

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
ESTACION EXPERIMENTAL "M. A. CASSINONI"

RESUMENES DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS  
EN LA JORNADA DE INVESTIGACION  
"PRODUCCION ANIMAL EN PASTOREO"

9 DE AGOSTO DE 1991

PAYSANDU

## INDICE

### I. UTILIZACION DE PASTURAS

#### 1. AJUSTE DE TECNICAS

TAMANO DE MUESTRA NECESARIO PARA DETERMINAR LA CALIDAD DE LA DIETA SELECCIONADA POR OVINOS PROVISTOS DE FISTULA ESOFAGICA

#### 2. RELACION PLANTA-ANIMAL

EVALUACION DE UNA COBERTURA DE LOTUS CON VACUNOS BAJO PRESIONES DE PASTOREO

CALIDAD DE LA DIETA SELECCIONADA POR OVINOS PROVISTOS DE FISTULA ESOFAGICA PASTOREANDO CAMPO NATURAL EN TRES MOMENTOS DEL AÑO

#### 3. RELACION PLANTA-ANIMAL-SUPLEMENTO

AVANCES EN BOVINOS DE LECHE

SUPLEMENTACION DE VACAS LECHERAS EN PASTOREO

AVANCES EN OVINOS

EFFECTO DE LA NUTRICION EN PRENEZ AVANZADA SOBRE LA PERFORMANCE DE OVEJAS CORRIEDALE PASTOREANDO CAMPO NATURAL

AVANCES EN BOVINOS DE CARNE

### II. PERFORMANCE DE LOS RODEOS DE CRIA EN PASTOREO

PERFORMANCE DE VACAS HEREFORD SOMETIDAS A DOS PLANOS DE ALIMENTACION EN GESTACION AVANZADA Y DESTETE TEMPORARIO AL INICIO DEL ENTORE

### III. FACTORES QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO DE LANA

EFFECTO DE LA CONDICION REPRODUCTIVA, DE LA EDAD Y DEL NIVEL NUTRITIVO EN LA PRODUCCION DE LANA DE OVEJAS CORRIEDALE Y MERINO EN PASTOREO

## 1. AJUSTE DE TECNICAS

### TAMAÑO DE MUESTRA NECESARIO PARA DETERMINAR LA DIETA SELECCIONADA POR OVINOS PROVISTOS DE FISTULA ESOFAGICA SOBRE CAMPO NATURAL

**Equipo de Trabajo:** Heinzen, M. (Ovinos y Lanas)  
Bentancur, O. (Estadística)  
Soca, P. (Bovinos de Carne)

#### **Antecedentes y Fundamentación:**

La composición botánica de las pasturas y el valor nutritivo de la dieta seleccionada, afectan, entre otros factores, la eficiencia de los sistemas de producción en pastoreo. Los animales, enfrentados a comunidades vegetales heterogéneas como el campo natural, seleccionan una dieta de calidad diferente al forraje ofrecido (Castro et al., 1985; Trujillo et al., 1988).

El uso de animales provistos de fístula esofágica permite aproximarse a la dieta efectivamente consumida por el animal y algunos factores como duración del ayuno previo, número de animales utilizados, días de duración del muestreo, tiempo de muestreo, momento del día en que se trabaja y adaptación de los animales a la pastura pueden variar la exactitud y precisión de esta técnica. A su vez, estos factores varían con el tipo de pastura y estación del año, por lo que es importante el ajuste de la técnica de muestreo a condiciones locales. Existen escasos antecedentes nacionales que determinen el número de muestras necesario para estimar los componentes de la dieta sobre diferentes tapices. Garin et al. (1990) en un muestreo de una cobertura de Lotus en verano, encontraron que con 4 animales se podían detectar diferencias de 10% entre medias de las variables consideradas.

El objetivo del presente trabajo se inscribe en los avances al ajuste de técnicas y consiste en determinar el número de animales y de días de muestreo necesarios para estimar con diferente nivel de confianza y precisión los componentes químicos de la dieta seleccionada sobre campo natural.

#### **Materiales y Metodos:**

El trabajo se realizó desde julio a diciembre de 1989, en la EEMAC, Facultad de Agronomía. Se realizaron 2 muestreos durante invierno y primavera con 6 y 3 capones fistulados de esófago en un potrero de campo natural y simultáneamente en otro campo se muestreó durante invierno, primavera y verano con 4, 3 y 3 animales fistulados para cada período respectivamente. Los muestreos se realizaron durante 5 días consecutivos cada uno, en un solo turno, a las 8:00 horas durante 30 minutos y luego de un ayuno de 12 horas.

Las extrusas fueron enfriadas inmediatamente después de colectadas y luego secadas a estufa de aire forzado a 60 °C hasta

peso constante. Para el período de invierno para ambos campos las extrusas fueron integradas en una muestra compuesta por animal para analizar su composición química en términos de cenizas y proteína cruda expresadas en porcentaje. Las muestras de la primavera y el verano fueron analizadas individualmente por día y por animal para las variables cenizas, proteína cruda y digestibilidad in vitro de la materia orgánica. Los análisis se llevaron a cabo de acuerdo a las técnicas descritas por Harris (1970).

En base a los resultados obtenidos se calculó el número de animales y de días necesarios para estimar los componentes químicos mencionados, para cada una de las 3 estaciones del año consideradas, con un nivel de confianza de 90 y 95 % y una precisión (mitad del intervalo de confianza, expresada como desvío de la media en porcentaje) de 5, 10 y 20 % (Steel y Torrie, 1970). Mediante prueba de Q de Bartlett para homogeneidad de varianza se reagruparon las muestras y se calcularon el número de animales y los días de muestreo para el total de la información.

### Resultados:

El cuadro 1 presenta el número de animales necesarios para estimar el contenido de cenizas, proteína cruda y digestibilidad in vitro de la materia orgánica en muestreos de 5 días consecutivos.

Cuadro 1: Número de animales necesarios para estimar contenido de cenizas proteína y digestibilidad.

	Nivel de Confianza	Precisión	Número de animales
Cenizas	95	20	2
	90	20	2
Proteína Cruda	95	10	2
Div.MO	95	5	2
	90	5	1

Div.MO : Digestibilidad In Vitro de la Materia Orgánica

Con 2 animales durante 5 días se podría estimar el contenido de cenizas, de proteína cruda y digestibilidad de la dieta con una  $P_x = 0.05$ , obteniéndose una precisión aceptable (Harniss, R.O. et al., 1975). La estimación de digestibilidad de la dieta presenta mayor precisión que las demás variables, lográndose un desvío respecto a la media de 5%.

En el cuadro 2 se presenta la información obtenida respecto al número de días de muestreo necesarios para estimar en contenido de cenizas, proteína cruda y digestibilidad in vitro de la materia orgánica de la dieta con 3 animales fistulados.

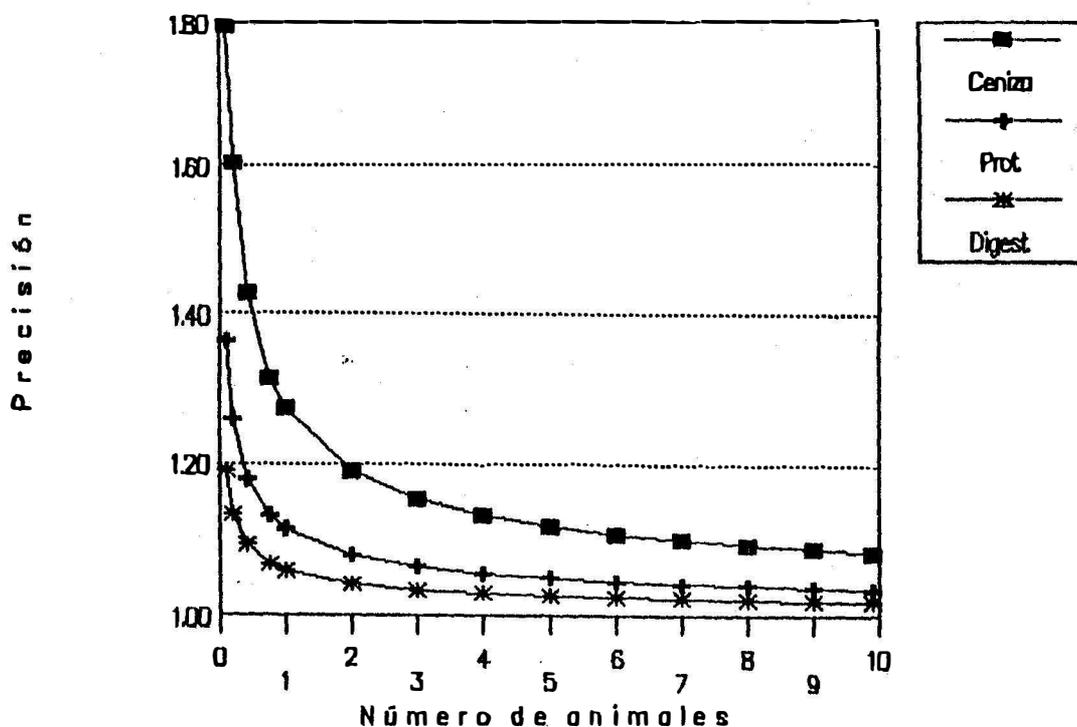
Cuadro 2: Número de días necesarios para estimar contenido de cenizas, proteína y digestibilidad de la dieta con 3 animales.

	Nivel de Confianza	Precisión	Número de días
Cenizas	95	20	3
Proteína Cruda	95	10	2
Div.MO	95	5	3
	90	5	2

Div.MO Digestibilidad In Vitro de la Materia Orgánica

Muestras de 3 días de duración, con 3 animales, darían una estimación de las variables químicas consideradas con 95 % de confianza y una precisión aceptable. Se reitera la tendencia de que la variable cenizas es el componente de la dieta con el que se obtiene menor precisión.

En la Gráfica 1 se observa la relación entre número de animales, tomados como repeticiones y la precisión, expresada como porcentaje de la media.



Gráfica 1: Relación entre número de animales y precisión de la estimación,

Con 3 animales se podría estimar el contenido de proteína y digestibilidad de las muestras, no existiendo ventajas desde el punto de vista de la precisión, en aumentar el número de animales dado el trabajo que implica el mantenimiento y manejo de unidades adicionales de muestreo. Para el contenido de cenizas se requerirían por lo menos 4 animales para obtener una precisión aceptable. Estos valores concuerdan con los calculados por Van Dyne y Meyer (1964) de tamaño de muestra para estimar la composición química de la dieta seleccionada por ovinos provistos de fistula esofágica.

### Conclusiones:

Se confirma que en nuestras condiciones el uso de animales fistulados de esófago, constituye una importante herramienta para trabajos que intenten abordar las relaciones planta/animal.

Con 2 animales durante 5 días o durante 3 días con 3 animales se podrían estimar los principales componentes químicos de la dieta seleccionada sobre campo natural con un nivel de confianza del 95% y una precisión aceptable. No existirían ventajas en aumentar el tamaño de muestra más allá de 3-4 animales, considerando las dificultades de mantenimiento y manejo de los animales experimentales. No obstante, debido al carácter preliminar del trabajo, se considera necesario continuar en el estudio de las fuentes de variación que afectan la precisión de los resultados obtenidos.

### Agradecimientos:

Se agradece la colaboración de la Ing. Agr. V. Beretta y a los bachilleres G. Benoit, M. Villagrán y G. Aviotti en la realización del trabajo de campo; a la Ing. Agr. M. Bruni en el asesoramiento de los análisis de composición química.

### Bibliografía:

- CASTRO, E., GANZABAL, A., ORCASBERRO, R. y ALLEGRI, M., 1985. Valor nutritivo del forraje seleccionado por ovinos y vacunos pastoreando campo natural. Primer Seminario Nacional sobre Campo Natural. Facultad de Agronomía. CIABB. Sociedad de Pasturas Naturales. Melo (en prensa).
- GARIN, D., RINALDI, C., SOCA P., APESTEGUIA E., ORCASBERRO, R. 1990. Utilización de ovinos con fistula esofágica para el muestreo de campo natural con lotus en cobertura. II Seminario Nacional de Campo Natural. Tacuarembó. INIA. Soc. Urug. de Pasturas Naturales. Facultad de Agronomía. Plan Agropecuario.
- HARRIS, L.E. 1970. Métodos para el análisis químico y evaluación biológica de alimentos para animales. Univ. of Florida, Gainesville, Florida, USA.
- HARNISS, R.O., PRICE, D.A. and TOMLIN, D.C. 1975. Number of fistula samples needed for determination of sheep diet on Sagebrush-grass range. J. Range Mngmt. 28(5), 417-419.

- STEEL, R. y TORRIE, J. 1980. Bioestadística: Principios y Procedimientos 2a Edición. McGraw-Hill Ed.
- TRUJILLO, A.; BRUNI, M. y ORCASBERRO, R., 1988. Calidad del forraje seleccionado por ovinos provistos de fistula esofágica pastoreando campo natural. Jornadas Científico-Técnicas. Facultad de Veterinaria. Inst. de Prod. Anim. Montevideo. El-E3.
- VAN DYNE, G.M. y MEYER, J.H. 1964. Forage intake by cattle and sheep on dry annual range. J. Anim. Sci. 23:1109.

## 2. RELACIONES PLANTA-ANIMAL

### EVALUACION DE UNA COBERTURA DE LOTUS CON VACUNOS BAJO DISTINTAS PRESIONES DE PASTOREO

<u>Equipo de Trabajo:</u>	Apezteguía, E.	(Cátedra Forrajeras)
	Bruni, M.	(Nutrición Animal)
	Orcasberro, R.	(Nutrición Animal)
	Piaggio, L.	(Nutrición Animal)
	Rinaldi, C.	(Producción Animal)
	Soca, P.	(Bov. de Carne).

#### Antecedentes y Fundamentación:

Dentro de las alternativas disponibles a nivel nacional propuestas para incrementar la productividad de la base forrajera, los mejoramientos con lotus en cobertura han mostrado una serie de características que determinan la viabilidad de su inclusión en diferentes sistemas de producción. Entre ellas, se destacan:

- 1) La adaptación de la especie a un amplio rango de tipos de suelo.
- 2) Niveles importantes de producción total y estacional de materia seca así como aumentos considerables en la calidad del forraje producido respecto al tapiz nativo. (Risso et al., 1990)
- 3) Ventajas en lo que refiere a la implantación y persistencia productiva (Risso et al 1990., Santifaque et al 1987).
- 4) Menores costos de instalación que las alternativas convencionales de mejoramiento disponibles en la actualidad.

