

ALTERNATIVAS DE PRODUCCION DE CARNE EN SISTEMAS AGRICOLAS

FORRAJEROS INTENSIVOS. UN CAMINO DE CRECIMIENTO SOSTENIDO

Ricardo Cibils²
Diego Risso¹
Mario Ahunchain¹
Angel Zarza³

RESUMEN

Existen buenas perspectivas de usos alternativos de cultivos tradicionales que posibilitan un oferta de decisiones técnicas diversificada: pastorearlos, enfardarlos, ensilarlos, cosecharlos, vender el grano resultante o transformarlo en carne.

Las rotaciones agrícolas forrajeras "planificadas" y "estables" unidas a la conservación de forrajes posibilita obtener mejores cultivos y mayor producción animal.

INTRODUCCION

Desde su reorganización el CIIAB, (INIA, 1990) desarrolló o adoptó técnicas mejoradas de producción con el objetivo de incrementar rendimientos físicos y económicos o eventualmente disminuir costos.

Es así que hoy se cuenta con cultivadores nacionales de casi todas las especies forrajeras introducidas, (leguminosas y gramíneas anuales, bianuales o perennes) con recomendaciones sobre métodos de siembra, inoculación, fertilización y manejo para lograr una persistencia razonable y una transformación eficiente en distintos productos animales.

Existe información sobre la persistencia de pasturas, sus vías de degradación, la evolución de su composición botánica y calidad, su poder de fijación de nitrógeno y de restauración de las propiedades físicas de los suelos bajo régimen agrícola.

En el área de bovinos de carne se ha generado información sobre el manejo de ganado de cría para mejorar su performance (destete precoz o temporario, diferencias de edad al primer entore, condición corporal, etc.) (1) Particularmente en el proceso de engorde en pasturas mejoradas se cuenta con información sobre

¹ INIA La Estanzuela, Sección Bovinos de Carne.
² INIA Tacuarembó, Jefatura Nacional de Pasturas.
³ INIA Tacuarembó, Sección Pasturas.

el efecto del peso inicial en etapas posteriores y distintos grupos raciales (puros y sus cruces), machos enteros, castrados y comparados con las hembras hasta su evaluación final a la faena, (2) utilización de crecimiento compensatorio, etc.

La idea central de que la investigación agropecuaria no debe limitarse a producir nuevos conocimientos aislados sino que debe verificar si las mismas son operables en condiciones reales (5) apoyó la instalación de un ensayo que compara siete sistemas de rotaciones (3) que van desde la agricultura continúa hasta una rotación con cuatro años cultivos y cuatro años de pasturas. Sus objetivos son:

a) Definir rotaciones que permitan mantener o mejorar la fertilidad del suelo en forma económica maximizando la producción por unidad de superficie y de tiempo conservando el recurso suelo.

b) Estudiar la dinámica de algunas propiedades físicas y químicas del suelo así como establecer la rentabilidad y riesgos tanto económicos como productivos en el largo plazo.

Este ensayo que aún continúa al día de hoy, ha sido motivo de un exhaustivo análisis en lo que hace a evolución del fósforo y materia orgánica, dinámica de enmalezamiento y resultado económico final (4).

En el año 1974 se considera que existe un cúmulo de información analítica suficiente como para iniciar el programa Nacional de Experimentación integrada (6) cuyos objetivos son:

- 1 - demostrativos, como implementar el funcionamiento de las tecnologías generadas operando en conjunto a los efectos de promover cambios estructurales.
- 2 - retroalimentar a la investigación analítica sobre aquellos tópicos donde sea necesario profundizar o pulir ayudando así, a la priorización en la asignación de recursos.

INFORMACION ANALITICA GENERADA

A) Area uso y manejo del suelo

Del análisis del experimento de rotaciones y algunos otros a los cuales dió origen, surgen los datos que se presentan en los cuadros 1, 2, 3 y 4.

Las consideraciones importantes son:

- La etapa de cultivos capitaliza las mejoras en propiedades físicas y los incrementos logrados de materia orgánica traduciéndolos en rendimientos, dejando un rastrojo enriquecido en fósforo.
- La etapa de pasturas restaura las propiedades físicas deterioradas y origina incrementos de materia orgánica llevando el nivel de fósforo no utilizado por los cultivos a sus valores originales si no se refertiliza en esta etapa; esto, considerando las dosis de fertilización normalmente utilizadas (30 a 120 kg/há) de fertilizantes binarios (20% N, 40% P205).
- El efecto de las pasturas no dura más de dos o tres años en cualquiera de las propiedades que mejora.
- La mejora de las propiedades físicas se debe a los cambios en la composición botánica (efecto de las gramíneas).
- La mejora en materia orgánica y nitrógeno son funciones de la productividad de la pastura y no va más allá del cuarto año.
- Cultivos que responden a propiedades físicas (girasol) y al nitrógeno (trigo) llegan al mismo nivel de rendimiento que bajo agricultura continúa al tercero o cuarto cultivo consecutivo luego de la etapa pasturas.
- El total de granos acumulado en 16 años indica la inviabilidad para el Uruguay de practicar una agricultura continúa, e inclusive aun con la aplicación de insumos (agricultura continúa + fertilizantes). Esta si bien mejora los resultados físicos de la primera opción supera ligeramente a los obtenidos en la mitad del tiempo con la mitad de insumos aplicados con relación a la

- El Uruguay es un país ganadero-agrícola aún en sus mejores suelos.
- El excedente de pasturas puede ser capitalizado en producto animal diversificando el sistema , denotando la complementariedad de las dos etapas.

