



*Universidad Nacional de Córdoba  
Facultad de Ciencias Agropecuarias  
Secretaría de Posgrado*

---



**EFFECTO DE LA UTILIZACION DE SILAJE DE ALFALFA  
EN REEMPLAZO DEL PASTOREO SOBRE EL  
RESULTADO PRODUCTIVO Y ECONOMICO EN UN  
SISTEMA LECHERO EN LA CUENCA DE VILLA MARÍA**

**CAMBURSANO ANDRES**

**ESPECIALIZACIÓN EN ALIMENTACIÓN DE BOVINOS**

**Córdoba, 25 de Octubre de 2013**

**EFECTO DE LA UTILIZACION DE SILAJE DE ALFALFA  
EN REEMPLAZO DEL PASTOREO SOBRE EL  
RESULTADO PRODUCTIVO Y ECONOMICO EN UN  
SISTEMA LECHERO EN LA CUENCA DE VILLA MARÍA**

**Andrés Cambursano**

Tutor de Trabajo Final: **Ing. Agr. Rubén Gimenez**

Tribunal Examinador de Trabajo Final:

**Ing. Agr. (M. Sc.) Víctor Burghi**

**Ing. Agr. (Mg. Sc.) Marcelo De León**

**Ing. Agr. Rubén Giménez**

Presentación Formal Académica

Córdoba, 25 de Octubre de 2013

Secretaría de Posgrado

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Universidad Nacional de Córdoba

## RESUMEN

El pastoreo de alfalfa es una práctica muy común en la Republica Argentina, tanto en sistemas de producción de leche como de carne. En el siguiente trabajo se plantea evaluar el efecto del cambio en el sistema de cosecha de alfalfa sobre la productividad y el resultado económico de un establecimiento lechero de la localidad de Villa María, provincia de Córdoba. En base a una revisión bibliográfica y según el manejo realizado en el sistema presentado, se plantea el reemplazo del pastoreo de alfalfa por su utilización como silaje, para permitir aumentar la carga animal maximizando la productividad del sistema por unidad de superficie. Si bien la estrategia de manejo presenta ventajas y desventajas, los resultados obtenidos muestran que la productividad de los sistemas pastoriles genera baja producción de leche y pueden ser optimizadas con minuciosas estrategias de manejo del forraje y suplementación para balancear los requerimientos nutricionales. Se concluye que la modificación del sistema de cosecha de la pastura permite incrementar la carga animal sin afectar la producción individual, aumentando la productividad y rentabilidad del sistema de producción de leche evaluado.

**Palabras clave:** alfalfa, pastoreo de alfalfa, silaje de alfalfa, eficiencia de cosecha.

## TABLA DE CONTENIDOS

CAPITULO 1.....	1
INTRODUCCION.....	1
OBJETIVO.....	5
CAPITULO 2.....	6
CARACTERIZACION DEL ESTABLECIMIENTO.....	6
Ubicación geográfica.....	6
Condiciones climáticas.....	6
MANEJO ACTUAL DEL SISTEMA.....	8
Balance forrajero actual.....	11
Costos de alimentación.....	14
Ingresos.....	14
Resultado económico.....	14
CAPITULO 3.....	15
PROPUESTA MEJORADORA.....	15
Balance forrajero propuesto.....	17
Costos de alimentación.....	18
Ingresos.....	19
Resultado económico.....	19
CAPITULO 4.....	20

DISCUSIÓN.....	20
CAPITULO 5.....	22
CONCLUSIONES.....	22
CAPITULO 6.....	23
BIBLIOGRAFIA.....	23
ANEXO 1.....	25
DIETA VACAS EN PRODUCCION, SISTEMA ACTUAL.....	26
ANEXO 2.....	29
DIETA VACAS EN PRODUCCION, SISTEMA PROPUESTO.....	30

### INTRODUCCION

En los sistemas lecheros, al igual que en el resto de los sistemas productivos, la rentabilidad de la empresa, está íntimamente relacionada a la eficiencia en el manejo de los recursos disponibles.

En este marco, durante los últimos años, los sistemas ganaderos se vieron obligados a iniciar un proceso de intensificación con el objetivo de incrementar su productividad. En Argentina, cada vez son más los tambos que adoptan dicho sistema, teniendo como toda propuesta tecnológica, ventajas y desventajas (Rearte, 2007).

Si bien en los sistemas de producción de leche existen numerosos factores que deben ser controlados (reproducción, genética, sanidad, cría, recria, entre los principales), la producción de forraje y el manejo de la alimentación son de fundamental importancia por su impacto directo sobre los costos de producción y sobre las dos variables que determinan la productividad del sistema: carga animal y producción individual (Bretschneider, 2009).

Las producciones lecheras argentinas han utilizado históricamente el pastoreo de alfalfa en la alimentación de los animales. No obstante, la eficiencia de cosecha de alfalfa “a diente” en sistemas de producción bien manejados, no supera el 50 o 60 %. Según Ferrero (2010), aumentar la presión de pastoreo no mejoraría sustancialmente la eficiencia de cosecha en estos sistemas debido a las pérdidas generadas por el pisoteo y el bosteo. Por otra parte, se retrasaría el rebrote de la pastura a causa del mayor daño provocado en las coronas.

Para Ferrero (2010), la implementación del silaje de alfalfa brinda la posibilidad de lograr una eficiencia de cosecha cercana al 90%.

Otros inconvenientes que se presentan en los sistemas de producción sobre base pastoril son las deficiencias de calidad y/o cantidad de forraje disponible que normalmente se producen a lo largo del año.