A pesar de esto se carece de información nacional sobre el potencial productivo y evolución de esta alternativa en condiciones de pastoreo.

En ecosistemas pastoriles la carga animal (número de animales/ha) ha sido postulada como la principal variable de manejo que afecta la productividad y estabilidad de los mismos (Wilson 1986). Hart (1978) revisa los antecedentes que establecen relaciones funcionales entre la carga y la productividad animal, concluyendo que el efecto de dicha variable sobre la productividad del sistema se manifiesta a través de las distintas relaciones planta animal que genera .

En los sistemas de producción donde la disponibilidad y calidad de la pastura, así como los requerimientos de los animales varían a lo largo del año, la variable a través de la cual opera la carga sería la presión de pastoreo.

Bransby et al (1988) indican que el efecto de la presión de pastoreo se manifestaría a través de: a) frecuencia e intensidad de defoliación de plantas o grupos de plantas; b) cambios en altura, estructura y disponibilidad de la pastura alterando de esa manera la composición botánica y la productividad del tapiz a largo plazo; c) como consecuencia de lo anterior cambios en el

consumo de forraje y performance animal.

Como ventaja asociada a un enfoque de investigación que considere la presión de pastoreo, han sido señalados aspectos tales como la predicción de la performance animal, comprensión de los mecanismos que operan sobre las relaciones planta animal (Hodgson, 1985), y de ser usada en un amplio rango permitir la construcción de funciones de respuesta que fundamenten el análisis económico de la información generada (Bransby, 1989).

En función de estos antecedentes se planteo este trabajo que tiene como objetivos: 1) estudiar la influencia de la presión de pastoreo sobre la performance animal y la productividad de un mejoramiento con lotus en cobertura; 2) Generar modelos matemáticos que expliquen la performance animal bajo condiciones de pastoreo.

### Materiales y Métodos:

El experimento se llevó a cabo en el potrero 13.B de la EEMAC, correspondiente a un Brunosol Eutrítico Típico, sobre una cobertura de Lotus Corniculatus cv. Ganador sembrada en un campo natural reestablecido en otoño del 1990, a una densidad de 7 Kg/ha, fertilizada a la siembra con 200 Kg/ha de superfosfato.

Se realizó en el período comprendido entre el 2 de Octubre y el 25 de Diciembre de 1990.

Se utilizaron 24 animales holando criados bajo condiciones similares, sin restricciones de alimentación y del mismo origen genético, con pesos vivos que oscilaban entre 140-160 kg y edades entre 6 y 12 meses. Dichos animales recibieron tratamiento sanitario de manera que la sanidad no oficiara como fuente de variación.

Los tratamientos correspondieron a 4 presiones de pastoreo definidas por las siguientes cantidades de forraje asignado: 2.5, 5.0, 7.5 y 10.0 kg de materia seca de forraje ofrecido cada 100 kg de peso vivo por día. El ajuste de las presiones de pastoreo se realizó con la técnica de "put and take".

El sistema de pastoreo fue rotativo con 7 días de pastoreo y 35 días de descanso. Dicha frecuencia fue determinada en función del tamaño del experimento y la información experimental parcelaria disponible.

Se realizaron determinaciones de disponibilidad, altura, y composición química en el forraje. En los animales se determinó peso vivo y condición corporal.

Los resultados fueron analizados mediante diferentes modelos de regresión múltiple.

## Resultados:

En el cuadro 1 se presentan los promedios de la producción de forraje, la composición química del forraje ofrecido y rechazado, el porcentaje de forraje desaparecido y la altura del disponible.

Cuadro 1. Descripción general de la pastura durante el período experimental.

	TRATAMIENTOS (kg MS/100 kg PV)			
	2.5	5.0	7.5	10.0
<b><u>FORRAJE:</u></b>				
DISPONIBLE (kg MS/ha)	2105	2274	2344	2355
RECHAZADO (kg MS/ha)	765	1125	1473	1649
DESAPARECIDO (%)	63	50	38	28
TASA DE CRECIMIENTO (kg/ha/día)	26	33	32	32
ALTURA (cm)	9	13	16	17
<b><u>COMPOSICION QUIMICA:</u></b>				
<b>DISPONIBLE</b>				
PC (1) (%)	13.7	12.8	12.33	11.86
FDN (2) (%)	74	73	73	74
<b>RECHAZADO</b>				
PC (1) (%)	11.76	10.7	10.45	11.21
FDN (2) (%)	80.19	76.35	77.47	76.07

Referencias: PC proteína cruda (porcentaje)  
FDN fibra detergente neutro (porcentaje)  
(1) y (2) porcentaje expresados en base a materia orgánica.

La presión de pastoreo afectó la disponibilidad de forraje, la cantidad de forraje rechazado, el porcentaje de forraje desaparecido, y la altura del forraje disponible. La relación entre forraje desaparecido y presión de pastoreo fue inversa, destacándose el valor 66% como máximo.

Si bien las diferencias no fueron significativas estadísticamente, la tasa de crecimiento del forraje fue 6 kg menor en el tratamiento donde la presión de pastoreo fue mayor.

En relación a la composición química, en el cuadro se observa que los valores de proteína cruda obtenidos son coincidentes con los resultados disponibles a nivel nacional con este tipo de pastura; siendo todos superiores a los valores de proteína cruda citados en la literatura como valores límites mínimos para el normal funcionamiento ruminal. La presión de pastoreo afectó el contenido de proteína cruda del disponible, siendo inversa la relación entre estas dos variables.

Las diferencias generadas por los tratamientos en el porcentaje de proteína cruda podrían estar explicadas por la permanencia en estadios vegetativo de crecimiento de las especies invernales en la presión más alta, y por el volumen de forraje rechazado en las presiones menos restrictivas, el cual ya se encontraba en fase reproductiva.

No se detectó efecto de la presión de pastoreo sobre el contenido de fibra detergente neutro.

En el cuadro 2 se presenta la relación entre la disponibilidad de forraje y la altura del mismo. La relación encontrada para todos los registros indica que por cada centímetro de aumento en la altura, aumentó 100 kg de materia seca/ha el forraje disponible.

Cuadro 2. Coeficientes de regresión, correlación y determinación obtenidos a partir del siguiente modelo: disponible =  $\mu + \beta_1 \text{ altura} + \beta_2 \text{ altura}^2 + \epsilon$ , para la relación entre forraje disponible (kg de materia seca/ha) y altura (cm),

	TRATAMIENTOS (kg MS/100 kg P.V.)				Todos
		7.5	10.0		
$\beta_0$	1093*	710*	38NS	1298*	1138*
$\beta_1$ Altura	114*	114*	239*	90*	101*
$\beta_2$ Altura <sup>2</sup>	NS	NS	-4.08*	NS	NS
r	0.64*	0.81*	0.63*	0.5*	0.68*
R <sup>2</sup>	0.41*	0.65*	0.4*	0.24*	0.44*
n	25	34	37	41	138

\* Significativo, P<0.10.

NS no significativo

En el cuadro 3 se presentan los principales resultados de la performance animal. Se destaca un buen ajuste entre las presiones de pastoreo reales y las fijadas como objetivo. La producción por animal y por hectárea son reflejo de la alta productividad y calidad de la pastura, lo cual determinó altas ganancias diarias y capacidad de carga. La presión de pastoreo generó diferencias significativas en la ganancia diaria, siendo en el tratamiento de 2.5 menor (P<0.05) que en los demás tratamientos. A pesar de esto, la ganancia diaria obtenida en dicho tratamiento, resultó en valores mayores a los teóricamente esperados.

**Cuadro 3. Presión real de pastoreo, carga y performance animal registradas durante el experimento.**

	TRATAMIENTOS			
	(kg MS/100 kg PV)			
	2.5	5	7.5	10
P. Past. real (kg MS/100kg PV) (1)	2.5	4.98	7.38	10
G. Diaria media (kg/día) (2)	0.55b	1.09a	1.01a	1.17a
Carga (an/ha) (3)	3.3	1.7	1.2	1
P/animal (4)	41	83	77	88
P/ha (5)	136	141	92	88

a, b dentro de fila valores seguidos por igual letra, no difieren significativamente a  $P \leq 0.05$

- (1) Presión de Pastoreo real promedio de todo el experimento.
- (2) ganancia diaria media ajustada mediante un modelo del tipo  $y=a+bx$ , donde  $y$ =peso,  $x$ =días.
- (3) Carga animal calculada como el número de animales de un peso promedio de 250 kg mantenidos en el área experimental de cada tratamiento.
- (4) Producción por animal calculada como el producto de la ganancia diaria promedio por el número de días correspondientes al período experimental.
- (5) Producción por hectárea calculada como el producto de la producción por animal por el número de animales por hectárea.

En el cuadro 4 se presentan los coeficientes de regresión y de determinación para diferentes modelos propuestos con el objetivo de predecir la performance animal.

Los modelos propuestos explican entre el 60 y el 80 % de la variación de la ganancia de peso, lográndose el mejor ajuste con el que incluye forraje disponible como variable independiente. La relación cuadrática encontrada entre ambas variables coincide con la mencionada en la bibliografía (Poppi et al 1987).

De acuerdo a estos modelos, la máxima ganancia por animal se obtuvo con una presión de pastoreo de 8 kg de materia seca cada 100 kg de peso vivo, 2200 kg de materia seca de forraje disponible o 43% de forraje desaparecido.

Cuadro 4. Coeficientes de regresión y de determinación para diferentes modelos propuestos.

	$\beta_0$	PP	PP <sup>2</sup>	FD	FD <sup>2</sup>	FDE	FDE <sup>2</sup>	PIE	R <sup>2</sup>
<b>V. Respuesta</b>									
G.D.	-0.813	0.309	-0.019					0.004	0.67
G.D.	-0.091					0.081	-0.001	0.004	0.62
G.D.	-67.89			0.06	-0.000013				0.79
	$\beta_0$	carga	carga <sup>2</sup>			pie			R <sup>2</sup>
V. Respuesta p/animal	52.86	-19.024				0.234			0.76
P/ha	-141.48	181.34	-36.4			0.33			0.83
Referencias:	$\beta_0$	intercepto							
	PP	presión de pastoreo							
	FD	forraje disponible							
	FDE	forraje desaparecido							
	PIE	peso al inicio del experimento							
	R <sup>2</sup>	coeficiente de determinación							
	G.D.	ganancia diaria							
	p/animal	producción por animal							
	p/ha	producción por hectárea							

Es destacable el buen ajuste obtenido en las relaciones carga producción por animal y por hectárea. La máxima producción por hectárea se obtiene con una carga de 2.5 animales por hectárea, siendo la carga que haría nula la ganancia por animal de 5 lo cual concuerda con algunos modelos teóricos propuestos (Jones y Sandland 1974).

### Conclusiones:

- 1) La presión de pastoreo afectó algunos parámetros productivos de la pastura y también la performance animal. Es posible explicar la performance animal a partir de características del forraje. No obstante estas asociaciones resumen interacciones complejas a nivel de la relación planta animal que es necesario identificar bajo condiciones de pastoreo.
- 2) Para las condiciones evaluadas es posible predecir la disponibilidad de forraje a partir del registro de la altura, debiéndose caracterizar otros elementos descriptivos del tapiz que afectan dicha relación.
- 3) Es necesario evaluar dicha vegetación en el largo plazo con el objetivo de generar recomendaciones de manejo estacional, así como caracterizar la respuesta física y económica de dichas recomendaciones.

## **Agradecimientos:**

En el marco de este experimento se realiza el trabajo final de tesis de los Bach. Daniel Garín, Andrea Machado y Claudio Rinaldi.

Al Ing. Agr. Javier Rodríguez y a la Dra. Elsie Machado por su participación en la toma de registros.

Al Ing. Agr. Oscar Bentancur, por su aporte en la discusión en el procesamiento de los datos.

Al Sr. Alberto Charbo por haber cedido los animales con los que se realizó el experimento.

## **Bibliografía:**

- BRANSBY, D.I., CONRAD, B.E., DICKS, H.M. & DRANE, J.W. 1988. Justification for grazing intensity experiments: analysing and interpreting grazing data. *J. Range Manag.* 41:274-9.
- BRANSBY D.I. 1989. Justification for grazing intensity experiments: economic analysis. *J. Range Manag.* 42(5):425-30.
- HART, R.H. 1978. Stocking rate theory and its application to grazing on rangelands p.547-50. In: Hydr, D.N. (d) Proc. 1st Int. Range. Cong. Soc. Range Manag., Denver, Colo..
- HODGSON, J. 1984. Sward conditions, herbage allowance and animal production: an evaluation of research results. *Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod.* 44:99-104.
- HODGSON, J. 1985. The control of herbage intake in the grazing ruminant. *Proc. Nutr. Soc.* 44, p.339.
- JONES, R.J. & SANDLAND, R.J. 1974. The relation between animal gain and stocking rate. Derivation of the relation from the results of grazing trials. *J. Agric. Sci.* 83:335-42.
- POPPI, D.P., HUGHES, J.P., L' HUIILLIER, P.J. 1987. Intake of pasture by grazing ruminants. In: Feeding livestock on pasture. New Zealand Society of Animal Production. Occasional Publication n.10. A.M. Nicol (ed.), p.55-63.
- RISSO, D.F. y MORON, A. 1990. Evaluación de Mejoramientos Extensivos en pasturas naturales en suelos sobre cristalino (1984-1990)(II) In: II Seminario Nacional de Campo Natural. Noviembre de 1990. Tacuarembó, Uruguay. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Sociedad Uruguaya de Pasturas Naturales. Facultad de Agronomía. Plan Agropecuario.
- SANTIRIAQUE, F., AMENDOLA, R., SALDANHA, S. & CASTRO, M. 1987. Implantación, producción y persistencia de mejoramientos de pasturas con niveles contrastantes de aplicación de insumos II. Producción y persistencia. IX Reunión del grupo técnico regional del cono sur en mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros del área tropical y subtropical, grupos campos y chaco. CIAAB/MGPA. 109-10.
- WILSON A.D. 1986. Principles of grazing management systems. In: Joss, P.J., Lynch, P.W. & Williams O.B. (ed) Rangelands: a resource under seige. Proc. Second Int. Rang. Congress, Australian Acad. Sci., Canberra.