B) Conocimientos sobre factores que afectan la productividad y estabilidad de las pasturas

Ante la necesidad de producir alimentos, es necesario saber cuales son los factores que afectan la productividad y estabilidad de las pasturas de reposición. El patrón de comparación en productividad es la pastura nativa (Cuadro 5). Cuando se toma la decisión de sustituir una comunidad de especies botánicas naturales (más de 20 especies productivas), por dos o tres (mezclas forrajeras usadas en la reposición) la pastura resultante es más frágil, dependiendo de la estabilidad y persistencia de sus componentes y del suministro adecuado de los insumos necesarios para mantenerlas productivas. Por lo tanto las ventajas en producción deben ser considerables para justificar la inversión. La figura 1 representa los problemas de producción y persistencia para la zona de influencia del INIA La Estanzuela.

Resultados de los Proyectos Suelos (8,9) y Forrajeras (7) indican que:

La fertilización fosfatada por sí sola no previene el descenso de los rendimientos.

El método de implantación de pasturas independientemente de que sea siembra pura o asociada a algún cultivo depende de la fertilización inicial. Mientras que las leguminosas requieren 12 ppm de fósforo (P) y siembra al voleo (datos de 20 años), las gramíneas necesitan inicialmente nitrógeno y con siembra en líneas (datos de 10 años).

El manejo y utilización de las pasturas son factores determinantes de su productividad. Estos se basan en el conocimiento de las interacciones entre los componentes de la pradera, su crecimiento estacional, su sensibilidad diferencial al pastoreo en distintos momentos del año y se consideran en el mismo orden de importancia que los requerimientos de los animales que la pastorean.

La historia agrícola anterior está en gran parte determinando las vías de degradación tal como se presenta en el Cuadro 6.

A los cuatro o cinco años la producción de la pradera es similar o inferior a la producción del campo natural. Esto en consecuencia de la degradación de la pastura, perdiéndose la dominancia de las leguminosas en los primeros dos a tres años dejando su lugar al componente gramínea que corresponde, según se observa en el Cuadro 6.

Debido a la marginalidad del clima y de los suelos del Uruguay, para los cultivos extensivos de invierno, la siembra asociada en términos generales no reduce el rendimiento del cultivo, salvo en el caso del lino.

El principal factor de competencia entre ambos es la luz. Resultados experimentales indican que al momento de máximo desarrollo vegetativo del cultivo el orden de intercepción de la misma es:

Avena 80% Cebada 73% Trigo 72% Lino 42%

La competencia por nutrientes, nitrógeno (N) mantiene el mismo ordenamiento que la competencia por luz.

El desfase en producción de forraje que se registra entre la siembra pura y la asociada en general se nivela al año de instalada la pastura.

IMPLEMENTACION DEL SISTEMA

A) Conceptos tomados como base

Complementación de etapas agrícola/pastura.

Necesidad de un período agrícola no mayor de tres años.

Necesidad de un período de pastura de al menos la misma duración.

La producción y calidad de la pastura para su utilización con animales es máxima en los tres primeros años de instalada.

Las siembras asociadas a cultivos de invierno se constituyen en el pilar de la rotación.

B) Objetivos específicos del modelo físico propuesto

1. Lograr un uso intensivo y conservacionista del suelo, minimizando períodos inproductivos y adecuando secuencias de cultivo que permitan explotar las condiciones cradas de fertilidad residual posibilitando así altos rendimientos agrícolas.

2. Alcanzar una alta eficiencia de engorde en base a terneros de destete o sobreaño, que en condiciones de pastoreo deberán mantener un ritmo de ganancia acelerado para acortar el período hasta faena.

3. Utilización racional de las pasturas conciliando los requerimiento de las altas tasas de ganancia animal con un aprovechamiento que posibilite maximizar producciones de forraje de calidad con una adecuada persistencia del mismo. (15)

C) Modelo físico instalado

En el año 1977 se destinó un área de 102 hás. divididas en nueve potreros, ocho de los cuales son manejados en rotación. Sus etapas son: 44 meses de pastura de Festuca, Trébol blanco y Lotus sembrada asociada a trigo. Cuando se rotura se utiliza sorgo para grano como cabeza de rotación seguida de un trigo asociado a Trébol rojo. Este se pastorea durante nueve meses luego de cosechado el cereal. El siguiente período agrícola es girasol, trigo, girasol de segunda y un último cultivo de trigo asociado a la pastura de 44 meses que cierra el ciclo. Es una rotación a 8 años estando cada ciclo de la misma representada todos los años en una de las parcelas. Esta secuencia es complementada con un potrero de campo natural menorado.

Las hectáreas ganaderas reales, el porcentaje de las mismas ocupado por tipos de pasturas, la dotación y categorías utilizadas en promedio de los 8 ciclos evaluados se presentan en el Cuadro 7.

Se utilizan 120 terneros de destete que ingresan en mayo-junio y se venden a frigorífico entre 18 a 26 meses de edad completándose la carga animal con 32 novillos adultos de invernada corta (junio-julio a diciembre) lo cual da una duración del ciclo de aproximadamente 385 días.

Todas las salidas de animales son con destino comercial al igual que en una explotación común.

C.1 Manejo de pasturas y animales

Se intenta lograr buenas acumulaciones de forraje sin que estas comprometan la calidad del forraje ofrecido. La utilización del mismo se realiza combinando períodos cortos e intensos de pastoreo (altas cargas instantáneas por no más de 15 a 20 días) con largos períodos de descanso entre los mismos (más de 60 días).

