



TÍTULO: PRACTISILO

INTEGRANTES

FIRMA

CASTALDO, Ariel  
DUBARRY, Jorge  
PARIANI, Alberto  
BULNES, Noemí  
MARENGO, Lorena  
ROBERI, José Luis

KELLI, Mariano ( Personal de Apoyo)



Número de Proyecto: .....

Año: .....

(No llenar)

## UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

### Facultad de Ciencias Veterinarias

#### 1. IDENTIFICACIÓN del PROYECTO

1.1. TÍTULO del PROYECTO: *Practisilo.*

1.2. TIPO de INVESTIGACIÓN: Diseño experimental.

1.3. CAMPO de APLICACIÓN PRINCIPAL: (Ver Códigos en Planilla Adjunta) .....

1.4. CAMPOS de APLICACIÓN POSIBLES: (Ver Códigos en Planilla Adjunta) .....

#### 2. INSTITUCIONES y PERSONAL que INTERVIENEN en el PROYECTO

2.1. AREAS, DEPARTAMENTOS y/o INSTITUTOS:

Departamento de Producción Animal

2.2. OTRAS INSTITUCIONES:

2.3. EQUIPO de TRABAJO: (En el caso de tratarse de un Plan de Tesis Doctoral o Tesis de Maestría, complete solamente el cuadro 2.3.5.)

##### 2.3.1 . INTEGRANTES

Apellido y Nombre	Título Académico	Categ. Invest.	Responsabilidad (1)	Cátedra o Institución	Cargo y Dedicación	Tiempo dedicac. Hs./Sem
Castaldo, Ariel	Dr.M.V	4	D	Introducción a la Producción Animal	Adjunto SE	10
Dubarry, Jorge	M.V	3	Co	Patología General Gral		4
Paríani, Alberto	Dr.M.V	4	I	Introducción a la Producción Animal	Adjunto SE	10
Bulnes, Noemí	Ing. Agr.	5	I	Introducción a la Producción Animal		5
Marengo, Lorena	M.V		I	Física Biológica		5
Roberi, Jose Luis	MVet			Producción Rumiantes Menores		10

(1) D: Director, CD: Co-Director, A: Asesor, I: Investigador, AI: Asistente de Investigación.

**2.3.1. BECARIOS:**

<b>Apellido y Nombre</b>	<b>Organismo que Financia</b>	<b>Tipo de Beca</b>	<b>Director</b>	<b>Tiempo de Dedicac. Hs./Sem.</b>

**2.3.2. TESISISTAS:**

<b>Apellido y Nombre</b>	<b>Título Académico al que Aspira</b>	<b>Título Proyecto de Tesis</b>	<b>Organismo</b>	<b>Director</b>	<b>Tiempo de Dedicac. Hs./Sem.</b>

**2.3.3. PERSONAL de APOYO:**

<b>Apellido y Nombre</b>	<b>Categoría (Adm., Lab., Campo, etc.)</b>	<b>Tiempo de Dedicac. Hs./Sem.</b>
<b>Kelly, Mariano</b>	<b>Contratista para elaboración de ensilados y fabricante de la máquina embolsadora</b>	<b>15 hs.</b>

**2.3.4. INVESTIGADORES en PLAN de TESIS:**

<b>Apellido y Nombre</b>	<b>Función</b>	<b>Título Proyecto de Tesis</b>	<b>Tiempo de Dedicac. Hs./Sem.</b>
	<b>Director Co-Director Tesisista</b>		

**3. DURACIÓN ESTIMADA del PROYECTO: (Máximo 3 años)****3.1. FECHA de INICIO: 01 / 01 / 2011 FINALIZACIÓN: 31 / 12 / 2012**

#### 4. RESUMEN del PROYECTO: (Máximo 200 palabras)

En las regiones áridas y semiáridas, en la mayor parte de los años, no es posible mantener explotaciones ganaderas sustentadas exclusivamente en la pastura natural, debido a la baja oferta de forraje, mala calidad del mismo y grandes fluctuaciones de la producción entre años. Con el fin de alcanzar niveles económicos de producción en períodos de sequía, se hace necesario suplementar la alimentación del ganado bovino, ovino y caprino, con alimentos conservados, entre ellos el ensilado. Esta técnica, por su forma de almacenaje y tamaño tiene como desventajas no poder comercializarse, transportarse a lugares de consumo y elaborarse en pequeña escala. Este proyecto intenta aplicar una tecnología de confección en una forma tal que se pueda confeccionar en un tamaño tal que permita su traslado y manipulación sin que se altere su calidad.

