



PROMOCIÓN PARA LA ADOPCIÓN DE MEJORES PRÁCTICAS GANADERAS

**“LA GANADERIA MENDOCINA
LARGÓ CON TODO”
Otoño 2011 1ra Jornada**

**ESTABLECIMIENTO “RESOLANA RENACER”
RP154 a 7 km del cruce con RN 146 – Paraje Resolana.
34° 31´63" S // 68° 06´08.82" W**

**Martes 15 de marzo de 2011
Organiza: IPCVA
Participan: CREA PEHUENCHE
INTA RAMA CAIDA - INTA SAN LUIS**

IPCVA Instituto de Promoción
de la Carne Vacuna
Argentina



**SABER LO QUE CONSUMIMOS
ES VALORAR LO QUE PRODUCIMOS
CARNE ARGENTINA**

DE TERNERO A NOVILLO EN MENDOZA CREA PEHUENCHE

Administración Ganadera es una empresa dedicada a la ganadería en el Sur de la Provincia de Mendoza, su sistema de producción está integrado por dos establecimientos, uno de cría extensiva en secano en la zona de La Horqueta y otro de recría e invernada bajo riego en el paraje de Resolana, San Rafael.

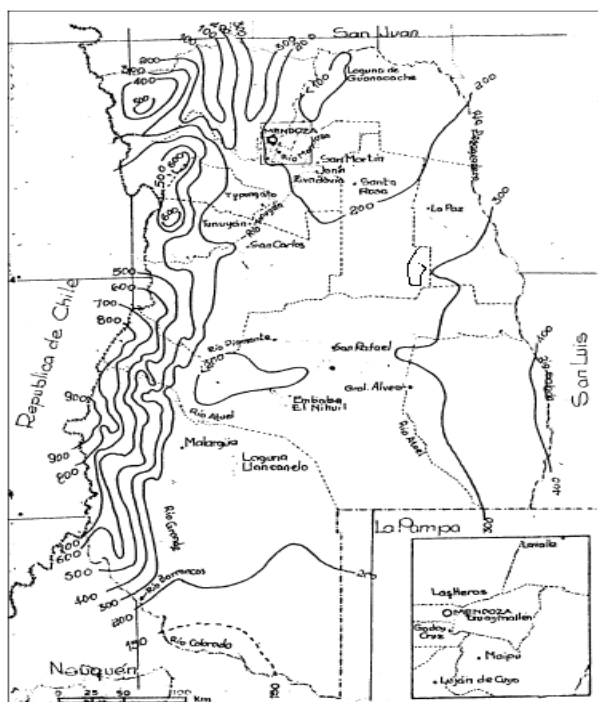
Características Generales de la Provincia de Mendoza (Fuente I.D.R. Mendoza)

- Superficie: 150.000 Km²
- Solo el 3 % de la superficie es área bajo riego
- 7 millones de Has. para la ganadería
- El sector agropecuario representa el 9,7 % del PBI provincial (el 51 % corresponde. a la viticultura)
- Stock Ganadero: 500.000 cabezas
- Además hay: 635 mil caprinos y 40 mil ovinos

La Ganadería en la Provincia de Mendoza (Fuente I.D.R. Mendoza)

- El 92 % de las vacas en campo natural
- Razas predominantes: británicas, criollas y cruzas índicas
- Ubicación: zona templada árida
- Precipitaciones: 150 mm en la zona Norte y 400 mm en el Sureste
- Tipo de precipitaciones: primavero – estivales con una probabilidad de ocurrencia del 85 % en esta época

La ganadería produce en las isohietas de 200 a 400 mm. De precipitación anuales



Área con aptitud ganadera en la Provincia (Fuente I.D.R. Mendoza)

- 7 millones de has.
- Este y Sureste de la prov. (departamentos San Rafael, Gral. Alvear, Malargüe, Sta. Rosa y la Paz.)
- Suelos de escaso desarrollo, arenosos a franco arcillosos con alta susceptibilidad de erosión.
- Se describen 4 tipos de " Sitios " : Monte c/ abundancia de gramíneas , Jarillal c/ pastos de invierno, Bajos arcillosos, Áreas medanosas c/isletas de Chañar

Productividad actual de la Provincia (Fuente I.D.R. Mendoza)

- 48 % de destete
- Carga > a 26 Has./ E.V.
- Producción promedio de carne 2,7 kg./Ha

Productividad potencial de la Provincia (Fuente I.D.R. Mendoza)

- 75 a 80 % de destete
- Carga 14 Has. / E.V.
- Producción promedio de carne 6,12 Kg./Ha
- * Hay una pérdida del 35 % de los terneros

Ganadería Bajo Riego en Mendoza (Fuente I.D.R. Mendoza)

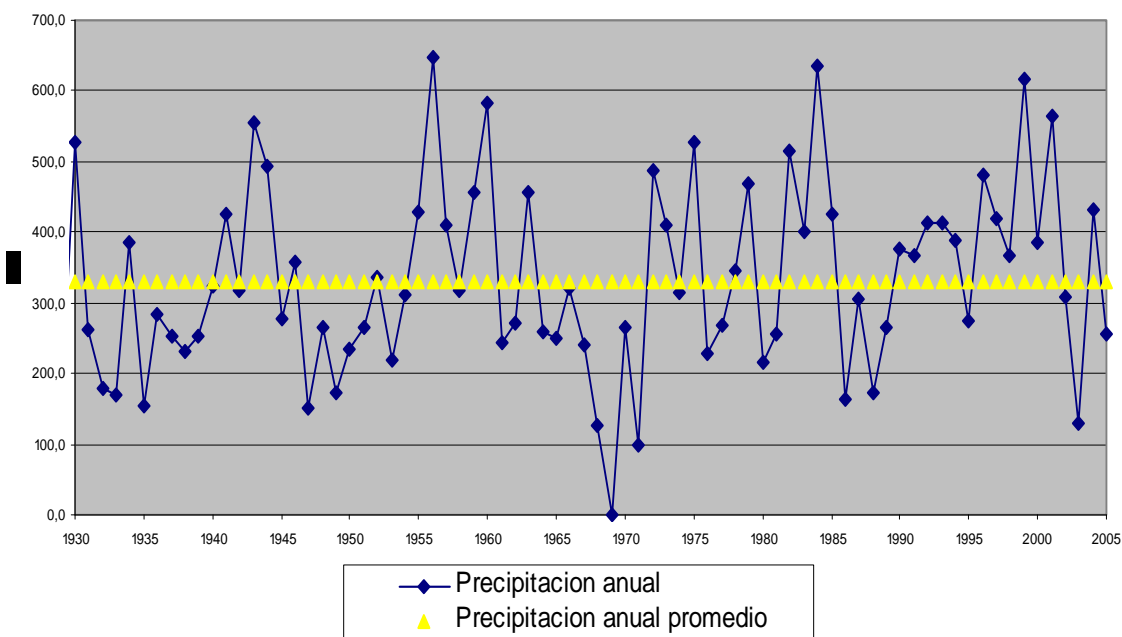
- Ensayos actuales del INTA Rama Caída:
 - ✓ 18 a 20 mil kg. M.S./ Ha
 - ✓ A.D.P.V. = 700 a 800 gr.
 - ✓ 1.200 Kg. de carne / Ha
 - ✓ Actualmente hay 7 a 10 mil Has. en producción
 - ✓ 100 MIL Has abandonadas (30 mil en San Rafael, 15 mil en Gral. Alvear)

