

UTILIZACIÓN DE VERDEOS INVERNALES

E.E.A. Gral. Villegas. 2002. Centro Regional Bs. As. Norte. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Pasturas cultivadas: verdes de invierno](#)

ÍNDICE

- Resumen
- Introducción
- 1.- Metodología empleada
- 2.- Resultados
 - 2.1. Producción de materia seca y su distribución
 - 2.2. Fertilización
 - 2.3. Suplementación correctiva
 - 2.3.1. Caracterización del problema de bajas ganancias
 - 2.3.2. Respuesta a la suplementación
 - 2.3.3. Factores que afectan la ganancia de peso en otoño
 - 2.3.3.1. Medición (Pesadas)
 - 2.3.3.2. Consumo
 - 2.3.3.2.1. Antecedentes
 - 2.3.3.2.2. Experiencias locales
 - 2.3.3.2.3. Implicancias prácticas
 - 2.3.3.3. Calidad nutricional
 - 2.3.3.4. Suplementación con reservas
 - 2.3.3.5. Conclusiones de la sección
 - 2.4. Categoría animal
 - 2.5. Encierro nocturno
 - 2.6. Utilización de silo de maíz
 - 3. Conclusiones generales
 - 4. Para recordar

RESUMEN

El objetivo de la presente publicación es presentar los resultados obtenidos en diferentes ensayos de evaluación de estrategias de utilización de verdes invernales. Se dispone de información referida al efecto de la fertilización nitrogenada, el encadenamiento de especies, la suplementación energética, proteica y su combinación, el encierro nocturno y la categoría animal sobre la producción, distribución y composición nutricional de verdes, así como también la respuesta animal. De todos estos aspectos, los referidos a la caracterización de los desbalances en la composición química de la materia seca, su influencia en la ganancia de peso y cómo corregirlos mediante la suplementación se discuten con mayor profundidad.

Al respecto la información indica que en un forraje característico de otoño, con asignaciones de materia seca iguales o superiores al 2.5% del peso vivo no habría limitantes para obtener, tanto en terneros como en novillos, aumentos del orden de 0.805 kg/animal/día. La suplementación con grano de maíz al 0.5 o 1% del peso vivo no mejoró la ganancia de peso de los testigos. El principal efecto de la suplementación fue el aumento de la receptividad del recurso debido a la sustitución que en promedio fue de 42 g de verdeo por kg de grano suministrado. La inclusión de silo de maíz permitió mantener, con buen ritmo de engorde, una alta carga animal lo que provocó un aumento significativo de la producción de carne.

La fertilización nitrogenada de verdes, si bien aumentó la receptividad, no mejoró significativamente la producción de carne debido a la menor ganancia registrada durante el primer pastoreo por cambios en la composición química. La inclusión de un encadenamiento de triticale y raigrás Tama presentó una distribución más uniforme de la producción de forraje con respecto a la utilización exclusiva de triticale.

INTRODUCCIÓN

La producción de carne basada en la utilización exclusiva de pasturas perennes se encuentra limitada por la baja disponibilidad de las mismas desde fines del otoño hasta principios de la primavera. Por lo tanto, resulta muy difícil encontrar un sistema de producción viable física y económicamente, cuya demanda coincida con esta oferta de forraje marcadamente estacional. Este déficit en la oferta forrajera produce retrasos en los ritmos diarios de engorde que se traducen en planteos de internada de más de un año de duración. Ante esta situación, la inclusión de verdes invernales en la cadena forrajera constituye una estrategia de manejo que permite corregir el déficit

forrajero invernal (Rosso y Verde, 1992). Estos recursos, bien manejados, cubren gran parte de los requerimientos energéticos y proteicos de los animales para sustentar buenos desempeños productivos.

En la región NO de la Pcia. de Buenos Aires se han obtenido, en ensayos de pastoreo, producciones potenciales de carne de entre 550 y 820 kg por ha para diferentes especies de verdeos invernales durante todo el ciclo de utilización de los mismos (Gonella, 1994).

Sin embargo, en los sistemas mixtos la competencia que se genera entre agricultura y ganadería hace que el productor limite al máximo la superficie destinada a los verdeos. Esta situación se traduce en porcentajes de ocupación muy variables entre establecimientos. A manera de ejemplo, las empresas pertenecientes al CREA América I destinan en promedio un 16.4% de la superficie ganadera a verdeos, pero el rango oscila entre 6.5 y 37.7% (Elizalde y Duarte, 1994). Es por ello que la oferta forrajera invernal es muy diferente entre establecimientos por lo que, de no existir un adecuado ajuste de la carga animal o un aporte de materia seca suplementario, en muchas de esas empresas el déficit forrajero invernal solamente es atenuado pero no eliminado.

Sumadas a estos posibles problemas de superficie, la productividad de los verdeos ha encontrado limitantes para su máxima expresión. Bajas ganancias de peso durante el primer aprovechamiento y una distribución desuniforme del forraje producido a lo largo del ciclo son las principales causas que condicionan la eficiencia de utilización de este recurso.

Con respecto a las bajas ganancias, sin lugar a dudas la explicación elaborada por diversos autores sobre cómo las características nutricionales del forraje en otoño pueden condicionar la respuesta animal, ha tenido amplia difusión y aceptación por parte de los productores como principal responsable de los resultados productivos de sus planteos ganaderos en dicha época.

Esta problemática ocurre año tras año en una amplia gama de situaciones que involucran diferentes condiciones climáticas, de alimentación, de recursos y de manejo. Sin embargo, son muy pocos los antecedentes que cuantifican exclusivamente el impacto de dichos desbalances sobre la ganancia de peso y en qué medida suplementaciones de tipo correctivas (tipo y nivel de suplemento) pueden revertir esta situación.

En referencia a la distribución, el excesivo volumen de forraje producido durante los dos primeros períodos de utilización dificultan el diseño de una estrategia de pastoreo que permita una cosecha eficiente para lograr mínimas pérdidas por pisoteo.

Todos estos aspectos que hacen a la eficiencia de utilización de los verdeos son de gran relevancia a escala regional. Del total de la superficie implantada con cultivos para alimentación de bovinos en la región pampeana, el 20% (2.884.000 ha) corresponde a verdeos de invierno (INDEC, 1998), por lo que una mejora en las ganancias de peso durante el período de utilización de los mismos produciría un gran impacto en la economía de la región.

Por otra parte, a nivel de empresa este aspecto adquiere gran importancia ya que el costo de implantación de este tipo de cultivo representa entre un 18 a un 30% del gasto total de alimentación de los planteos de invernada (Figueroa, 1998), de manera que un aumento de la productividad contribuiría a diluir los costos de las empresas.

Es por ello que se realizó la presente publicación que tiene por objetivo presentar los resultados que, desde hace cinco años, se vienen obteniendo la Estación Experimental Gral. Villegas del INTA referidos al tema utilización de verdeos, con la finalidad que sirvan de ayuda para profesionales en la elaboración de recomendaciones de manejo.

1.- METODOLOGÍA EMPLEADA

Desde el año 1995 se ha desarrollado una serie de experimentos en los que se han evaluado diversos tratamientos, entre los que se incluyen diferentes niveles de asignación forrajera, estrategias de suplementación (energética, proteica y su combinación), fertilización, encadenamiento de especies, categoría animal y encierre nocturno. De todos estos aspectos, los referidos a la corrección de desbalances a través de la suplementación han sido el principal objetivo por lo que se describen con mayor énfasis en la presente publicación.

La bibliografía referida a suplementación de verdeos presenta el inconveniente de que la mayoría de los trabajos se han desarrollado durante cortos períodos, que generalmente se ubican a mediados del ciclo de utilización del verdeo, donde los problemas de desbalances parecerían no ser tan importantes. Por otra parte, los trabajos que incluyen evaluaciones durante todo el período de utilización son escasos y en su mayoría han utilizado carga fija de manera que las asignaciones de forraje son una resultante del manejo, variando a lo largo del período de utilización, lo cual confunde a la hora de analizar la información y definir si la posible respuesta a la suplementación se debe a deficiencias en cantidad y/o calidad.

Es por ello que se comentará brevemente la metodología empleada y a continuación se presentarán los resultados, de manera de facilitar su análisis.

Se dispone de un módulo de 30 ha, en el que se distribuyen 10 unidades experimentales (parcelas) de 3 ha cada una. A excepción del primer año, donde se utilizó avena, se usa como verdeo al triticale (x Triticosecale Wittmack) CV Don Norman, que es sembrado durante la primera quincena de marzo a razón de 80 kg de semilla/ha. El inicio del pastoreo es a los 50-60 días después de la siembra. Se utilizan terneros de destete de aproximadamen-

te 180-200 kg de peso vivo, a razón de 30 animales por unidad experimental, de manera que anualmente en dicho módulo pastorean aproximadamente 300 animales. Luego de transcurrida una semana del ingreso al verdeo, se efectúan 5 pesadas cada 35 días con desbaste de 20 hs, sin agua ni alimento (Lange y Boero, 1972), de manera de conformar 4 períodos de evaluación por año.

Cada parcela (repetición) presenta 6 divisiones (franjales) cada una de las cuales es pastoreada en forma rotativa durante 7 días con 35 días de descanso. Debido a que una deficiencia en calidad solamente puede detectarse cuando no existen limitaciones en el forraje disponible se utiliza un sistema de carga variable, de manera que semanalmente se incorporan o retiran animales (volantes) para mantener las asignaciones de forraje prefijadas en los distintos tratamientos. Para ello se efectúan 5 cortes de 5 m² a 5 cm del suelo con cortadora mecánica de barra horizontal. La asignación de materia seca de verdeo utilizada en los testigos es del 2.5% del peso vivo y para los grupos suplementados se asume una tasa de sustitución de 700 gr de materia seca de forraje por kg de grano suministrado.