## CALIDAD DE LA DIETA SELECCIONADA POR OVINOS PROVISTOS DE FISTULA ESOFAGICA PASTOREANDO CAMPO NATURAL EN TRES MOMENTOS DEL AÑO

**Equipo de Trabajo:** Heinzen, M. (Ovinos y Lanas)  
Soca, P. (Bovinos de Carne)

### **Antecedentes y Fundamentación:**

En sistemas de producción a pastoreo y particularmente en tapices heterogéneos como el campo natural, toma relevancia como proceso complejo, la selección de la dieta que el animal realiza frente a determinada comunidad vegetal. Este proceso es capaz de explicar en parte, los niveles de nutrientes que son transformados en leche, carne o lana y es afectado en gran medida por elementos del ambiente físico (topografía, clima, etc.), de la pastura (distribución, densidad, disponibilidad, estado de madurez, etc.), del propio animal (experiencia previa, estado fisiológico, etc.) y por las interacciones que se produzcan entre ellos (Arnold, 1979).

En la actualidad el empleo de animales provistos de fistula esofágica permite tener acceso a la dieta efectivamente consumida por el animal (Gándara y Gómez, 1983) y existe buena información respecto al proceso de toma, preservación y procesamiento de las muestras para análisis (Van Dyne y Torell, 1964).

El presente trabajo se realizó con el objeto de avanzar en el estudio de la selectividad ejercida por ovinos provistos de fistula esofágica pastoreando un tapiz de campo natural, en el que pastorea la majada de cría de la E.E.M.A.C. desde el inicio del último tercio de gestación hasta el destete. Como objetivo complementario se pretende avanzar en la interpretación del proceso de producción ovina a través del estudio de los registros de producción de la majada y la calidad de la dieta seleccionada.

### **Materiales y Métodos:**

El trabajo se realizó desde julio a diciembre de 1989, en la EEMAC, Facultad de Agronomía, en un potrero de campo natural en el que predominan tres tipos de suelos: litosoles, blanqueales y planosoles. Se efectuaron tres muestreos de extruzas de 5 días consecutivos cada uno con tres capones fistulados de esófago, coincidiendo las fechas de muestreo con el inicio del último tercio de gestación, parición y destete de la majada de cría. Las muestras fueron tomadas y procesadas de acuerdo a la técnica descrita por Castro et al. (1985) y posteriormente analizadas para determinar porcentaje de Cenizas y Proteína Cruda en los tres muestreos y contenido de Fibra Detergente Neutro y Digestibilidad de la Materia Orgánica en las muestras obtenidas en los dos últimos muestreos. Simultáneamente al muestreo con fistulados se determina disponibilidad por cortes a ras de suelo del forraje contenido en cuadros de 0.50m x 0.20m arrojados al azar. Se tomaron 20 muestras por tipo de suelo y fueron procesadas para realizar las mismas determinaciones que en las extruzas. El potrero fue manejado en pastoreo continuo sólo con

lanares hasta fines de agosto en que ingresaron vacunos, que elevaron la carga hasta el fin del trabajo.

Los resultados obtenidos fueron resumidos en promedios y desvíos estandar y analizados estadísticamente por prueba de diferencia de medias.

### Resultados:

En el cuadro 1 se observan los resultados obtenidos en términos de disponibilidad y composición química del forraje ofrecido y seleccionado.

Cuadro 1: Disponibilidad y composición química del forraje disponible y seleccionado.

Per.	Fecha	kg MS/ha	%PC	%CEN	%FDN	%Div.MO	
1	7/89	Forraje Disponible	340	15.44 (+1.06)	12.24 (+0.96)		
		Forraje Seleccionado		20.71 (+0.71)	15.07 (+1.60)		
Diferencia de Medias				(P<0.01)	(P<0.01)		
2	8/89 9/89	Forraje Disponible	471.3 230.2	13.79 (+1.76)	10.27 (+0.86)	65.14 (+2.50)	59.7 (+4.53)
		Forraje Seleccionado		20.99 (+3.99)	17.91 (+2.65)	67.39 (+1.25)	62.52 (+3.67)
Diferencia de Medias				(P<0.01)	(P<0.01)	N.S	(P<0.10)
3	12/89	Forraje Disponible	843	9.27 (+0.67)	9.94 (+1.03)	67.02 (+3.54)	55.3 (+3.97)
		Forraje Seleccionado		13.49 (+0.22)	14.87 (+1.98)	59.75 (+7.66)	56.19 (+2.99)
Diferencia de Medias				(P<0.01)	(P<0.01)	(P<0.01)	N.S

%PC= proteína cruda; %CEN= cenizas; %FDN= Fibra Detergente Neutro; %DivMO= Digestibilidad in vitro materia orgánica.  
Per.= período de muestreo.

Se observan mayores valores de proteína en la dieta que en el forraje disponible para los tres períodos, lo que coincide con antecedentes nacionales (Trujillo et al, 1988) y extranjeros (Arnold, 1979; Kenney y Black, 1984; Hodgson, 1986). Si bien la disminución en contenido de proteína de la pastura es importante al pasar del estado vegetativo en el período 1 al reproductivo en el período 3, la magnitud de las diferencias entre forraje disponible y seleccionado se mantienen a través del año. Paralelamente a la disminución en el contenido de PC del forraje asociada a un aumento en la madurez de la pastura, se produce un pequeño aumento de la fibra al pasar del período 2 al período 3, y una disminución más marcada en digestibilidad. Esto indicaría que el aumento del contenido de fibra del forraje no sería

suficiente para explicar la disminución del valor nutritivo de los forrajes, y que existirían otros factores asociados a esto. Las diferencias encontradas entre la digestibilidad de la dieta y del forraje disponible sólo son significativas para el período 2 ( $P < 0.10$ ) y la magnitud de estas diferencias son menores a las registradas por Trujillo et al. (1988), lo que podría indicar la interacción con otras variables de la pastura, como disponibilidad, estructura y composición botánica, o variables de manejo como carga, relación L/V y sistema de pastoreo.

El contenido de Cenizas de la dieta es mayor que el del forraje disponible, lo que coincide con lo relevado por Gándara y Gómez (1983) y que es atribuible no solamente a la posible contaminación de la extrusa con saliva sino también a la ingestión de tierra que el animal realiza a bajas disponibilidades, como ocurrió durante el trabajo en el período 2, luego del ingreso de los vacunos, lo que redujo severamente la disponibilidad. En el período 2, la dieta contiene igual porcentaje de fibra que el forraje disponible ( $P > 0.10$ ) lo que podría deberse a un patrón diferente de selectividad del animal ante disponibilidades muy reducidas. No obstante, en el período 3 con la pastura madura y mayor disponibilidad, el animal selecciona una dieta con menor contenido de fibra ( $P < 0.05$ ) que el forraje disponible.

### **Conclusiones:**

El presente trabajo, realizado en forma preliminar, confirma las tendencias generales registradas por la bibliografía sobre la composición química de la dieta seleccionada y que conduce a que el animal obtenga dietas de mayor calidad que el forraje ofrecido. Se observa en el ovino una alta capacidad de seleccionar la dieta, aun a disponibilidades consideradas bajas. Sería necesario continuar con la caracterización del proceso de selectividad, el que varía no sólo con características de la pastura, sino también con condiciones de manejo como carga, relación L/V y sistema de pastoreo. Esto permitiría obtener información para la validación de un índice de selectividad que, integrado a un modelo, posibilite avanzar en el conocimiento de las complejas interacciones entre la comunidad vegetal y el animal.

### **Agradecimientos:**

Se agradece la colaboración de la Ing. Agr. V. Beretta y a los bachilleres G. Benoit, M. Villagrán y G. Aviotti en la realización del trabajo de campo; a la Ing. Agr. M. Bruni en el asesoramiento de los análisis de composición química; al Ing. Agr. P. Boggiano por el asesoramiento en la metodología de pasturas, y a los Bach. J. Arquero, A. Acosta y E. Dalgalarroondo por el muestreo de la base forrajera.

## **Bibliografía:**

- ARNOLD, G.W. 1979. Grazing Behaviour. In: Grazing Animals. Morley E.H.W. Elsevier Amsterdam. 79-104.
- CASTRO, E., GANZABAL, A., ORCASBERRO, R. y ALLEGRI, M. 1985. Valor nutritivo del forraje seleccionado por ovinos y vacunos pastoreando campo natural. Primer Seminario Nacional sobre Campo Natural. Facultad de Agronomía. CIABB. Sociedad de Pasturas Naturales. Melo (en prensa).
- GANDARA, F. y GOMEZ P.; 1983. Uso de ovinos y vacunos con fístula esofágica para estudiar la composición química y la digestibilidad de la dieta seleccionada. Revisión bibliográfica. Parte B. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 3 N°2:238-263.
- HODGSON, J., 1986. Grazing behaviour and herbage intake. In: Grazing. Frame, J. Ed. Brit. Gras. Soc. 51-64.
- DENNEY, P.A. and BLACK, J.L., 1984. Factors affecting diet selection by sheep. I Potencial intake rate and acceptability of feed. Austr. J. of Agric. Res. 35:551-563.
- TRUJILLO, A. BRUNI, M. y ORCASBERRO, R. 1988. Calidad del forraje seleccionado por ovinos provistos de fístula esofágica pastoreando campo natural. Jornadas Científico-Técnicas. Facultad de Veterinaria. Inst. de Prod. Anim. Montevideo. E1-E3.
- VAN DYNE, G.M. and TORELL, D.T. 1964. Developments and use of the oesophageal fistula: a review. J. Range Mngmnt. 17 (1):7-19.

### 3. RELACIONES PLANTA-ANIMAL-SUPLEMENTO

En las condiciones del Uruguay la producción de rumiantes se basa en la cosecha directa del forraje por parte del animal. Los sistemas pastoriles tienen en el aporte de las pasturas la limitación de la estacionalidad de la producción, así como de ser un alimento variable y frecuentemente desbalanceado en nutrientes. Tanto los campos naturales como las praderas artificiales tienen un marcado descenso en la producción durante el período de invierno, utilizándose los verdeos y la suplementación para paliar este déficit (DIEA, 1988) y mantener una carga animal que permita utilizar en forma eficiente el pico primaveral de producción de las pasturas. A su vez el uso de la suplementación permite mejorar la eficiencia de cosecha del forraje (Lange, 1980) sin afectar la performance animal.

La tasa de sustitución del forraje por concentrado se hace más importante cuanto mayor la calidad y cantidad de la pastura y mayor el nivel de suplementación.

La suplementación con carbohidratos no estructurales aumenta la tasa de fermentación y provoca ambientes ruminales desfavorables para la digestión de la fibra (Orskov y Fraser, 1975).

El comportamiento ingestivo es afectado por la suplementación principalmente a través de cambios en el tiempo de pastoreo (Hatfield et al., 1990; Sarker y Holmes, 1974), teniendo poco efecto sobre el tamaño y tasa de bocado.

La complejidad del tema, que involucra por un lado la fisiología de la digestión y la utilización del pasto producido y por otro los efectos sobre las producciones animales, hacen imprescindible encarar el estudio de la suplementación en forma interdisciplinaria.

Los objetivos de la presente línea son evaluar el efecto de la suplementación sobre la performance de rumiantes pastoreando diferentes asignaciones de forraje, en términos de carne, leche y lana y los efectos residuales de esta práctica sobre las distintas producciones. Por otro lado se pretende avanzar en las estimaciones de las relaciones entre el consumo de suplemento y las características de las pasturas, derivadas de las diferentes situaciones forrajeras planteadas.

### 3.1. AVANCES EN BOVINOS DE LECHE

<b>Equipo de Trabajo:</b>	Favre, E.	(Bovinos de Leche)
	Mattiauda, E.	(Bovinos de Leche)
	Chilibroste, P.	(Bovinos de Leche)
	Ordeix, B.	(Bovinos de Leche)
	Rodríguez, R.	(Nutrición)
	Bruni, M.	(Nutrición)
	Apezteguía, E.	(Forrajeras)
	Bentancur, O.	(Estadística)

#### OBSERVACION DE AMBIENTES RUMINALES DE VACAS LECHERAS EN PASTOREO

##### Antecedentes y Fundamentación:

Cuando se buscan introducir medidas de manejo que mejoren la eficiencia de producción una primer interrogante a dilucidar es que factores de los que la afectan son modificables por manejo, cuales por mejoramiento y cuales difíciles de afectar.

Fuente de variación y posibilidades de mejoramiento de la eficiencia de producción en vacas lecheras

Componente	Variación entre animales	Potencial de mejoramiento	
		Selección	Manejo
Digestión y absorción	Baja	Bajo	Alto
Mantenimiento	Baja	Bajo	Bajo
Efic. uso energía metabolizable	Baja	Bajo	Bajo
Partición nut. y consumo	Alta	Alto	Alto

Adaptado de Bauman, 1984.

Afirma el autor que las posibilidades de mejorar el componente de la eficiencia de producción "digestión y absorción de nutrientes" son excelentes y que el mejoramiento es altamente dependiente de un claro entendimiento de los procesos biológicos involucrados.

En el mismo sentido Clark y Davis (1983), citado por Bauman, consideran que la optimización de la cantidad y balance de nutrientes absorbidos desde el intestino, es una de las áreas de mayor potencial para el mejoramiento nutricional de la producción de leche.

De todos los procesos involucrados en la digestión y absorción de nutrientes, el conocimiento de lo que ocurre en el rumen es fundamental, dada la participación de este compartimento, tanto en la degradación de la materia orgánica como en el aporte de proteína microbiana al intestino.

En la bibliografía es común encontrar valores de materia orgánica aparentemente digerida en el rumen (MOADR= materia orgánica ingerida (MOI) - materia orgánica que entra al duodeno) próximos a 60 % con cierta independencia de la especie de forraje y el nivel de consumo.

Beever et al, 1985, analizando una serie de trabajos recientes donde se determinó el flujo de materia orgánica microbiana en el flujo de materia orgánica que entra al duodeno, concluye que la materia orgánica realmente digerida en el rumen es superior al 90 % de la digestión total.

La información acerca de la dinámica del nitrógeno es consistente con la de la materia orgánica representando el nitrógeno microbiano más del 50% del nitrógeno total que ingresa al duodeno para una amplia gama de situaciones de alimentación (INRA, 1985).

Un ambiente ruminal óptimo en su actividad celulolítica, para la digestión de la fibra y síntesis de grasa bruta, es aquel que presenta un pH de 6,7-6,8, una concentración de N-NH<sub>4</sub> de 5 mg/l y de AGV de 70-90 ml/l y una relación acético:propiónico de 1,5:1. Trabajos realizados en Balcarce muestran que los ambientes ruminales generados en condiciones de pastoreo, presentan características que los alejan mucho de las definidas como óptimas: pH bajo; alta concentración de AGV; baja relación acético propiónico C2/C3; alta concentración de nitrógeno amoniacal), (Rearte et al, 1989).