#### 5. INTRODUCCIÓN y ANTECEDENTES

##### 5.1. INTRODUCCIÓN, MANEJO DE FUENTES BIBLIOGRÁFICAS y DESCRIPCIÓN de la SITUACIÓN ACTUAL del PROBLEMA

El ensilado es una técnica de conservación de forrajes con elevado contenido de humedad (65%). Se realiza por un proceso de fermentación bacteriana en anaerobiosis, que genera ácidos orgánicos, los cuales disminuyen el pH lo suficiente como para detener la descomposición posterior y la actividad bacteriana, conservando el valor nutritivo de la planta verde. El objetivo es que no pierda calidad ni volumen, no disminuya la palatabilidad y no se generen sustancias tóxicas para el ganado. En los casos en que se utilicen como principal fuente de alimentación, los silajes permiten la conformación de dietas totalmente balanceadas y acordes a distintos requerimientos animales y sistemas de producción (De León, 2004).

Los objetivos deseados pueden ser:

- obtener la máxima producción de materia seca digestible por hectárea, o
- hacer un ensilaje de alta calidad permitiendo lograr la máxima producción por animal, gracias al mayor consumo de materia seca que con él se consigue.

El corte y picado del material son actividades simultáneas. Para determinar el momento óptimo de comenzar a picar un cultivo, existen varias condiciones a tener en cuenta. Se realiza con maquinarias diseñadas especialmente para este fin, existiendo dos tipos diferentes: unas de arrastre y otras autopropulsadas de mayor velocidad de trabajo. En los últimos años se ha modificando el tipo de picado. En la actualidad es de un 95 % picado fino (<2,5cm) y 5 % picado grueso (>10cm), cuando hace pocos años era de un 90 % picado grueso y 10 % picado fino (Oddino, 1996).

Una vez picado, el material debe transportarse hasta el lugar elegido para confeccionar el silo. Acoplados forrajeros o camiones transportan el forraje desde la picadora al silo donde comienza las etapas de fermentación (Tabla 1).

**Tabla 1. Etapas de la fermentación**

Fases	Actividad	Evolución	Temp. (°C)	pH	Microorganismos actuantes
1	Respiración celular. Producción de CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O y calor	2 días	20 °C	6,0-6,5	<b>Bacterias coliformes o enterobacterias</b>
2	Producción de Ac. acético, láctico y etanol	3 días	37 °C	5,0	<b>Bacterias acéticas y lácticas</b>
3	Formación de Ac. láctico	4 días	32 °C	4,5	<b>Bacterias lácticas</b>
4	Formación de Ac. láctico	21 días	25 °C	4,0	<b>Bacterias lácticas</b>
5	Almacenaje	21 días en adelante	25 °C	4,0	-----

El objetivo principal en la confección del silo es completar todo el proceso, desde el inicio hasta el tapado, en el menor tiempo posible para evitar la entrada de aire y las fermentaciones indeseables.

El método de tapado o cerrado dependerá del tipo de silo que se confeccione y, obviamente, en los *silos- bolsa* sólo se cierra el extremo de las mismas, generalmente apretándolos entre dos varillas abulonadas. También suele cubrirse este extremo con tierra, material de silo sobrante, u otros elementos. Como regla básica, se puede decir que el color y la estructura del ensilaje bien conservado deben parecerse lo más posible a la planta picada momentos antes de ingresar al silo.

En la actualidad el 90 % del ensilado se realiza con el método de ensilaje en bolsa, que consiste en almacenar el forraje picado en una bolsa hermética de material plástico dentro de la cual se producirá la fermentación anaeróbica propia de un ensilaje. Se lleva a cabo mediante máquinas embolsadoras diseñadas especialmente, existiendo dos métodos de compactación y embolsado del material, uno mediante un sinfín que va impulsando el material picado hacia la bolsa y otro mediante un pistón.