De cada período de evaluación y en cada año, se dispone de información referida a disponibilidad inicial, calidad nutricional, ganancia de peso, carga, producción de carne, tasa de sustitución, eficiencia de conversión y consumo de materia seca de verdeo y de suplemento.

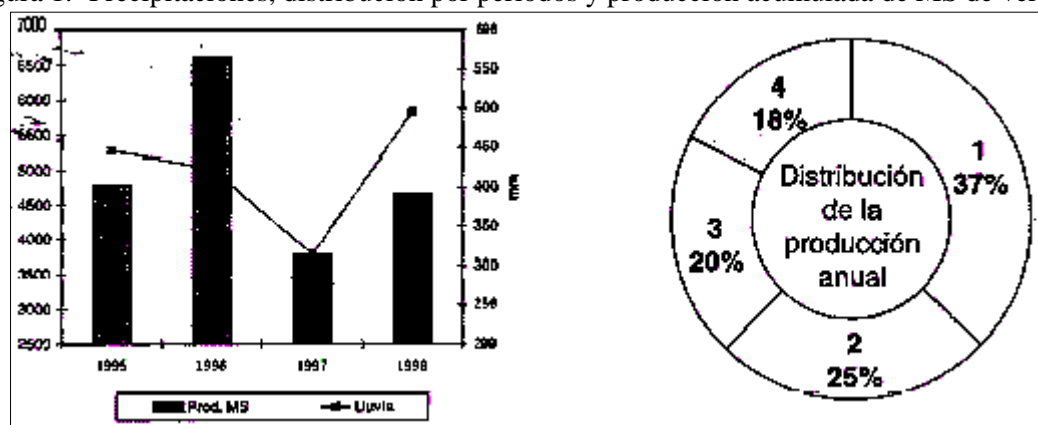
2.- RESULTADOS

2.1.- PRODUCCIÓN DE SU DISTRIBUCIÓN MATERIA SECA Y SU DISTRIBUCIÓN

La producción acumulada de materia seca (MS) osciló entre 3600 y 6600 kg/ha. La baja producción del verdeo durante el año 1997 pudo deberse a las escasas precipitaciones que ocurrieron en dicho año durante el período enero/agosto (Figura 1). En promedio, el 62% de dicha producción se concentra en los dos primeros períodos de aprovechamiento, entre los cuales a su vez se produce una diferencia de un 35%.

Este crecimiento explosivo del cultivo durante el primer aprovechamiento dificulta realizar una eficiente cosecha del mismo por parte de los animales, lo que disminuye en consecuencia la productividad del recurso.

Figura 1.- Precipitaciones, distribución por períodos y producción acumulada de MS de verdeos.



Con el objetivo de mejorar este tipo de distribución, se realizó una experiencia para comparar el uso de una única especie (triticale) con la utilización de una combinación de triticale y raigrás Tama. Sobre una superficie de 12 ha se distribuyeron los dos tratamientos con dos repeticiones. En toda la superficie se sembró durante la primera quincena de marzo triticale Don Norman (80 kg/ha), a excepción de 1/3 de la superficie asignada a la combinación triticale/raigrás, donde en la misma fecha se sembró raigrás anual Grasslands Tama a razón de 20 kg/ha. Ambos cereales fueron fertilizados a la siembra con 80 kg de urea y 50 kg de fosfato diamónico por ha.

Para la combinación triticale/raigrás la superficie ocupada por triticale se dividió en 6 franjas y la ocupada por raigrás en tres franjas. Solamente en el segundo período, la ganancia de peso de los animales en pastoreo exclusivo de triticale (0.462 kg/animal/día) fue superada por la de los animales en pastoreo de triticale/raigrás (0.857 kg/animal/día). Esta baja ganancia en triticale no pudo ser explicada por ninguna de las variables consideradas, por lo que posibles diferencias en el llenado del tracto gastrointestinal entre ambas pesadas pudieron haber condicionado los resultados de ganancia de peso en este tratamiento para dicho período. Para el resto de los períodos la ganancia promedio de los dos tratamientos fue de 1.047 kg por animal y por día.

La receptividad promedio para las dos situaciones no difirió significativamente y fue en promedio de 842 kg/ha. La disminución de carga entre el primer y segundo pastoreo fue 59.25% para triticale y de 26.57% para triticale/raigrás (Cuadro 1). No se pudieron detectar diferencias en producción de carne entre tratamientos, registrándose en promedio un total de 396 kg/ha. Tampoco hubo diferencias en consumo de materia seca el cual fue de 1.91% del peso vivo, lo que significó una eficiencia de cosecha de 83.87%.

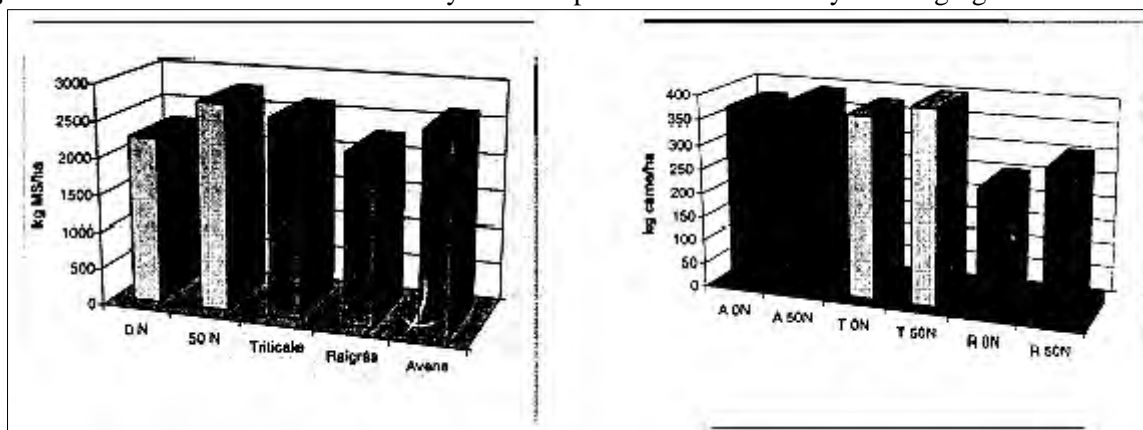
Cuadro 1: Comparación de cargas (kg de peso vivo/ha) entre pastoreo de triticale y una combinación de triticale y raigrás.

Tratamiento	Periodos de pastoreo				Promedio
	1	2	3	4	
Triticale	1728	704	679	589	925
Triticale + raigrás	1110	815	552	621	769

Por lo tanto puede concluirse que en las condiciones del presente trabajo el encadenamiento de especies permitió disminuir las diferencias de carga entre los dos primeros pastoreos sin afectar la productividad del recurso.

2.2.- FERTILIZACIÓN

Son numerosos los trabajos que evalúan el impacto de la fertilización nitrogenada sobre la productividad primaria, pero son muchos menos los que incorporan como variable a la respuesta animal. Fue por ello que se desarrolló un ensayo durante 1997 sobre un suelo Hapludol Típico (85.2 kg de N/ha) para analizar el efecto de la fertilización nitrogenada (100 kg de urea) sobre la productividad primaria y secundaria de tres verdes, durante el período mayo a octubre. La producción acumulada de materia seca varió entre 2146 y 3006 kg de MS/ha, observándose una respuesta media a la fertilización de 523 kg de MS/ha (Figura 2), sin que se hayan detectado diferencias entre especies. El aumento en la disponibilidad total de forraje fue de 23.2% con una eficiencia de uso del N de 10.5 kg de MS por unidad de nutriente agregado (Díaz-Zorita, Méndez, Gonella y Davies, 1998).

Figura 2: Producción acumulada de MS y de carne para tres verdes con y sin el agregado de fertilizante.

Se observó que el agregado de N indujo a un incremento en la disponibilidad de forraje solamente en los primeros períodos de aprovechamiento.

Debe tenerse en cuenta que como se comentó anteriormente las condiciones climáticas relativamente secas (Figura 1) pudieron estar condicionando las respuestas observadas.

Con respecto a la respuesta animal, la fertilización nitrogenada disminuyó la ganancia de peso en avena y triticale durante el primer período pero no hubieron diferencias especies (0 N: 0.989 vs 50 N: 0.767 kg/animal/día). Esta diferencia pudo deberse al efecto de la fertilización sobre la composición de la MS al aumentar de manera significativa el contenido de proteína soluble, tal como se verá más adelante.

Tampoco se observaron diferencias entre avena y triticale en ninguno de los períodos debidas a la especie o a la fertilización en lo que respecta a carga (P1:1654, P2:481, P3:432 y P4:497 kg/ha) y producción de carne (P1:235, P2:33, P3:61 y P4:54 kg/ha).

La variabilidad presente en la medición de la variable carga hizo que la tendencia que tuvo la misma a incrementarse con la fertilización para el caso de avena no fuese estadísticamente significativa, en contraposición a lo ocurrido con la producción de MS acumulada donde sí se registraron diferencias. Solamente en raigrás durante el primer pastoreo la fertilización incrementó la receptividad (RO: 883 kg/ha vs R50: 1091 kg/ha) y la producción de carne (RO: 131 kg/ha vs R50: 179 kg/ha).

La producción de carne total fue de 383 kg/ha para avena y triticale, y de 278 kg/ha para raigrás (Méndez, Davies, Gonella y Díaz-Zorita, 1998).