Consumos y Egresos de Hacienda en la Provincia (Fuente I.D.R. Mendoza)

- Se consumen 62 kg. / Habitante en la prov.
- Unos 435 mil novillos
- Egresan 114 mil terneros para invernada
- Si se engordaran todos los terneros no se abastece el consumo regional.

Características Climáticas de la zona

Lluvias anuales



Una de la característica más importante que presentan las zonas áridas del mundo es el comportamiento errático de las lluvias. Lo errático de las precipitaciones, no solo tiene que ver con la cantidad de lluvia caída a lo largo de la estación húmeda sino también con el momento de ocurrencia de las lluvias.

Le Houérou y col.: 900 pares de observaciones realizadas en varias zonas áridas del Mundo, muestran que la variabilidad en producción de forraje medida a través del coeficiente de variación (desvío estándar/media) es, en promedio 1.57 veces mayor que la variabilidad en las lluvias.

Elo indica que cuando la lluvia recibida en un año particular es la **mitad** de la media, la producción de forraje se reducirá a un **cuarto**, y que cuando la lluvia es de **50% más alta** que la media, la producción de forraje puede ser del **doblo de la media**.

RUE:(Factor de eficiencia de utilización de las precipitaciones)

Es el cociente entre la producción aérea anual de materia seca (kg./M.S./Año) y la lluvia (mm.)

Para nuestra zona: 2,15 para herbáceas, 1,4 para forrajeras leñosas

Por cada mm de lluvia caída, el pastizal produce 1 Kg de MS (no es una relación lineal)

De cada 10 años , 5 son con precipitaciones por debajo de la Media

¿Por qué un sistema de producción? (El Nuevo Juego de los Negocios – Roberto Serra)

“ Un sistema es un conjunto de elementos interrelacionados, de cualquier clase” (ej. el cuerpo humano, un ecosistema, etc.) y tiene 3 características:

1. El comportamiento de cada parte del conjunto tiene un efecto sobre las propiedades del conjunto como un todo.
2. Ninguna parte tiene un efecto completamente independiente sobre el todo.
3. Cada elemento tiene un efecto y ninguno puede tener un efecto independiente sobre el todo. Por lo tanto los elementos no pueden ser organizados en subgrupos independientes.

Justificación del sistema de Producción

El sistema de producción de Administración Ganadera está compuesto por dos unidades productivas que interactúan entre sí, un campo de cría en secano en la zona de “La Horqueta” y una finca en el área bajo riego de San Rafael. El campo de cría funciona como proveedor de terneros y la finca es la receptora de los mismos que son recriados y transformados en novillos. Esta contribuye además al objetivo sistémico de conservar el equilibrio productivo de la empresa, en años de bajas precipitaciones del árido funciona como “fusible” recibiendo el exceso de carga del campo de cría ocasionado por las condiciones climáticas. Los módulos productivos son dos eslabones básicos de la cadena de valor de la carne que integrados entre tienen como objetivo fundamental maximizar los beneficios económicos de la empresa.

La empresa: Administración Ganadera



Objetivos

De la Empresa para San Benito:

- Producir terneros en el secano mendocino, pero con rentabilidad.

De la empresa para Renacer – Resolana

- Producir 200.000 kg de carne para el período 2010 – 2011.

Campo San Benito

- Superficie: 12.735 Has.
- Potreros: 6
- Aguadas: 9 (con 1 solo punto de captación)
- Corrales: 6
- Personal: 1 puestero
- Herramientas: 1 tractor de 65 HP

Finca Renacer – Resolanas

<u>Superficie (has)</u>	<u>Regada</u>	<u>En Blanco</u>	<u>Regable</u>
	209,61	79,48	289,09

UTILIZACIÓN DE SILAJES EN LA PRODUCCIÓN DE CARNE

Ing. Agr. (Mg. Sc.) Marcelo De León, Jefe de Grupo de Producción Ganadera INTA Manfredi

La principal característica de los silajes de maíz y de sorgo, (que favorece su utilización en la producción de carne bovina) es su alto potencial de producción de forraje de buena calidad. Este aspecto es de fundamental importancia para la intensificación de los sistemas de producción, ya que uno de sus objetivos es el **incremento de la carga animal, sin disminución en las ganancias de peso individuales**, lo que permite además, un mayor grado de utilización de las pasturas durante su ciclo de crecimiento con efectos directos sobre la productividad total del sistema.

Desde el punto de vista de las distintas estrategias de utilización de los silajes, se presentan una serie de alternativas, desde su uso como suplemento, hasta su uso como único alimento, tanto en las épocas de restricción de oferta forrajera como en engordes a corral. En los casos en que se utilicen como principal fuente de alimentación, los silajes permiten ser la base para la conformación de dietas totalmente balanceadas y acordes a distintos requerimientos animales y sistemas de producción.

El primer aspecto a considerar desde el punto de vista de los resultados a obtener es el rendimiento (kg MS/ha), el cual presenta una gran variabilidad según las técnicas de cultivo empleadas y la genética usada entre los principales factores relacionados a las tomas de decisión.