La densidad normal del ensilaje dentro de la bolsa está entre 550 y 750 kg/m<sup>3</sup>, siendo lo común para maíz picado fino de 650 kg/m<sup>3</sup>. Hay bolsas desde 25 hasta 300 toneladas, con longitudes que van desde 30 a 80 metros y diámetros desde 1,20 hasta 3,0 metros. El espesor del plástico es de 200 - 250 micrones.

Mientras que en silos tradicionales las pérdidas pueden llegar al 20%, en éstos se reducen a niveles mínimos (2-5%), ya que no queda superficie de material ensilado en contacto con el aire ni con el suelo.

Este tipo de ensilado tiene dos ventajas importantes, una que entre el picado y el compactado final del forraje sólo pasan unos minutos, otra que el compactado dentro de la bolsa no es excesivo, lo que facilita luego la extracción. Además, el ensilado puede ser temporalmente suspendido (Ej. durante lluvias) sin pérdidas, y ser terminado cuando uno lo desea, sin tener que llenar toda la bolsa, por lo que se adapta a sistemas de producción tanto de grandes como de pequeños productores.

Ventajas:

Es un sistema de almacenaje flexible que permite incrementar la capacidad a medida que se necesite.

Bajo costo de la inversión inicial, comparado con un bunker.

Reducida pérdida durante el almacenaje: del 4 al 8%.

Desventajas:

Las bolsas deben ser protegidas de rasgaduras o roturas (pedrea).

No se pueden transportar

## **5.2. RESULTADOS ALCANZADOS POR el(los) INTEGRANTE(S) del PROYECTO DENTRO del ÁREA de CONOCIMIENTO del MISMO: (Publicados, enviados o aceptados para publicar, o inéditos)**

## **5.3. TRABAJOS de INVESTIGACIÓN de los INTEGRANTES del EQUIPO, EN ESTA U OTRA INSTITUCIÓN, RELACIONADOS al PROYECTO:**

## **6. DESCRIPCIÓN del PROYECTO**

### **6.1. PROBLEMA CIENTÍFICO, OBJETIVOS, HIPÓTESIS y RESULTADOS ESPERADOS del PROYECTO**

El objetivo es lograr la elaboración de microsilos con una tecnología que permita la conservación en pequeña escala de forrajes de alta calidad que facilite su manejo, traslado y comercialización si fuera necesario.

## 6.2. METODOLOGÍA, MODELOS y TÉCNICAS.

El proceso de conservación comienza con el cortado que se realiza con máquinas para este fin que cortan y pican el material. Acoplados forrajeros o camiones transportan el pasto desde la picadora a la embutidora fabricada especialmente para la elaboración del microsilo.

El modelo experimental de embolsadora para la confección de microsilos de 50/60 kgs funcionará con un motor a explosión. En la figura 1 se puede observar la parte donde se colocará la bolsa para que sea llenada con silaje.

La fermentación implica unos 40-45 días al igual que cualquier ensilado convencional. Luego de este período, el material se estabiliza y puede durar años en buenas condiciones, sin descomponerse; sólo hay que tener la precaución de revisar bien las bolsas y sellarlas para evitar el ingreso de oxígeno. Para corroborarlo se realizarán análisis nutricionales (Ph, MS, PB, FDN, FDA, Carb N Estruct, E. Neta, Digestibilidad) del mismo y se compararán con resultados de silos convencionales.

Trabajar con silos en pequeña escala permite embolsar el contenido, trasladarlo y almacenarlo en un lugar seco.