Si bien se trata de un solo año de evaluación y con un suelo bien provisto de N, en las condiciones del presente ensayo, la fertilización nitrogenada de verdes a la siembra no incrementó la producción de carne de avena, triti-

cale y raigrás, a pesar de que en el primer pastoreo deprimió la ganancia de peso en las dos primeras especies, y aumentó la receptividad del raigrás.

2.3.- SUPLEMENTACIÓN CORRECTIVA

2.3.1.- CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA

Como fue comentado en la **introducción**, a pesar de las altas producciones de carne que potencialmente pueden obtenerse durante el pastoreo de verdes, se producen bajas ganancias de peso que se manifiestan principalmente al inicio del período de utilización de los mismos. Estas bajas ganancias de peso han sido cuantificadas en ensayos de evaluación de especies bajo pastoreo, donde durante el primer período de utilización se han registrado ganancias aproximadamente un 50% menores que las obtenidas en los siguientes pastoreos (Gonella, 1994; Cuadro 2a). Esta información es coincidente con los datos de empresas de la región, las que presentan las menores ganancias durante el trimestre de otoño (AACREA, 1999; Cuadro 2b).

Gran parte de la responsabilidad en estas disminuciones en la ganancia se ha atribuido a factores nutricionales con los que el clima y la sanidad pueden interactuar agravando la situación.

Cuadro 2: Ganancias de peso (kg/animal/día) durante el primer pastoreo de verdes

a) Ensayos de evaluación de especies. Valores correspondientes al 1° y 2° - 4° períodos de utilización (Gonella, 1994).

	Avena		Centeno		Triticale		Raigrás	
	1°	2°-4°	1°	2°-4°	1°	2°-4°	1°	2°-4°
1991			0.518	0.878	0.568	0.911	-	1.072
1992	0.548	0.942	0.690	0.964	0.693	1.013	-	0.952
1993	0.531	1.044	0.560	1.120	0.887	1.004	0.577	0.986
Promedio	0.540	0.993	0.589	0.987	0.716	0.976	0.577	0.996

b) Resultados trimestrales promedios de planteos productivos zonales pertenecientes a Empresas del CREA Oeste para el período 1993/99 (AACREA, 1999)

	Trimestre			
	J - A - S	O - N - D	E - F - M	A - M - J
P. de carne (kg/ha)				
Promedio	99	158	87	63
Máximo	266	539	257	374
Carga (kg/ha)				
Promedio	610	823	710	577
Máximo	1269	1749	1502	1232
Ganancia (grs/día)				
Promedio	506	639	422	344
Máximo	942	1181	1050	700

En términos de calidad, entendiendo por calidad a la digestibilidad in vitro, el forraje de otoño (verdes y pasturas) no difiere del de primavera (Larrea, Holzman y Tulesi, 1984) aunque existen desbalances entre sus componentes que hacen que nutricionalmente resulten completamente diferentes (Elizalde y Santini, 1992; Cuadro 3).

Cuadro 3: Calidad nutricional de avena en diferentes períodos (Elizalde y Santini, 1992).

	Períodos			
	I (20/5)	II (25/6)	III (9/8)	IV (20/9)
MS	15.3	22.3	15.8	22.1
DIVMO	68.3	65.2	70.1	71.5
PB	23.1	21.2	21.9	11.7
PS	12.9	10.2	8.1	6.4
CNES	3.7	8.2	6.8	20.7

MS: materia seca; PB: proteína bruta; DIVMS: digestibilidad de la MS; PS: proteína soluble; CNES: carbohidratos no estructurales solubles.

El forraje de otoño se caracteriza por presentar un bajo contenido de MS con una alta proporción de la proteína en forma soluble (PS) y un bajo contenido de carbohidratos solubles (CNES) (Radojevic, Simpson, John y Humphreys, 1994). La PS, durante el proceso de digestión, se degrada rápidamente en rumen liberando altas cantidades de NH₃. La falta de una fuente energética de rápida disponibilidad como la aportada por los CNES, hace que el NH₃ no pueda ser captado bajo la forma de proteína microbiana. El exceso de NH₃ difunde a través de las paredes ruminales y es eliminado bajo la forma de urea en la orina.

A partir de este cuadro de situación existen antecedentes bibliográficos que permiten hipotetizar sobre las posibles causas de las bajas ganancias de peso otoñales, los que han sido revisados en extenso por Elizalde y Santini (1992).

En primer lugar, si bien el exceso de NH₃ puede ser eliminado, dicho proceso requiere de energía, la cual deja de estar disponible para ser utilizada para la ganancia de peso. Al respecto, existen simulaciones que predicen incrementos de entre un 22% (Elizalde y Santini, 1992) y un 31% (Gagliostro, 1999) en el costo de mantenimiento debido a los procesos de detoxificación del exceso de amonio, lo que, de acuerdo a lo expresado por este último autor, permitiría un ADPV máximo de 0.350 kg/animal/día en un animal de 210 kg de peso vivo. Por otra parte, cuando se supera la capacidad de detoxificación del hígado, el NH₃ en exceso pasa a la circulación sanguínea y modifica el balance hormonal del animal dando como resultado la movilización de reservas corporales (Visek, 1984).

Si se compara el forraje de otoño con el de primavera, la digestión del primero produce una menor proporción de ácido propiónico en rumen con respecto al segundo. El ácido propiónico, al ser glucogénico (precursor de glucosa), favorece la formación de grasa corporal. Es decir que éste es otro factor que puede explicar las bajas ganancias de peso otoñales.

Sumado al cuadro anterior no debe dejarse de lado que durante el otoño los animales ingieren un forraje con alto contenido de agua el cual podría producir limitaciones en el consumo, agravando la situación (Butris y Phillips, 1987).

Otros factores como la fertilización nitrogenada y la ocurrencia de días húmedos y nublados agravan el cuadro anteriormente descripto.

La información analizada permite suponer que la suplementación energética sería una práctica de manejo aconsejable para aumentar la ganancia de peso en verdeos. La utilización de suplementos como granos, subproductos o reservas de calidad (más de 65% de digestibilidad) permitirían corregir dicho desbalance y por consiguiente mejorarían la respuesta animal (Philips, 1988).

Esta suplementación debería aportar la energía necesaria para captar el exceso de NH₃ bajo la forma de proteína bacteriana. Para ello una fuente energética rápidamente fermentable, como lo es el almidón de los granos, sería la alternativa más conveniente.

Existen dos tipos de granos clasificados según la degradabilidad ruminal del almidón (Armstrong y Smithard, 1979). Los granos de maíz y sorgo, por un lado se caracterizan porque una proporción de entre un 42 y un 70% del total se digiere en los intestinos delgado y grueso. En cambio la cebada, el trigo y la avena se degradan casi en su totalidad en rumen (Santini y Elizalde, 1993). Sin embargo, si bien estos últimos aparecen como la alternativa más directa para suministrar energía en el rumen, podría existir una mayor respuesta con los granos de maíz y sorgo debido al aporte extra de almidón que hacen en el intestino delgado, lo que sería conveniente para animales en crecimiento ya que requieren mayor concentración energética.

Es por ello que se decidió evaluar la respuesta animal a la suplementación con diferentes fuentes y niveles de concentrados en bovinos en pastoreo de verdeos invernales.

2.3.2.- RESPUESTA A LA SUPLEMENTACIÓN

A excepción del primer año de evaluación, donde fue imposible iniciar el pastoreo en forma temprana, en los restantes años se efectuaron sobre cultivos implantados en fecha temprana (fines de febrero) sobre lotes de buena fertilidad los que igualmente fueron fertilizados a la siembra con 50 kg de N, con el objetivo de uniformar fertilidad. De esta manera estuvieron dadas las condiciones para la ocurrencia del fenómeno, lo que fue confirmado por los análisis de laboratorio, que establecieron que durante el primer pastoreo la relación proteína soluble/carbohidratos solubles alcanzó los niveles mencionados en la bibliografía como problemáticos (Cuadro 4).

Cuadro 4: Calidad nutricional de verdes.

	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Avena '95				
MS	20.3	29.4	38.7	30.4
PB	15.2	9.3	3.7	11.1
DIVMS	0%	71.2	67.6	76
PS	10	7	4	7
CNES	5.5	12.2	13.5	21
PS:CNES	1.82	0.57	0.29	0.33
Triticale '95				
MS	16.4	20.6	23.8	33.9
PB	18.2	20.2	10.1	13.3
DIVMS	30	70.8	72.4	73.8
PS	10.7	9	7.6	7
CNES	7.8	9.8	12.2	16.3
PS:CNES	1.37	0.92	0.64	0.43
Triticale '97				
MS	16.3	21.8	23.6	28.3
PB	24.1	20.4	10.7	12.8
DIVMS	76.0	65.4	72.1	63.9
PS	10.5	9.4	8.7	6.2
CNES	6.7	8.4	7.8	16.1
PS:CNES	1.57	1.12	1.11	0.38
Triticale '98				
MS	12.9	15.0	19.4	23.6
PB	26.5	22.4	15.6	12.3
DIVMS	73.8	72.3	76.0	71.0
PS	15.8	14.2	11.1	9.7
CNES	6.6	7.2	16.7	17.3
PS:CNES	2.3	1.97	0.77	0.58

Expresados como %. MS: materia seca; PB: proteína bruta; DIVMS: digestibilidad de la MS; PS: proteína soluble; CNES: carbohidratos no estructurales solubles

Los contenidos de PS fueron máximos al inicio del período de utilización, alcanzando valores superiores a 10%, disminuyendo con el avance del ciclo del cultivo hasta ubicarse en un rango predominante de 6 a 7%. Inversa fue la tendencia de los CNES que de un 5.5% se elevaron en promedio hasta superar el valor de 16%. Deben destacarse los altos valores registrados en avena durante el año 1995, que resultaron 100% superiores a los registrados en triticale, lo cual pudo estar explicado por el momento tardío de utilización del cultivo (junio). En el Cuadro 5 se resumen los aumentos diarios de peso vivo obtenidos con los diferentes tratamientos durante el primer pastoreo, en cada año de evaluación.