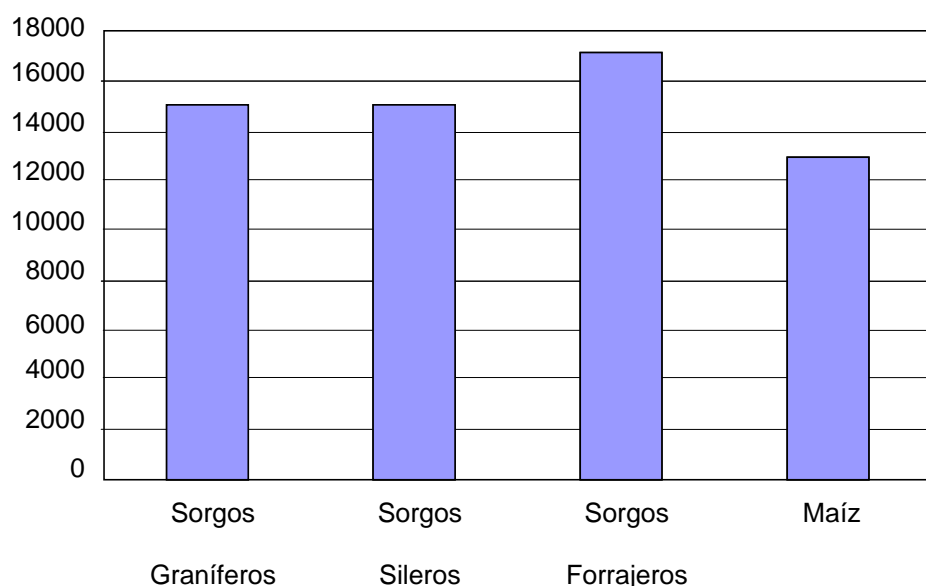
Como ejemplo se presentan en el cuadro 1 los resultados de la evaluación de 24 híbridos de sorgo en las mismas condiciones.

Cuadro 1: Rendimiento y composición de 24 híbridos de sorgo para la confección de silajes de planta entera (año 2010)

Valor	Rendimiento (kg MS/ha)	MS (%)	Hoja (%)	Tallo (%)	Panoja (%)
Mínimo	7509	20.53	12.67	32.78	5.52
Máximo	20914	30.66	23.45	75.14	48.28
Promedio	14570	25.82	17.35	51.45	31.20
CV (%)	20.61	10.29	15.14	25.59	41.78

Los rendimientos promedios de 10 años de distintos tipos de cultivos de maíz y sorgos para silajes obtenidos en INTA Manfredi se presentan en el Gráfico 1.

Gráfico 1. Rendimientos promedios de maíces y sorgos para silajes.

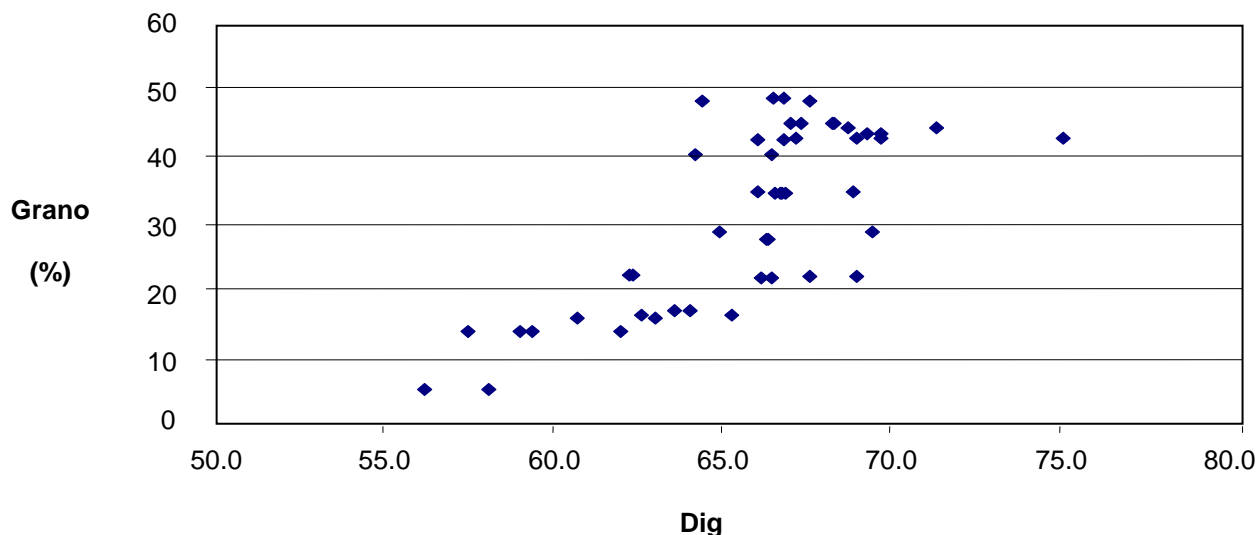


En general se observa que **la productividad** de los recursos forrajeros (ya sean pasturas o forrajes conservados) que sostienen la producción secundaria, presenta marcadas diferencias con respecto a sus rendimientos potenciales. Esto impide maximizar la carga animal o provoca restricciones alimenticias que afectan la respuesta individual y por ende, la productividad por unidad de superficie. En muchos casos los niveles de producción forrajera escasamente llegan al 50% del potencial, lo cual además incrementa el costo por kg de materia seca del alimento.

La calidad del forraje conservado es el otro aspecto determinante del resultado final a obtener, al cual se le debe prestar especial atención. Los trabajos realizados en el INTA Manfredi, demuestran que la calidad de los silajes de sorgo y maíz está definida, en primera instancia, por su contenido de grano. En consecuencia, la elección del material a ensilar es determinante para lograr la respuesta animal deseada. Paralelamente, y cualquiera sea el genotipo y el contenido de grano, los silajes de sorgo o maíz poseen como factor común un bajo porcentaje de proteína bruta que normalmente oscila entre el 6 y 8 %.

En el cuadro 2 se presentan los valores de composición y calidad obtenidos para diferentes tipos de sorgos en el mismo lugar y con las mismas condiciones de cultivo y en el Gráfico 2 se relaciona el contenido de grano con la digestibilidad de los silajes.

Gráfico 2: Relación entre el contenido de grano y la digestibilidad de silajes de sorgo.