Este fenómeno de alteración del ambiente ruminal es de fundamental importancia en el caso de la vaca lechera dado que la relación C2/C3 modifica la partición de nutrientes que realiza el animal, afectando el balance entre producción de leche, composición química de la misma y variación de peso vivo.

En este sentido relevar el comportamiento productivo y observar las fermentaciones ruminales de vacas en pastoreo adaptándose a condiciones alimentarias corrientes y contrastantes constituyen tareas preliminares para investigaciones de mayor aliento, (Rodriguez et al, 1990).

### **Materiales y Métodos:**

La información que se presenta fue obtenida en la EEMAC entre enero de 1989 y setiembre 1990.

Vacas provistas de fístula ruminal fueron asignadas a los tratamientos que se aplicó al ganado en producción. Ver...

De los animales fistulados se tomaron muestras de licor ruminal del saco ventral del rumen, en las que se determinó pH por potenciometría y N-NH<sub>4</sub> por el método de destilación con óxido de magnesio en los trabajos sobre avena y por potenciometría en el trabajo sobre moha.

Una descripción detallada de la metodología se puede ver en Rodriguez et al, 1990.

## Resultados:

Se presenta el cuadro 1 donde se resumen los principales resultados obtenidos en los trabajos realizados en la EEMAC.

Los valores promedios de pH están por debajo de los rangos definidos como óptimos para la digestión de la fibra (6.8-7), (Hoover et al, 1986).

Las concentraciones promedio de N-NH<sub>4</sub> determinadas en los animales pastoreando avena, están en el extremo superiores de los niveles determinados como óptimos para los microorganismos (50-80 ppm), (INRA, 1981). La magnitud de los desvíos da cuenta de la dispersión de los valores, encontrándose niveles muy altos (200-250 ppm) a la entrada de los animales al pastoreo.

Cuadro 1. Parámetros ruminales y resultados productivos obtenidos en distintas situaciones de pastoreo, suplementación y asignación de forraje.

TRATAMIENTO	pH	N-NH <sub>4</sub> ppm	LCG Kg	Grasa (%)	Prot. (%)
Pastoreo moha encañada.	6.4±(0.2)	33±(24)	10.8a	3.18	2.99
Pastoreo moha +2 Kg sorgo/ordeño +40 gr urea mañana	6.3±(0.3)	88±(127)	12.9b	3.06	2.99
Pastoreo moha +2 Kg sorgo/ordeño +40 gr urea tarde	6.5±(0.2)	52±(30)	13.9c	3.36	3.04
Pastoreo avena	6.2±(0.3)	82±(50)	14.6	3.4	3.1a
Pastoreo avena +1.77 Kg afrech/ ordeño	6.2±(0.6)	78±( )	15.7	3.8	3.7b
Pastoreo avena disp. 30Kg/vaca	6.1±(0.2)	123±(73)	10.6a	4a	2.9
Pastoreo avena disp. 15Kg/vaca	6.5±(0.5)	76±(41)	8.2b	4.2b	2.8

valores seguidos de distintas letras P<0.05

valores entre paréntesis indican desvío respecto a la media

Los valores determinados en la moha de acuerdo a lo anterior aparecen como limitantes, afectándose sobre todo la actividad de la microflora celulolítica que es demandante específica de N-NH<sub>4</sub>, (Hoover et al, 1986). El agregado de urea modifica el ambiente ruminal variando la respuesta según el momento de agregado. Las vacas complementadas en la tarde, hacen mejor uso de la urea manifestándose en menores valores de N-NH<sub>4</sub> con menor variabilidad de estos a lo largo del día.

La suplementación con afrechillo de trigo no alteró sustancialmente los valores de pH promedios, acentuándose sí las variaciones a lo largo del día alcanzando a las 2 horas de entrar al pastoreo valores inferiores a 5.5. La suplementación posiblemente haya mejorada la utilización del N-NH<sub>4</sub> excedentario por parte de los microorganismos.

Los animales que tuvieron acceso a mayor disponibilidad de forraje, seguramente cosecharon una dieta más desequilibrada en sus aportes de energía y proteína en el rumen, mostrando menores valores de pH y altos valores de N-NH<sub>4</sub>. Las diferencias en los valores de producción y composición de la leche se corresponden con las observadas en el forraje desaparecido por vaca y por día en cada tratamiento.

### Conclusiones:

- 1) Los valores reportados ponen de manifiesto el carácter desequilibrado del forraje en sus aportes de energía y proteína.
- 2) El forraje verde genera un ambiente ruminal (pseudo-acidosis, Rearte et al 1989) poco propicio para la digestión de la fibra, afectándose el consumo de forraje y por lo tanto la producción y composición de la leche.
- 3) Los resultados preliminares generados, muestran respuestas de las variables a los distintos tratamientos, lo que confirmaría las posibilidades de manejo en condiciones de producción.
- 4) El avance en el conocimiento de los procesos involucrados es imprescindible para obtener aumentos en la eficiencia de producción por esta vía.

### Bibliografía:

- BAUMAN, DALE E., McCUTCHEON, STUAR N., STEINHOOR, WAYNE D., EPPARD, PHILIP J. and SECHEN, SUZANNE J. Sources of variation and prospects for improvement of productive efficiency in the dairy cow: a review.
- BEEVER, D.E. and SIDONS, R.C., 1984. Digestion and metabolism in the grazing ruminant. In proceedings of the Sixth Int. Symposium in Ruminant Physiology, held at Banff, Canada. Edited by L.P Milligan.
- HOOVER, W.H., 1986. Chemical factors involved in ruminal fiber digestion. J. Dairy Sci. 69:2755-2766.
- INRA, 1978. Alimentación de rumiantes. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
- REARTE, D.H. y SANTINI, F.J., 1989. Digestión ruminal y producción en animales en pastoreo. Rev.Arg.Prod.Anim. Vol 9 N<sup>o</sup>2: 93-105.
- RODRIGUEZ, F., CHILIBROSTE, P., FAVRE, E., MATTIAUDA, D., BRUNI, M., APESTEGUIA, E., ORDEIZ, O., 1990. Adaptación nutricional de vacas lecheras en pastoreo complementadas o no con sorgo y urea. II Seminario Nacional de Campo Natural. INIA. FA. PA.
- SUTTON, J.D. and MORANI, S.V., 1989. A review of the potential of nutrition to modify milk fat and protein. Livestock Production Science, 23: 219-237.

# EFFECTO DE LA SUPLEMENTACION SOBRE LA PERFORMANCE DE VACAS LECHERAS

## Antecedentes y Fundamentación:

La relación entre los niveles de producción obtenidos y los niveles de suplementación utilizados sugieren un aprovechamiento poco eficiente de los recursos productivos en la cuenca lechera del sur (DIEA, 1988). Los factores que afectan esta relación son: el potencial genético y la etapa de lactación (Broster, 1983); la alimentación previa al parto (Orcasberro, 1984); la disponibilidad y calidad de la dieta base (Grainger, 1989) así como la calidad de los metabolitos absorbidos y los niveles y tipos de suplementación (Sutton et al, 1987; Meijs, 1985) en su interacción con la dieta base.

El uso de suplementos ricos en energía disminuyen el consumo y utilización del forraje (Horn y Mc.Collum, 1987). La tasa de sustitución de forraje por concentrado es más importante cuanto más elevada es la calidad (Horn y Mc Collum, 1987) más alta la disponibilidad (Meijs y Hoekstra, 1984) y asignación de forraje por animal (Duran, 1985) y mayor el nivel de suplementación (Journet y Demarquilli, 1983).

Los concentrados ricos en carbohidratos no estructurales producen un incremento en la tasa de fermentación que resulta en un efecto desfavorable para la bacterias celulolíticas y disminuye la digestibilidad de la fibra (Orskov y Frame, 1975), siendo este factor el que mejor explicaría la reducción en el consumo de forraje.

Los concentrados ricos en fibra poseen un buen potencial como suplemento energético en situaciones en que el objetivo es minimizar el efecto del suplemento sobre el consumo de forraje (Meijs, 1985).

La línea tiene como objetivo profundizar en el conocimiento de los pastos y distintos tipos de suplementos. Evaluar el efecto de la suplementación y el tipo de suplemento sobre la producción y contenido de grasa y proteína de la leche. Determinar la sustitución de forraje por concentrado.

## Materiales y Métodos:

Los experimentos 1 y 2 se realizaron en la EEMAC y el experimento 3 en un establecimiento particular. Se utilizaron vacas Holando de lactancia media, bloqueadas por producción de leche, días de lactancia, número de lactancias, peso vivo y condición corporal. Las mismas se asignaron al azar a los tratamientos. La producción se midió diariamente en cada ordeño y la composición de la leche se determinó sobre muestras compuestas de 4 ordeños consecutivos en cada período.

En las pasturas se realizaron muestreos de disponibilidad al inicio y final de pastoreo de cada franja, mediante cuadros cortados al ras del suelo. La muestra se secó a 60 grados centígrados y se molió a 2 mm para determinar proteína cruda, fibra detergente neutro y cenizas.

Las asignaciones de forraje se ajustaron variando el tamaño de las franjas.

Los tratamientos fueron los siguientes:

#### Experimento 1.

- Tratamiento I: pastoreo de moha en franja de medio día con una disponibilidad de 15 kg MS/vaca.
- Tratamiento II: igual a I más 2 kg de sorgo por ordeño y 40 g de urea + 2 g de azufre en el ordeño de la mañana.
- Tratamiento III: igual a I más 2 kg de sorgo por ordeño y 40 g de urea + 2 g de azufre en el ordeño de la tarde.

#### Experimento 2.

- Tratamiento I: pastoreo de avena en franja diaria con una disponibilidad de 21 kg MS/vaca.
- Tratamiento II: igual a I más 2 kg de afrechillo de trigo por ordeño.

#### Experimento 3.

- Pastoreo de sorgo forrajero en franja de medio día con una disponibilidad de 17 kg MS/vaca más:
- Tratamiento 1: 2.5 kg por ordeño de afrechillo de trigo peleteado.
- Tratamiento 2: 2.5 kg por ordeño de pulpa de citrus.
- Tratamiento 3: 2.5 kg por ordeño de una mezcla de 60% de pulpa de citrus, 20% de harina girasol y 20% de heno seco.

#### Resultados:

En el cuadro 1 se presenta un resumen de los principales resultados obtenidos.

La respuesta obtenida a la suplementación con concentrados está dentro de los rangos planteados en la literatura para pasturas no limitantes en su oferta. La respuesta fue mayor en cultivos de verano (Exp. 1: 0.65 Kg LCG/Kg de concentrado) que en cultivo de invierno (Exp. 2: 0.39 Kg LCG/Kg de concentrado). La diferente respuesta puede resultar de la calidad del forraje que afecta la tasa de sustitución. En el experimento 2 no se encontraron diferencias en el consumo total (17.3 vs 17.1 Kg MS) lo que resultó de una alta tasa de sustitución (0.9).

En el experimento 1 y 3 sobre cultivos de verano se obtuvo respuesta a la suplementación con nitrógeno. En el experimento 1, sobre moha encañada el agregado de urea en la tarde complementó mejor al cultivo que cuando se agregó en la mañana, sincronizándose los momentos en que la planta aporta mayor

proporción de carbohidratos solubles (Van Vuuren, et al 1986), con la presencia de NNP (Ver 3.1.1).

En el experimento 3 la mejor complementación del cultivo de sorgo se dio con la suplementación con alta proteína cruda, (16%) afrechillo de trigo y la mezcla de pulpa de citrus, harina de giraso y farelo seco, frente a la pulpa de citrus sola (8% PC), siendo en este caso la PC del forraje disponible muy limitante (3.51).

CUADRO 1. Efecto de la suplementación con concentrados en bajo distintas situaciones de pastoreo.

Cultivo	Disp. Forr.	Asig. Forr.	Utiliz. Forr.	SUPLEMENTO		Vaca	Etapa Lact.	PRODUCCION		
				Tipo	Cant.			LCG	Grasa	Prot.
	Kg/há	Kg/v/día	%		Kg/v/día	Núm	Días	Kg.	%	%
MOHA	5100	27	52	---	---	9	98	10.8a	3.18a	2.99
	5100	27	52	Sorgo + Urea mañ.	4	6	109	12.9b	3.06b	2.99
	5100	27	52	Sorgo + Urea tar.	4	5	90	13.9c	3.36a	3.04
AVENA	2600	21	81	---	---	6	49	14.65	3.45	3.16a
	2600	21	71	Af.Trigo	2.45	6	63	15.74	3.81	3.7b
SORGO	5120	26.5	35	Af.Trigo	4.6	14	116	14.7a	3.34b	3.16
	5120	26.5	35	Pul.Cit.	4.2	13	101	11.8b	3.73a	3.07
	5120	26.5	35	Pul.Cit.+ Har.Gir.+ Farelo.	4.8	15	99	13.1a	3.42b	3.00

Valores seguidos de letras distintas difieren significativamente:  $p < 0.05$   
 Experimento 1 (Moha), Rodriguez et al, 1990.  
 Experimento 2 (Avena), Mattiauda et al, 1990.  
 Experimento 3 (Sorgo), Chilibroste et al, 1991; sin publicar.

En el experimento 2 la suplementación con afrechillo de trigo produjo un aumento en el contenido de proteína de la leche, posiblemente asociado al aumento en la concentración de energía de la dieta (Sutton, 1989). Es probable que la mejor complementación entre proteína degradable de la pastura y la energía del suplemento haya mejorado el suministro de aminoácidos de origen microbiano al duodeno. El mayor consumo de energía a su vez puede haber provocado un ahorro en el uso de aminoácidos para la gluconeogénesis (Sutton, 1989).

En el experimento 1, el agregado de urea en la tarde mantiene la concentración de grasa respecto al testigo, posiblemente derivado de un ambiente ruminal más estable que haya permitido una mejor fermentación. En el experimento 3, el contenido de grasa es mayor en el tratamiento con pulpa de citrus, donde la proteína resultó más limitante para la producción de leche respecto a los otros tratamientos.

## **Conclusiones:**

En conclusión, existe un área donde el conocimiento de la variación de la dieta base y suplementos, así como los mecanismos que controlan su utilización, son de suma importancia para interpretar los efectos asociativos entre pasto y suplementos y su efecto en la producción y calidad de los productos.

## **Agradecimientos:**

Al Dr. Ruy Orcasberro por los aportes realizados en todas las etapas del trabajo.

Al Sr Giordano, usuario del predio donde se desarrolló el experimento 3.

A los funcionarios de la sección tambo y estudiantes que colaboraron en los trabajos de campo.

A la empresa PILI.S.A. que facilitó el laboratorio para los análisis de composición de la leche.