Los recursos forrajeros muestran una marcada estacionalidad en el crecimiento de forraje, con contrastes importantes entre los períodos de mayor y menor crecimiento (Agnusdei et al., 2001). Esto es consecuencia de las variaciones climáticas a lo largo del año y de la respuesta diferencial de las pasturas a los factores ambientales que controlan su crecimiento (temperatura, radiación, disponibilidad de humedad y de nutrientes).

Por ende, cuando los sistemas ganaderos se basan en el aprovechamiento directo de los recursos forrajeros, la carga animal es altamente dependiente de las variaciones estacionales en la oferta de forraje. Además, esta variabilidad genera necesariamente, bajas eficiencias de utilización del crecimiento de forraje en los períodos climáticamente favorables y acumulaciones de material muerto que perjudican la calidad y la persistencia productiva de las pasturas (Agnusdei et al., 2001).

Esta información, es coincidente con lo planteado por Ustarroz y De León (2004) al decir que las pasturas ofrecen cantidades y calidades variables de forraje a lo largo del año y que cualquiera de estas limitantes ocasiona restricciones para la ganancia de peso, lo cual afecta el sistema de producción, ya sea en la duración de la invernada, la carga animal que pueda mantener el mismo, la productividad por unidad de superficie y como consecuencia el resultado económico de la empresa.

Para estos autores, con el avance en la madurez de la pastura, aumenta la proporción de pared celular y disminuye el contenido celular. Estos cambios de la composición química de los forrajes afectan el valor nutritivo de los mismos, ya que disminuyen su digestibilidad y afectan su consumo.

Por su parte, Romero et al. (1995) menciona que “la recuperación de la alfalfa después del pastoreo difiere de lo que ocurre después del corte. La cosecha mecánica reduce el área foliar de manera drástica e instantánea y esto solo sucede con un pastoreo rotativo muy intenso. En un sistema racional de manejo, en el primer tercio del período de pastoreo, los animales despuntan los tallos, por lo que la defoliación es gradual, Las hojas remanentes tienen una importancia fundamental en la maduración de las yemas de la corona que darán origen al nuevo crecimiento. A pesar que el pastoreo es menos drástico que el corte en lo que a defoliación se refiere, introduce, en cambio, otros factores que pueden afectar el crecimiento de la alfalfa, como la compactación del suelo por el pisoteo de los animales y la defoliación selectiva.”

Mediante el pastoreo es difícil lograr que los animales consuman una calidad constante de la pastura, ya que según el estado de crecimiento de la planta, las calidades difieren (Fig. 1.1). A medida que avanzan los estados de madurez disminuyen los porcentajes de proteínas y minerales, aumentando los componentes que reducen la calidad del forraje, como fibra (celulosa y hemicelulosa) y lignina (Romero et al., 1995).

Si bien la calidad del silaje no iguala al de la pastura en pie, permite lograr una importante producción individual (Juan, 1995).



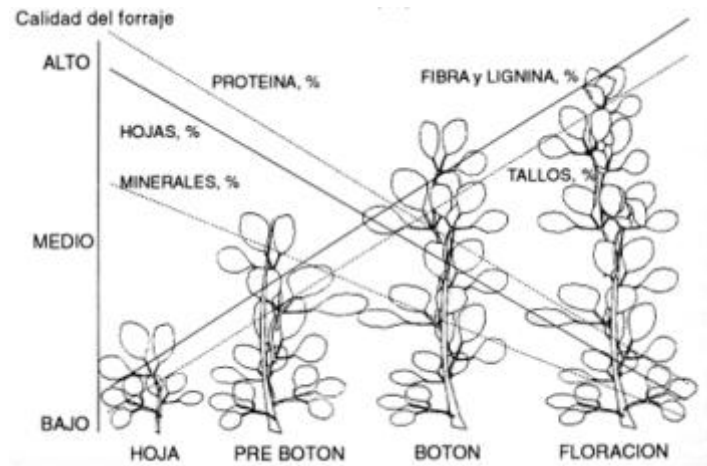


Fig. 1.1. Evolución de los componentes del forraje de alfalfa en relación con los estados de madurez (Blaser, 1986).

Cangiano et al. (2008), informa que estudios económicos comparativos sobre sistemas lecheros indican que el pastoreo disminuye los costos de producción. Pero el bajo control que se puede tener sobre la calidad y el rendimiento del forraje consumido, genera desbalances en las dietas que repercuten en la performance animal y en la estabilidad de los ingresos a lo largo del año.

La hipótesis del trabajo, en función de la información presentada hasta el momento, es que el reemplazo del pastoreo de alfalfa por su utilización como silaje, permitiría aumentar la carga animal maximizando la productividad del sistema por unidad de superficie, proceso cada vez más necesario en función del elevado valor de la tierra.

## **OBJETIVO**

Evaluar el efecto del cambio en el sistema de cosecha de alfalfa sobre la productividad y el resultado económico del sistema.

### CARACTERIZACION DEL ESTABLECIMIENTO

#### UBICACION GEOGRAFICA

El establecimiento “El Aroma” se encuentra ubicado en el Departamento General San Martín de la provincia de Córdoba, a 150 km. al sudeste de la ciudad capital. La localidad más próxima, Villa María (196 msnm), forma parte de la llanura pampeana donde no existen plegamientos ni accidentes orográficos.

Taxonómicamente, los suelos del establecimiento están clasificados como Haplustoles údicos, con una capacidad de uso IIIc.

#### CONDICIONES CLIMATICAS

El clima es templado. La temperatura promedio del mes más frío (Julio) es de 9.6°C y la del mes más cálido (Enero) es de 23.7°C (Fig. 2.1). La amplitud térmica anual es de 14.1°C y la acumulación de grados-días (disponibilidad calórica) alcanza los 2500 grados-días.