Cuadro 2. Calidad de silajes de distintos tipos de sorgos.

Material	Muestra	MS %	PB %	FDN %	FDA %	Dig. %	CE
Graníferos	1	35.57	8.67	47.64	26.86	69.12	2.49
	2	35.17	8.53	48.87	28.30	68.13	2.45
	3	36.35	9.35	44.64	25.81	69.85	2.51
		35.7	8.85	47.05	26.99	69.03	2.49

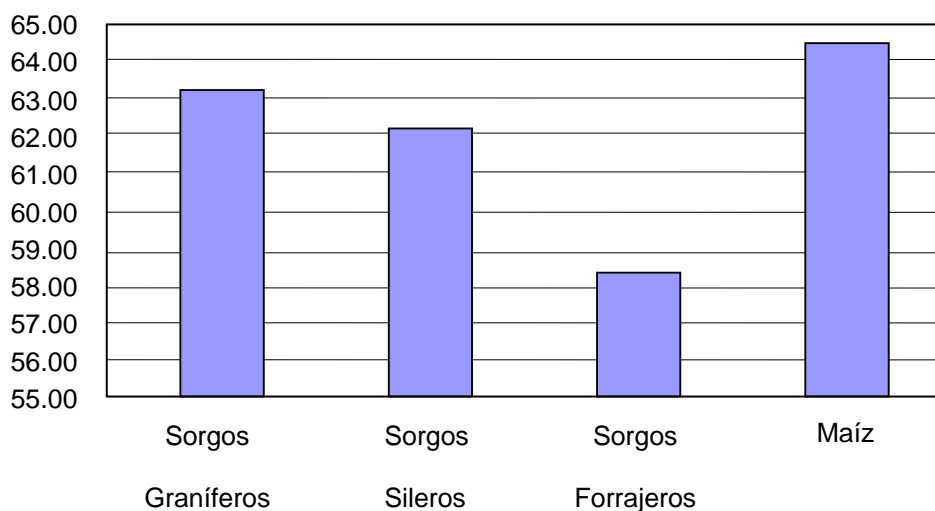
Material	Muestra	MS %	PB %	FDN %	FDA %	Dig. %	CE
Doble Propósito	1	32.16	8.24	52.93	31.24	66.08	2.38
	2	34.96	8.05	53.48	31.85	65.66	2.36
	3	32.60	8.63	51.14	30.19	66.81	2.41
		33.24	8.31	52.52	31.09	66.18	2.38

Material	Muestra	MS %	PB %	FDN %	FDA %	Dig. %	CE
Sileros	1	28.09	8.13	56.45	35.18	63.35	2.28
	2	29.35	8.44	53.71	32.20	65.42	2.36
	3	28.65	6.80	63.69	38.13	61.30	2.21
		28.70	7.79	57.95	35.17	63.36	2.28

Material	Muestra	MS %	PB %	FDN %	FDA %	Dig. %	CE
Forrajeros	1	32.19	6.86	67.39	41.30	59.10	2.13
	2	35.46	6.95	63.14	39.28	60.50	2.18
	3	31.37	6.89	65.88	40.48	59.67	2.15
		33.00	6.90	65.47	40.35	59.76	2.15

En el gráfico 3 se presentan los promedios de 10 años de la calidad de distintos tipos de silajes obtenidos en el INTA Manfredi.

Gráfico 3: Digestibilidad de silajes de sorgos y maíz.



La relación entre la magnitud de los cambios en la digestibilidad de la dieta respecto a la respuesta animal nos muestra que un 10% de incremento en la digestibilidad de un alimento (por ejemplo: pasar de 55 a 60% de Dig.) provoca al menos un 100% de diferencia en la respuesta animal. Esto se da por cuatro efectos que se suman y potencian: la proporción del alimento aprovechado por el animal (el resto se pierde); la digestibilidad como determinante del consumo, la dilución del gasto fijo para mantenimiento y la eficiencia de síntesis de producto o energía neta retenida. Estos efectos se pueden determinar mediante los programas de cálculo de aportes y requerimientos nutricionales de las distintas categorías animales frente a alimentos de distinta calidad, que permiten predecir la respuesta animal de distintas dietas y evaluar el efecto de la calidad de los forrajes conservados y las dietas.

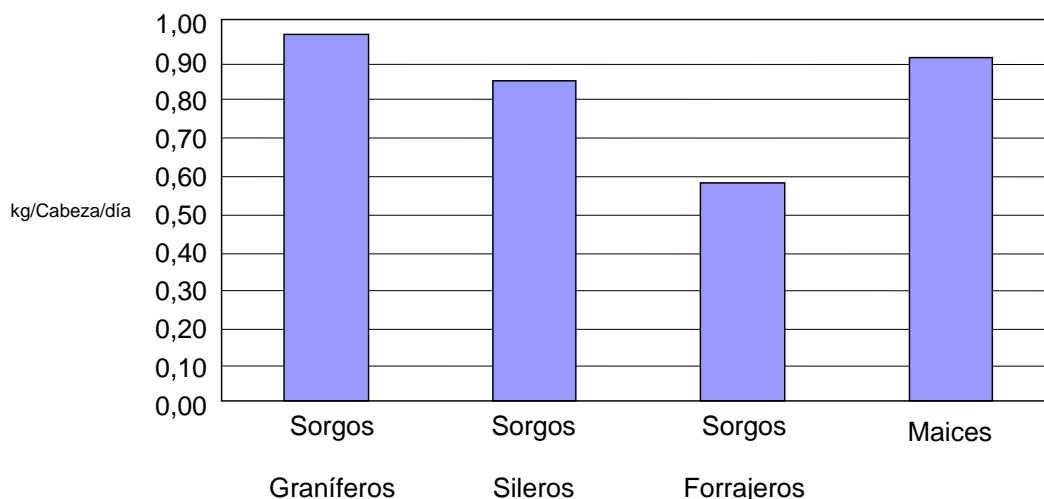
En este sentido también la falta de balance energético – proteico de las dietas, es una de las causas de pérdida de eficiencia en la transformación del forraje en carne. Lo que se debe buscar en primera instancia es la optimización del funcionamiento ruminal y de los procesos fermentativos bacterianos, tanto de los componentes energéticos como los proteicos. El impacto de los desbalances naturales en la composición de los distintos recursos forrajeros, ya sea por excesos o déficit de proteínas degradables en el rúmen, muestra niveles de respuesta animal que son la mitad de lo que el alimento daría con dietas balanceadas. Dicho de otra manera, se puede duplicar la respuesta animal con la adecuada corrección de las dietas.