Los animales se manejan en bloques y con pastoreo controlado. Los criterios utilizados son: realizar los cambios de potrero cuando se considera que hay limitantes de accesibilidad al forraje, evaluando el estado de las restantes pasturas y destinar aquellas que se piensa posibilitan los mejores aumentos de peso o cumpla mejor con los objetivos perseguidos. No existe un orden preestablecido pudiendo incluso volver a la misma parcela de ser necesario.

A pesar del tamaño reducido de los potreros (11 hás. en promedio) se hace un uso intensivo del alambrado eléctrico lo que posibilita disminuir los tiempos

de pastoreo, comer mas uniforme y aumentar la utilización, removiendo restos secos, etc.

Concomitantemente aumentan los períodos de descanso.

Se utiliza pastoreo de cabeza y cola lo que permite seleccionar o desflorar la pastura con los animales próximos a venta, uniformizándose la pastura remanente con la "cola" sin comprometer mayormente su ganancia. Si bien se trata de hacer un buen manejo de pasturas, prima el animal sobre la misma que en definitiva es el producto terminal. Las pasturas de cuatro años, las de nueve meses de duración y el campo natural desempeñan un papel fundamental en estos esquemas intensivos constituyéndose en las pasturas de "sacrificio" que permiten capitalizar al máximo la calidad que ofrecen las pasturas jóvenes (1er., 2do., y 3er. año) para producir carne.

El manejo sanitario de los animales consiste en cumplir con las vacunaciones obligatorias, vacunaciones preventivas (clostridiosis y carbunco) y dosificaciones múltiples, no existiendo un técnico veterinario destinado a este proyecto.

C.2 Resultados

En la Figura 2 se presentan los resultados obtenidos en 6 ciclos de engorde, lográndose una producción de carne promedio de 445 kilogramos por ha. de pastoreo por ciclo o 400 kilogramos de carne por ha. por año con un coeficiente de variación de 15%.

La variación en más o menos 60 kilogramos carne/ha. es similar a resultados obtenidos en otros sistemas y ensayos analíticos basados en esquemas forrajeros estables de este tipo (10,11) así como la de registros obtenidos por algunos productores (Cuadro 8) lo cual brinda más consistencia a los resultados obtenidos.

Las medidas de pasturas tomadas a ras del suelo dan una oferta de materia seca (MS)/ha./año de 9000 kilogramos es el esquema probado, habiéndose logrado una presión de pastoreo (kilos de forraje ofrecido cada 100 kgs. de peso vivo) de alrededor del 6%, necesitándose 20 kgs. de MS más/menos 3 kgs. para producir 1 kg. de carne (eficiencia total).

Los rendimientos de cultivos agrícolas son similares a los obtenidos por los mejores productores en trigo y girasol e inferiores ensorgo granífero, estando lejos del potencial.

El plano nutritivo medido a través de la ganancia diaria, la proporción de mejoramientos y la carga utilizada explican la brecha existente, apareciendo un grupo de productores de escala similar que comienza a tener registros similares.

C.3 Camino transitado de 80 a 400 kgs. de carne/ha.

La concreción del esquema de rotación cultivo: pastura planificado permitió contar con un balance forrajero estable a lo largo de los años (todos los años se cuenta con praderas de 1er., 2do., 3er., y 4to. año; y 9 meses de T. rojo) posibilitando conocer su potencial de producción de pasto y adecuar la carga animal al mismo, independizándonos en parte del efecto año.

Los cultivos de verano usados como cabeza de rotación disminuyen el área de pastoreo en primavera y la incusión de animales de invernada corta permite nivelar en parte la desmedida oferta primaveral que provoca el trabajar en un esquema 100% mejorado.

En los inicios se ajustó la dotación por la producción invernal resultando en 1.2 UG/ha. estabilizándose con las incorporaciones antes mencionadas en 1.8 UG (400 kgs./ha.) para los 6 ciclos.

Numerosos trabajos permiten sostener que en predios de hasta 600 há. aproximadamente la planificación forrajera, la estabilidad del balance y un manejo animal ordenado rápidamente nos sitúa en los 260-300 kgs. de carne producida por hectárea

PROBLEMAS IDENTIFICADOS

El análisis de los primeros diez años y de los últimos 6 ciclos de la Unidad permitió identificar varios problemas. Se dieron una serie de cambios en la conducción técnica (J. L. Castro, G. Chiara 1974 - 1979., D. Risso 1979-1992), en las especies forrajeras utilizadas en las mezclas (alfalfa Chaná y Festuca K81 por Lotus 1978 y Festuca Estanzuela Tacuabé 1980, Falaris urunday 1992), las variedades de trigo (dependiendo de la dinámica varietal de la especie), en la pérdida de importancia nacional de algunos cultivos (sorgo) y en el resurgimiento de otros (maíz), en la aparición de nuevos herbicidas etc. En la medida que dichos cambios son propios de la dinámica de la información no han afectado marcadamente la unidad los definimos como "no estructurales".

A) Problemas estructurales

1. Bajos rendimientos del cultivo cabeza de rotación (sorgo):

La necesidad de espacio animal resultante de las altas cargas manejadas, las preferencias de los encargados de la conducción unidas a una presión mayor por datos de performance animal y una rotación agrícola demasiado intensiva con poco tiempo para laboreos explica en parte los bajos rendimientos obtenidos (1800 kg. grano/ha. promedio 8 años.

2. Engramillamiento progresivo

En composición botánica el peso de la gramilla pasó de un 5% promedio de todas las pasturas en 1975 a un 30% en el año 1984. Sus consecuencias fueron: bajar la calidad del forraje ofrecido, reducción de la persistencia productiva de la pastura, encareciendo los laboreos agrícolas a los efectos de lograr una buena preparación de las tierras (12).

