar los silos en un tiempo adecuado.
- Conseguir una distribución uniforme del forraje y una elevada densidad de compactación (un mínimo de 240 kg MS por metro cúbico).



## **Deterioro Aeróbico del Ensilaje durante la Etapa de Alimentación.**

### **Soluciones:**

- Cosechar en la etapa correcta de madurez (y no muy maduro!).
- Ensilar el forraje con el contenido correcto de MS (y no muy seco!).
- No picar el forraje con un tamaño de partícula muy largo.
- Conseguir una elevada densidad de compactación.
- Mantener una progresión uniforme y rápida del silo durante la fase de alimentación
- Evitar alimentar de silos grandes durante climas cálidos
- No dejar raciones a base de ensilaje en el comedero por periodos prolongados, especialmente durante días calurosos.

## Excesivo Deterioro de la Superficie en Silos Sellados (Trincheras, Parva).

### Soluciones:

- Alcanzar una elevada densidad de compactación del forraje en el metro superior de la superficie del silo
- Sellar el silo inmediatamente después de que haya terminado de llenarse
- Aplicar ácido propiónico buferado a la superficie del silo antes de sellarlo
- Aplicar suficiente peso de manera uniforme sobre el plástico
- \* Traslapar las hojas de plástico con una distancia mínima de 1.2 a 2 metros.
- Utilizar neumáticos completos que toquen entre ellas y que ejerzan peso sobre la unión de las hojas de plástico.
- Es preferible utilizar neumáticos enteros y más aún llantas de camión que llantas de auto.
- Evitar perforaciones del plástico durante toda la etapa de almacenamiento del silo

**Si después de toda esta información  
quedaron confundidos y no saben que  
utilizar solo piensen que un buen proceso  
de ensilado es mejor que cualquier aditivo**

# Conceptos Básicos en la Elaboración de Ensilajes



Rolando Demanet Filippi  
Universidad de La Frontera