La fecha media de las primeras heladas es el 14 de mayo y la fecha media de últimas heladas se ubica a mediados de septiembre. En consecuencia el período medio libre de heladas es superior a los 240 días.

El régimen pluviométrico es monzónico, con lluvias desde mediados de la primavera hasta mediados de otoño (Fig. 2.1). El semestre frío acusa escasas

precipitaciones. Los porcentajes de distribución de las lluvias son: verano (DEF): 38%, otoño (MAM): 26%, invierno (JJA): 7% y primavera (SON): 29%.

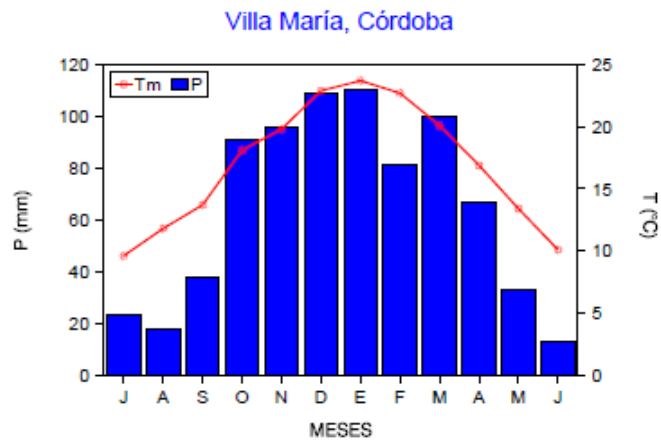


Fig. 2.1. Precipitación y temperatura media mensual (Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba. 2003).

Las variaciones estacionales de la precipitación, evapotranspiración potencial y real muestran períodos de deficiencia prácticamente todo el año, excepto en marzo, abril y mayo (Fig. 2.2).

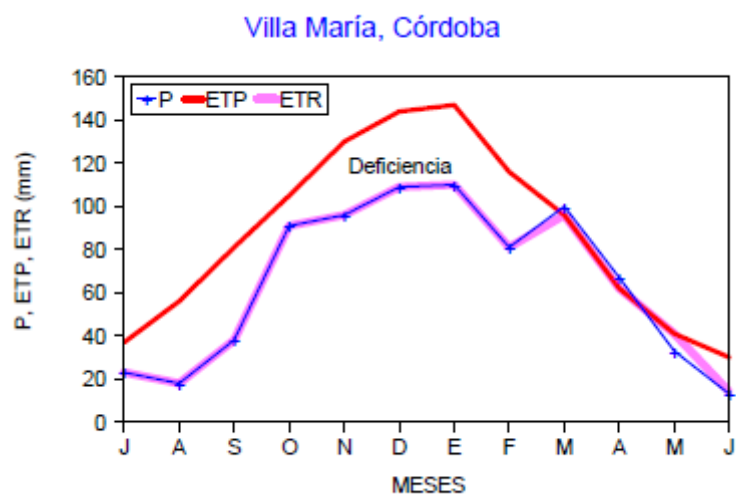


Fig. 2.2. Balance hídrico climático (Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba. 2003).

## MANEJO ACTUAL DEL SISTEMA

El establecimiento tiene como objetivo la producción de leche, en base a un sistema pastoril con suplementación con silaje de maíz y concentrados proteicos (Anexo 1).

La superficie útil es de 288 ha (Fig. 2.3) de las cuales, 133 ha se destinan al tambo, discriminadas de la siguiente manera (Tabla 2.1.):

Tabla 2.1. Destino de lotes y condición de siembra.

Lote	Sup. (ha)	Cultivo	Condición	Siembra	Observaciones
5	20	Maíz para Silaje	Secano	Temprana	Distancia: 52 cm. Densidad: 3,8 semillas/m
6	14	Maíz para Silaje	Secano	Temprana	Distancia: 52 cm. Densidad: 3,8 semillas/m
7	31	Alfalfa 2 <sup>do</sup> año	Secano	Otoño	Densidad: 16 kg/ha
8	32	Alfalfa 1 <sup>er</sup> año	Secano	Otoño	Densidad: 16 kg/ha
9	8,5	Maíz para Silaje	Secano	Tardía	Distancia: 52 cm. Densidad: 3,8 semillas/m
10	9,5	Alfalfa 3 <sup>er</sup> año	Secano	Otoño	Densidad: 16 kg/ha
13	21	Maíz para Silaje	Secano	Tardía	Distancia: 52 cm. Densidad: 3,8 semillas/m

Las hectáreas restantes, se destinan a la recría de animales propios y de otros 2 tambos.

Las alfalfas que se utilizan en el establecimiento presentan un reposo invernal intermedio (grupo de latencia 7) y generalmente se aprovechan durante 3 años. Se realiza un pastoreo por franja y el cuidado de la pastura consiste en el control químico de malezas e insectos según indicaciones del profesional a cargo y el desmalezado con una desmalezadora de arrastre, una vez desocupada la parcela.

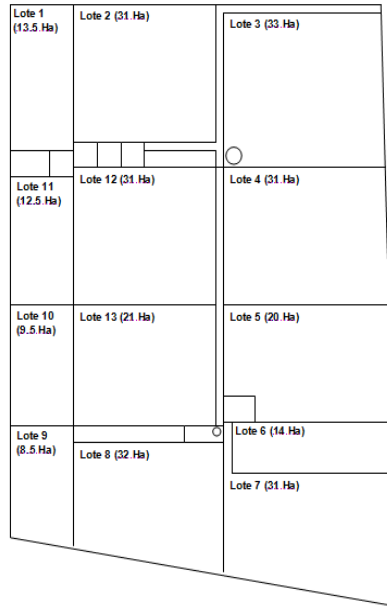


Fig. 2.3. Superficie útil, 288 hectáreas.