A la empresa AZUCITRUS.S.A. que aportó parte de los recursos imprescindibles para la realización de los experimentos.

## **Bibliografía:**

- BROSTER, W.H., 1983. El papel de la vaca lechera de alta producción. In Estrategias de alimentación de la vaca lechera de alta producción. Ed. W.H.Broster y H.Swan, pp.219-234.
- DIEA, 1988. Cuenca lechera de Montevideo en cifras. Serie Informativa No.23. Octubre, 1988.
- DURAN, H. 1985. Efecto de la presión de pastoreo y el concentrado sobre la producción de vacas Holando de parición de otoño. Diálogo X. In Manejo de la pastura cultivada y suplementación para la producción lechera. Montevideo. IICA/BID/PROCISUR.
- GRAMINGER, C. 1989. Positive relation between substitution rate and pasture allowance for cows receiving concentrates. Austr.J.Exp.Agric. 29: 355-360.
- HORN, G.W. y Mc COLLUM, F.T. 1987. Energy supplementation of grazing ruminant. Proceeding grazing livestock Nutrition Conference.
- JOURNET, M. and DEMARQUILLI, C. 1983. Pastoreo. In Estrategia de alimentación para la vaca lechera de alta producción. Ed. W.H. Broster and H.Swan. pp.219-234.
- LANGE, A. 1980. Suplementación de pasturas para la producción de carne. Comisión técnica interárea de producción de carne.
- LEAVER, J.D. 1985. Effects of supplements on herbage intake and performance. In Grazing Ed. Frame J. Occasional Symposium No.19. British Grassland Society.
- MATTIAUDA, D. et al. 1990. Efecto de la suplementación con afrechillo de trigo sobre la performance de vacas en lactancia pastoreando avena. III Jornada Técnica de Investigación, 27-28 de noviembre de 1990.
- MEIJS, J.A.C. 1985. Comparison of starchy and fibrous concentrates for grazing dairy cows. In Grazing. Ed. Frame, J. Occasional Symposium No.19 British Grassland Society.

### 3.2. AVANCES DE SUPLEMENTACION DE OVINOS EN PASTOREO

Equipo de trabajo: Bianchi, G. (Ovinos y Lanas)  
Heinzen, M. (Ovinos y Lanas)  
Bentancur, D. (Cátedra de Estadística)  
Orcasberro, R. (Coordinador General, Cátedra de Nutrición Animal)

#### TITULO DE LA NUTRICION EN PREÑEZ AVANZADA SOBRE LA PERFORMANCE DE OVEJAS CORRIEDALE PASTOREANDO CAMPO NATURAL

##### Objetivos y Fundamentación:

La cría ovina en el Uruguay se realiza fundamentalmente sobre pasturas naturales. La época en que las majadas de cría son usualmente encarneradas (Nicola et al., 1984) determina que los periodos de baja producción de forraje invernal (de Souza, 1985) coincidan con momentos de altos requerimientos nutricionales de la oveja (gestación avanzada, inicios de lactancia; Orcasberro, 1985). Esto se traduce en bajos niveles de procreos debido principalmente a elevadas tasas de mortalidad neonatal y ocasionalmente a pérdidas importantes de ovejas por toxemia de la preñez (Nicola et al., 1984). La alimentación preparto afecta el peso al nacer del cordero e indirectamente su sobrevivencia (Azzarini, 1990). Trabajos realizados en el SUL y por esta Estación Experimental, indican que la suplementación en dicho periodo es una alternativa para incrementar el peso al nacer de los corderos, mejorar el estado de la oveja al parto y disminuir la mortalidad de los corderos nacidos mellizos (Oficialdegui, 1990).

Bianchi y Gambetta (1991) en una revisión de numerosos trabajos señalan que la producción anual de lana de ovejas gestantes disminuye de 3-15% en relación a ovejas secas, dependiendo del número de fetos y nivel nutritivo. El efecto de la suplementación sobre la performance de los animales en pastoreo depende de la calidad y cantidad del forraje disponible, del tipo y nivel de suplemento, no obstante existe limitada información nacional que evalúe la incidencia de estas variables en la respuesta de las majadas de cría a la suplementación.

En la EEMAC, durante 1989 y 1990 se llevaron a cabo trabajos con el objetivo de evaluar el efecto de la suplementación energética durante el último tercio de gestación sobre el peso, estado Corporal y producción de lana de ovejas Corriedale y la mortalidad, el peso al nacer de los corderos y su evolución hasta el destete, bajo pastoreo de campo natural con distintas disponibilidades de forraje.

## Materiales y métodos:

### **Experimento I**

Durante el año 1989, se llevó a cabo un ensayo de suplementación con 20 ovejas Corriedale encarneradas en el periodo 29/III-14/V/89, que gestaron y amamantaron un cordero. Los animales fueron estratificados por peso vivo y asignados al azar en dos lotes, siendo uno suplementado con 300 g de cebada achatada y el otro no. El peso vivo y el estado corporal (MLC, 1975) al inicio del experimento fue 39.1 vs. 38.9 kg y 3.22 vs. 3.19, respectivamente. La suplementación comenzó el 20 de julio y se realizó en forma individual hasta el momento del parto.

Al inicio del experimento se determinó el forraje disponible por corte con tijera a ras del suelo con cuadros de 0.25 m<sup>2</sup> tirados al azar dentro del potrero. El forraje disponible fue separado en material verde y muerto y secado en estufa de aire forzado a 60 C hasta peso constante.

El efecto del consumo de grano por animal sobre las variables de respuesta peso y estado corporal de las ovejas al parto, peso al nacer de los corderos y su evolución hasta el mes de vida, peso de vellón sucio, rendimiento al lavado, diámetro de fibra, largo y resistencia de la mecha se estudió mediante análisis de regresión.

### **Experimento II**

El 31/VII/90 40 borregas (2 años) y 60 ovejas (mayores de 3 años) preñadas, que habían sido encarneradas en el periodo 3/IV-10/V/90, fueron estratificadas por edad y estado corporal y asignadas en forma aleatoria, a cada uno de los 4 tratamientos determinados por la combinación de dos niveles de forraje disponible (1000 y 500 kg de MS/ha) y dos niveles de suplementación (0 y 300 g de cebada/oveja/día). El peso vivo y el estado corporal promedio de las ovejas al inicio del experimento fue de 44.9 kg y 2.97, respectivamente.

Durante el periodo experimental se efectuaron determinaciones de forraje disponible, utilizando la misma metodología que en el experimento I. Simultáneamente se efectuaron determinaciones de altura del forraje disponible sobre la diagonal del cuadro. El procesamiento de las muestras de forraje fue el mismo que en el experimento anterior.

El efecto de la asignación de forraje y del nivel de suplementación sobre las variables de respuesta peso de la oveja antes y después del parto, al destete y el estado corporal al parto y al destete, se estudió mediante análisis de varianza para un modelo con arreglo factorial de tratamientos, ajustado por edad de la oveja, tipo de parto, días transcurridos del inicio del experimento al parto o del parto al destete y peso o estado corporal de la oveja al inicio del tratamiento. Para las variables de respuesta peso de vellón, rendimiento al lavado, diámetro de fibra, largo y resistencia de mecha se utilizó igual modelo pero ajustado por edad de la oveja, tipo de parto, días de inicio del experimento al parto y del parto al destete, variación de estado corporal de las ovejas de inicio del experimento al parto y del parto al destete y días entre esquilas.

El efecto de los tratamientos sobre peso al nacer se estudió para corderos únicos y mellizos por separado con igual modelo pero ajustado por sexo del cordero, edad de la oveja, días transcurridos del inicio del experimento hasta el nacimiento y variación de estado corporal de la oveja de inicio del experimento al parto. Para peso al destete se utilizó el mismo modelo pero ajustado por edad de la oveja, sexo, intervalo parto destete, peso al nacer del cordero y estado de la oveja al parto.

## Principales resultados:

### 1-Descripción de la base forrajera

La disponibilidad de forraje al inicio del primer experimento fue 732 kg de MSTotal/ha y la fracción verde de la MS fue 191 kg/ha. En el Cuadro 1 se presenta la disponibilidad, altura y contenido de proteína cruda del forraje durante el segundo experimento. La asignación Alta tuvo una disponibilidad promedio que coincidió con la fijada (1049 +324 kgMS/ha) mientras que la Baja fue superior a la esperada (600 + 178 kgMS/ha).

Cuadro 1. Cantidad, altura y contenido de proteína del forraje disponible.

Fecha de muestreo	31/7	15/8	9/9	22/9	12/10	2/11	25/11
<b>ASIGNACION ALTA</b>							
Disponible (kgMS/ha)							
-Material Verde	291		393		550		1159
-Material Seco	381		335		316		272
-Total	672	947	728	1164	911	1492	1431
Altura (cm)	1.77		1.81		1.94		4.06
Contenido P.C. (%)							
- Forraje Verde	14.12		15.76		15.99		11.68
- Forraje Seco	10.61		12.25		14.07		9.89
<b>ASIGNACION BAJA</b>							
Disponible (kgMS/ha)							
-Material Verde	248		313		303		667
-Material Seco	193		165		106		228
-Total	441	584	478	637	409	756	895
Altura (cm)	0.8		1.02		1.05		2.26
Contenido P.C. (%)							
- Forraje Verde	14.06		14.97		14.77		11.95
- Forraje Seco	11.6		11.33		12.22		10.76

### 2-Efecto de los tratamientos sobre la performance de las ovejas

En el año 1989, el peso vivo y el estado corporal de las ovejas al parto no fue afectado ( $P > 0.10$ ) por la suplementación. No obstante se registraron diferencias en ambas variables que coinciden en dirección y en magnitud con las obtenidas en el experimento II (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Efecto de la asignación de forraje y la suplementación en gestación avanzada de ovejas Corriedale sobre el peso vivo y el estado corporal (1).

	Peso vivo (kg)-----			---Estado (0-5)---	
	Pre-parto	Post-Parto	Destete	parto	destete
<b>Asignación</b>	*	**	NS	NS	+
-Alta	53.1	45.6	41.4	2.46	1.91
-Baja	52.1	44	40.8	2.39	1.83
<b>Suplementación</b>	**	+	NS	**	NS
-Suplementadas	53.5	45.2	41.5	2.52	1.89
-No suplementadas	51.7	44.4	40.7	2.34	1.85
<b>Asign.*Suplem.</b>	NS	NS	NS	*	NS

1-Media de Mínimos Cuadrados ajustados por edad de la oveja, tipo de parto, días de inicio del tratamiento al parto o del parto al destete, peso o estado de la oveja al inicio del tratamiento.

NS: (P>0.10); +: (P≤0.10); \*: (P≤0.05); \*\*: (P≤0.01)

La asignación de forraje y la suplementación afectaron el peso pre y post-parto de las ovejas. La suplementación afectó (P<0.01) el estado corporal de las ovejas al parto y se encontró interacción entre la asignación de forraje y el suplemento (P<0.05). El estado corporal al parto de las ovejas suplementadas pastoreando la asignación alta fue superior al de los otros grupos, los cuales no difirieron entre sí (2.6 vs. 2.4).

El peso al destete de las ovejas no fue afectado por ninguno de los tratamientos, mientras que el estado corporal al destete fue ligeramente mayor en las ovejas que pastoreaban la asignación alta (1.91 vs. 1.83; P< 0.10).

### 3-Efecto de los tratamientos sobre la performance de los corderos

En el experimento I la suplementación no afectó el peso al nacer de los corderos (P>0.10). De todas formas las diferencias en peso al nacer fueron cercanas a 500 g entre ambos tratamientos. La similitud encontrada en la evolución de peso vivo de los corderos en su primer mes de vida, sugiere que la producción de leche de sus madres resultó poco afectada por el suplemento. El efecto de la asignación de forraje y de la suplementación sobre el peso al nacer y al destete de los corderos se muestra en el Cuadro 3.

**Cuadro 3. Efecto de la asignación de forraje y la suplementación en gestación avanzada de ovejas Corriedale sobre el peso al nacer y al destete.**

	Peso al nacer		Peso al destete	
	Unicos	Mellizos	Unicos	Mellizos
	(1)		(2)	
	(kg)			
Asignación	NS	NS	***	+
-Alta	4.49	3.38	17.75	13.9
-Baja	4.45	3.08	15.85	12.7
Suplementación	***	NS	NS	NS
-Suplementadas	4.78	3.39	16.99	13.5
-No suplementadas	4.16	3.07	16.61	13.2
Asign.*Suplem.	NS	+	NS	NS

1-Media de Mínimos Cuadrados ajustados por edad de la oveja, sexo, días inicio del experimento al parto y variación de estado de inicio del experimento-parto.

2-Media de Mínimos Cuadrados ajustados por edad de la oveja, sexo, intervalo parto-destete, peso al nacer y estado de la oveja al parto.

NS: (P>0.10); +: (P<0.10); \*\*\*: (P<0.001).

La disponibilidad de forraje no afectó el peso al nacer de los corderos.

La suplementación aumentó el peso al nacer de los corderos únicos, lo que concuerda con antecedentes nacionales (Oficialdegui, 1990). El peso al nacer de los corderos únicos hijos de borregas fue menor al de aquellos hijos de ovejas adultas (4.78 vs. 4.16 Kg; P<0.01) y el de los machos fue mayor que el de las hembras (4.74 vs. 4.21 Kg; P<0.01).

La suplementación no afectó el peso al nacer de los corderos mellizos, lo que puede deberse al bajo número de ovejas con partos múltiples en estos experimentos.

La interacción asignación de forraje por suplementación resultó significativa (P<0.10) para el peso al nacer de los corderos nacidos mellizos. Los mellizos hijos de ovejas pastoreando en la asignación alta y suplementadas presentaron mayor peso al nacer que los otros, los cuales no difirieron entre

La mortalidad neonatal fue 13.5%. En las muertes ocurridas no se observó ninguna tendencia clara atribuible a los tratamientos. Durante el experimento no murió ninguna oveja.

Los corderos provenientes de las ovejas que pastoreaban en la asignación alta presentaron mayores pesos al destete tanto para corderos únicos (P<0.001) como para corderos mellizos (P<0.10).

#### 4-Efecto de los tratamientos sobre la producción de lana

La disponibilidad, pero no la suplementación, mejoró el P.V.L., el rendimiento, diámetro y largo de mecha de las ovejas

que pastoreaban en la asignación alta. No se encontró efecto de los tratamientos sobre la resistencia de la mecha.

