

IV. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS

Intensificación de la producción de carne ovina en laboreos de verano en sistemas de arroz – ganadería: suplementación con concentrados en corderos pesados

J. Velazco^{1/}, O. Bonilla^{2/}, R. San Julián^{3/}, S. Luzardo^{4/}, G. Brito^{5/}, F. Montossi^{6/}

Antecedentes

La Estación Experimental del Este viene recomendando, desde hace ya más de veinte años, el traslado de las operaciones de mayor demanda de tracción para el verano previo a la siembra del arroz. A su vez, se ha generado tecnología para la producción del cultivo y la siembra de pasturas en rotación sobre los rastrojos del mismo. De este modo, se articulan sistemas mixtos de producción arroz – ganadería.

Desde 1999 se estableció en la Unidad Experimental Paso de la Laguna (INIA Treinta y Tres) la Unidad intensiva de Producción Arroz – Ganadería (UPAG) con el objetivo principal de validar tecnologías intensivas de producción arroceras y pecuaria. Dentro de las actividades que se desarrollan en la UPAG se encuentran los trabajos de investigación relacionados al engorde de corderos sobre raigrás regenerado luego del laboreo de verano. Dichos trabajos están orientados a evaluar la producción de carne ovina de calidad a través del producto cordero pesado, sobre la base de las diferentes alternativas forrajeras que ofrece la rotación plateada en la UPAG, la diversificación de la producción e ingreso del sistema. Los trabajos experimentales se conducen teniendo en cuenta el sistema como un todo y buscando la complementariedad productiva y la sostenibilidad tanto productiva como económica y ambiental a través del tiempo.

Entre los años 2000 y 2003 se han realizado trabajos experimentales con distintas cargas analizando el efecto de las mismas (6 a 18 corderos/há) sobre la producción de carne y su impacto sobre el cultivo de arroz (implantación y rendimiento final). En éstos se demostró que corderos pastoreando a bajas cargas obtienen mayores ganancias diarias logrando niveles de terminación, peso y engrasamiento adecuados a los requerimientos de la industria, sin afectar el rendimiento y la calidad del grano del cultivo (Rovira *et al.*, 2003).

Los antecedentes más recientes relacionados al engorde de corderos en pasturas regeneradas sobre laboreo de verano corresponden a los ejercicios 2003-2004 y 2004-2005. Frente a los nuevos desafíos de incrementar la productividad y la calidad de producto animal (ovino) de estos sistemas productivos se implementó una nueva etapa en la investigación.

^{1/}Ing. Agr., INIA Treinta y Tres

^{2/}Téc. Rural, INIA Treinta y Tres

^{3/}Ing. Agr. MSc, INIA Tacuarembó

^{4/}Ing. Agr., INIA Tacuarembó

^{5/}Ing. Agr. PhD, INIA Tacuarembó

^{6/}Ing. Agr. PhD, Director Programa Nacional Producción de Carne y Lana

Ésta explora nuevos incrementos en la capacidad de carga del sistema de engorde, la inclusión de la suplementación con concentrados, así como la eventual utilización de un nuevo biotipo (Romney Marsh) en este proceso sin comprometer la producción del arroz.

En este sentido, Dighiero *et al.* (2004), presentaron resultados muy auspiciosos en cuanto a aspectos de calidad de la canal (peso y grado de engrasamiento de canal y peso y porcentaje de cortes de valor), así como también a ciertos aspectos de calidad de carne (terneza, color, pérdidas de agua por cocción, pH) para corderos pesados y superpesados de la raza Romney Marsh. También se evaluó la producción intensiva de carne de calidad con la utilización de concentrados en altas cargas con corderos pesados de la raza Romney Marsh (Montossi *et al.*, 2005).

La presente etapa en la investigación continúa explorando nuevos horizontes productivos con incrementos en la capacidad de carga de los sistemas de engorde ovino incluyendo la utilización de concentrados. Dichos incrementos atienden, a su vez, efectos sobre la calidad del producto objetivo (cordero pesado) así como parámetros económicos y de sostenibilidad ambiental. El Operativo Cordero Pesado (OCP) tiene como requisitos que cada animal pese como mínimo 34 kg, una terminación (evaluada a través de la condición corporal) mínima de 3,5 unidades y entre 10 y 30 mm de largo de mecha.