3. Performance animal

El predominio de las leguminosas en las mezclas fundamentalmente durante los 2 primeros años, la estacionalidad de las pasturas y la baja contribución de las gramíneas hacen que el meteorismo sea la causa del 75% de la mortandad total, que es del 8%.

Si bien se logró una buena ganancia anual (promedio 600 grs.), se dieron una serie de motivos que llevó a una ganancia promedio invernal de 170 a 200 grs. diarios. Ellos son: la alta carga animal manejada, asociada a la sobreposición entre animales ingresados y los aún no terminados en el ciclo y las diarreas de origen no identificado (dietéticas o parasitarias).

En cuanto a la meta de maximizar la eficiencia biológica que determinó a trabajar con categorías de destete, problemas comerciales que imposibilitan colocar animales de 350-360 kilogramos terminados de 18 meses de edad en el período de zafra (marzo-abril-mayo) obliga a la ineficiencia de mantenerlos gordos hasta entrado el invierno, incrementando así la sobreposición otoño invernal de categorías originando un efecto adverso que atenta contra la eficiencia global.

SOLUCIONES PROPUESTAS Y TRANSITADAS

A partir de 1968 se decide disminuir la intensidad de la rotación (pasando de 6 cultivos a 5), alargar el período de uso de la pastura corta (9 a 13 meses), acortar unos meses la utilización de la pradera de larga duración (de 44 a 40 meses), usar herbicidas contra gramilla en forma estratégica (disponibles en plaza). Estas alteraciones tecnológicas se llevaron a cabo con el objetivo de aumentar los períodos de laboreo y obtener así mayores rendimientos.

Resulta fundamental elegir aquellos cultivares adaptados a siembras tempranas, con menor contenido de rastrojo, con mayor calidad del residuo remanente, de ciclos cortos (cultivos de verano) y lo más adaptado al espacio de tiempo destinado a él. Se busca no solo la mayor probabilidad de conseguir un buen rendimiento, sino eliminar el residuo lo más rápido posible (pastoreo directo o alguna forma de conservación) y aumentar las posibilidades de concretar la etapa siguiente de mejor forma.

Desde el punto de vista del animal numerosos ensayos sugirieron la posibilidad de aumentar aún más la dotación dosificando mejor las pasturas, mediante una restricción cada vez mayor del área pastoreable mediante un uso más intensivo del alambrado eléctrico. Con esto se aumentó: la eficiencia de utilización del forraje disponible, la calidad y uniformidad de los rebrotes y también los períodos de descanso, originando excedentes de forraje que pueden resultar perjudiciales para la producción de la pastura. La aparición en el mercado de máquinas enrolladoras de alto rendimiento capaces de henificar hasta residuos de cosecha de maíz, etc. y la necesidad de apuntalar la producción de carne en el momento de máxima crisis, permiten incorporarla rápidamente como una herramienta de rutina que permite uniformizar anualmente la oferta de forraje en los períodos críticos con los excedentes generados en períodos favorables. Es así como se incorpora la henificación poniéndose como meta lograr un fardo redondo grande por animal (4 Kgs. de heno/animal/90 días) para poder enfrentar con mayor seguridad los períodos críticos invernales o estivales.

Intentando conciliar la eficiencia biológica con la económica se toma la decisión de sustituir una parte importante de los destetes por sobreañes ganando así unos 30 o 40 Kgs. que permiten colocar los animales terminados en los momentos de zafra por su mayor peso final aspecto que a su vez disminuye la sobreposición de categorías de invierno.

Se estudió también la posibilidad de complementar el esquema forrajero con un arca de forraje de alta calidad adelantando el momento de siembra del trigo y así sembrar la pastura asociada. Esto se incorporó rápidamente dado el éxito obtenido en los ensayos llevados con tal fin (mermas del 20% del rendimiento del trigo y ganancias animales entre 900 y 1000 grs. diarios en invierno).

El aumento de los tiempos de barbecho y los posibles sobrantes de forrajes de baja calidad lleva a introducir categorías ovinas de bajos requerimientos para poder utilizar más eficientemente este tipo de materiales y posibilitar aumentos de carga además de una diversificación de la producción.

RESULTADOS 1986 - 1992

Las categorías de animales usadas, de entrada, salida y la dotación resultante en unidades ganaderas se presenta en el cuadro 9. El balance forrajero logrado se resume en la figura 3.

El resultado de los cambios introducidos permitió elevar la dotación en un 33% (de 1,8 a 2,4) manteniendo una performance animal casi idéntica e incluso mejorándola (de 600 a 667 grs.) y una producción de carne en el entorno de los 550 Kgs./há. de pastoreo.

El cambio de categorías de destete por sobreaños permitió tener un mejor resultado físico al poder vender los animales terminados en el momento apropiado. Se le asigna a la henificación (de rastrojos y excedentes de pasturas) y al complemento del esquema con trigos de pastoreo una mejora en la ganancia invernal en el orden de los 170 grs. (de 170 a 340 grs.).

El mayor impacto del rendimiento del nuevo esquema fue en los rendimientos de los cultivos, lográndose un promedio de producción de maíz, sorgo y girasol de 4000, 4500 y 1000 Kgs. de grano/há. respectivamente. Los rendimientos en trigo y cebada fueron de 2000 y 3500 Kgs.

PERSPECTIVAS EN ESTUDIO. Herramientas ensayadas.

La integración regional (mercosur) que aún no se sabe como va a actuar, amenaza nuestra competitividad agrícola en lo que concierne al sector e incluso se duda de sus efectos sobre la ganadería de engorde.