Cuadro 5: Ganancias de peso (kg/animal/día) en el primer pastoreo de verdes (Méndez, Davies y Dillon, 1996;1997; Méndez y Davies, 1998 y 2000).

Tratamientos	1995	1996	1997	1998	1999
Testigo	0.819	0.908	0.766	0.763	0.788
0.5% maíz	0.916	0.908	0.775	0.789	0.785
1% maíz	0.994	0.881	0.857	0.741	0.789
0.5% sorgo		0.766			
1% sorgo		0.763			
0.5% trigo	0.979				
1% trigo	0.930				
1% maíz + CP ¹⁾					
0.5% expeller					

¹⁾: 0.5 kg de formulado comercial = PB

Debe destacarse que la ganancia de los testigos nunca fue inferior a 0.760 kg por animal y por día. Estos valores resultaron superiores a los que tradicionalmente se obtienen en planteos reales de producción y a los que podrían esperarse de un forraje desbalanceado a partir de las predicciones efectuadas por la bibliografía. Ni el tipo ni

el nivel de suplementación energética mejoraron de manera significativa la respuesta animal durante este primer período.

La utilización de suplementos En el Cuadro 6 se presenta el proteicos solos (expeller de girasol) o análisis de los resultados de suplecombinados con maíz (formulación con dos niveles de grano comercial), tampoco mejoró la performance de maíz, considerando los cinco años animal. de información.

Cuadro 6: Efecto de la suplementación con grano de maíz a dos niveles sobre la respuesta animal (Méndez y Davies, 2000 y datos inéditos).

	Testigo	0.5% PV maíz	1% PV	
1° Pastoreo	Ganancia (kg/animal/día)	0.805		
	Carga (kg/ha)	1865 c	2096 b	2693 a
	P. de carne (kg/ha)	255 b	309 b	382 a
	Asignación de verdeo (% PV)	2.97 a	2.54 b	2.2 c
	Consumo de verdeo (% PV)	2.3 a	2.15 a	1.8-1 b
Total del periodo	Ganancia (kg/animal/día)	0.882		
	Carga (kg/ha)	1070 c	1208 b	1440 a
	P. de carne (kg/ha)	534 c	637 b	741 a
	Asignación de verdeo (% PV)	2.53 a	2.13 b	1.84 c
	Consumo de verdeo (% PV)	2.11 a	1.89 b	1.57 c

Letras diferentes entre columnas indican diferencias significativas (p<0.05).

Si se analiza la ganancia de peso promedio de los cinco años para el primer pastoreo y para el total de los períodos de utilización (mayo a octubre) no hubieron diferencias entre tratamientos, registrándose un valor promedio de 0.805 y 0.882 kg/animal/día, respectivamente. El agregado de grano permitió lograr incrementos de 12.4 y 34.5% en la receptividad del verdeo para bajo y alto nivel de grano, respectivamente.

Para el primer pastoreo dichos incrementos fueron de 21.5 y 44.4%. Este aumento de la carga se tradujo en incrementos en la producción de carne de 19.3 y 38.8% para los dos niveles de suplementación utilizados con respecto al testigo que se ubicó en 534 kg/ha.

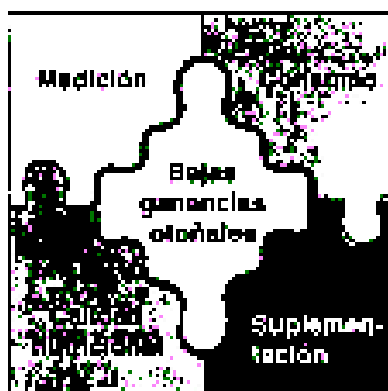
Las asignaciones utilizadas se pueden ver en el Cuadro 6. No se registraron diferencias en las eficiencias de cosecha, que fueron en promedio de 85.8%. La tasa de sustitución fue de 0.542 kg de verdeo por kg de grano suministrado. La tasa de conversión fue variable oscilando entre valores de 6:1 y 9:1 kg de grano por kg de carne producido por ha, valores similares a los encontrados por Gómez, Gardner y Rosso (1978) y Ustarroz, Torrent, González Palau, Brunetti, Faya, Ramos y García Astrada (1995), entre otros, para situaciones de alta asignación forrajera.

2.3.3.- FACTORES QUE AFECTAN LA GANANCIA DE PESO DE OTOÑO

La información presentada en el Cuadro 4 estaría indicando que el desbalance energético/proteico que ocurre durante el otoño en verdeos y pasturas no sería responsable de las disminuciones, tan drásticas, que ocurren en las ganancias de peso en dicha época. De manera que con asignaciones de forraje iguales o superiores al 2.5% del peso vivo, no habría impedimentos para alcanzar ganancias superiores a 0.760 kg por animal y por día.

El problema de otoño es sumamente complejo (Figura 3) debido al gran número de factores que intervienen en su manifestación, por lo que reducirlo exclusivamente a un problema de desbalance que aplica a todas las situaciones, como tradicionalmente se lo ha hecho, resulta en una sobresimplificación peligrosa que tergiversa el diagnóstico del problema, por lo que cualquier medida que se adopte para la corrección del mismo no va a producir el efecto buscado.

Figura 3: Factores que intervienen en la manifestación del problema de otoño



Si bien en teoría se reconoce la importancia de dichos factores, en la práctica no son tenidos en cuenta o bien se asume que están controlados. Pero a la luz de estos resultados deberían ser reconsiderados cuando se analiza esta problemática a nivel de campo.

Los mismos serán comentados brevemente a continuación, tratando de cuantificar la contribución que cada uno de ellos hace a la manifestación del problema de otoño.

2.3.3.1.- MEDICIÓN (PESADAS)

En los sistemas de invernada es difícil evaluar periódicamente la evolución de sus índices físicos. A diferencia de lo que ocurre con el tambo, donde diariamente existen por lo menos dos controles de la producción, para el caso de la carne es aún muy grande el número de empresas que solamente cuentan con registros de compras y ventas de hacienda, sin disponer de datos intermedios. En esta situación si bien es imposible hablar de altas o bajas ganancias, resulta muy común entre los productores una apreciación subjetiva de que el problema existe.

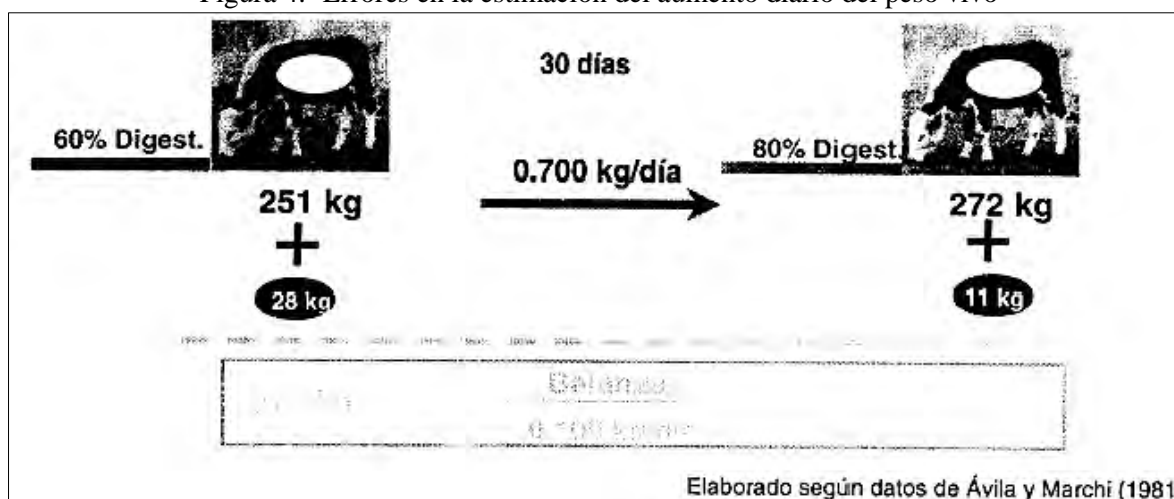
Por otro lado, algunos pocos establecimientos efectúan el seguimiento de sus planteos productivos mediante la estimación de los aumentos diarios de peso vivo a través de las pesadas periódicas de los animales. Esta es una herramienta que puede llevar a conclusiones equivocadas si no es utilizada con ciertos recaudos. Por lo tanto es muy importante considerar algunos factores que hacen a la precisión de la estimación.

Cuando se pesa un animal, el valor que se obtiene de la lectura de la balanza es la suma de dos componentes: el peso vacío y el peso del contenido del tracto gastrointestinal.

Este contenido existe aún en las pesadas que se realizan con desbaste (encierre de 20 hs sin agua y sin comida). El peso del contenido está inversamente relacionado con la calidad del forraje (digestibilidad) de manera que, a mayor calidad, el contenido gastrointestinal representará una menor proporción del peso vivo del animal.