La producción promedio de materia seca de alfalfa en este establecimiento es de 8.500 kg MS/ha/año, variando desde un máximo de 10.000 kg el primer año de utilización a un mínimo de 7.500 kg. en el tercer año.

Cuando la disponibilidad de agua en el perfil del suelo y las condiciones del lote lo permite, las pasturas pueden llegar a un cuarto año de uso.

El maíz que se destina a la confección de silajes, se cosecha cuando el porcentaje de materia seca es de 33 a 35 aproximadamente. Por lo general, el 70% de las ha picadas, se conserva en un silo aéreo y el 30% restante, en silos bolsa. Para la confección de los silajes se contrata el servicio con la exigencia de utilizar los rodillos partidor de grano y el equipo para inocular el material a ensilar.

En base a la información de los últimos años del establecimiento, se definió en aproximadamente 7.700 kg la cantidad de materia seca cosechada por hectárea para la confección de silajes de maíz, y una eficiencia de utilización (extracción y suministro) del 90%.

El establecimiento cuenta con un promedio anual de 135 vacas en ordeño agrupadas en un único rodeo). La producción promedio anual por animal es de 22 l/día oscilando entre 28 l/vaca/día a fines de primavera inicio de verano y 18 l/vaca/día en invierno. La variabilidad existente en la producción de leche, básicamente se debe al diferencial de producción y calidad de la pastura según el régimen de lluvias y temperaturas.

La duración de lactancia es de 240 días promedio.

El manejo diario de los animales en producción se basa en dos ordeños por día, a las 5 am y 5 pm, con una duración aproximada de 2 horas cada uno. Dentro del tambo, cada vaca consume 4 kg de balanceado por día con un contenido de PB que varía entre 14 y 18% según la época del año.

A la salida del primer ordeño, en una ensenada, reciben una dieta, suministrada con un mixer horizontal, de 4 kg MS de silaje de maíz y 1 kg de balanceado por animal. Luego realizan un pastoreo de alfalfa hasta el momento de regresar al tambo para el segundo ordeño. El pastoreo se realiza en franjas diarias ajustadas a la disponibilidad de forraje con el objetivo de alcanzar un consumo de 6 kg MS/an/día teniendo en cuenta una eficiencia de cosecha del 55%.

Una vez terminado el segundo ordeño, las vacas vuelven a pastorear hasta las últimas horas del día para luego recibir en la ensenada, una nueva entrega de alimento de 4 kg MS de silo de maíz y 1 kg de balanceado por animal. Además, consumen 1,35 kg

MS/an/día aproximadamente de heno de alfalfa dispuesto en aros. Dichos rollos son provenientes de compra, por lo que no se contemplan en el balance, pero sí en los costos.

El secado de los animales se realiza 60 días antes del parto. La alimentación de este rodeo de vacas secas (aproximadamente 20 % de las vacas en producción) consiste en pastoreo directo, repasando las franjas pastoreadas por las lecheras y recibiendo suplementación de silaje de maíz o sorgo, en caso de ser necesario.

El rodeo de vacas preparto (15 días previos al parto) está conformado generalmente por un 10 – 15% de las vacas en producción y se alimenta con silo de maíz o sorgo en autoconsumo y una suplementación de balanceado preparto aniónico.

La reproducción es mediante inseminación artificial utilizando toros como complemento. Desde hace algunos años se realiza IATF con el rodeo de vaquillonas. El porcentaje de celo diario promedia entre un 2 y un 4%. El manejo del sistema reproductivo lo realiza el veterinario a cargo, con la ayuda de un software y un tacto mensual de las vacas seleccionadas.

A continuación se presenta el balance forrajero anual del establecimiento bajo estudio, en función del manejo descrito anteriormente.

## **BALANCE FORRAJERO ACTUAL**

<b>ALFALFA (en Pastoreo)</b>	<b>ha</b>
lote 7	31
lote 8	32
lote 10	9,5
Total	72,5
Rto. promedio kg MS/ha/año	8500
Eficiencia de cosecha	55%



<b>Oferta total kg MS/ha/año</b>	<b>338938</b>
----------------------------------	---------------

Vacas en Ordeño	135
kg MS/an/día	6
<b>Demanda kg MS/año</b>	<b>295650</b>

<b>Balance kg MS/año</b>	<b>43288</b>
--------------------------	--------------

Debido al grado de latencia de las alfalfas utilizadas en el establecimiento y en base a la información publicada en Avances en Alfalfa (2012), en la figura 2.4 se presenta la distribución estacional de la producción de materia seca de alfalfas de segundo ciclo y de latencia intermedia (grados 5, 6 y 7) en Manfredi provincia de Córdoba (localidad más próxima al tambo en estudio).

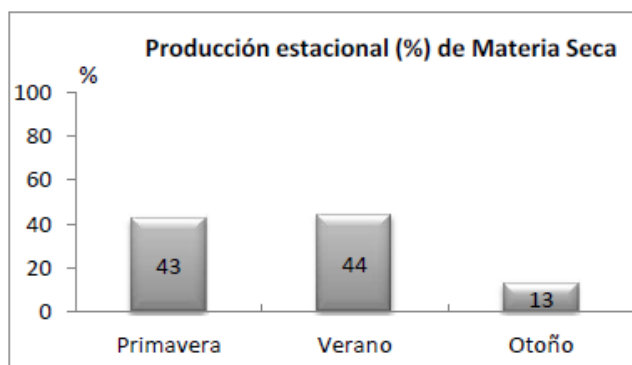


Fig.2.4. Producción anual de materia seca (tn MS/ha) de cultivares de alfalfa con reposo invernal intermedio (Grado de reposo 5-6-7). Manfredi. Segundo ciclo de evaluación. 2011/2012.