El trigo cumple un papel fundamental en el paquete tecnológico propuesto ya que ha sido el vehículo netamente nacional para instalar la pastura asociada. La necesidad de dotar al productor de herramientas que le permitan decidir el destino de cualquier cultivo lo más tarde posible en el ciclo del mismo, la coincidencia de que un mes pre-cosecha en los cereales es el momento de máxima acumulación de materia seca sin comprometer su calidad y el resurgimiento de la tecnología de ensilaje en el sector han llevado a implementar una serie de ensayos. En los mismos la pastura de alta calidad cada vez más restringida constituye el suministro de proteína y fibra de calidad común a todas y un testigo obligatorio relacionado a las etapas cumplidas en años anteriores.

A) Suplementación con concentrados

Los distintos experimentos evaluados se han desarrollado sobre dos tipos de pasturas: praderas de tercer año de alta calidad (30% de leguminosas y más de 15 cm. de altura) y verdes (avena o trigo con raigras y trébol rojo). Las categorías animales utilizadas han sido sobreaño o de dos años y medio con pesos iniciales entre los 230 y 390 Kgs.

Las presiones de pastoreo practicadas han variado entre 1.5% y 3.0% del peso vivo (1.5 - 3.0 Kgs. de MS de forraje verde por día, por cada 100 Kgs. de peso vivo para períodos de 14 días no permitiéndose a los animales acceder al área ya pastoreada.

El período de evaluación dura por lo menos 75 días a partir del 1° de julio. En el cuadro 10 se presentan resultados promedios de 5 años considerando distintos suplementos: sorgo, cebada, maíz, afrechillo, ración lechera, con resultados similares en todos los casos.

Consideraciones

Son necesarias altas cargas instantáneas y un esmerado manejo de pastoreo para poner al animal en condiciones de lograr una alta respuesta biológica de conversión del suplemento en carne.

Preparado el animal, el rango de respuesta eficiente al suministro de suplemento es muy estrecho y no va más allá de los 2 a 3 Kgs. de suplemento diarios.

Solo con manejo de pasturas a menores cargas (3% de presión de pastoreo) es posible obtener excelentes performance individuales, sin costo de racionamiento pero logicamente con menor capacidad de carga y producción por hectárea.

En el presente año se introdujo como principal cambio metodológico un mayor ordenamiento de la oferta forrajera dividiendo el área asignada para 14 días en 4 permitiendo el acceso de los animales a pasturas frescas cada 3 a 4 días. El resultado de esta modificación fue una notable mejora en el comportamiento de los animales testigos (practicamente duplican su ganancia diaria) lográndose la mayor respuesta biológica a niveles de suministro de suplemento aún menores (1.2 - 1.5 Kg/há/día).

B) Usos alternativos de cultivos y residuos de cosecha: suplementación sobre pastura restringida

Frente a la crisis de precios de los productos agrícolas y con los objetivos ya mencionados se han venido cuantificando los efectos de suplementar pasturas de alta calidad ofrecidas en forma restringida con silos de cultivos graníferos y pradera y con henos tanto de rastrojo de cultivos como también de pasturas.

Las categorías animales suplementadas han sido basicamente sobreaños con pesos iniciales entre 200 y 300 Kgs. y ocasionalmente vacas de refugio. La restricción de pasturas ha sido muy severa (1% del peso vivo) y en este tipo de evaluaciones no se excluye el rebrote.

Tanto silos como henos son ofrecidos a voluntad y mediante autoconsumo durante períodos superiores a los 60 días en invierno.

Si bien los resultados no son estrictamente comparables (no todos corresponden al mismo ensayo y algunos tienen solo un año de evaluación) en el cuadro 11 se presentan las principales tendencias obtenidas.

Dentro de este esquema de trabajo se ha apuntado a mejorar la utilización de los materiales que ofrecen mayor potencia de ganancia de peso. En este sentido se ha encarado la utilización del ensilaje de maíz sobre la misma base de pasturas de alta calidad como fuente de proteínas.

En el invierno de 1992 se estudian 5 tratamientos que abarcan: silo de maíz solo, silo de maíz más expeller de girasol, silo de maíz más dos horas de

pastoreo, silo de maíz más cuatro horas de pastoreo y solo pastoreo. Se buscó lograr la misma utilización para hacerlas comparables como fuente proteica obteniéndose un consumo en el entorno de 1.3 Kgs. MS por hora de pastoreo y un porcentaje de utilización del 75%, no existiendo diferencias significativas entre tratamientos.

Las ganancias diarias, cargas instantaneas y totales se observan en el cuadro 12.

Todos los tratamientos de suplementación proteica mejoran el consumo de silo.

Si bien los diferentes materiales cumplen con objetivos de suplementación distintos todos ellos tienen su lugar en el producción intensiva de carne.

Se confirmó una mayor apetecibilidad de los henos frente a los ensilajes, hecho que se manifiesta claramente en las preferencias animales al inicio del experimento; sin embargo esto no se refleja en las ganancias de peso.

Las performances animales obtenidas son de aceptables a buenas considerando que se generan en el período invernal.

Consideraciones finales

El período reportado 1974 - 1993 (20 años) en experimentación integrada sobre suelos con una historia agrícola importante permite sacar las siguientes conclusiones:

La pastura es la que sustenta el sistema conservando el recurso suelo, elevando su producción y luego de un proceso de intensificación se convierte en la fuente de calidad "obligada" más económica y más abundante del mismo.

En el proceso de intensificación recorrido para lograr un buen manejo de la pastura se pasa desde el pastoreo controlado hasta fajas diarias e inclusive pastoreos de dos horas. En este sentido se llevó la producción de carne desde 100 hasta 550 Kg/há seguros. Existen buenas perspectivas de usos alternativos de cultivos tradicionales que dotan a los técnicos asesores de una oferta de decisiones técnicas diversificadas: pastorearlos, enfardarlos, ensilarlos, cosecharlos, vender el grano resultante o transformarlo en carne.