Una práctica muy común es hacer coincidir las pesadas con los movimientos de hacienda, por ejemplo, cuando se los saca de un rastrojo o de una pastura de alfalfa para pasarlos a un verdeo. Si los datos obtenidos en este caso se usan como valor inicial para estimar la ganancia de peso de los animales en el verdeo, es posible que se produzca una distorsión en los resultados debida a los diferentes contenidos que generan los dos forrajes. Ávila y Marchi (1981) estimaron el llenado del tracto gastrointestinal con alimentos de diferente digestibilidad (Figura 4). Según los resultados de estos autores un novillo de 279 kg consumiendo una pastura base alfalfa (60% de digestibilidad) puede tener 28 kg de contenido (10% del peso vivo) mientras que durante el pastoreo de un verdeo (80% de digestibilidad) el contenido es tan solo de 11 kg (3.9% del peso vivo).

Figura 4.- Errores en la estimación del aumento diario del peso vivo

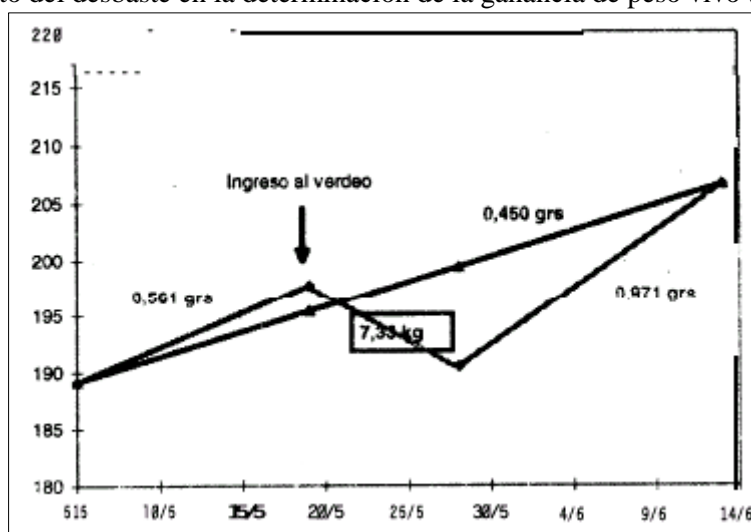


Si dicho animal hubiese tenido una ganancia diaria de peso vacío de 0.700 kg durante el primer aprovechamiento del verdeo, la misma podría haber quedado enmascarada por una diferencia de llenado, de manera que, según la balanza, dicho animal sólo habría logrado ganar 0.100 kg por día. Si en lugar de haber estado sobre una pastura de alfalfa como la del ejemplo, el animal hubiese estado consumiendo rollos de mala calidad (50% de digestibilidad), el resultado podría haber sido una pérdida de peso, debida a que el peso del contenido habría sido mayor.

Esta situación pudo ser verificada en el año 1998 (Méndez, 1998) sobre una tropa de 500 terneros de un plantío de invernada rápida que funciona en la EEA Gral. Villegas (Sistema Experimental Mixto). Se realizaron dos pesadas (Figura 5), una el 5/5/98 (sobre pasturas) y otra el 13/6/98 (sobre verdeos). Esto dio una diferencia de 17.5 kg en 39 días, por lo que la ganancia de peso calculada fue de 0.450 kg/animal/día. En ambos recursos los animales estuvieron sin suplementación ya que, como se vio anteriormente, los resultados de suplementación en verdeos indican falta de respuesta de la ganancia de peso a la suplementación energética. Pero para despejar el

problema de las diferencias debidas al llenado se identificaron 50 animales de esa misma tropa, que al 5/5/98 tuvieron el mismo peso promedio que el resto. De estos 50, a la mitad de ellos se la encerró y pesó el 19/5/98 (antes de entrar al verdeo), y a la otra mitad se la pesó el 28/5/98, 9 días después de haber ingresado a los verdes. Puede verse que entre estas últimas dos fechas hubo 7.33 kg de diferencia entre grupos, que sólo pueden ser atribuidas a diferencias de llenado ya que, al 13/6/98, los dos grupos volvieron a tener el mismo peso promedio.

Figura 5: Efecto del desbaste en la determinación de la ganancia de peso vivo (Méndez, 1998).



Esta pesada permitió conocer la ganancia en pasturas (0.561 kg/animal/día) y en verdes (0.971 kg/animal/día), con lo cual se pudieron confirmar, por un lado, los resultados de los ensayos llevados a cabo en la Experimental Gral. Villegas que demuestran el potencial de los verdes para altos ritmos de engorde sin suplementación y, por otro lado, se verificó el efecto de la variación del llenado en la determinación de la ganancia de peso vivo.

Esta misma experiencia se realizó con animales que antes de la primer pesada estuvieron consumiendo rollos de regular calidad y la diferencia debido al llenado fue de 11 kg (Méndez, 1998; datos no publicados), lo que representa, para un período de evaluación de 30 días, una subestimación de la ganancia de 0.366 kg/animal/día.

Por lo tanto, si existe la decisión de realizar un seguimiento de la evolución del planteo productivo, deberán tenerse en cuenta todos aquellos aspectos que hacen a la precisión de las estimaciones. Si se quiere conocer la performance animal sobre un determinado recurso forrajero es necesario realizar las pesadas inicial y final sobre el mismo tipo de forraje.

2.3.3.2.- CONSUMO

2.3.3.2.1.- ANTECEDENTES

Este es el punto que prácticamente define el problema ya que, como fue comentado anteriormente, para poder atribuir una baja performance animal a la composición química del forraje, se debe tener total certeza de que la asignación de forraje (oferta de forraje por animal y por día) no fue limitante para alcanzar el consumo potencial del animal.

Al respecto Kloster, Latimori, Amigone y Ballario (1995) obtuvieron una ganancia de 0.550 kg/animal/día para un cultivo de similares características a los utilizados en los trabajos de la EEA Gral. Villegas y con una asignación de forraje del 3% del PV.

Este valor de ganancia resultó inferior a los 0.800 kg/animal/día de Arzadún, Freddi, Pissani y Sastre (1996) y Kloster, Latimori y Amigone (1996) que trabajaron con asignaciones superiores al 4% del peso vivo. Para el caso de vacas de tambo en pastoreo de avena Gagliostro, Cangiano y Lavandera (1995) llegaron a la conclusión que una asignación forrajera del 4.6% del PV pudo haber limitado el consumo.

Por otra parte, existe información en la bibliografía que indica que, aún en condiciones de buena disponibilidad, el alto contenido de humedad del forraje puede limitar el consumo del animal. Según Verité y Journet (1970), entre el 12 y el 22% de materia seca (MS) por cada incremento de ésta de 1%, el consumo aumenta en 0.208 kg. En nuestro país, Ferri y Stritzler (1993) determinaron aumentos del consumo de MS de verdeo del orden del 14% cuando el porcentaje de MS se incrementó del 19.6% al 25,4%. Según estos autores, este aumento del consumo representaría para un novillo de 400 kg un incremento de 200 g/día en la ganancia de peso. Pasinato, Rearte y Santini (1993) obtuvieron un 22.1% de aumento en el consumo con incrementos en el contenido de MS de mayor magnitud (del 25.5 al 85% de MS), sin poder determinar los mecanismos intervinientes.

No siempre la variación en el contenido de MS explica las diferencias en el consumo. Marsh (1975) a igual contenido de MS del forraje, detectó un aumento del 58% en el consumo de materia orgánica (MO) de una pastura de raigrás y trébol blanco entre otoño y primavera. Sin embargo, ese menor consumo en otoño igualmente permitió una ganancia de peso de 0.845 kg/animal/día.

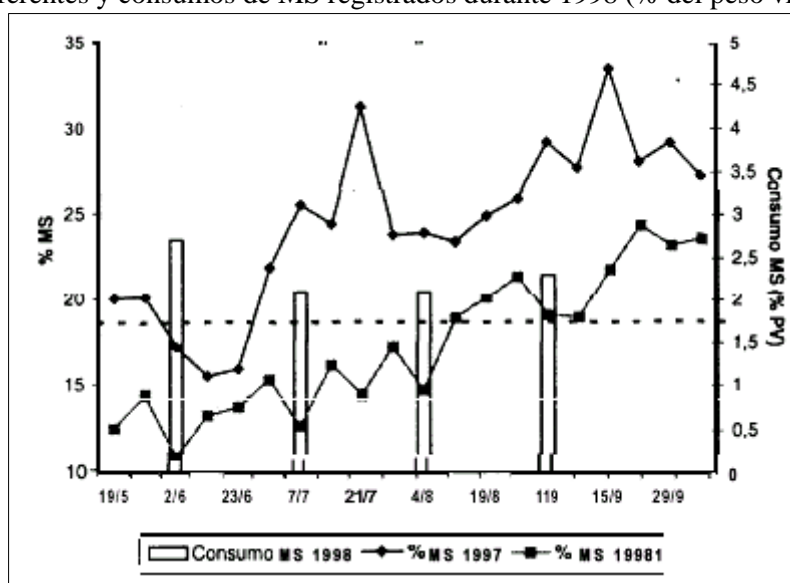
Esas posibles disminuciones en el consumo durante el otoño también han sido propuestas como una consecuencia del desbalance en la composición química. Sin embargo, Kyriazakis y Oldham (1997) determinaron en ovinos que cuando un forraje desbalanceado (alto contenido de PS y bajo contenido de CNES) era ofrecido como único alimento, el consumo no fue afectado. En cambio, cuando en ensayos de selección de dieta el animal fue expuesto a dos alimentos que diferían en sus componentes, la preferencia se inclinó hacia aquel alimento con una composición más balanceada.

2.3.3.2.2.- EXPERIENCIAS LOCALES

Experiencias realizadas en el INTA Gral. Villegas sobre avena, triticale y raigrás Tama no permitieron detectar diferencias significativas en consumo de materia seca (determinado por diferencia entre forraje inicial y remanente) para un rango de 14 a 30% de MS, registrándose consumos promedio de 2.2% del peso vivo, que si bien no puede precisarse que hayan sido máximos, permitieron, como ya fue comentado en 2.2. Fertilización, alcanzar ganancias de peso superiores a los 0.800 kg/animal/día.