Por todo ello, para la formulación de dietas sobre la base de silajes de maíz o sorgo es necesario, en primer lugar, conocer el valor nutritivo del silo disponible. Esto es posible mediante el análisis de, al menos, las principales variables que lo definen y a partir del cual se podrá planificar su corrección. Uno de los componentes que siempre es deficitario en estos silajes es su contenido proteico, por lo que se requiere de la adición de alguna fuente proteica que provea este nutriente. Debido a los mayores requerimientos proteicos de los animales jóvenes, esta corrección es más importante en estos casos que en los casos de animales adultos. Existen, por otra parte, numerosos productos que pueden realizar este aporte proteico, los cuales tienen distintas características desde el punto de vista de su degradabilidad ruminal y otros aportes, como proteína pasante. Para lograr un adecuado balance de la dieta y poder cubrir los requerimientos de los animales a alimentar, se considera necesario un análisis de aportes y necesidades a nivel de Proteína Metabolizable.

El otro aspecto que se puede corregir en la calidad de un silo es su valor energético, definido básicamente por su contenido en grano. Mediante la adición extra de grano, se puede incrementar el valor energético de un silo hasta alcanzar el necesario para lograr las ganancias de peso esperadas. Este aspecto cobra gran importancia en el caso de silajes de sorgos forrajeros que pueden proveer una gran cantidad de forraje, pero de menor valor que el silaje de maíz. Mediante la adición de distintas proporciones de grano, ya sea de sorgo molido, húmedo o maíz se han logrado ganancias de peso compatibles con invernadas de corta duración.

Los resultados obtenidos en el INTA Manfredi, que se presentan en el gráfico 4, muestran que la ganancia diaria de peso vivo (kg/cabeza) de novillos alimentados con dietas en base a silajes de sorgos corregidos en su tenor proteico, tiene directa relación con el tipo de sorgo utilizado y por ende con la calidad de los mismos.

Gráfico 4: Efecto de la calidad de los silajes suministrados en la dieta, sobre la ganancia diaria de peso vivo (kg/cabeza) de novillos.



Las pérdidas y la intensificación de la ganadería

Tecnológicamente podemos considerar cuáles son los factores que definen la eficiencia y rentabilidad de los sistemas ganaderos a partir del análisis y determinación de “**las pérdidas**” a las que están sujetos los procesos de transformación de pastos, forrajes y suplementos en producto animal.

La variación estacional y entre años de la oferta forrajera puede provocar tanto excesos de forraje que pierden calidad, como deficiencias que restringen el aporte de nutrientes. En ambos casos el resultado es la menor respuesta animal. Mediante la caracterización de las pasturas respecto a su crecimiento considerando las opciones de usos de distintos cultivares y/o especies y analizando las alternativas de complementación con la conservación de forrajes que asegure el aporte para cada tipo de rodeo y carga animal definida. La transferencia de forraje mediante su conservación, permite estabilizar la oferta forrajera para asegurar una adecuada respuesta animal y para poder hacer un uso adecuado de las pasturas durante la época de crecimiento de las mismas.

Dada la complejidad de los sistemas ganaderos y las múltiples interacciones entre sus procesos, es necesario planificar y evaluar los resultados posibles de obtener frente a cambios en cualquiera de los factores de producción. Eso se logra con una evaluación desde lo biológico hacia lo productivo, con un análisis previo del resultado económico esperado como respuesta a cada alternativa a implementar. Esto se resuelve con información sobre las relaciones entre los recursos forrajeros y los animales, en un análisis cuantitativo que permita integrar todos los factores que definen el resultado de cualquier sistema ganadero, tanto de carne como de leche, donde el nivel de productividad y la eficiencia de transformación de los alimentos en producto, es la clave. Es allí donde hay mucho para mejorar y crecer teniendo en cuenta que la adecuada planificación nos llevará, en un proceso de intensificación, hacia una **Ganadería de Precisión**.

El avance de la agricultura sobre la ganadería provoca el corrimiento de la frontera ganadera hacia zonas extra pampeanas, planteando la necesidad de adecuar los sistemas ganaderos a la realidad de esas regiones (como NEA y NOA) o a condiciones de suelos con importantes restricciones en la región pampeana para lo cual hace falta contemplar además las inversiones necesarias para poner en marcha modelos ganaderos productivos y rentables.

Frente a este escenario, es necesario generar modelos alternativos más eficientes, más precisos, que permitan incrementar la producción de carne con el mejor uso posible de los insumos utilizados hasta ahora (pasturas, suplementos, fertilizantes, genética, etc.) combinándolos adecuadamente según la circunstancia de cada zona o cada establecimiento.

Esto se constituye en un desafío, ya que hablar de ganadería implica hablar de sistemas de producción basados en tecnologías de procesos, de transformaciones de larga duración, donde es difícil visualizar el resultado final, cuantificarlo en el tiempo, verificar cuál ha sido la respuesta a la aplicación de cada una de las tecnologías, ya que además, entre los procesos hay un sinnúmero de interacciones que es necesario tener en cuenta. Sin embargo, más allá de plantearse como una limitante, es un desafío, ya que esto demuestra que en ganadería hay un margen bastante amplio de crecimiento en la medida que se vayan ajustando cada uno de los componentes del proceso de producción. Esto se puede lograr tanto mediante aumentos en el nivel de productividad como en mejoramiento de eficiencia, que se traduce básicamente en la transformación de los alimentos, las pasturas y todos los recursos forrajeros y como resultado también se obtiene un mejor resultado económico.