<b>MAIZ (Silaje)</b>	<b>ha</b>
Iote 5	20
Iote 6	14
Iote 9	8,5
Iote 13	18
<b>Total</b>	<b>60,5</b>

Rto. promedio kg MS/ha	7700
Eficiencia de uso	90%
<b>Oferta total kg MS/ha/año</b>	<b>419265</b>

Vacas en Ordeño	135
kg MS/an/día	8,05
<b>Demanda kg MS/año</b>	<b>396664</b>

<b>Balance kg MS/año</b>	<b>22601</b>
--------------------------	--------------

Si bien el balance forrajero anual de la pastura muestra un excedente de 43.288 kg MS, un ajuste del mismo en función de la producción estacional de alfalfa permite observar dos situaciones claramente contrastantes, un gran exceso de forraje durante el periodo de crecimiento de la pastura (primavera-verano) y un importante déficit en otoño/invierno (Tabla 2.2). Este marcado desbalance relacionado con las estaciones del año, refleja uno de los principales inconvenientes de los sistemas de producción basados en la utilización directa del forraje producido; la variación estacional de la producción de materia seca.

Tabla 2.2. Balance forrajero anual.

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
<b>OFERTA (kg MS)</b>	145743.34	149132.72	44061.94	
<b>DEMANDA (kg MS)</b>	73912.5	73912.5	73912.5	73912.5
<b>BALANCE (kg MS)</b>	71830.84	75220.22	-29850.56	-73912.5

Analizando el manejo que actualmente realiza el establecimiento, se observa una subestimación de la cantidad de animales existentes en función de la disponibilidad forrajera. Según el consumo en kg MS/an/día de cada recurso, el excedente forrajero permitiría incrementar la cantidad de animales a 142 vacas en ordeño.

## COSTOS DE ALIMENTACION

Tabla2.3. Costos de alimentación según dieta actual.

			ACTUAL		
	\$/kg MV	%MS	DIETA kg MV	COSTOS	kg MS
<b>Balanceado 16% PB</b>	1.3	0.9	6	7.8	5.4
<b>Rollo de alfalfa</b>	0.5	0.9	1.5	0.75	1.35
<b>Silo de maíz</b>	0.2	0.35	23	4.6	8.05
<b>Pastoreo alfalfa</b>	0.08	0.2	30	2.4	6
<b>COSTO TOTAL (\$/an/día)</b>				<b>15.55</b>	
<b>MS TOTAL</b>					<b>20.8</b>
<b>Costo (\$/kg MS)</b>					<b>0.748</b>
<b>Costos alimentación/año (\$)</b>					<b>766.226,25</b>

## INGRESOS

Vacas en Ordeño	135
litros/vaca/día	22
litros/año	1084050
Precio/litro (\$)	2.1
<b>TOTAL \$</b>	<b>2.276.505</b>

## RESULTADO ECONOMICO

$$\text{Ingresos} - \text{Costos} = \$ 2.276.505 - \$ 766.226,25 = \$ 1.510.278,75$$

### PROPUESTA MEJORADORA

En los sistemas pastoriles, la baja eficiencia de cosecha y la variabilidad estacional de la producción y calidad de las pasturas son factores que afectan seriamente la estabilidad y la productividad de las empresas. Sin embargo, existen alternativas tecnológicas que permitirían mejorar el manejo y la utilización de los recursos forrajeros, tendientes a incrementar la productividad y rentabilidad de los sistemas de producción.

En tal sentido, se propone reemplazar el pastoreo de alfalfa que se realiza actualmente en el tambo para alimentar las vacas en ordeño por su utilización como silaje, apuntando a lograr una mayor eficiencia de cosecha y con ello, un mejor aprovechamiento de la superficie de la pastura. En base a la revisión bibliográfica realizada, el balance forrajero se realiza utilizando una eficiencia de cosecha de 85%.

Por otra parte, el silaje de alfalfa permitiría estabilizar la oferta diaria de forraje y la calidad del alimento suministrado logrando así, un mejor control de la alimentación y en consecuencia, un incremento en la producción de leche y en la estabilidad productiva anual.

La mayor eficiencia de cosecha de alfalfa, lograda mediante su utilización como silaje, permitiría aumentar la carga animal ya sea incrementando la cantidad de vacas en ordeño o disminuyendo la superficie destinada a alfalfa. La nueva propuesta de manejo del sistema, pretende variar la carga animal modificando las dos variables antes mencionadas. Es decir, se producirá un incremento en la cantidad de animales, pero menor al potencial en función de la superficie de alfalfa con que actualmente cuenta el establecimiento ya que

será necesario reducir dicha superficie para aumentar la destinada a silaje de maíz con el objetivo de cubrir la demanda total de este recurso, en función de la dieta planteada, que exigirá la mayor cantidad de animales en ordeño.

Por otra parte, será necesario destinar una superficie de alfalfa para la alimentación del rodeo de vacas secas ya que no contarán con el remanente de las alfalfas pastoreadas por las vacas en ordeño debido al incremento en la eficiencia de cosecha que se genera con la utilización de silajes. En función de la demanda de este rodeo y de la disponibilidad forrajera anual, deberán destinarse 4 ha de alfalfa a tal fin.

Con la intención de no generar modificaciones cuyos resultados puedan desviar el análisis del objetivo planteado, se propone mantener los niveles de producción del cultivo de maíz destinado a silaje en los valores actuales del sistema. Sin embargo, la baja productividad del maíz permite suponer que la realización de algunos cambios en el manejo tecnológico del cultivo tendría un fuerte impacto en el rendimiento potencial del mismo.