Existió una aparente relación negativa entre las precipitaciones y el contenido de MS del forraje. En la Figura 6 se muestra la evolución de la MS para dos años contrastantes (1997 y 1998) en lo que se refiere a precipitaciones en la zona de Gral. Villegas. En dichos años se registraron, para el período enero - agosto, 313.6 y 494.8 mm, respectivamente

Figura 6: Evolución del porcentaje de MS de un verdeo de triticale en dos condiciones climáticas diferentes y consumos de MS registrados durante 1998 (% del peso vivo).



De acuerdo con la bibliografía, un 18% de MS podría considerarse como valor crítico por debajo del cual existirían limitaciones en el consumo. En la misma figura puede verse cómo, cuando las condiciones son relativamente secas, el % de MS se ubica por encima de dicho valor durante todo el ciclo de aprovechamiento del verdeo. Por el contrario, en el año 1998, el cultivo mantuvo altos niveles de humedad desde principios de mayo hasta mediados de agosto y no se observaron diferencias entre épocas en el consumo de MS (Figura 6).

2.3.3.2.3.- IMPLICANCIAS PRÁCTICAS

A nivel de campo, la situación que frecuentemente se da en el primer pastoreo de un verdeo, es que el alto contenido de humedad que presenta el forraje, dificulta las estimaciones visuales de disponibilidad, produciéndose en la mayoría de los casos sobreestimaciones de la misma. Por consiguiente, si se parte de este dato para fijar la permanencia de los animales en una franja de pastoreo, se puede estar restringiendo inadvertidamente el consumo, con lo cual la respuesta productiva va a ser menor a la esperada..

Tal vez resulte útil ejemplificar (Figura 7), esta situación que comúnmente se observa a campo y que fue medida en la EEA Gral. Villegas del INTA.

Figura 7: Ejemplo de fallas en la determinación de la oferta forrajera (Méndez, 1998; datos no publicados).

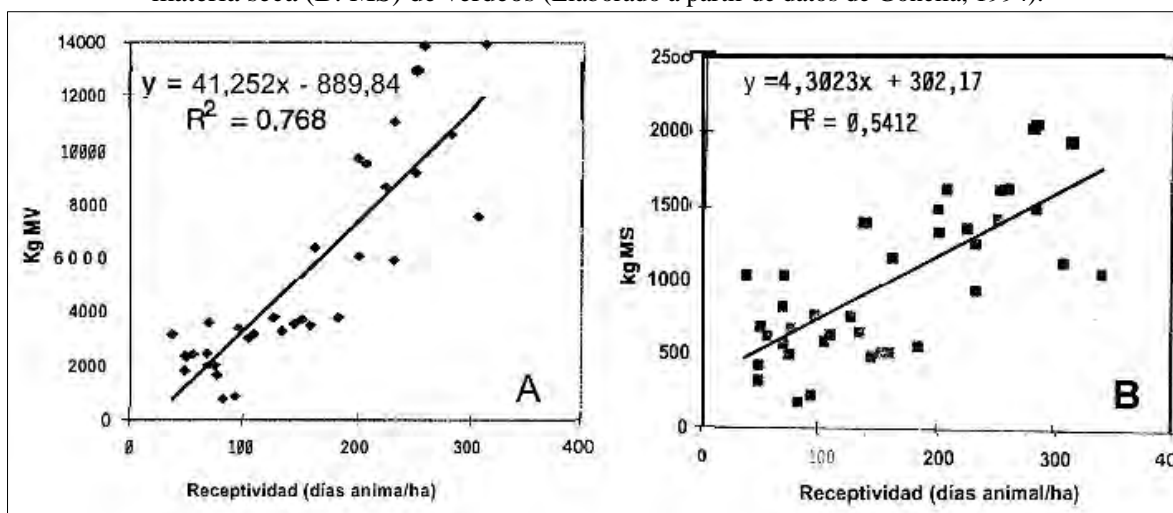
OBSERVACIÓN VISUAL			
Fecha	MV	%MS	MS
20/5/97	1258	14.44	1818
10/6/97	1040	20.00	2086

MV: MATERIA VERDE (G/M2)
 %MS: porcentaje de materia seca
 MS: disponibilidad de materia seca (kg/ha)

El volumen de pasto, que es lo que visualmente se tiene en cuenta en el campo para estimar la disponibilidad, está definido principalmente por el contenido de materia verde, el cual fue menor en la segunda fecha con respecto a la primera. Sin embargo, debido a las diferencias en el porcentaje de materia seca, la disponibilidad de materia seca, que es la que realmente debería tenerse en cuenta, fue mayor en el segundo corte que en el primero, en oposición a lo obtenido con la estimación visual.

Este tipo de variaciones, en tan corto plazo (solamente 21 días de diferencia), hacen que resulte muy difícil realizar estimaciones visuales de disponibilidad suficientemente precisas en este tipo de recursos.

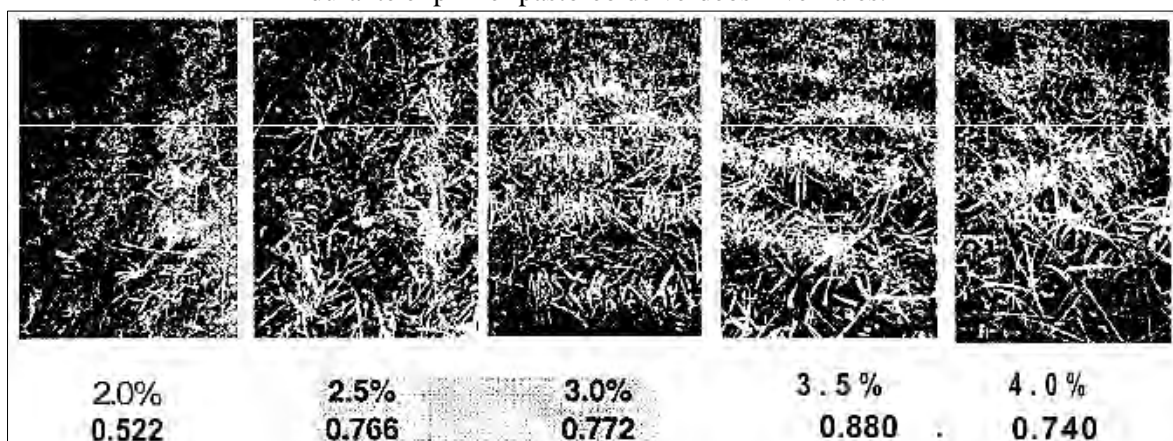
Figura 8: Relación entre receptividad (días animal/ha) y disponibilidad de materia verde (A: MV) y materia seca (B: MS) de verdeos (Elaborado a partir de datos de Gonella, 1994).



En el trabajo de Gonella (1994), donde durante cuatro años se registraron bajas ganancias en el primer pastoreo de avena, raigrás Tama, centeno y triticale (Cuadro 2), las mismas obedecieron a un problema de insuficiente asignación. Si bien se partía de un nivel de oferta de 2.5% del peso vivo, la metodología contemplaba un ajuste visual de carga en la mitad del período de permanencia de los animales en cada parcela, lo que produjo una distorsión entre las asignaciones previstas y las reales, que resultaron inferiores al 2% del peso vivo. En la Figura 8 pueden verse las regresiones entre las receptividades utilizadas y la oferta forrajera expresada en términos de materia verde (A) y materia seca (B), para el primer período de utilización. El mayor coeficiente de regresión (R^2) en A es un indicador de que en este ensayo el ajuste visual detectó con mayor precisión las variaciones en la cantidad de forraje húmedo que en la de seco, lo que reflejaría la situación más frecuente en condiciones de campo.

Estos valores de asignación inferiores al 2% del peso vivo resultan sumamente bajos si se tiene en cuenta que, en experiencias realizadas durante el otoño de 1999 en el INTA de Gral. Villegas, se estableció que por debajo de 2.5% de asignación la ganancia de peso disminuye, no obteniéndose incrementos por encima de dicho valor (Figura 9).

Figura 9: Asignaciones de verdeo (%), ganancia de peso (kg/animal/día) y vistas de los remanentes durante el primer pastoreo de verdeos invernales.



Este aspecto debería ser tenido en cuenta cuando, durante el primer pastoreo, se descartan problemas de disponibilidad de forraje confiando únicamente en el ojo y, por consiguiente, se trata de buscar la explicación de las bajas ganancias otoñales exclusivamente en los desbalances nutricionales.

En esta situación, la implementación de una estrategia de suplementación de tipo correctiva produciría mejoras significativas en la ganancia pero no por corrección de un desbalance energético/proteico sino por un aumento en el consumo de materia seca digestible.

2.3.3.3.- CALIDAD NUTRICIONAL

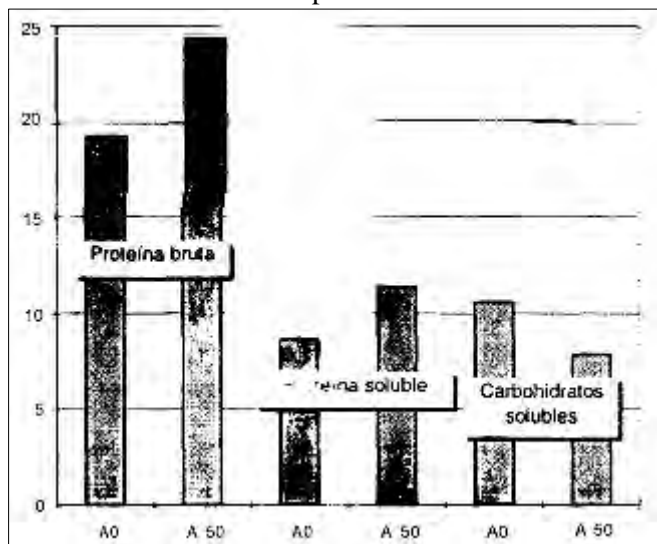
Ya se vio que ciertas simulaciones elaboradas a partir de balances energéticos y proteicos predicen, para el caso de forrajes desbalanceados, una ganancia máxima de 0.350 kg/animal/día.