La respuesta a este desafío está en utilizar tecnologías que intensifiquen los procesos de producción ganadera, en poder manejar la variabilidad a fin de disminuir los riesgos de pérdida de rentabilidad. Esto es posible a través de una **Ganadería de Precisión**, cuyo fundamento, reside en optimizar la utilización de cada uno de los componentes del sistema ganadero. Principalmente, es necesario tener en cuenta la producción forrajera, donde a través del mejoramiento de las pasturas, la fertilización y el mejoramiento de su utilización, se pueden lograr incrementos en la carga animal o mejorar la respuesta individual; aspectos que hacen a la productividad de los sistemas ganaderos, es decir, cantidad de animales por unidad de superficie y la respuesta individual de cada uno. Además es imperioso tener en cuenta cómo se utilizan esas pasturas, a fin de lograr cosechar la mayor cantidad de forraje y de la mejor calidad posible; las pasturas son dinámicas y cambian permanentemente, por lo que el resultado dependerá de cómo se usen y cómo se manejen.

Por otro lado, además de las pasturas existe la posibilidad de generar modelos de producción basados en el uso de otros recursos complementarios, como los forrajes conservados, los silajes, los granos, los suplementos entre otros.

Es decir que el desafío está en manejar estratégicamente todos los componentes, balanceando dietas, haciendo una buena planificación forrajera, que permita saber de antemano que suplementos utilizar, a que animales etc., para que los resultados se traduzcan en costos adecuados, en resultado económico, en seguridad del sistema. Esto sin duda dependerá de las diferentes características según la zona y los sistemas de producción de que se trate; por lo que será necesario planificar, realizar ajustes, seguimiento, medición de resultados a fin de mostrar a los productores y empresarios cuáles son las alternativas que existen según cada caso.

De esto se trata la ganadería de precisión, de la utilización de herramientas que ya se encuentran disponibles en ganadería, lo que se necesita ahora es comenzar a usarlas de modo correcto, para poder mejorar la planificación y la utilización de los recursos a fin de tener un sistema de producción más eficiente, en definitiva, más preciso y más rentable.

Entre los principales factores relacionados a la intensificación de la producción de carne está la definición de la cadena forrajera y la carga animal a utilizar. El ajuste de la carga animal por el aporte de las pasturas, invariablemente nos mostrará la incapacidad de mantener un elevado número de animales en forma constante durante el año por las restricciones principalmente en invierno, época del año en que las pasturas presentan muy bajo o nulo crecimiento según las zonas. Por lo tanto el aporte de los forrajes conservados como transferencia de forraje, es fundamental para la estabilización de la oferta forrajera. Por tal motivo, los cultivos de alto rendimiento son una herramienta fundamental en el proceso de intensificación, como es el caso de los silajes de sorgo y maíz cuyos rendimientos promedios, de acuerdo a los resultados obtenidos en el INTA Manfredi, oscilan entre los 14.000 y 16.000 kg MS/ha siendo en algunos casos de hasta 20.000 kg MS/ha con la aplicación de alta tecnología al cultivo, lo cual en primera instancia determina la capacidad de carga del sistema ganadero.

La carga animal no sólo depende de la producción de forraje, sino también del consumo diario y de la duración del periodo de alimentación; en definitiva, del modelo de producción planteado. Las evaluaciones realizadas en el INTA Manfredi, hacen referencia a distintas cargas animales según el modelo planteado con la utilización de silajes. Cargas de 4 novillos/ha (productividad: 1000 kg de carne/ha) en sistemas pastoriles base alfalfa con utilización de silaje durante los 4 meses de déficit forrajero invernal; cargas de 15 novillos/ha, los cuales ingresan con 180 kg y se terminan con 350 kg en 190 días; o cargas de 21 vaquillonas/ha con un peso inicial de 200 kg y un peso final de 320 kg (productividad: 2500 kg de carne/ha aproximadamente) en modelos de autoconsumo de silaje con pastoreo horario de verdeo de invierno y suplementación con grano de maíz, durante 130 días.

El impacto final de la utilización de los silajes, es el resultado de la sumatoria de los efectos individuales que tienen el rendimiento de los cultivos, su calidad, la elección del momento de picado y el balance proteico de las dietas basadas en silajes sobre la rentabilidad de los sistemas ganaderos.

En síntesis, la información presentada demuestra claramente que existen importantes diferencias productivas y económicas, cuando los sistemas ganaderos aplican eficientemente los paquetes tecnológicos disponibles buscando darles precisión a sus modelos productivos.

Conclusiones

La amplitud de materiales genéticos para el cultivo tanto de maíces como de sorgos, ofrece excelentes alternativas para la confección de silajes de alto rendimiento, alta calidad y seguridad. Además la respuesta animal en términos de ganancia de peso presenta resultados compatibles con procesos de engorde de alta eficiencia.

Hay que tener en cuenta los diversos factores que determinan la correcta elaboración de un buen silaje y su posterior utilización, para poder obtener las mejores respuestas animales y el máximo beneficio económico.

Estos silajes deben dejar de considerarse como una reserva forrajera de uso ocasional, para convertirse en un elemento estratégico en la planificación de sistemas de producción intensivos de alta producción y rentabilidad.

ALFALFA

NUEVAS EXPERIENCIAS TENDIENTES A AUMENTAR SU PRODUCTIVIDAD

Ing.Agr. Néstor Romero. INTA EEA Anguil"Ing.Agr.G.Covas".

Es bien sabida la importancia que tienen las pasturas basadas en alfalfa en nuestros sistemas de producción no solo por el aporte de forraje de alta calidad y de bajo costo sino también por el nitrógeno aportado a través de la fijación simbiótica. En la región pampeana central predominan los suelos con textura franco arenosa, aptos para la explotación ganadero-agrícola. El estado de degradación que sufren los mismos es la consecuencia del sometimiento a largos períodos de cultivos agrícolas. Una agricultura sustentable debe ir de la mano con una ganadería rentable. En los suelos franco - arenosos los contenidos de arena, limo y arcilla son muy variables. Las distintas combinaciones en los contenidos de estos componentes hacen que los que tienen un mayor contenido de materiales finos (limo y arcilla) sean más propensos a compactarse. Los suelos compactados tienen problemas productivos. El alto contenido de limo, la pérdida de materia orgánica en la capa arable y la aceleración de los procesos erosivos son grandes responsables de la compactación. La acidificación es otra consecuencia del excesivo laboreo (pH inferiores a 6,4). El suelo es un tremendo laboratorio biológico. La falta de aireación del mismo provoca una menor actividad en los procesos bioquímicos y de oxidación, reducción en el crecimiento y respiración de las raíces, lo que se manifiesta en bajos rendimientos de los cultivos. **Las pasturas establecidas en estas condiciones tienen inconvenientes en la implantación y si se logran, antes de los 3 años generalmente se las considera perdidas.**

La productividad de las pasturas y la rentabilidad del sistema.