### Conclusiones:

- 1) La suplementación energética mejoró alguno de los componentes de la performance de la majada.
- 2) Los resultados indican que en tapices naturales sobre Fray Bentos, con asignaciones de forraje iguales o superiores a 500 kg de M.S./há y estados corporales de la majada cercanos a 3 al comienzo del último tercio de gestación, el uso de grano como suplemento no mejora la performance animal a tal punto que se justifique su uso a nivel comercial, por lo menos en majadas con bajo porcentaje de mellizos.
- 3) Se considera que la base forrajera y el estado corporal de los animales al inicio de los tratamientos pueden explicar gran parte de los resultados.
- 4) En base a los resultados obtenidos se considera necesario profundizar en las relaciones entre las características del tapiz (tipo de pastura, disponibilidad, altura, calidad) y las interacciones derivadas del consumo de forraje y de suplemento (tasa de sustitución) con las principales variables de performance animal. Se establece como hipótesis la existencia de una condición de la oveja (estado nutricional) crítica por debajo del cual existiría respuesta a un manejo alimenticio diferente. Esta información sería muy importante para tomar decisiones de manejo de la majada (por ejemplo suplementación) y del pastoreo que permitan maximizar la eficiencia del proceso de cría, a partir de los recursos forrajeros disponibles.

### Agradecimientos

La información proveniente del año 1990 surge en el marco del Trabajo Final para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo a cargo de los Bachilleres: G. Benoit, L. Darré, y M. Villagrán.

La metodología utilizada en pasturas contó con el asesoramiento del Ing. Agr. P. Boggiano.

El análisis químico de las muestras de forraje se realizó bajo el asesoramiento de la Ing. Agr. M. Bruni.

Las muestras de lana fueron procesadas en el laboratorio de lanas del Secretariado Uruguayo de la Lana.

### Bibliografía:

- AZZARINI, M. 1990. Contribución del control reproductivo a los sistemas de producción ovina. III Seminario Técnico de Producción Ovina. SUL. Paysandú. Uruguay.
- BIANCHI, G. y GAMBETTA, A. (1991). Efecto de la raza, nivel nutritivo y del estado fisiológico en la producción de lana de ovejas Corriedale y Merino. Tesis. Ingeniero Agrónomo. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 122p.

- de SOUZA, P. 1985. Producción y calidad de pasturas naturales en el Uruguay. Revisión de literatura. En R. Orcasberro (Ed.) Memorias del Primer Seminario Nacional de Campo Natural. Setiembre de 1985. Facultad de Agronomía, Ministerio de Agricultura y Pesca y Sociedad Uruguaya de Pasturas Naturales. Melo. Cerro Largo (en prensa).
- M.L.C. 1975. Body Condition scoring of ewes. Ingl., 1975. Sheep Improvement services. Meat and livestock Commission. Reino Unido (mimeo)Sp.
- NICOLA, D., CARDELLINO, R. y OFICIALDEGUI, R. 1984. Relevamiento de la producción Ovina en el Uruguay. 1980-1981. Depto de Investigación de la Producción Ovina. SUL.
- OFICIALDEGUI, R., 1990. Suplementación estratégica en lanares. III Seminario Técnico de Producción Ovina. S.U.L. Paysandú-Uruguay.
- ORCASBERRO, R. 1985. Nutrición de la oveja de cría. II Seminario Técnico de Producción Ovina. SUL. Salto. Uruguay.

### 3.3. AVANCES EN BOVINOS DE CARNE

#### SUPLEMENTACION DE NOVILLOS EN PASTOREO

**Equipo de Trabajo:** Franco, J. (Bovinos de Carne)  
Gutiérrez, J.P. (Bovinos de Carne)  
Apezteguía, E. (Forrajeras)

#### **Antecedentes y Fundamentación:**

Los bajos índices de producción de carne vacuna en el Uruguay tienen en la alimentación uno de las causas más importantes de la problemática del sector (Astori, 1979), viéndose reflejado en bajas ganancias diarias y en una elevada edad de faena de los novillos en el área de invernada.

El uso de la suplementación constituye una alternativa adicional para corregir las deficiencias nutricionales e incrementar la eficiencia de los procesos de producción.

Los resultados bio-económicos de la suplementación están sensiblemente influenciados por factores locales como clima, y suelo; factores de la pastura como fertilización, variedades forrajeras, cantidad de forraje disponible y por características del suplemento como tipo, concentración de nutrientes y proceso industrial al que fue sometido. A su vez, las relaciones de precios condicionan el resultado final de esta práctica.

Trabajos realizados en la EELE., estudiando la respuesta al uso de concentrados en novillos, manejados bajo distintas presiones de pastoreo; obtuvieron buenos niveles de ganancias diarias, así como una alta producción de carne por hectárea con asignaciones de forraje de 1,5 Kg. de M.S./100 Kg de peso vivo (Risso et al., 1989).

Antecedentes extranjeros reportan que el uso de cebada como suplemento, sobre animales en crecimiento, sometidos a una alta intensidad de pastoreo permite altas tasa de ganancia individual y un aumento de 36% en la capacidad de carga del área asignada (Hodgson y Tayler, 1972).

La suplementación de pasturas aparece como una tecnología útil en sistemas ganaderos que integran la invernada como rubro importante. La misma permitiría obtener importantes ganancias individuales de peso, así como a aumentos en la carga animal lo que permitiría, a su vez, aumentar la tasa de extracción del sistema.

El presente trabajo se diseñó con carácter exploratorio, con el objetivo de generar información, tendiente a elaborar coeficientes técnicos que permitan hacer un mejor uso de los recursos disponibles.

#### **Materiales y Métodos:**

El trabajo se realizó en la E.E.M.A.C., Paysandú, a fines de invierno, con una duración de 50 días (20/8/90 - 9/10/90). El mismo se realizó sobre una pastura convencional de 2do año

compuesta por Lotus, Trébol blanco, Festuca y Raigras natural. Los animales utilizados fueron 40 novillos Hereford y cruce Hereford con 20 meses de edad y un peso promedio inicial de 266kg.

El suplemento utilizado fue grano de cebada aplastada, que se suministró diariamente a razón de 2 kg/Animal/día en forma grupal entre las 12 y las 14 horas.

La totalidad de los animales fueron sometidos a un periodo de acostumbramiento gradual al suplemento 20 días previos al comienzo del ensayo.

Los animales fueron asignados al azar en dos grupos de 20 cada uno. En función del forraje disponible se generaron 2 presiones de pastoreo (Kg de Materia seca cada 100 kg de Peso Vivo). El manejo del pastoreo consistió en cabeza y cola de rotación, con cambios de parcela cada 15 días.

Diez animales de cada grupo elegidos al azar fueron suplementados de la forma anteriormente descrita.

El tamaño de parcela fue de 2 há cada una.

La evolución de peso vivo se determinó mediante pesadas semanales a la misma hora del día.

El muestreo de la pastura se realizó en el momento de ingreso de los animales a cada parcela por corte con tijera al ras del suelo mediante cuadros de 25 x 50 cm del forraje ofrecido con 5 mediciones de altura del forraje por cuadro.

Se realizó la determinación de la composición botánica (gramíneas, leguminosas, malezas y restos secos) de una muestra representativa de cada parcela en el momento de muestreo.

### Resultados:

Los resultados de la pastura se muestran en el cuadro No 1.

Cuadro 1. Características de la pastura (valores promedios al momento de ingreso de cada parcela).

Presión de Pastoreo	Disponibles	Altura	Composición botánica(%)			
			G	L	M	RS
KgMS/100KgPV	KgMS/ha	cm				
P.B.			18	44	5,7	31,8
P.A.	1083	5,07	17,3	14,5	7,6	57,5

P.B. Presión baja; P.A. Presión alta; G: Gramíneas; L: Leguminosas; M: Malezas; RS: Restos secos.

Se aprecian diferencias importantes en el forraje disponible, altura y composición botánica entre ambos tratamientos. Mientras que en el tratamiento de baja presión de pastoreo la proporción de leguminosas se ubica en el orden del 44% y los restos secos en 32%, en la presión de pastoreo alta se encuentran en 14,5% y 58% respectivamente.

En el siguiente cuadro se muestran los resultados de la performance animal, en relación al consumo de suplemento y la presión de pastoreo.

Cuadro 2. Efecto de la asignación de forraje y consumo de suplemento sobre la performance animal (valores promedios).

	Presión de pastoreo	Peso vivo inicial	Consumo suplemento	Ganancia diaria
	KgMS/100KgPV	Kg	Kg/día	gr/día
S	5.3	263	1,398	1370
NS	5.3	260		1263
S	2.4	271	1,866	732
NS	2.4	268		438

S - Suplementados  
NS- No suplementados

Del análisis de los resultados obtenidos se pueden mencionar algunos aspectos importantes:

- Las ganancias diarias de peso de los animales suplementados en la presión de pastoreo baja (5.4%) resultaron un 8% superiores a los no suplementados, mientras que los animales suplementados en la presión de pastoreo alta (2,4%) tuvieron una ganancia de peso superior en un 67% vs. los no suplementados.

- La conversión medida como kg de grano consumido por Kg. de ganancia de peso fue de 15 Kg. en la presión baja de pastoreo, en cambio en la presión alta la conversión fue de 7 Kg de grano/ Kg. de peso vivo ganado. Estos resultados son similares a los obtenidos por Risso et al. (1989) en EELE suplementando novillos a presiones de pastoreo de 3% y de 1,5% suministrándole 2 y 4Kg de sorgo respectivamente.

La relación de conversión grano/Kg de peso aumenta a medida que aumenta la presión de pastoreo o disminuye la asignación de forraje.

### Conclusiones:

Los resultados primarios resaltan la necesidad de generar información adicional que permita integrar la suplementación en los sistemas de producción. Para cumplir este objetivo es necesario profundizar en el conocimiento y la cuantificación de las relaciones planta-animal-suplemento.

### **Agradecimientos:**

Se agradece a CADYL la donación del grano para la elaboración de este ensayo.

### **Bibliografía:**

- ASTORI, D. et. al 1979. La evolución tecnológica de la ganadería uruguaya 1930-1977. 1era ed. de la Banda Oriental. Montevideo.
- HODGSON, J. and TAYLER, J. 1971. The effect of supplementary barley upon growth and efficiency of food conversion in calves kept at high grazing intensity. J. B. Grassland Sci. 27 (1).
- RISSO, D., CIBILS, R. ; ZARGA, A. 1989. Estrategias de suplementación en invernada. Jornada EELE.

Performance  
de los  
rodeos de cria  
en pastoreo

## MANEJO DE LA ALIMENTACION Y CONTROL DEL AMAMANTAMIENTO

La cría vacuna en el Uruguay forma parte de más del 90% de las explotaciones pecuarias desarrollándose, básicamente, sobre pasturas naturales.

La eficiencia reproductiva del rodeo nacional es baja, resultando una determinante fundamental de la eficiencia global de producción de carne. De cada 100 vacas que son entoradas por año, se destetan 63 terneros (DICOSE 1989), valor inferior al potencial de la especie y a los obtenidos en algunos predios que utilizan tecnología mejorada (DIEA, 1986).

La baja fertilidad de los rodeos se asocia a un período de anestro postparto prolongado, siendo la nutrición y el amamantamiento los principales factores responsables (Short et al., 1990).

A nivel nacional, Pittaluga (1982) señala que el inadecuado estado nutricional de las vacas al parto y al entore condiciona los resultados productivos del rodeo.

El análisis conjunto de los registros de estado nutricional y performance reproductiva de seis rodeos de cría pertenecientes a las estaciones experimentales del INIA y Facultad de Agronomía, para los años 1988 y 1989, permite concluir que para que las vacas manifiesten su máxima fertilidad, en nuestras condiciones de producción, es necesario que lleguen al parto y al entore con una condición corporal de 4-5 (1).

La posibilidad de alcanzar objetivos de estado corporal en momentos claves del ciclo productivo va a depender del manejo nutricional al que sea sometido el rodeo. La implementación de diferentes estrategias de alimentación debe partir por considerar la baja prioridad que presentan las funciones reproductivas dentro del esquema de partición de nutrientes, correspondiendo a las necesidades de mantenimiento cerca del 70 % de los requerimientos del rodeo (Short et al., 1990). Esto determina una baja eficiencia biológica de la cría en relación a otras actividades productivas; por lo que el incremento de la eficiencia reproductiva deberá basarse en tecnologías que minimicen los costos provenientes del alimento. Para nuestras condiciones, esto supone que el campo natural continúe siendo la base de la alimentación, evaluándose estrategias que combinen distintas alternativas de utilización del forraje con las posibilidades de manejo de las reservas corporales.

---

(1) Informe de avances del programa "Performance de Rodeos de Cría en pastoreo". Material de circulación interna, Set. 1990.

La implementación del destete temporario de los terneros como técnica para el control del amamantamiento permite mejorar la fertilidad del rodeo (Williams, 1990). La combinación de esta medida con el manejo del estado nutricional, permitiría superar las principales restricciones que están limitando la productividad de los rodeos de cría a nivel nacional.

En base a estos antecedentes el propósito de este proyecto es evaluar diferentes alternativas de manejo nutricional y reproductivo que permitan, mediante la generación de coeficientes técnicos, mejorar la eficiencia biológica y económica del proceso de cría.

Los objetivos específicos del trabajo en esta etapa son:

1) Estudiar el efecto de distintos planos de alimentación, bajo pastoreo de campo, natural en diferentes momentos del año y estados fisiológicos del rodeo de cría y la aplicación de diferentes alternativas de control del amamantamiento sobre la performance reproductiva de las vacas y peso al destete de los terneros.

2) Estudiar el efecto de la disponibilidad de forraje, altura y estructura del tapiz sobre el consumo y la evolución de la condición corporal de vacas sometidas a diferentes planos de alimentación en diferentes momentos del año.

En el Cuadro 1 se presentan los experimentos realizados en el marco de este proyecto en las tres estaciones experimentales de Facultad de Agronomía.

Cuadro 1. Experimentos realizados en las estaciones experimentales "M.A.Cassinoni", "San Antonio, y "Bdo. de Medina" sobre efecto del plano de alimentación y del destete temporario en la fertilidad de las vacas.