Las rotaciones agrícolas forrajeras "planificadas" y "estables" unidas a la conservación de forrajes manejan excesos en el momento que se produzcan (henos y silos) y posibilitan obtener mejores cultivos y mayor producción animal.

Como especulación final se han logrado sin demasiado trabajo ganancias diarias para distintos períodos que se presentan en el cuadro.

Estos aumentos van asociados de cargas insospechadas y mejoras en la performance animal individual y a costos que van desde U\$S 0.21/kg. de carne producida utilizando solo pasturas con ganancias diarias de 900 grs. a U\$S 0.55/Kg. utilizando afrechillo o gluten feed al 1% del peso vivo.

Existen productores que lo están aplicando y obtienen entre 386 y 410 Kgs. de carne/há (13). En estas zonas agrícolas se está dando la conjunción necesaria para obtener logros importantes. Situaciones de incertidumbres, productores dinámicos y receptivos, investigación perfectible, madura y aplicable con la participación de buenos técnicos extensionistas.

La tecnología agropecuaria fue definida como "la disposición de la habilidad para combinar correctamente los factores de producción a fin de lograr el máximo volumen posible por unidad de superficie al mínimo costo conservando los recursos naturales" (14).

El crecimiento exponencial de la informática obliga a la especularización para dominar un tema, la incertidumbre lleva a la diversificación total. La complejidad de la situación a enfrentar exige la creación de equipos multidisciplinarios, única forma de dominar todos los temas y lograr avances significativos.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Agr. Francisco Formoso (INIA La Estanzuela Forrajeras), y la Dra. Vet. Georget Banchemo (Unidad de Ovinos), por la lectura crítica y aportes al trabajo.

SUMMARY

It exists good prospectives of alternative uses of traditional cultures that makes it possible a diversified offer of technical decisions: to pasture them, to henificate them, to make silage with them, to sell its crop or to produce meat with them.

Crop-forage "plannified" and "established" rotations linked to furage preservation makes it possible to obtain better cultures and a bigger animal production.

BIBLIOGRAFIA

- VAZ MARTINS, D. 1991. Un sistema intensivo de manejo para el rodeo de cría. In: Rostaino, E.; Indarte, E., edz. Pasturas y producción animal en áreas de ganadería intensiva. Montevideo, INIA. Serie técnica N° 15. p. 135-141.
- SCARSI, J.I. 1991. Experimentos con cruzamientos en el Uruguay. In: Ciencia, D. ed. Foro Mejoramiento Genético Animal en el Uruguay en vísperas del Mercosur (17-18 ago., 1991, Montevideo, Uruguay). Resúmenes. Montevideo, INIA. Serie técnica N° 12. p. 26-28.
- DIÁZ, R.; BAETHGEN, W.E. 1981. Siete sistemas de rotación agrícola-ganaderos. In: Seminario sobre sistemas en la investigación agropecuaria (14-18 set., 1981, La Estanzuela, Colonia, Uruguay), (Estación Experimental La Estanzuela), Programa Cooperativo de Investigación Agrícola en los Países del Cono Sur (Convenio IICA-Cono Sur BID). p.1-6 (sic).

- MORAN, A.; BAETHGEN, W.E. eds. 1991. Simposio. Sustentabilidad de las rotaciones cultivo-pastura (8-9 ago., 1991, Paysandú). En prensa.
- BELLO, E. 1971. Las unidades experimentales de producción en la investigación ganadera y: Gastal, E., ed. Análisis económico de los datos de la investigación en ganadería. Montevideo, Uruguay. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. Zona Sur. p. 229-238.
- CASTRO, J.L. 1975. Sistemas de producción del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". In: Caballero D.; H. Sistemas de Producción Pecuaria: principios y aplicación en investigación y extensión. Seminario (25-29 nov., 1974, Balcarce, Argentina). Montevideo, Uruguay, IICA, OEA, Zona Sur. p. 129-133.
- GARCIA, J.A.; FORMOSO, P.A.; RISSO, D.F.; ARROSPIDE, C.G.; OTT, P. 1981. Factores que afectan la productividad y estabilidad de praderas. Estación Experimental La Estanzuela. CIAAB. Miscelanea N° 29.
- OTT ACEVEDO, P.; RIOS DE FORMOSO, A. 1980. Siembras Asociadas. Estación Experimental La Estanzuela. CIAAB. Miscelanea N° 14.
- GONZALEZ, C.; ALVAREZ, E.; DIAZ, R.M. 1982. Siembras asociadas II. Estación Experimental La Estanzuela. CIAAB. Miscelánea N° 45.
- SYMONDS R.E. Sistemas de Producción. Miscelanea N° 16. Unidad Experimental de Young. 1976.
- SYMONDS R.E.; SALABERRY S.O.. Sistemas de Producción. Miscelánea N° 46. Unidad Experimental de Young. Uruguay. 1982.
- RIOS, A. et al. Dos malezas problemas: cuscuta y gramilla. Boletín divulgación N° 1. INIA. Uruguay. 1990.
- Producción intensiva de carne. Comisión sectorial de productores CREA. Agrícola-ganaderos y asesores del sector. Colonia. Uruguay. 1993. Mimieo. 2 pp.
- RENARD, A.J. et al. Extensión agropecuaria. In: Conferencia pronunciada en el III Congreso de Ingenieros Agrónomos del Uruguay. 1982.
- RISCO, L. 1981. Sistema Agrícola-ganadero de internada. In: Seminario sobre Sistemas en la investigación agropecuaria (14-18, set.;1981. La Estanzuela. Colonia. Uruguay). (Estación Experimental La Estanzuela). Programa Cooperativo de Investigación Agrícola en los Países del Cono Sur. (Convenio IICA-Cono Sur/BID). p. 1-7 (sic).