En nuestros sistemas ganaderos la base de la sustentabilidad son las pasturas basadas en alfalfa, por lo que todo lo que se haga en beneficio de la productividad de las mismas redundará en los restantes procesos productivos. Cuando hablamos de pasturas en base alfalfa debemos poner especial atención en los parámetros **producción y la persistencia**. El cuadro N*1, es más que elocuente, en él se grafican la productividad (eje inferior), el costo de la tonelada de forraje (eje izquierdo) y la persistencia (línea roja: 2 años de duración; línea marrón: 3 años; línea azul: 4 años). A modo de ejemplo, tomando una productividad de 7 tn/ materia seca/ha/año y una persistencia de 3 años el costo de la tonelada de materia seca es de \$ 10. Mientras que si elevamos la producción a 9 tn/mat.seca/ha/año y la persistencia a 4 años, el costo de la tonelada de materia seca sería de \$ 7,5.

¿Cuál es el potencial productivo?

La alfalfa es una especie adaptada a zonas ecológicas muy diversas, así es que la encontramos desde zonas subtropicales bajo riego con producciones cercanas a las 30 tn/materia seca/ha/año, hasta los mallines patagónicos donde fundamentalmente por falta de temperatura alcanza solo las 3 tn/materia seca/ha/año. La plasticidad de ésta especie está asociada a su gran variabilidad genética y a su poderoso sistema radicular que le permite explorar horizontes profundos en busca de agua y nutrientes. Debemos tomar conciencia que la alfalfa, a pesar de que se pueda cultivar en regiones semiáridas, es una alta consumidora de agua (de 500 a 600 litros de agua por kg de materia seca producida). Por ejemplo, en la EEA Anguil desde setiembre de 1997 a abril de 1998, se registraron 715 mm de lluvia que se tradujeron en 12 tn/ms/ha, o sea aproximadamente unos 17 kg/materia seca/milímetro de agua caída. Lo paradójico es que no resiste suelos saturados o inundados más de 3 días.

En los últimos años, como consecuencia del mejoramiento genético, se ha incrementado la producción de forraje de las alfalfas en no menos de un 40%. La aplicación de nuevas tecnologías en el establecimiento y manejo hace que también se observen sustanciales mejoras en la persistencia. La pregunta que surge es cuales son las condiciones mínimas que debe reunir la "pista" o el suelo para poder "correr" con una "alfalfa fórmula 1".

La alfalfa requiere:

-Suelos profundos y bien drenados. Tosca cercana a la superficie (a menos de 60 cm), horizontes densificados y pisos de arado son los impedimentos físicos más comunes detectados en la región pampeana. En los suelos arenosos sin impedimentos físicos la principal limitante es la escasa capacidad de retención de agua de los mismos.

-pH: es una medida del grado de acidez o alcalinidad de los suelos y tiene una enorme influencia sobre los procesos químicos y biológicos que se producen en el suelo. El pH ideal para la mayoría de los cultivos y pasturas va de **6,5 a 7,5**. Es esta una escala logarítmica lo que significa que cada punto de variación en el pH significa que el suelo es 10 veces más ácido o más alcalino según sea. Por ejemplo un suelo con pH 5 es 10 veces más ácido

que un de pH 6 y 100 veces más ácido que uno de pH 7. Por lo expuesto un pequeño cambio en el pH (décimas) puede provocar grandes cambios en la disponibilidad de los nutrientes y otros procesos del suelo. En el cuadro siguiente (A.L.Laboratories, Jaques Seed Co., Wisconsin, USA), podemos apreciar cuanto estamos dejando de producir de alfalfa, soja y maíz por efecto de pH bajos.

El pH y los rendimientos relativos de los cultivos

Cultivos	Valores de pH				
	4,7	5,0	5,7	6,8	7,5
Alfalfa %	2,0	9,0	42,0	100,0	100,0
Soja %	65,0	70,0	80,0	100,0	93,0
Maíz %	34,0	73,0	83,0	100,0	85,0

Rendimiento relativo de la Alfalfa y la disponibilidad de Fósforo en el suelo.

Fósforo disponible en ppm en el suelo.

5 10 15 24 30 35

Rendimiento

De Alfalfa % 50 70 80 90 95 100

El calcio es el principal elemento regulador del pH, retenido en la materia orgánica del suelo. Como consecuencia de un laboreo inadecuado nuestros suelos han perdido materia orgánica y con ella se fue el calcio, por lo que no es raro encontrar pH inferiores a 6,5 en la capa arable, muchas veces disimulado por la presencia de una capa de tosca cercana a la superficie.

-Suelo bien nutrido: -Macronutrientes. Principalmente **fósforo, azufre** y magnesio.
-Micronutrientes. Cinc, Boro, Molibdeno y Cobre.

La creencia que nuestros suelos son ricos en nutrientes y que no es necesario agregar nada es una utopía. Durante años hemos estado exportando nutrientes a través de los granos. En los sistemas ganaderos, si bien hay una "relativa" devolución de nutrientes a través de las heces, tampoco es tan importante como se suponía. Pérdidas por volatilización, la aparición de sistemas de producción intensivos (tambo, feed-lots o semi feed-lots) donde gran parte de las heces quedan en la sala de ordeño o en los callejones de tránsito de la hacienda, la incorporación de la rotoenfardadoras (grandes exportadoras de nutrientes), son factores a tomar en cuenta cuando de balances nutricionales de las pasturas estemos hablando.

A modo de ejemplo, si tomamos la producción de un año normal en Anguil, 8 tn/materia seca/ha y las transformamos en rollos para la venta, estamos exportando el equivalente a 40 kg de fósforo (equivalente al fósforo disponible en un suelo con 22 ppm) y 36 kg de azufre (equivalente al azufre disponible en un suelo con 20 ppm). Como vemos no son muchos los suelos de la región pampeana con esos niveles de fósforo y azufre.

Los abonos verdes leguminosos y su efecto sobre la productividad de cultivos y pasturas.