Para poder conocer hasta qué punto la composición química de la materia seca del verdeo puede limitar la ganancia de peso, se desarrolló una experiencia donde, utilizando una asignación de verdeo superior al 2.5% del peso vivo, se evaluó la ganancia de peso durante el primer pastoreo en tres verdeos (avena, triticale y raigrás Pama), con y sin el agregado de 50 kg de nitrógeno (N) a la siembra. El objetivo de esta fertilización fue incrementar el contenido de proteína bruta y soluble de la materia seca del verdeo para, de esta manera, agravar el desbalance. El ensayo se desarrolló sobre un suelo Hapludol típico con 2.61% de MO, 26.2 ppm de fósforo extractable y 86 kg/ha de N como nitratos.

Para el caso de la avena, durante el primer aprovechamiento el cultivo presentó 17.2% de MS, 84.4% de MO y 79.9% de digestibilidad de la materia orgánica, sin que se hayan registrado diferencias debidas a la fertilización. El agregado de N a la siembra (Figura 10) elevó de 18 a 24% el contenido de proteína bruta y de 8 a 11 % el de proteína soluble mientras que los carbohidratos solubles disminuyeron de 11% a 7.5%, generando una relación PS/CNES igual a 0.72 (sin N) vs 1.46 (con N). Esta tendencia fue similar en triticale pero no en raigrás, donde la fertilización no afectó de manera significativa la relación proteína soluble/carbohidratos solubles.

En avena y triticale (Figura 11) el agregado de N deprimió la ganancia de peso durante el primer pastoreo (Méndez et al. 1998) pero esto no fue impedimento para superar los 0.750 kg/animal/día de ganancia, que es mayor a los promedios históricos registrados e n los sistemas de invernada. Como puede verse en la misma figura, existió una tendencia decreciente de la ganancias de peso con los aumentos en las relaciones proteína soluble/carbohidratos solubles (mayor desbalance). Estos valores de ganancia sumados a los obtenidos en los ensayos de suplementación presentados en esta publicación (Cuadro 4) demostrarían que la composición química del verdeo verdaderamente influye en la respuesta animal pero sobre la base de estos resultados, tal vez no lo haga en la magnitud que comúnmente se le asigna.

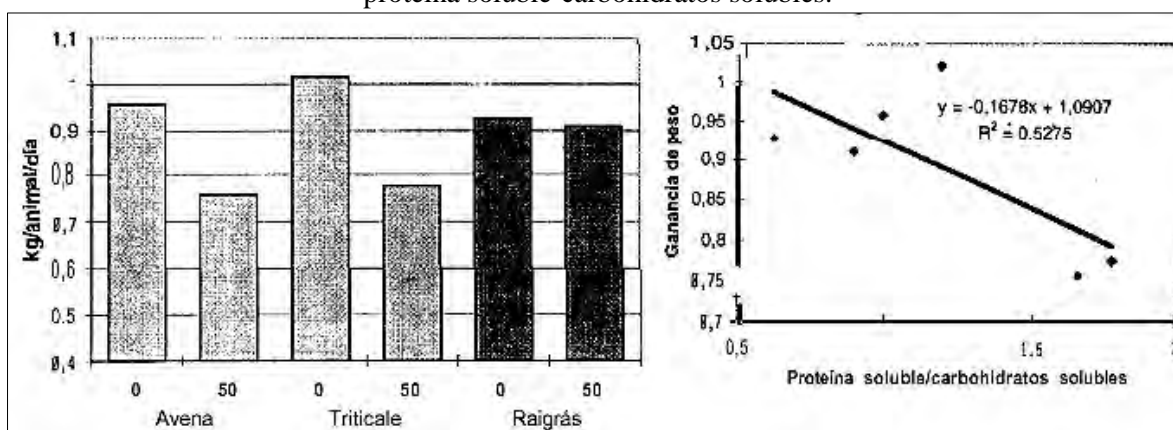
Figura 10: Efecto de la fertilización nitrogenada en la composición química de la materia seca de avena en el primer pastoreo.



Esto coincide con los resultados obtenidos en ensayos donde se evaluó el impacto de intoxicaciones con urea sobre el incremento del costo energético de mantenimiento. En dichos trabajos (Enrique, Di Marco, Aello y Crupkin, 1997; Di Marco, Castiñeiras y Aello, 1998) se determinó que el costo del proceso de detoxificación representaría solamente entre un 4 y un 8% del gasto energético total de un animal. Este valor coincidiría con los 84 g/animal/día de mejora en la ganancia de peso del testigo obtenidos con una suplementación con grano de maíz a alto nivel durante el primer pastoreo (Cuadro 6) y también con las expectativas y los resultados de otros autores (Horn, G.W., Cravey, M.D., McColum, F.T., Strasia, C.A., Krenser, E.G. y Claypool, P.L., 1995).

Este nivel de incremento en el ADPV resulta sustancialmente inferior que lo estimado por Gagliostro (1997) quién para un 1% de suplementación con maíz predice un 115% de mejora.

Figura 11: Ganancia de peso en verdes, con y sin el agregado de N a la siembra, y relación proteína soluble-carbohidratos solubles.



2.3.3.4.- SUPLEMENTACIÓN CON RESERVAS

En el tema suplementación debe tenerse especial cuidado, principalmente, cuando se recurre al uso de reservas. Debe recordarse que el verdeo es un recurso de muy alta calidad y que si, por el contrario, la reserva suministrada es de mala calidad (digestibilidad inferior al 60%) se corre el riesgo de que ocurra el proceso de sustitución con depresión, es decir, el animal consume una mayor proporción del forraje de menor calidad y se deprime su performance, lo cual se agrava en forma manifiesta cuando esta práctica se implementa junto al encierre nocturno.

Esta situación ha sido descrita por Lange (1980) como claro ejemplo de una mala práctica en el otoño (Figura 12), que tiene amplia difusión entre los invernadores quienes, con el objetivo de aportar fibra para balancear los forrajes aguachentos, utilizan reservas que generalmente no reúnen los requisitos de calidad necesarios para mantener altos ritmos de engorde.

Figura 12: Efecto de sustitución con depresión (Lange, 1980)

Tratamientos			
Pastoreo de centeno	Silaje	Consumo diario de silaje	Ganancia
Medio días por semana		kg/cabeza/día	kg/cabeza/día
14			0.929
7		14.7	0.886
4	a voluntad	17.4	0.860
2		23.0	0.716
		32.2	0.555

Tanto los henos como los silajes presentan el inconveniente de la alta variabilidad en calidad, debida al gran número de factores que inciden en las etapas de corte, acondicionamiento, confección, conservación y suministro de los mismos. Esto hace que sea muy difícil hablar de silo y heno, ya que en cada caso se puede estar usando un mismo rótulo para alimentos que nutricionalmente son completamente diferentes. A manera de ejemplo, en la Figura 13 se presentan las respuestas esperadas para tres calidades de silo de maíz.

Figura 13: Calidad nutricional y respuesta animal para silo de maíz (tomado de Ustarroz, Kloster, Latimori, Zaniboni y Méndez, 1997).

Calidad	% FDN	% Dig.	Peso	Consumo MS	Ganancia
ALTA	39.1	74.6	150	4.06	0.914
			250	7.67	1.172
			350	10.74	1.333
MEDIA	51.0	70.0	150	3.53	0.455
			250	5.88	0.641
			350	8.24	0.757
BAJA	70.0	56.6	150	2.59	-0.028
			250	4.29	0.082
			350	6.00	0.150

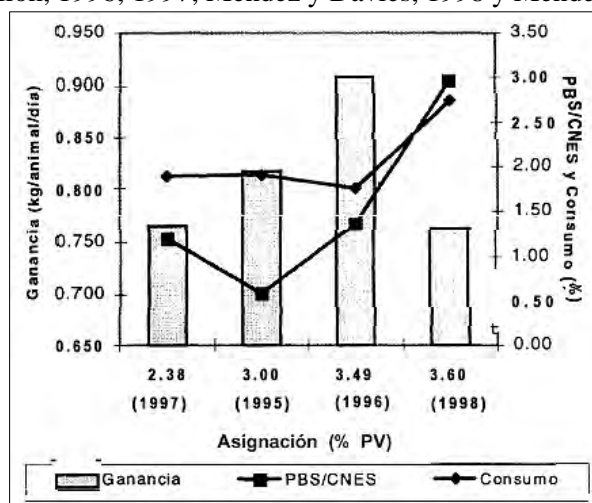
FDN: pared celular; % Dig: digest % ad

Estas variaciones explican en parte las diferencias que se dan en los resultados de ganancia de peso entre establecimientos con similares regímenes de alimentación.

2.3.3.5.- CONCLUSIONES DE LA SECCIÓN

La Figura 14 describe las asignaciones, ganancias, consumos y relaciones proteína soluble/carbohidratos solubles registradas durante 4 años en terneros durante el primer pastoreo de verdeos.