Cuadro 1. Evolución de las propiedades físicas, durante las fases de cultivos y pasturas.

	ETAPA PASTURAS	ETAPA CULTIVOS
	1 -----> 4	1 ----->4
Densidad aparente (gr/cm ³)	1.4 BAJA 1.3	1.1 SUBE 1.2
Macroporosidad (%)	10 SUBE 14	22 BAJA 17
Penetrabilidad (kg/cm ²)	47 BAJA 41	13 SUBE 34
RESULTADO	MEJORA	DETERIORA

Fte: García, F., 1978

Cuadro 2. Evolución del fósforo inorgánico y porcentaje nitrógeno total en un sistema de rotaciones cultivo-pasturas.

	ETAPA PASTURAS	ETAPA CULTIVOS
	1 -----> 4	1 -----> 4
Fosforo inorgánico mg P/g	16 BAJA 5.5	10 SUBE 16
Porcentaje Nitrógeno total	0.2 SUBE +15%	0.22 BAJA -14%

Fte: Morón, A. com. pers(1992)

Díaz, R. Simposio Rot.(1992)

Cuadro 3. Rendimiento de trigo y girasol (expresados como porcentaje), de la producción obtenida en el segundo año siguiente a una pradera previa con 5 años de duración.

	No. de cultivos luego de pradera					Agricultura continua
	1o.	2o.	3o.	4o.	5o.	
TRIGO	125	100	40	25	--	40
GIRASOL	110	100	80	75	--	--

Cuadro 4. Grano total acumulado en 3 sistemas de rotaciones (periodo de 16 años).

Sistema	Total de grano acumulado (toneladas/ha)	Acumulación de pastura (toneladas/ha 4 años)
Agricultura continua	22	0
Agricultura conti- nua + fertilizantes 4 años de cultivos + 4 años de pastoreo	35 29	0 32

Cuadro 5. Productividad de pasturas según tipo de suelo y manejo.

	CN	CN+P	CN+PVS	PADRERA CONVENCIONAL
Basalto superficial	0.8	0.9	1.4	--
Basalto profundo	3.8	4.2	5.6	8.9
Cristalino superficial	1.8	2.2	3.4	--
Cristalino profundo	2.1	4.0	4.5	9.0
Fray Bentos	4.0	5.6	6.0	9.6

Fte: Pasturas IV (14)

Cuadro 6. Vías de degradación según historia agrícola previa

Sin historia agrícola	>	Campo Natural
1- Gramínea perenne bien implantada	>	Gramínea perennes
2- Gramínea perenne mal implantada	>	Gramillal

Cuadro 7. Esquema forrajero de la Unidad Agrícola-ganadera 1977-1984. Dotación.

-----Pastura		
Duración	Porcentaje del área	
	(meses)	(%)
Festuca-blanco-lotus	44	68.6
Trebol rojo	9	13.7
Campo nat. mej.	-	17.7
TOTAL		100.0
Area de pastoreo/año	63 has.	
Dotación UG 400 kgs/ha	1.84	

Cuadro 8. Comparación de resultados obtenidos en la Unidad Agrícola-ganadera y productores.

	Estanzuela	Mejores	Carpetas	Pais
Porcentaje area	Productores			
mejorada del				
total del predio	61	70	28	9
Kgs. carne vacuna				
ha/año	400	260	80	45
Ganancia diaria				
estimada (g/a/día)	610	500	330	124

ANIMALES UTILIZADOS SISTEMA ACTUAL

<u>CATEGORIA:</u> <u>DESTETES</u> - <u>SOBREANOS</u> - <u>VACAS</u> - <u>CAPONES</u>					
<u>INGRESO:</u>	MAYO	M. - JUNIO	JUN. - JUL.	LUEGO ESQUILA	
<u>SALIDA:</u>	OTOÑO	OTOÑO	PRIMAV.	" "	
<u>DOTACION</u>	AN./HA.	0.48	1.37	0.56	4
	UG/HA		2.4		

Cuadro 9. Animales utilizados en el sistema actual.

Cuadro 10. Información promedio (5 años) de suplementación de novillos en dos presiones de pastoreo.

	PRESION DE PASTOREO	
	1.5 %	3.0 %
% Utilización de pastura	80	66
Carga instantánea (an/há)	41	21
Ganancia diaria (kgs/día)	0.226	1.023
Magnitud del efecto	ALTA	NO EXISTE
Rango de suministro eficiente (kgs)	2-3	----
Eficiencia (Kg de suplemento/kg de PV obtenido)	3.8	----

Cuadro 11. Ganancias diarias promedio obtenidas con henos y silos de distintos materiales sobre pastura restringida.

MATERIAL	GANANCIA DIARIA (Kgs/día)	AÑOS CONSIDERADOS
Heno pradera	0.8	5
Heno rastrojo sorgo	0.35	3
Heno rastrojo maíz	0.5	3
Heno paja de trigo	0.46	2
Silo pradera	0.6	1
Silo maíz	0.7	1
Silo trigo	0.5	3
Silo rastrojo sorgo	0.3	3

Cuadro 12. Ganancia diaria, cargas instantáneas y totales

TRATAMIENTOS	CARGA TOTAL		GAN. DIARIA kg/an
	an/há		
	42 días	14 días	
Sólo silo	-----	-----	0.255
Silo + 1/2 kg Expe			
llo de girasol	-----	-----	0.570
Silo + 2 hs. pastoreo	24	96	0.799
Silo + 4 hs. pastoreo	12	51	0.843
24 hs. pastoreo	6	24	0.949

Cuadro 13. Performance animal por estación expresada como ganancia diaria.