Atendiendo a que los cambios propuestos no afecten la carga animal o la alimentación de los rodeos presentes en el establecimiento, se propone manejar la transición del sistema actual al propuesto en forma gradual. Es decir, al iniciarse el periodo de crecimiento primaveral de la pastura, se destinará la alfalfa del lote 8 a la confección del silaje mientras que se continuará con el pastoreo directo en el lote 7. La oferta forrajera de este lote, manteniendo la eficiencia de cosecha del pastoreo directo y considerando la proporción del crecimiento total producido en primavera, permitirá cubrir la demanda del rodeo de vacas en ordeño durante los 60 días necesarios para lograr en los primeros 30, la suficiente acumulación de materia seca en el lote 8 para ser ensilada y 30 días más de acumulación de forraje que permita desocupar el lote 7. Al cabo de otros 30 días de pastoreo en el lote 8, ya se podría ensilar la alfalfa del lote 7 y aún se dispondrá de alfalfa en pie en el lote 8 y del forraje conservado con una fermentación ya estabilizada que permita su apertura y utilización.

A continuación, se presenta el balance forrajero que se propone implementar en el establecimiento, en reemplazo del manejo actual de los recursos.

## BALANCE FORRAJERO PROPUESTO

<b>ALFALFA (Silaje)</b>	
lote 7	31
lote 8	23
Total	54
Rto promedio kg MS/año	8500
Eficiencia de cosecha	85%
<b>Oferta total kg MS/ha/año</b>	<b>390150</b>

Vacas en ordeño	175
kg MS/an/día	6
<b>Demanda kg MS/año</b>	<b>383250</b>

<b>Balance kg MS/año</b>	<b>6900</b>
--------------------------	-------------

<b>MAIZ (Silaje)</b>	
lote 5	20
lote 6	14
lote 9	8.5
lote 13	18
lote 10	9.5
Lote 8	5
Total	75
Rto promedio kg MS/ha	7700
Eficiencia de uso	90%
<b>Oferta total kg MS/ha/año</b>	<b>519750</b>

Vacas en ordeño	175
kg MS/an/día	8.05
<b>Demanda kg MS/año</b>	<b>514193.75</b>

<b>Balance kg MS/año</b>	<b>5556.25</b>
--------------------------	----------------

En la dieta propuesta (ver Anexo 2), formulada utilizando el software MBG Lechería, se reemplaza el suministro de alfalfa proveniente del pastoreo directo por 6 kg MS/an/día de silaje de alfalfa. Las cantidades suministradas de los demás ingredientes de la formulación, se mantiene iguales a las ofrecidas en la dieta original.

## **COSTOS DE ALIMENTACION**

Tabla 3.1. Costos de alimentación según dieta propuesta.

	PROPUESTA				
	<b>\$/kg MV</b>	<b>%MS</b>	<b>DIETA kg MV</b>	<b>COSTOS</b>	<b>Kg MS</b>
<b>Balanceado 16% PB</b>	1.3	0.9	6	7.8	5.4
<b>Rollo de alfalfa</b>	0.5	0.9	1.5	0.75	1.35
<b>Silo de maíz</b>	0.2	0.35	23	4.6	8.05
<b>Pastoreo alfalfa</b>	0.08	0.2		0	0
<b>Silo de alfalfa</b>	0.36	0.4	15	5.4	6
<b>COSTO TOTAL (\$/an/día)</b>				<b>18.55</b>	
<b>MS TOTAL</b>					<b>20.8</b>
<b>Costo (\$) kg MS</b>					<b>0.892</b>
<b>Costos alimentación/año (\$)</b>					<b>1.184.881,25</b>

Según la dieta formulada para alimentar las vacas en ordeño en este sistema mejorado, no se observan cambios en la producción individual de los animales.

## INGRESOS

Vacas en ordeño	175
litros/vaca/día	22
litros/año	1405250
Precio/litro (\$)	2.1
<b>TOTAL \$</b>	<b>2.951.025</b>

## RESULTADO ECONOMICO

Ingresos – Costos = \$ 2.951.025 – \$ 1.184.881,25 = \$ **1.766.143,75**

Con el manejo propuesto, se produce un aumento de la carga animal de un 30%, pasando de 135 a 175 vacas en ordeño promedio en el año con una producción individual de 22 l/an/día. Este incremento logrado, aun es mayor a la carga potencial que podría tener el sistema actual.

Si bien se produce un 54% de incremento en los gastos relacionados a la alimentación de las vacas y solo un 29% en los ingresos por venta de leche, la utilidad final del sistema aumenta un 17%. Dicha utilidad, también es 11% mayor a la que se lograría con la carga potencial del sistema actual.



### DISCUSION

Los resultados obtenidos en este trabajo coinciden con lo planteado por Cangiano (2008) al informar que queda demostrado en muchas partes del mundo, que la productividad de los sistemas pastoriles genera baja producción de leche y que pueden ser optimizadas con minuciosas estrategias de manejo del forraje y suplementación para balancear los requerimientos nutricionales. Según este autor, la principal desventaja de los sistemas pastoriles son las fluctuaciones y diferencias entre calidad de forraje y producción, baja eficiencia, bajos niveles de producción de leche y grandes gastos para el movimiento. Mientras que sus ventajas más importantes son el bajo costo de producción, bajo riesgo frente a fluctuaciones en los precios, bajos gastos de combustible y beneficios ambientales.

Por su parte, Bretschneider (2009) dice que si el sistema de producción que garantiza la sustentabilidad a los pequeños y medianos productores y los ayuda a mantenerse en el negocio a través del tiempo es un sistema que optimice la respuesta animal con la mínima inversión posible, entonces el pastoreo no puede quedar de lado.