Figura 1. Embolsadora

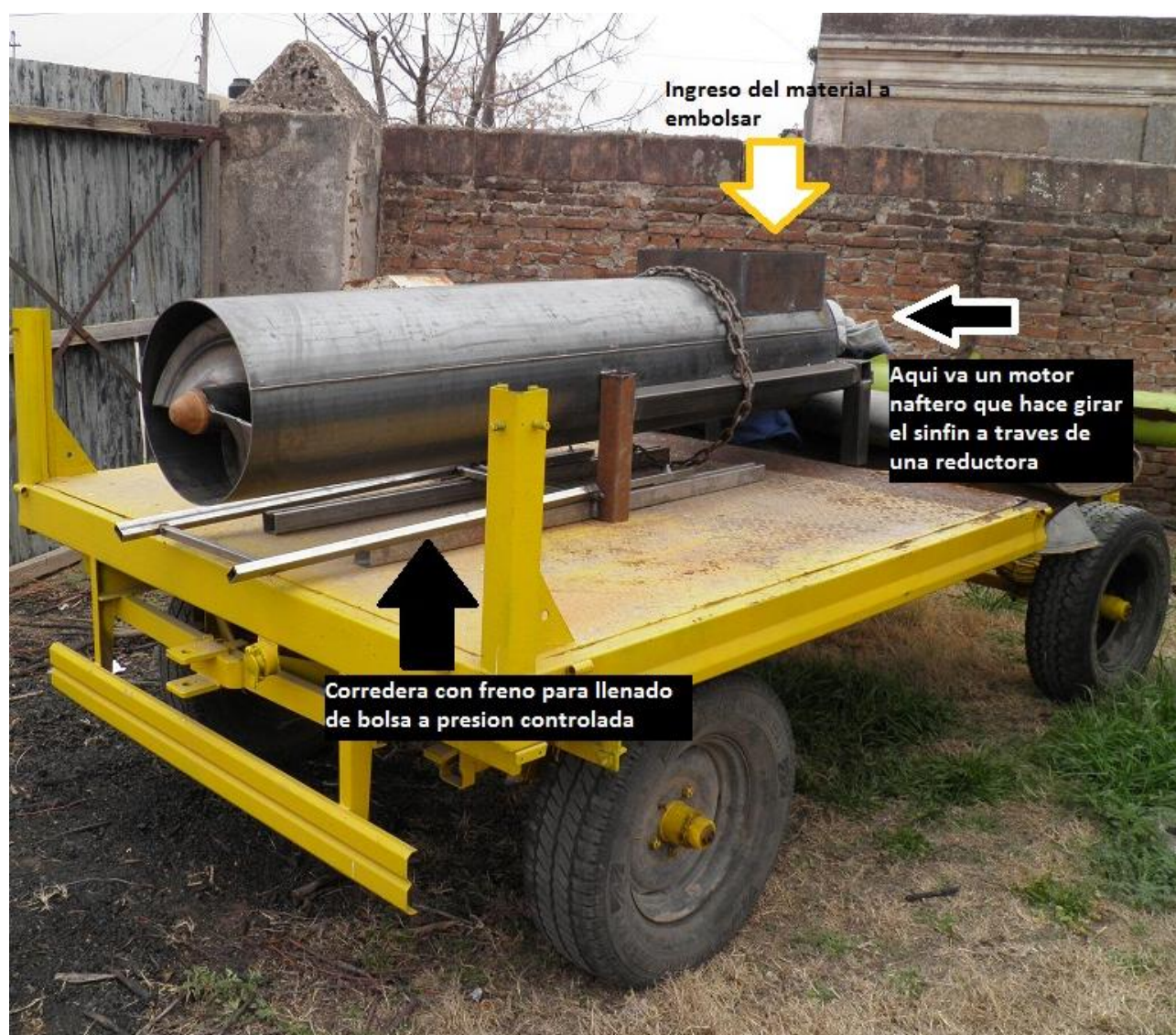




Para darle presión a fin de sacarle el aire, la bolsa se va a ir llenando en un cajón que se ira desplazando hacia atrás de forma controlada (con freno) a medida que va pasando el material del tubo a la bolsa (figura 2). Una vez llenada la bolsa se detiene el sinfín (mediante un embrague) para el cambio por una vacía.

Dentro del tubo hay dos tipos de sinfines, la primera mitad uno de simple vuelta para acarreo de mucha cantidad de material, de la mitad hacia atrás uno doble para que lleve material con mayor presión (centro con mayor diámetro). En caso de forraje demasiado húmedo se prevé colocar una rejilla en la parte inferior del tubo para que drene el exceso de liquido.

Figura 2. Mecanismo de acción de la embolsadora de microsilos



La fermentación implica unos 40-45 días al igual que cualquier ensilado convencional. Luego de este período, el material se estabiliza y puede durar años en buenas condiciones, sin descomponerse; sólo hay que tener la precaución de revisar bien las bolsas y sellarlas para evitar el ingreso de oxígeno.