Periodo	Ganancia diaria gr/animal			
	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO TOTAL
74 84	510	170	1152	570 600
	Reserva de henos			
84 89	566	340	1032	634 650
En estudio:				
Mejor utilización.	Honos + calidad	Silos	Suplementac.	
+41	+61	+79	+200	

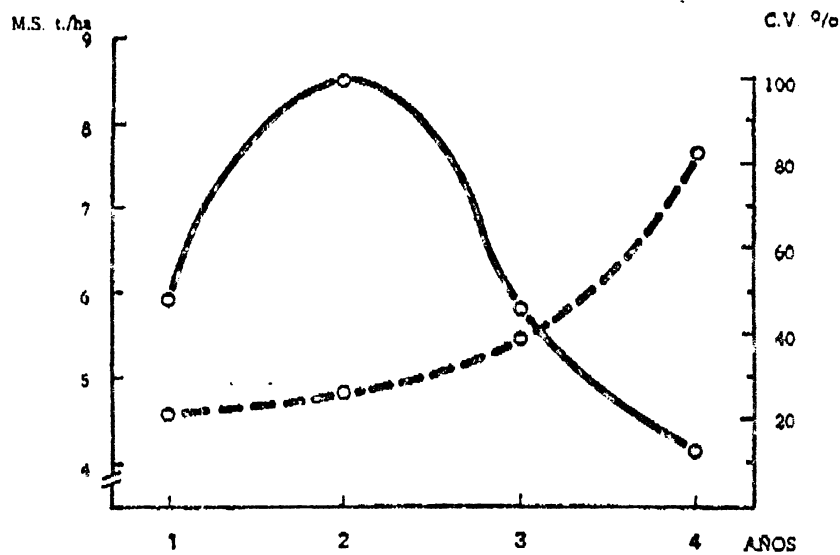
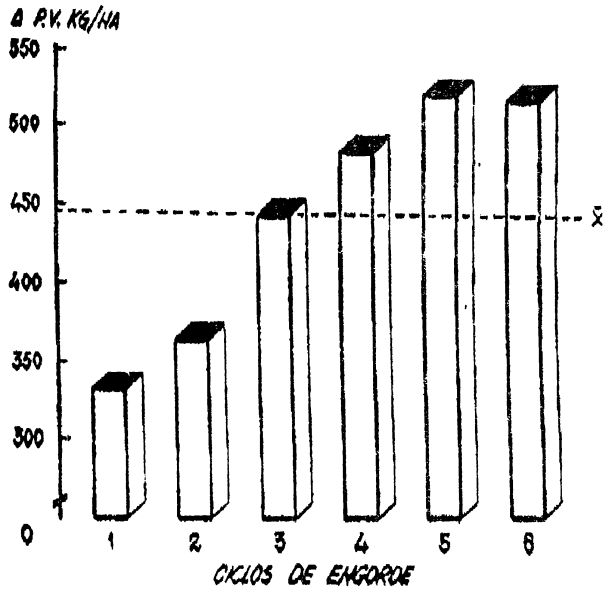


Figura 1. Rendimientos (—) y coeficientes de variación (---) de praderas.

CARAMBULA, R.M., MILLOT, J.C. y GARCÍA, J. (Inédito)

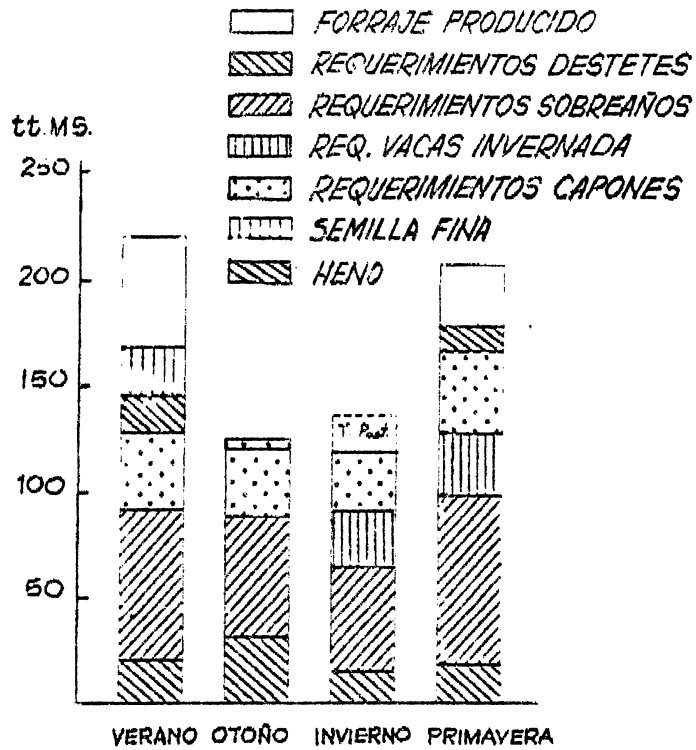
AUMENTO DE PESO VIVO EN 6 CICLOS DEL SISTEMA DE INVERNADA INTENSIVA



EFICIENCIA TOTAL 20 ± 3 kg M.S./kg Peso Vivo

Figura 2. Aumento de peso vivo en 6 ciclos del sistema

**BALANCE FORRAJERO ESTACIONAL
MODELO INVERNADA MIXTA**



UTILIZACION \bar{x} ANUAL DEL FORRAJE PRODUCIDO = 81%

Figura 3. Balance forrajero.