RODEO	PERIODO DE ALIMENTACION DIFERENCIAL	DESTETE TEMPORARIO
EEBM	Otoño Mitad de gestación	11 días - inicio entore
EEMAC	Invierno Gestación avanzada	11 días - inicio entore
EESA	Verano - Entore	11 días - inicio entore

PERFORMANCE DE VACAS HEREFORD SOMETIDAS A DOS PLANOS DE ALIMENTACION EN GESTACION AVANZADA Y DESTETE TEMPORARIO A INICIO DE ENTORE

**Equipo de Trabajo:**

Beretta, V. (Bovinos de Carne)  
Soca, P. (Bovinos de Carne)  
Trujillo, A.I. (Nutrición Animal)  
Franco, J. (Bovinos de Carne)  
Bentancur, O. (Estadística)  
Orcasberro, R. (Nutrición Animal)

**Antecedentes y Fundamentación:**

La producción de forraje de la mayor parte de los tapices naturales del país presenta una marcada estacionalidad con un periodo de déficit invernal. En este momento, bajo las condiciones usuales de entore en el país, las vacas de cría se encuentran en gestación avanzada.

El desfase que se produce entre el incremento de los requerimientos nutricionales en esta etapa y la menor oferta forrajera, determina un pobre estado nutricional de las vacas al parto que condiciona la performance reproductiva (Pittaluga, 1982).

Esto permite plantear la hipótesis que una mejora en el nivel nutritivo preparto permitiría incrementar la condición al parto y la fertilidad del rodeo.

Los antecedentes nacionales sobre control del amamantamiento (Quintans et al., 1988) señalan que es posible obtener una mejora en la fertilidad de las vacas sin afectar el peso al destete de los terneros.

Existe escasa información para nuestras condiciones que evalúe en forma integrada el efecto de la alimentación diferencial en el preparto y el control del amamantamiento sobre la performance del rodeo de cría.

En base a los antecedentes expuestos, se realiza el presente trabajo con el objetivo de estudiar el efecto de distintos planos de alimentación en gestación avanzada y del destete temporario a inicio de entore, sobre la performance reproductiva y productiva de vacas Hereford pastoreando campo natural.

**Materiales y Métodos:**

El trabajo se llevó a cabo en la EEMAC - Facultad de Agronomía sobre tapices de campo natural durante los años 1989 (año I) y 1990 (año II). 90 vacas Hereford en el año I y 140 en el II, estratificadas por edad, número de parto, fecha de concepción y condición corporal fueron asignadas a dos niveles de alimentación desde el mes de julio hasta el parto (83 y 111 días para el año I y II, respectivamente) siendo posteriormente manejadas en forma conjunta. En el año I el plano alto estuvo dado por una pastura predominantemente invernal y el bajo por un tapiz de producción estival. En el año II, los lotes fueron

manejados en un sistema rotativo de cabeza y cola.

Al inicio del entore se eligieron los animales con un mes o más de paridos seleccionándose al azar la mitad de este grupo según plano de alimentación, fecha de parto, edad de la vaca y sexo de la cría siendo sometidos a un destete temporario de sus terneros.

El destete tuvo una duración de 11 días y se realizó mediante la aplicación de tablillas nasales a los terneros.

Los tratamientos fueron evaluados en términos de evolución de la condición corporal, porcentaje de preñez y peso al destete de los terneros.

El efecto de los tratamientos sobre el porcentaje de preñez fue analizado mediante prueba de  $X^2$ ; la condición corporal se estudió mediante el modelo:

$$Y = \beta_0 + PLAL + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \epsilon$$

Y : condición corporal al parto

$\beta_0$  : intercepto

PLAL:plano de alimentación

$X_1$  : condición al inicio del tratamiento

$X_2$  : días de alimentación diferencial

$\epsilon$  : error aleatorio

y el peso al destete de los terneros mediante el modelo:

$$Y = \beta_0 + S + EV + PLAL + DT + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \epsilon$$

Y : peso al destete de los terneros

$\beta_0$  : intercepto

S : sexo del ternero

EV : edad de la vaca

PLAL: plano de alimentación de la vaca

DT : destete temporario

$X_1$  : peso al nacer de los terneros

$X_2$  : edad del ternero

$\epsilon$  : error aleatorio

### **Resultados:**

La alimentación diferencial en el preparto generó una diferencia en condición corporal al parto (4.45 vs 3.13  $P < 0.01$ ) y al entore (4.35 vs 3.14  $P < 0.01$ ) a favor de las vacas pertenecientes al nivel alto en el año I; no detectándose efecto del tratamiento en el año II (3.99 vs 3.63  $P > 0.10$  y 3.89 vs 3.59  $P > 0.10$ ).

En el Cuadro 1 se presenta el porcentaje de preñez para los dos años, de vacas sometidas a dos niveles de alimentación preparto y destete temporario.

Cuadro 1. Porcentaje de preñez de vacas sometidas a dos niveles de alimentación preparto y destete temporario en los años I y II.

	DESTETE TEMPORARIO	PLANO DE ALIMENTACION PREPARTO	
		ALTO	BAJO
AÑO I	CON DESTETE	100 Aa (13)	54 Ba (13) 77 a (26)
	SIN DESTETE	80 Ab (15)	48 Ba (21) 61 a (36)
		89 A (35)	48 B (42)
AÑO II	CON DESTETE	69 Ba (13)	100 Aa (11) 84 a (25)
	SIN DESTETE	61 Aa (28)	52 Ab (21) 58 b (50)
		60 A (53)	65 A (57)

A,B: comparaciones entre columnas dentro de un mismo año (P < .05)  
a,b: comparaciones entre filas dentro de un mismo año (P < .05)

En el año I, las vacas sometidas al nivel alto preparto presentaron mayor porcentaje de preñez que las del plano bajo. No se registraron diferencias entre ambos grupos de vacas en el año II.

El destete temporario de los terneros a inicio del entore en el año I, mejoró la fertilidad sólo de aquellas vacas que habían tenido un nivel nutritivo alto en el preparto; en el año II hubo efecto del tratamiento independientemente del plano de alimentación.

En el Cuadro 2 se resumen los pesos al destete de terneros hijos de vacas sometidas a dos niveles de alimentación preparto en los años I y II y en el Cuadro 3 se presentan los pesos al destete de terneros sometidos a destete temporario a inicio de entore para los mismos años.

Cuadro 2. Peso al destete (kg) de terneros hijos de vacas sometidas a dos planos de alimentación preparto en los años I y II (medias ajustadas).

PLANO ALIMENTACION	AÑO I	AÑO II
ALTO	122 a	102 b
BAJO	111 b	102 b

a,b: entre filas P < .01

Cuadro 3. Peso al destete (kg) de terneros hijos de vacas sometidas a destete temporario a inicio de entore en los años I y II (medias ajustadas).

DESTETE TEMPORARIO	AÑO I	AÑO II
CON DESTETE	112 a	94 b
SIN DESTETE	118 a	110 a

a,b: entre filas  $P < .01$

El peso al destete fue mayor para los terneros hijos de vacas con nivel alto de alimentación preparto no registrándose efectos perjudiciales del destete temporario en el año I. Sin embargo en el año II, no se observó efecto del plano de alimentación de la madre, y los terneros sometidos a destete temporario tuvieron menor peso al destete (Cuadros 2 y 3).

El mejor estado corporal al parto y al entore de las vacas provenientes del plano alto de alimentación preparto en el primer año estaría explicando la mejor performance reproductiva y productiva de este grupo asociado a un período más corto de anestro post parto y una mayor producción de leche .

### Conclusiones:

Los resultados obtenidos en el primer año, permiten concluir que:

- 1) El plano de alimentación preparto mejoró la condición corporal al parto y al entore, el porcentaje de preñez de las vacas y el peso al destete de los terneros.
- 2) El destete temporario mejoró la fertilidad de las vacas cuando el estado nutricional no era limitante, sin resentir el crecimiento del ternero.
- 3) La estrecha relación encontrada entre el nivel nutritivo preparto y el estado corporal al parto y entore, pone de manifiesto la necesidad de realizar una caracterización precisa de los distintos planos de alimentación que permita conocer y cuantificar las relaciones entre parámetros de la pastura y cambios en el estado nutricional de las vacas.
- 4) Las tendencias poco claras observadas en el segundo año en relación al año I, reafirman la necesidad de repetir estos experimentos para una serie de años.

### Agradecimientos:

La información de 1989 corresponde al trabajo final de tesis de los Bachs. R. Erosa, S. Mujica y A. Simeone.

Se agradece al Ing. Agr. J. Rodríguez y la Dra. E. Machado por la colaboración brindada en todas las etapas del trabajo de campo.

## Bibliografía:

- CARAMBULA, M., P. COLUCCI y R. ORCASBERRO. 1986. Fortalecimiento de los Programas de Investigación Agropecuaria Prioritarios en Uruguay: Nutrición Animal y Pasturas,. Informe Final de la Consultoría Técnica de FAO(TCP/URU/4506). FAO. Naciones Unidas. (Mimeo.) 304 pág.
- DICOSE. 1989. Muestra Urgente 1989. Dirección General de Servicios de Contralor Agropecuario MGAP. Uruguay.
- DIEA. 1990. Tecnología y producción en el agro uruguayo Censo 1986. División investigaciones DIEA MGAP. Uruguay.
- PITTALUGA, O. 1982. Alternativas de mejora de la productividad del proceso de cría vacuna en condiciones extensivas en el Norte. En: Utilización de Pasturas. Miscelánea 39. Estación Experimental del Norte. CIAAB. MGAP. Uruguay.
- QUINTANS, G., B.SALTA, G. DAMBRAUSKAS y G. GONZALEZ. 1988. Efecto del destete temporario sobre el comportamiento reproductivo en vacunos. Memorias Jornadas Técnicas. Facultad de Agronomía. Montevideo. Uruguay. 105-108.
- SHORT, R., R. BELLOWS, R., STAIGMILLER., J. BERARDINELLI and E, CUSTER. 1990. Physiological mechanisms controlling anestrous and infertility en postpartum beef cattle. J. Anim. Sci. 68:799.
- WILLIAMS, G. 1990. Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle: a review. J. Anim.,. Sci. 68:831. .p1 72

**Factores  
que afectan  
el crecimiento  
de lana**

El estudio de los factores que afectan la producción de lana es de gran importancia en un país como el Uruguay en donde esta materia prima genera divisas del orden del 20 al 26% (Salgado, 1986) y a su vez es una fuente de ingreso muy importante para muchos productores.

Por otra parte existe limitada información nacional que evalúe el efecto que tienen estos factores sobre la producción y calidad de la lana. A su vez la particularidad de los factores ambientales y razas predominantes en nuestro país, hacen necesario generar más información sobre estos aspectos con ovinos para nuestras condiciones de producción.

A partir de 1988 se están desarrollando distintos experimentos estudiando los efectos de la raza, la edad, el estado fisiológico, el tipo de nacimiento, la nutrición y el fotoperíodo sobre la cantidad y la calidad de la lana.

En los animales se vienen realizando mediciones de peso de vellón sucio, peso de vellón limpio, rendimiento al lavado, diámetro de la fibra, largo de mecha, resistencia, tasa de crecimiento de lana mediante la técnica de Dye-Banding, descrita por Chapman y Wheeler (1963), población folicular, siendo la técnica de Carter y Clarke (1957), peso vivo y condición corporal (MLC, 1975).

En las pasturas se realizan determinaciones de disponibilidad, crecimiento, composición botánica, porcentaje de proteína, y porcentaje de digestibilidad de la materia orgánica. A su vez, en algunos experimentos se recogieron muestras de estruzas provenientes de animales provistos de fístula esofágica para estimar la calidad de la dieta seleccionada por los animales experimentales.

El objetivo de esta línea de investigación es evaluar la influencia de diferentes factores sobre la producción y calidad de la lana que permitan mejorar la toma de decisiones a nivel de producción.

El conocimiento cabal del proceso de producción puede implicar diferentes estrategias de manejo para las condiciones ambientales y razas existentes en el país.

## EFECTO DE LA CONDICION REPRODUCTIVA, DE LA EDAD Y DEL NIVEL NUTRITIVO EN LA PRODUCCION DE LANA DE OVEJAS CORRIEDALE Y MERINO EN PASTOREO.

Equipo de Trabajo: Gambetta, A. (Ovinos y Lanas)  
Bentancur, O. (Estadística)

### Introducción:

La raza, la edad, el nivel nutritivo y la condición reproductiva, entre otros factores afectan la producción de lana de las ovejas de cría en condiciones de pastoreo.

En relación con las razas, los resultados obtenidos en experimentos que evalúan la performance reproductiva de las

mismas, no siempre son coincidentes.

Según Cardellino (1983), la magnitud de las diferencias en las condiciones ambientales en las que estos trabajos se realizaron y las diferencias genéticas que pueden existir entre poblaciones de una misma raza, podrían explicar en parte los resultados logrados.

También se ha determinado que la edad tiene un efecto importante en la producción de lana, en donde, las máximas producciones se dan a edades intermedias; Ponzoni et al, 1979; Gonzalez et al. 1986; Cardellino et al, 1989).

Con respecto al nivel nutritivo, éste es el principal factor ambiental en determinar los niveles de producción alcanzables (Rodriguez, 1985; Black, 1988). La importancia de este factor en la producción de lana de ovinos en pastoreo, ha sido evaluada en numerosos trabajos de investigación. En relación al estado fisiológico, restricciones en la producción de lana asociadas con el mismo, aparecen como difíciles de modificar. Corbett (1979) señala en una revisión sobre el tema, que el ciclo completo de la reproducción en la oveja (gestación + lactancia) provoca una disminución en la producción de lana del orden del 2 al 14%, llegándose a registrar valores de reducción de 20 a 25% en pobres condiciones de alimentación y/o criando mellizos. A nivel internacional, la información sobre este efecto es abundante. Sin embargo, existe poca información nacional que evalúe el efecto del estado fisiológico en la producción de lana (Ponzoni et al 1979, Gonzalez et al, 1986; Gimeno et al, 1990).

El objetivo específico del presente trabajo es cuantificar en ovejas Corriedale y Merino Australiano, pastoreando campo natural y pasturas sembradas, el efecto de la condición reproductiva y la edad en la producción de lana.

### Materiales y Métodos:

Este trabajo fue realizado en la Estación Experimental "Mario A. Cassinoni"- Facultad de Agronomía durante el período 1988-1990.

Se trabajó en dos situaciones forrajeras diferentes: pasturas sembradas (PS) y pasturas naturales (PN). En las pasturas sembradas las especies utilizadas fueron: trébol blanco, trébol rojo, achicoria y avena. El campo natural tuvo una distribución de forraje invierno-primaveral y un predominio de especies de tipo productivo tierno.

En los animales se realizaron mediciones de peso de vellón sucio, peso de vellón limpio y rendimiento al lavado.

Para el presente análisis fueron usados 455 registros y se utilizó un modelo fijo que estudia un modelo fijo que estudia los efectos del año, raza, nivel nutritivo, estado fisiológico, edad e interacciones entre los efectos.