Trabajar con silos en pequeña escala permite embolsar el contenido, trasladarlo y almacenarlo en un lugar seco.

### **6.3. CONTRIBUCIÓN al CONOCIMIENTO CIENTÍFICO y/o TECNOLÓGICO y a la RESOLUCIÓN de los PROBLEMAS**

Pequeños ganaderos mixtos (caprinos, ovinos y bovinos) de zonas marginales podrían adaptar esta tecnología solamente disponible en aquellas que se puede realizar el ensilado. Esta tecnología permitiría el manejo y traslado de material en esta forma de conservación sin que se altere su calidad, además de poder ser elaborado y embolsado en pequeña escala.

### **6.4. CRONOGRAMA ANUAL de ACTIVIDADES**

Primer año:

Construcción de la embolsadora. Confección de los primeros microsilos.

Segundo año:

Análisis de calidad de los primeros ensayos de microsilos

Mejoras en la confección que surjan de los primeros ensayos

Continuación de la confección.

## **7. INFRAESTRUCTURA y PRESUPUESTO**

### **7.1. INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO, SERVICIOS y OTROS BIENES REQUERIDOS por el PROYECTO YA EXISTENTES en esta INSTITUCIÓN:**

Laboratorio de análisis de alimentos
--------------------------------------

### **7.2. INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO, SERVICIOS y OTROS BIENES NECESARIOS para el PROYECTO y NO DISPONIBLES en esta FACULTAD**

Laboratorio de análisis de alimentos.

### **7.3. JUSTIFICACIÓN de la ADQUISICIÓN o FACTIBILIDAD de ACCESO en CONDICIONES de PRESTAMO o USO de los BIENES NO EXISTENTES en esta INSTITUCIÓN**

### **7.4. ESPECIFICAR otras FUENTES de FINANCIACIÓN:**

--

### **7.5. PRESUPUESTO ESTIMADO para el PROYECTO PRESENTADO (Total y Anual) \***

Año 2011.

Año 2012.

Año 2013.



<b>Equipamiento e Infraestructura</b> .....	\$ .....
<b>Bienes de Consumo</b> .....	\$ <b>2000</b>
<b>Bibliografía</b> .....	\$ .....
<b>Viajes</b> .....	\$ <b>1000</b>
<b>Personal de Apoyo</b> .....	\$ .....
<b>Otros (especifique)</b> .....	\$ .....
<b>Total</b> .....	\$ .....

**\* El Consejo Directivo adjudicará presupuesto a cada Proyecto de acuerdo a su Presupuesto de Ciencia y Técnica anual, tomando en cuenta normas y criterios que el mismo determine.**

### **8.1. BIBLIOGRAFÍA**

- Producción de silaje y su utilización en invernada. Ings. Agrs. Nestor Juan y Ricardo Jouli. EEA Anguil “Ing. Covas”, INTA.
- INTA Propefo. Hoja informativa N° 5. Ings. Agrs. M. Bragachini, P. Cattani, E. Ramírez, E. Moreno, E. Viviani Rossi, L. Gutierrez.
- Revista Infortambo. “ A la hora del reparto”. Fuente: Ing. Agr. Carlos Oddino. Ensayos de pérdidas en silaje de maíz. CREA Alberdi.
- Reservas Forrajeras. Tomo 1. N°1. Forum Argentino de Forrajes.
- Revista Nuestro Campo. “El futuro del forraje conservado”. Silo de maíz. Fuente: INTA Propefo. EEA Manfredi. Ings. Agrs. M. Bragachini, P. Cattani y E. Ramírez. Silaje de maíz. Ings. Agrs L. Bertoia, M. Frugone, O. Amestoy, M. Sartori. Semillero Morgan de Santa Ursula S.A.
- Silaje de maíz y sorgo granífero. Cuaderno de Actualización Técnica N°2. INTA Propefo. Setiembre de 1998.
- Suplementos rurales de los Diarios Clarín y La Nación.
- Utilización de silajes en producción de carne bovina. Ing. Agr. (Mg. Sc.) Marcelo DE LEÓN. Informe técnico N° 5. INTA Manfredi.