Generalmente los potreros destinados a pasturas son aquellos que han tenido varios años de agricultura, por lo que se encuentran con niveles bajos de nitrógeno y pobre de estructura. Que las pasturas basadas en alfalfa tengan que ir allí para recuperarlos no quiere decir que estén dadas las condiciones como para expresar su potencial productivo. El uso de abonos verdes con los cultivos anuales, previo a la siembra de la pastura aparece como una herramienta que nos permite mejorar la fertilidad y estructura del suelo para la futura pastura. A continuación se transcriben resultados parciales de investigaciones llevadas a cabo en Anguil.

Los **objetivos de este trabajo fueron evaluar el efecto del uso como abonos verdes de pasturas basadas en alfalfa y del trébol de olor blanco (Melilotus alba), sobre la producción de forraje y grano de triticale, y de forraje de la alfalfa.** El trabajo muestra resultados parciales de un proyecto de investigación de 4 años de duración. En 1996 se efectuaron los siguientes tratamientos: alfalfa pura, alfalfa asociada con festuca y Melilotus alba sembrado con el verdeo de invierno. Los tres tratamientos recibieron dos subtratamientos, comidos o enterrados. La materia seca incorporada como abono verde ('enterrado') fue el crecimiento registrado de octubre a diciembre tanto para la alfalfa como para la festuca y el Melilotus. En los tratamientos 'comido', el crecimiento

mencionado fue consumido por los animales. En diciembre se araron los tratamientos y subtratamientos y en marzo de 1997, sobre ellos, se sembró triticale Tehuelche INTA y alfalfa DK170. Las variables evaluadas fueron producción de forraje y grano de triticale (doble propósito), y producción de materia seca (2 cortes) de alfalfa. Se realizaron fertilizaciones nitrogenadas con urea (50, 100, 150 y 200 kgN/ha) para obtener el "equivalente nitrógeno" en el triticale. La materia seca aportada como abono por la alfalfa pura y asociada fue el doble que la del trébol de olor blanco. Los rendimientos de materia seca del triticale mostraron incrementos de rendimiento hasta los 100 kgN/ha (N100=2291 kgMS/ha, N0=489 kgMS/ha). Los rendimientos de forraje del triticale más bajos se registraron en el testigo y en el Melilotus comido (489 y 565 kgMS/ha respectivamente), los restantes tratamientos no mostraron diferencias significativas entre sí, equiparándose con el tratamiento de 50 kgN/ha (1495 kgMS/ha). Para esta variable, las diferencias entre 'comido' y 'enterrado' tanto para la alfalfa como para el Melilotus alba no fueron significativas; el efecto más notable correspondió a la presencia o no de las leguminosas como cultivo antecesor. Los máximos rendimientos de grano de triticale se lograron con dosis de 50kgN/ha (1220 kg grano/ha) y cuando los cultivos antecesores fueron alfalfa enterrada y alfalfa + festuca enterrada (1263 y 1231 kg grano/ha respectivamente). El triticale testigo produjo 36% menos de grano que el fertilizado con 50 kgN/ha, y un 40% menos que el tratamiento de alfalfa enterrada. El mayor rendimiento de forraje de la nueva alfalfa se logró cuando el cultivo antecesor fué alfalfa enterrada (5194 MS/ha) y el menor rendimiento se registró en el testigo (2203 MS/ha) cuyo cultivo antecesor fué el triticale. Niveles de producción intermedios se observaron en los tratamientos de alfalfa + festuca enterrada, alfalfa + festuca comida, y Melilotus enterrado (3998, 3937 y 3614kgMS/ha respectivamente).

Los resultados, aunque parciales, nos muestran el impacto productivo sobre cultivos anuales y pasturas que puede lograrse con el uso de abonos verdes. leguminosos sobre.

Como saber cuál es la situación en nuestro sistema de producción.

1- Detectar limitantes físicas: tosca, piso de arado u horizontes densificados (inducidos o naturales). No poner alfalfa en suelos con menos de 50 cm de profundidad. Debido a la variabilidad observada en la profundidad de la tosca, lo ideal sería tener un mapa con la profundidad de la misma para poder definir cuales suelos pueden ir a alfalfa y cuáles no. Los pisos de arado se rompen con cincel. Los horizontes densificados con subsolador profundo. En no pocas ocasiones los horizontes densificados son grandes responsables de la pérdida prematura de los alfalfares por la reducción del crecimiento radicular.

2-Detectar limitantes nutricionales: la planta de alfalfa es quién mejor muestra que es lo que le está pasando por lo que hacer análisis de los contenidos minerales de la misma es el primer paso. Un análisis de suelo completo (macro, micronutrientes, pH, materia orgánica y capacidad de intercambio cationico) es el segundo paso.

Hechos los análisis pueden darse dos situaciones:

-1: **que coincidan el análisis de planta y el de suelo** en el o los elementos que limitan la productividad, como generalmente se da con el fósforo o el nitrógeno.

-2: **que no coincidan**, como se da con el azufre, potasio y algunos microelementos.

Con los nutrientes que no coinciden el análisis de suelo y el de la planta lo conveniente es hacer un ensayo en macetas con el suelo problema. En tres meses se tendrá un claro panorama sobre la respuesta productiva de la alfalfa a los distintos nutrientes probados.

A modo de ejemplo, trabajando con suelos del sur de La Pampa (Guatrache) donde según el análisis de mismo solo se debía poner fósforo (8 ppm), boro y cinc; así se hizo pero no se observó ninguna respuesta productiva. La respuesta a fósforo se logró cuando se agregó azufre (deficiencia detectada a través del análisis foliar). La secuencia fue agregar **azufre** y luego el **fósforo**. En condiciones de **campo** la secuencia fue **subsulado** y luego fertilizado con **azufre y fósforo**. En la temporada pasada (Set97-Mayo98) se lograron rendimientos de alfalfa de 8 tan/materia seca/ha contra las 3 tn/materia seca/ha de los testigos no fertilizados ni subsulados.

Por lo expuesto podemos decir que para que una **alfalfa "fórmula 1"** manifieste su potencial productivo debemos darle las condiciones mínimas para que así sea.

Ellas son: **1- acomodar la "pista"** y **2- tener un buen piloto para "manejarla"**.

Para definir con precisión las distintas situaciones se deberá hacer un minucioso diagnóstico de las limitantes productivas. Corregidas las mismas se impone un seguimiento de la dinámica de los nutrientes, de la compactación y de los rendimientos de cultivos y pasturas.