Figura 14: Aumentos diarios de peso vivo (kg/animal/día), consumos (% del peso vivo), relaciones proteína soluble/carbohidratos solubles y asignaciones de forraje durante el primer pastoreo de verdeos (Méndez, Davies y Dillon, 1996; 1997; Méndez y Davies, 1998 y Méndez, datos no publicados).



Esta información resume los resultados obtenidos en la Estación Experimental Gral. Villegas referidos a suplementaciones correctivas y desbalances. Hasta una asignación de 3.5% del peso vivo, las variaciones en la ganancia de peso parecen estar mejor explicadas por la asignación de forraje que por la relación PS/CNES. En cambio, cuando la relación aumenta a niveles de 3:1, aún con una muy alta asignación (3.6%) la ganancia fue baja. Es decir que los resultados obtenidos en 5 años de investigación indican que los desbalances en la composición química del forraje, si bien afectan la ganancia de peso, no serían limitantes para obtener ganancias de al menos 0.760 kg/animal/día, valores que resultan superiores a los que año tras año ocurren en los planteos de invernada.

La causa más relevante que condiciona la ganancia en los planteos reales de producción parecería ser las limitaciones en el consumo originadas en asignaciones insuficientes de forraje.

2.4.- CATEGORÍA DE ANIMAL

En la mayoría de los planteos de invernada de la región subhúmeda pampeana se utilizan los verdes con animales en terminación. Dada las altas ganancias de peso obtenidas en los 5 años de ensayo con terneros usados como testigos, se decidió evaluar durante el año 1998 la respuesta animal de ambas categorías de hacienda. Se utilizaron terrenos de destete de 215.23 ± 15 kg y novillos de 315.23 ± 14 kg con un sistema de carga variable, de manera de garantizar una asignación forrajera equivalente al 2.5% del peso vivo en ambas categorías. Solamente se detectaron diferencias significativas en el cuarto período, a favor de los animales más grandes (Cuadro 7).

Cuadro 7: Ganancia de peso (kg/animal/día) de terneros y novillos en pastoreo de triticale.

Letras diferentes en una misma columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$).

	Períodos de pastoreo			
	1	2	3	4
Terneros	0.763	0.749	1.016	0.798 b
Novillos	1.057	0.600	1.038	1.105 a

2.5.- ENCIERRE NOCTURNO

En vista del uso, generalizado entre los invernadores, de la práctica del encierre nocturno con el objetivo de proteger a los verdes del efecto perjudicial de las heladas, se realizó una experiencia para evaluar la capacidad de compensación del consumo en animales encerrados durante 16 hs. Para ello se tomaron dos grupos de 15 terneros de destete, y a uno de ellos se lo encerró diariamente en corrales desde las 17:00 hs hasta las 9:00hs, sin alimento pero con agua, mientras que el otro grupo tuvo libre acceso al verdeo durante todo el tiempo. A ambos grupos se les garantizó una asignación de verdeo de 2.5% del peso vivo durante los 140 días que duró la experiencia.

Cuadro 8: Efecto del encierre nocturno sobre la ganancia de peso (kg/animal/día), la producción de carne (kg/ha) y el consumo de MS (% PV).

	Ganancia	P. de carne	Consumo
Testigo	0.895	411	1.86
Encierre	0.831	399	1.97

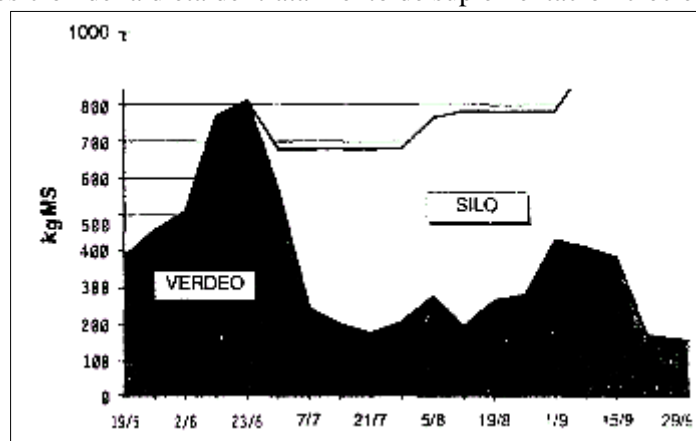
El encierre no afectó la ganancia de peso, la producción de carne/ha y el consumo de MS (Cuadro 8). Se concluyó que, con asignaciones de forraje no limitantes, el encierre nocturno no debería considerarse como causa de depresión en la ganancia de peso del primer período, para lo cual debió complementarse la materia seca aportada por el verdeo con silo de maíz, para garantizar una asignación total de MS (verdeo + silo) equivalente al 2.5% del peso vivo (Figura 15).

Se utilizó silo de planta entera de maíz con 60.7% de digestibilidad, 36.7% MS, 7.81% PB y 39.6% FDN.

2.6.- UTILIZACIÓN DE SILO DE MAÍZ

Dada la falta de respuesta a la suplementación energética en términos de ganancia de peso, un aumento en la eficiencia de utilización de los verdes debería producirse a través de suplementaciones que incrementen su receptividad. Por lo tanto se realizó una experiencia para evaluar el efecto de una suplementación creciente con silo de maíz sobre la respuesta animal. Para ello se trabajó con dos grupos de animales, uno de los cuales se manejaron en pastoreo exclusivo de triticale y sin suplementación, con una asignación del 2.5% del peso vivo. Con el otro grupo se realizó el mismo manejo que en el anterior pero a partir del segundo período se mantuvo la carga.

Figura 15: Composición de la dieta del tratamiento de suplementación creciente con silo de maíz.



Si bien existió una tendencia a una menor ganancia de peso en el tratamiento con silo, la diferencia no fue significativa (Cuadro 9). Sí hubo diferencias en la carga animal y el incremento con respecto al testigo fue de 79.1%, que se tradujo en un aumento de 59.8% de la producción de carne.

Cuadro 9: Respuesta animal con suplementaciones crecientes con silo de maíz.

	Sin suplementación	Con silo de maíz
Ganancia (kg/animal/día)	0.832	0.717
Carga (kg/ha)	1177	2108
P. de carne (kg/ha verdeo)	649	1037
P. de carne (kg/ha verdeo + silo)		801
Asignación de verdeo (% PV)	2.76	1.38
Consumo de verdeo (%Pv)	2.36	1.25

La eficiencia de conversión por ha fue de 9.9 kg de MS de silo por kg de carne producido. En vista de los resultados obtenidos la suplementación con niveles crecientes en el tiempo resultaría adecuada para planteos de máxima utilización de verdesos.

3.- CONCLUSIONES GENERALES

A lo largo de cinco años de investigación en verdesos se generó información suficiente para concluir que, en la zona subhúmeda pampeana y en condiciones de buena disponibilidad (asignación de forraje no inferior a 2.5% del peso vivo), no habría limitantes para obtener una ganancia mínima de 0.805 kg/animal/día, tanto en terneros como en novillos en terminación. De obtenerse ganancias de peso similares en los sistemas reales de producción, ocurriría un incremento muy importante en los resultados físicos y económicos de las empresas. En el análisis de esta información no se descarta la responsabilidad de los desbalances nutricionales en la manifestación del problema de bajas ganancias de peso en otoño, pero se advierte sobre la complejidad de las otras causas que lo generan (todas igualmente importantes), de manera que cada productor revise su situación para saber por dónde pasa el problema en su caso particular y así poder tomar las medidas correspondientes.

Una adecuada planificación de la cadena forrajera que contemple un ajuste fino entre la carga y la superficie de verdesos, acompañada de un manejo correcto del pastoreo debería conducir a una mejora de los resultados productivos. Dentro de este contexto, prácticas como el encadenamiento de especies permitirían mejorar de manera significativa la distribución forrajera. A su vez, la suplementación de tipo aditivo jugaría un rol fundamental: los resultados obtenidos con silo de maíz demuestran que es posible aumentar hasta en un 60% el potencial de producción de carne.

En cuanto al encierre nocturno, es una práctica que no deprime la respuesta individual siempre y cuando la disponibilidad de forraje no sea limitante.

Con respecto a la suplementación con granos en condiciones no limitantes de disponibilidad (que rara vez ocurren en la práctica) no habría que esperar grandes respuestas a nivel de ganancia individual pero, por efecto de la sustitución, se pueden lograr aumentos en la producción de carne de hasta un 50%. Estos resultados se dieron con eficiencias de conversión por ha de 7:1, lo cual hace que su implementación sea muy conveniente desde el punto de vista físico y económico para una relación de precios bastante amplia.

4.- PARA RECORDAR

- ◆ Invertir tiempo y trabajo en la implementación de sistemas de seguimiento y control de los planteos productivos es la mejor herramienta para llegar a diagnósticos certeros que permitan la toma de decisiones correctas
- ◆ la pesada periódica de la hacienda es una herramienta válida para conocer su evolución pero para ello debe ser comparada sobre el mismo recurso e interpretada correctamente
- ◆ la cuantificación del forraje disponible es el único camino objetivo para descartar problemas de cantidad ante una baja performance animal
- ◆ existen evidencias de que la principal limitante de los sistemas de invernada es la cantidad de forraje, por lo cual debe trabajarse para lograr una adecuada presupuestación forrajera
- ◆ realizar la caracterización de calidad de las reservas de manera de asignarlas en forma eficiente según el objetivo de producción
- ◆ tener presente que nuestros sistemas de producción son pastoriles y que aún en aquellos con alta dependencia de la suplementación, el forraje es el que define, en última instancia, la respuesta productiva.

Volver a: [Pasturas cultivadas: verdeos de invierno](#)