Pese a que la dieta actual de las vacas en ordeño y la dieta propuesta difieren en DMS (70,6% y 69,4%), en MS (33,93% y 40,95%) y en PB (15,22% y 14,62%) respectivamente, no se observan diferencias en producción individual de leche. Por otra parte, la dieta propuesta presenta un menor índice de desbalance a nivel ruminal (-1,7% vs. -11,3% de la dieta actual).

Este efecto en la producción individual de las vacas y en el balance de la dieta formulada a pesar de la menor digestibilidad y contenido de proteína respecto a la dieta inicial, se fundamenta en la disminución de los requerimientos de mantenimiento de las vacas como consecuencia del confinamiento que implica el suministro de la dieta propuesta en el nuevo sistema.

Los ingresos que se producen como consecuencia de la intensificación del sistema productivo, genera un aumento de la utilidad de la empresa, pese al incremento en los gastos de alimentación y en los costos por unidad de producto (\$/l de leche). Esta situación no coincide con lo manifestado por Rearte (2007) quien menciona que el objetivo de la intensificación no es buscar reducción de gastos sino minimizar el costo por litro de leche o kg de grasa butirosa producida. Y que además, la reducción de costos por unidad debería compatibilizarse, con el volumen producido dado el rol fundamental que hoy juega la economía de escala.

Por el contrario, Bretschneider (2010) menciona que el costo de producción de un litro de leche se incrementa significativamente a medida que disminuye la proporción de pastura en la dieta, pero el impacto del confinamiento del ganado lechero alimentado con TMRs en relación a otros sistemas de alimentación, sobre la producción de leche (kg/día), el consumo de materia seca (kg MS/vaca/día) y la eficiencia de conversión (kg Leche/kg MS consumida) genera un incremento de la producción de leche en un rango del 5 al 55%.

### CONCLUSIONES

- La modificación del sistema de cosecha de la pastura permite incrementar la carga animal sin afectar la producción individual. En consecuencia, aumenta la productividad y rentabilidad del sistema de producción de leche evaluado.
- La implementación del nuevo manejo de los recursos forrajeros sólo sería posible si el sistema en su conjunto está preparado para hacerlo. El confinamiento, requiere que otros componentes del sistema como las instalaciones, capacitación del personal, genética y sanidad animal, manejo de efluentes, disponibilidad de maquinarias, control, relevamiento y análisis de datos, respaldo financiero, etc. funcionen correctamente para acompañar su implementación.

### BIBLIOGRAFIA

- Agnusdei, M. G., Colabelli, M. R. y Fernández Grecco, R. C. 2001. Crecimiento estacional de forraje de pasturas y pastizales naturales para el sudeste bonaerense. Boletín técnico n° 152. 47 pp.
- INTA. Noviembre 2012. Avances en alfalfa. Año 22 número 22: 17 – 21.
- Blaser, R. E. 1986. Forage Animal Management Systems. Virginia Agr. Exp. Stn. Virginia Polytechnic Inst. and State Univ. EE.UU. Bul. N° 86-7, p. 20-21.
- Bretschneider, G., y E. Salado. 2009. Sistema de producción lecheros: ¿confinamiento para todos? EEA Rafaela - INTA. Área de Investigación en Producción Animal. 3 pp.
- Cangiano, C. A., Castillo, A. R., Guerrero, J. N., Putnam, D. H. 2008. Alfalfa Grazing Management. En: El Cultivo de la Alfalfa en la Argentina. Basigalup, D. H. EEA Manfredi – INTA. Córdoba – Argentina. Pp. 247 – 276.
- Comeron, E. A., Aronna, M. S., Romero, L. A. y Maciel, M. 2002. Respuesta productiva de vacas de raza Jersey y Holando en dos sistemas de alimentación. 1.- Comportamiento alimentario. Rev. Arg. Prod. Animal 22 (Supl. 1): 40.
- Comeron, E. A., Romero, L. A., Aronna, M. S., Charlon, V., Quaino, O. A. y Vitulich, O. 2002. Respuesta productiva de vacas de raza Jersey y Holando en dos sistemas de alimentación. 2.- Producción y composición química de la leche. Rev. Arg. Prod. Animal 22 (Supl. 1): 41.
- Ferrero, A. 2010. Producir XXI. Buenos Aires-Argentina, 18 (220): 55-60.

- Juan, N. A. y Viviani Rossi, E. M. 1995. Producción de heno, silaje y henolaje de alfalfa. En: El Cultivo de la Alfalfa en la Argentina. Basigalup, D. H. EEA Manfredi – INTA. Córdoba – Argentina. Pp. 355 - 388.
- MBG. 2011. Nutrición Aplicada a la Producción Bovina. Melo, O., Boetto, C., Gómez Demmel, A. Córdoba – Argentina.
- Rearte, D. 2007. Manejo Nutricional de Vacas Lecheras de Alta Producción. Agroindustria, Suplemento Lechería. 10: 8-9.
- Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba. 2003. Los Suelos. EEA Manfredi – INTA. Capítulo 2. pp. 35 – 36.
- Romero, N. A., Comeron E. A. y Ustarroz E. 1995. Crecimiento y utilización de la alfalfa. En: E. H. Hijano y A. Nacarro (eds.) La alfalfa en la Argentina, Capítulo 8. INTA. Enciclopedia Agro de Cuyo, Manuales 11, pp. 150-170.
- Ustarroz, E. y De León, M. 2004. Hacia los 1000 kg/ha de carne. Informe técnico nº 3. EEA Manfredi – INTA. 11 pp.