### Resultados:

El análisis de los efectos principales y sus interacciones se presentan en el Cuadro No 1.

Cuadro 1. Efecto de la raza, estado fisiológico y nivel nutritivo sobre el peso de vellón sucio (PVS), peso de vellón limpio (PVL) y rendimiento al lavado (RL).

	PVS (Kg)	PVL (Kg)	RL (%)
AÑO	***	***	***
RAZA	NS	NS	***
ESTADO FISIOLÓGICO	***	***	NS
NIVEL NUTRITIVO	***	***	***
EDAD	***	***	NS
AÑO X EST. FISIOL.	NS	NS	*
AÑO X RAZA	*	*	**
AÑO X NIVEL NUTR.	***	***	NS
RAZA X ESTADO FISIOL.	*	**	*
RAZA X NIVEL NUTR.	NS	NS	NS
ESTADO FISIOL X NIVEL NUTRITIVO	NS	NS	NS
EST. FIS X EDAD	*	NS	*
GLE	419	419	419
R <sup>2</sup>	0.62	0.56	0.30

NS P>0.05 \* P<0.05 \*\* P<0.01 \*\*\* P<0.001  
 GLE Grados de Libertad del Error  
 R<sup>2</sup> Coeficiente de determinación

Cuadro 2. Efecto de la raza sobre el peso de vellón sucio (PVS), peso de vellón limpio (PVL) y rendimiento al lavado (RL), para los años 1988, 1989 y 1990.

	AÑO 1988			AÑO 1989			AÑO 1990		
	PVS Kg	PVL Kg	RL (%)	PVS Kg	PVL Kg	RL (%)	PVS Kg	PVL Kg	RL (%)
Corriedale	5.15	3.54	68.5	5.10	3.59	70.2	4.21	2.84	67.3
Merino	4.96	3.69	74.3	5.30	3.86	72.9	4.06	2.78	68.3
Niv.Sig	NS	NS	**	NS	*	**	NS	NS	NS

Niv.Sig. Nivel de Significación  
 NS no significativo  
 \*\* significativo p< 0.01  
 \* significativo p< 0.05

Medias ajustadas por los demás efectos incluidos en el modelo.

Cuadro 3. Efecto de la raza sobre el peso de vellón sucio (PVS), peso de vellón limpio (PVL) y rendimiento al lavado (RL) para el promedio de los tres años.

	PVS (Kg)	PVL (Kg)	RL (%)
Corriedale	4.82	3.33	68.7
Merino	4.78	3.45	71.8
Niv. Signif.	NS	NS	**

Niv. Signif. Nivel de Significación  
 NS No significativo  
 \*\* Significativo  $P < 0.01$   
 Medias ajustadas por los demás efectos incluidos en el modelo.

La información de los 3 años analizados indicarían que no existen diferencias apreciables en producción de lana entre las ovejas Corriedale y Merino Australiano.

Similares resultados fueron encontrados para peso de vellón por Dunlop y Ackerley citado por Cardellino, 1983 y por Cardellino et al., 1984.

En relación al rendimiento al lavado este fue siempre superior para la raza Merino Australiano.

Cuadro 4. Efecto del nivel nutritivo sobre peso vellón sucio (PVS), peso de vellón limpio (PVL) y rendimiento al lavado (RL), para los años 1988, 1989 y 1990.

	AÑO 1988			AÑO 1989			AÑO 1990		
	PVS	PVL	RL	PVS	PVL	RL	PVS	PVL	RL
	Kg	Kg	%	Kg	Kg	%	Kg	Kg	%
Past. Sembr.	5.85	4.10	69.5	5.35	3.73	69.8	4.42	2.98	67.2
Past. Nat.	4.26	3.13	73.3	5.05	3.72	73.4	3.85	2.64	68.4
N. Sig.	**	**	**	*	NS	**	**	**	NS

N. Sig. Nivel de Significación  
 NS No significativo  
 \*\* Significativo  $P < 0.01$   
 \* Significativo  $P < 0.05$   
 Medias ajustadas por los demás efectos incluidos en el modelo.

Cuadro 5. Efecto del nivel nutritivo sobre el peso de vellón sucio (PVS), peso de vellón limpio (PVL) y rendimiento al lavado (RL), para el promedio de los 3 años.

	PVS Kg (%)	PVL Kg (%)	RL (%)
P. Semb.	5.21 (119)	3.60 (114)	68.8
P. Nat.	4.39 (100)	3.17 (100)	71.2
N. Sig.	**	**	**

\*\* Significativo  $P < 0.01$

Medias ajustadas por los demás efectos incluidos en el modelo.

La producción de lana fue siempre superior en las ovejas que pastorearon pasturas sembradas en relación a aquellas que se encontraban sobre pasturas naturales.

Gaggero (1983); Oficialdegui y Gaggero (1990) trabajando con ovejas de cría obtuvieron resultados similares.

El rendimiento al lavado se incrementó al pasar de pasturas sembradas a pasturas naturales coincidiendo con los resultados reportados por Cardellino (1990).

Cuadro 6. Efecto de la Condición Reproductiva sobre el peso de vellón sucio (PVS), peso de vellón limpio (PVL) y rendimiento al lavado (RL) para ovejas Merino (promedio de tres años).

	PVS		PVL		RL
	Kg	%	Kg	%	%
No encarneradas	5.22 a	100	3.82 a	100	72.7 a
Criaron un cordero	4.63 b	89	3.25 b	85	70 a
Criaron dos corderos	4.48 b	86	3.27 b	86	72.9 a

\*Dentro de cada columna, las medias que no son seguidas por una letra común difieren significativamente ( $P < 0.01$ ).

\*Medias ajustadas por los demás efectos incluidos en el modelo.

En la majada Merino, la gestación y lactancia redujeron el peso de vellón de las ovejas que criaban un cordero en un 11 y 15% (peso de vellón sucio y limpio respectivamente), en relación a ovejas no encarneradas.

En tanto, que las ovejas con mellizos vieron reducida su producción de lana en un 14% con respecto a las ovejas secas.

No se encontraron antecedentes nacionales que evalúen el efecto del estado fisiológico en la producción de lana en esta raza.

Cuadro 7. Efecto de la condición reproductiva sobre el peso de vellón sucio (PVS), peso de vellón limpio (PVL) y rendimiento al lavado (RL) para ovejas Corriedale (promedio de tres años).

	PVS		PVL		RL
	Kg	%	Kg	%	%
No encarneradas	5.09 a	100	3.57 a	100	69.5 a
Criaron un cordero	4.88 a	96	3.36 a	94	68.7 a
Criaron dos corderos	4.49 b	88	3.03 b	85	67.9 a

\*Dentro de cada columna, las medias que no son seguidas por una letra común difieren significativamente ( $P < 0.01$ ).

\*Medias ajustadas por los demás efectos incluidos en el modelo.

En las Ovejas Corriedale, las reducciones en la producción de lana fueron del 4 y 6 % (peso de vellón sucio y limpio respectivamente) para las ovejas que criaron un cordero, y del 12 y 15% para las ovejas que criaron 2 corderos.

Estos resultados coinciden con los señalados por Ponzoni et al., 1979; Gonzalez et al., 1986; Gimeno et al. 1990, para las ovejas que criaron un cordero; en tanto que para las ovejas que criaron mellizos la reducción fue mayor a la reportada por los trabajos nacionales.

La reproducción tuvo un efecto pequeño sobre el rendimiento al lavado coincidiendo con lo señalado por Rose (1982).

Cuadro 8. Efecto de la condición reproductiva según la edad sobre el peso de vellón sucio (PVS), peso de vellón limpio (PVL) y rendimiento al lavado (RL) para el promedio de los tres años.

EDAD	2 AÑOS			3-4-5 AÑOS			6-7-8 AÑOS		
	PVS	PVL	RL	PVS	PVL	RL	PVS	PVL	RL
No encar.	5.34 a	3.81 a	71.5 a	5.24 a	3.70 a	70.2 a	4.89 a	3.57 a	71.6 a
Criaron 1 cord.	5.07 b	3.56 b	70 a	4.75 b	3.37 b	70.8 a	4.45 b	2.98 b	67.1 b
Criaron 2 cord.	4.85 b	3.47 b	71.6 a	4.75 b	3.29 b	69.5 a	3.85 c	2.70 b	70.2 a

\*Dentro de cada columna, las medias que no son seguidas por una letra común difieren significativamente ( $P < 0.05$ ).

\*Medias ajustadas por los demás efectos incluidos en el modelo.

El efecto de la condición reproductiva afecto más a las ovejas de mayor edad, sobre todo a las que criaron mellizos.

Estos resultados no coinciden con lo señalado por Cardellino (1989) quien no encontró interacción significativa entre la condición reproductiva y la edad.

### Conclusiones:

- 1) Para las condiciones ambientales y con el material genético con el cual se realizó este experimento, los resultados indican que no existen diferencias apreciables en producción de lana entre las ovejas Corriedale y Merino australiano.
- 2) En los tres años analizados rendimiento al lavado fue significativamente superior en el Merino australiano. Posiblemente las diferentes estructuras de los vellones de ambas razas expliquen en parte los resultados obtenidos.
- 3) La producción de lana fue significativamente superior en las ovejas que pastorearon pasturas sembradas en relación a aquellas que se encontraban sobre pasturas naturales, sugiriéndose diferencias en el consumo y/o en la calidad de la dieta.
- 4) Los resultados diferentes para las ovejas Corriedale y Merino frente a los mismos estados fisiológicos nos estarían indicando que las razas utilizadas son una fuente de variación importante en estudios que evalúen los efectos de la condición reproductiva en la producción de lana.
- 5) En ninguna de las variables de interés productivo la interacción de estado fisiológico por nivel nutritivo fue significativa. Probablemente la partición relativa de nutrientes hacia la producción de lana en las ovejas de una y otra pasturas no haya sido muy diferente.
- 6) Las ovejas de 6 a 8 años vieron resentidas su producción de lana en forma significativa, principalmente aquellas que criaban mellizos. Probablemente esto sea debido a disminuciones importantes en el volumen de la fibra y producción de los folículos.
- 7) Para poder extrapolar estos resultados a nivel del país sería muy importante contar con más información para otras condiciones ambientales.
- 8) Siendo la nutrición el principal factor ambiental en determinar los niveles de producción alcanzables, se hace necesario profundizar en las relaciones entre disponibilidad, calidad de la pastura, de la dieta y las variables productivas obtenidas.

### Agradecimientos:

- Al Ing. Agr. Alberto Rodriguez por su valiosa colaboración en esta línea de trabajo.
- Estos resultados son parte de las Tesis de Grado de G. Bianchi, A. Gambetta, A. Acosta, J. Arquero, E. Dalgarrondo, A. Domizain, J. Cabrera y J. Perrone.

### Bibliografía:

- BLACK, J.L. 1988. Physiology of wool growth. Sheep Health and Production. The T.G. Hungerford Refresher Course for Veterinarians. Proceedings 110. University of Sidney. pp. 481-501.

- CARDELLINO, R.A., GUERREIRO, J.L.V., y OSORIO, J.C.S. 1989. Influencia de la condición reproductiva y de la edad sobre el peso de vellón sucio en ovejas Corriedale. Producción Ovina. Volumen 2. No. 1. Secretariado Uruguayo de la Lana. pp. 23-33.
- CARDELLINO, R.C. 1989. La elección y utilización de las razas ovinas como componentes de los sistemas de producción. Secretariado Uruguayo de la Lana. Boletín Técnico No. 7. pp. 15-22.
- \_\_\_\_\_, JAMES, J.W., AZZARINI, M. and PONZONI, R. 1984. Genetic differences between Corriedale, Polwarth and Merino ewes in Uruguay. Proceedings of the second world congress on sheep and beef cattle breeding. Volume II. pp. 1-7.
- \_\_\_\_\_. 1990. Efecto del sistema de producción sobre algunas características de la lana. III Seminario Técnico de Producción Ovina. Paysandú. Uruguay. Secretariado Uruguayo de la Lana. pp. 149-164.
- CARTER, H.B. and CLARKE, W.H. 1957. The hair follicle group and skin follicle population of Australian Merino sheep. Australian Journal of Agricultural Research. 8:91-108.
- CHAPMAN, R.E. and WHELEER, J.L. 1963. Dye-banding: a technique for fleece growth studies. Australian Journal Science. 26. pp 53-54.
- CORBETT, J.L. 1979. Variation in wool growth with physiological state. In. Physiological and environmental limitations to wool growth. Eds. J.L. Black and P.J. Reis. University of New England Publishing Unit: Armidale. pp. 79-98.
- GAGGERO, L. 1983. Utilización de Pasturas con ovejas de cria. Secretariado Uruguayo de la Lana. Boletín Técnico No. 8. pp. 17-24.
- GIMENO, D., GONZALEZ, G.E., BENTOS, J., GARCIA, H., y GONZALEZ, G. 1990. Influencia del comportamiento reproductivo y la edad sobre la producción de lana en ovejas Corriedale. Memorias. III Jornadas Técnicas de Investigación. 27-28 de Noviembre de 1990. Montevideo, Uruguay, Universidad de la República. Facultad de Agronomía.
- GONZALEZ, R., BONNET, R., GUERRA, J.C., and LABUONDRA, D. 1986. Lifetime productivity of single- and twin- born Corriedale sheep and their dams. Australian Journal of Experimental Agriculture. 26. pp. 631-637.
- MLC. 1975. Body conditions scoring of ewes. July, 1975. Sheep Improvement Services. Meat and Livestock Commission. United Kingdom. 5p.
- OFICIALDEGUI, R. y GAGGERO, C. 1990. Sistemas de producción evaluados en el S.U.L. 1. Metodología, estructura, funcionamiento y resultados físicos. III Seminario Técnico de Producción Ovina. Paysandú. Uruguay. Secretariado Uruguayo de la Lana. pp. 13-48.
- PONZONI, R.W., AZZARINI, M. and WALKER, S.K. 1979. Production in mature Corriedale first mated at 7 to 11 or 18 months of age. Animal Production, 29. pp. 385-391.
- RODRIGUEZ, A.M. 1985. Principales factores ambientales que afectan la producción de lana. II Seminario Técnico de Producción Ovina. Salto, Uruguay, Secretariado Uruguayo de la Lana. pp. 43-64.
- ROSE, M. 1982. The effect of age, year and lambing performance on wool characters in Merino ewes in North West Queensland.

Proceeding of Australian Society of Animal Production. 14. pp.  
463-466.

-SALGADO, C. 1986. Importancia económica relativa de la lana y la  
carne ovina. Perspectivas . Boletín Técnico Nro.15 S.U.L. pp 67-  
76.