## **ANEXO 1**

### **DIETA VACAS EN PRODUCCION, SISTEMA ACTUAL**

Datos del Animal		
Categoría	vaca lactando	
Edad (meses)	adulto	
Tamaño	7	
Peso vivo (kg)	600	
Condición corporal	2.5	Peso Ajustado
Mes de lactancia	3	620 kg
Producción de leche (kg/día)	22	
Grasa Butirosa (%)	3.50	
Proteína Total (%)	3.30	
Gestación (días)	30	
Raza	Holando	
Manejo	pastoreo intensivo	
Variación del Consumo Voluntario (%)	10	

Dieta		
Características		Consumo
DMS	<b>70.60</b> %	
MS	<b>33.93</b> %	20.13 kg MS/día
EM	<b>2.40</b> Mcal/kgMS	
EMF	<b>1.66</b> Mcal/kgMS	59.32 kg MF/día
EE	<b>2.97</b> %	
PB	<b>15.22</b> %	
		Costos
a	<b>29</b> % PB	
b	<b>42</b> % PB	7.81 \$/día
c	<b>11</b> %/h	
NIDA	<b>0.11</b> %	0.39 \$/kg MS

Componentes					
Código	Alimento	Participación		Consumo	
		% base MS	% base MF	kgMS/día	kgMF/día
448	Bcdo 18%	26.00%	10.05%	5.23	5.96
320	Silo Maíz 2013	37.00%	40.89%	7.45	24.26
203	Heno Alfalfa, media calidad	7.00%	2.79%	1.41	1.66
102	Alfalfa, P-V 10% F	30.00%	46.27%	6.04	27.44

### Balance de nutrientes

	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)
Aportes	48.24	2090
Requerimientos	42.85	1876
Saldo	5.39	214

Variación de peso 0.47 kg/día

### Balance ruminal

Rumen desbalanceado

Índice de desbalance -11.31 %

### Requerimientos energéticos

Mantenimiento	15.92	Mcal EM/día
Metabolismo de ayuno	13.27	Mcal EM/día
Actividad	2.65	Mcal EM/día
Producción leche	26.86	Mcal EM/día
Producción de leche	22	kg/día
Variación en la producción leche	4.64	kg/día
EM por litro de leche	1.16	Mcal EM/litro
Gestación	0.07	Mcal EM/día
Tiempo de gestación	30	días
Peso del ternero al nacimiento	38.94	kg
Variación de peso	0.47	kg/día



Variación de peso vivo mensual	14.12 kg/mes
Días para cambiar CC	79 días

#### Requerimientos proteicos

Mantenimiento	381 g PM/día
Producción leche	1344 g PM/día
Gestación	1 g PM/día
Aumento de peso	150 g PM/día

#### Aportes proteicos

PND	73 g/kgMS
PCM real	70 g/kgMS

PCM[EMF]	79 g/kgMS
PCM[PB]	70 g/kgMS

## **ANEXO 2**

### **DIETA VACAS EN PRODUCCION, SISTEMA PROPUESTO**

Datos del Animal		
Categoría	vaca lactando	
Edad (meses)	adulto	
Tamaño	7	
Peso vivo (kg)	600	
Condición corporal	2.5	Peso Ajustado
Mes de lactancia	3	620 kg
Producción de leche (kg/día)	22	
Grasa Butirosa (%)	3.50	
Proteína Total (%)	3.30	
Gestación (días)	30	
Raza	Holando	
Manejo	alimentación a corral	
Variación del Consumo Voluntario (%)	10	

Dieta		
Características		Consumo
DMS	<b>69.40</b> %	
MS	<b>40.55</b> %	20.13 kg MS/día
EM	<b>2.35</b> Mcal/kgMS	
EMF	<b>1.63</b> Mcal/kgMS	49.63 kg MF/día
EE	<b>3.09</b> %	
PB	<b>14.62</b> %	
		Costos
a	<b>46</b> % PB	
b	<b>29</b> % PB	7.81 \$/día
c	<b>10</b> %/h	
NIDA	<b>0.16</b> %	0.39 \$/kg MS

Componentes					
Código	Alimento	Participación		Consumo	
		% base MS	% base MF	kgMS/día	kgMF/día
448	Bcdo 18%	26.00%	12.01%	5.23	5.96
320	Silo Maíz 2013	37.00%	48.87%	7.45	24.26
203	Heno Alfalfa, media calidad	7.00%	3.34%	1.41	1.66
301	Silaje Alfalfa, 10% floración	30.00%	35.78%	6.04	17.76

### Balance de nutrientes

	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)
Aportes	47.37	1799
Requerimientos	42.42	1863
Saldo	4.95	-64

Variación de peso 0.43 kg/día

### Balance ruminal

Rumen balanceado

Índice de desbalance -1.74 %

### Requerimientos energéticos

Mantenimiento	15.34	Mcal EM/día
Metabolismo de ayuno	13.33	Mcal EM/día
Actividad	2.00	Mcal EM/día
Producción leche	27.01	Mcal EM/día
Producción de leche	22	kg/día
Variación en la producción leche	4.24	kg/día
EM por litro de leche	1.17	Mcal EM/litro
Gestación	0.07	Mcal EM/día
Tiempo de gestación	30	días
Peso del ternero al nacimiento	38.94	kg
Variación de peso	0.43	kg/día
Variación de peso vivo mensual	12.89	kg/mes
Días para cambiar CC	87	días

### Requerimientos proteicos

Mantenimiento	381 g PM/día
Producción leche	1344 g PM/día
Gestación	1 g PM/día
Aumento de peso	137 g PM/día

### Aportes proteicos

PND	57 g/kgMS	
PCM real	76 g/kgMS	PCM[EMF] 77 g/kgMS
		PCM[PB] 76 g/kgMS