Objetivo general

- Evaluar el impacto productivo y económico de la suplementación estratégica de corderos en la producción de carne ovina de calidad en sistemas de arroz – ganadería.

Objetivos específicos

- Evaluar el efecto directo e indirecto de la suplementación sobre la ganancia individual de peso de corderos y la producción de peso vivo por superficie a diferentes dotaciones.
- Caracterizar la producción y composición botánica de una pastura en base a raigrás regenerado luego de un laboreo de verano bajo pastoreo ovino.
- Evaluar el efecto de la suplementación a corderos sobre la calidad de la canal y de la carne.
- Evaluar el impacto productivo y económico de la intensificación de la producción ovina en los sistemas arroz – ganadería.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el año 2005 en la Unidad Experimental de “Paso de la Laguna” de INIA Treinta y Tres (Uruguay) dentro del área demostrativa y de validación denominada Unidad de Producción Arroz - Ganadería (UPAG). El ensayo se realizó en el potrero N° 4 sobre una pastura regenerada de raigrás (*Lolium multiflorum*) del cultivar INIA 284 (sembrado en abril del año anterior a razón de 20 kg/ha). Este verdeo en el año 2004 fue pastoreado

con novillos de sobreaño retirándose los animales para permitir la semillazón a fines de la primavera. Esta práctica persigue el objetivo de lograr un adecuado banco de semillas para la implantación de esta pastura al año siguiente. Luego, entre los meses de febrero y marzo de 2005 se realizó un laboreo de verano que finalizó con la nivelación del terreno y la construcción de las taipas.

Entre el 9 de junio y el 27 de setiembre de 2005 (110 días) se realizó un pastoreo continuo con corderos de la raza Corriedale (23,1 kg. de PV promedio al inicio) sobre el tapiz regenerado luego del laboreo de verano. Se delimitó un área experimental en donde se evaluaron tres dotaciones (9, 12 y 18 corderos/ha) y dos niveles de suplementación con concentrados (0 y 1% del peso vivo) en dos bloques.

El diseño aplicado fue un modelo de bloques al azar con un arreglo factorial de los tratamientos utilizados.

Se emplearon 60 animales sorteados en los 6 tratamientos (10 corderos por tratamiento; 5 animales por tratamiento y por bloque). La superficie experimental fue ajustada para cada carga y se agruparon las unidades experimentales en bloques para contemplar las posibles condiciones de variabilidad del suelo y pasturas utilizadas.

Se utilizó una ración comercial para carneros con 15,6% de proteína y 78,5% de digestibilidad de la materia orgánica (valores en base seca) la que fue ofrecida diariamente en comederos a razón del 1% del peso vivo y ajustada semanalmente.

Antes de la entrada de los corderos se instaló una jaula de exclusión en cada parcela para tener un lugar sin compactación por pisoteo de los animales. Dentro de las parcelas y fuera de las jaulas de exclusión se realizaron tres cortes de forraje para estimar disponibilidad y la composición botánica de la pastura.

En lo que a sanidad animal se refiere, se vacunaron (refuerzo) los animales contra clostridiosis (incluyendo tétano) a los dos meses de iniciado el ensayo. Se dosificaron los corderos contra endoparásitos al inicio del período de evaluación. Adicionalmente, se realizaron exámenes coprológicos (HPG) decidiendo realizar dosificaciones en función de los resultados de dicho análisis.

Se registró semanalmente el peso vivo (16 registros) y cada 28 días la condición corporal (escala de 1 a 5) durante los 110 días de duración del experimento. Los corderos fueron esquilados el día 3 de agosto, donde se registró de forma individual el peso de vellón.

Atendiendo las particularidades del producto cordero pesado, se realizaron evaluaciones a nivel individual en la planta de faena (Frigorífico San Jacinto; NIREA S.A.), estudiando el peso de la canal y la estimación del grado de engrasamiento a través de la variable predictora GR (Kirton *et al.*, 1985). En la cámara de frío del FSJ, se evaluó a las 48 horas, el pH y la temperatura de la canal. Posteriormente, en el Laboratorio de Tecnología de la Carne (LTC) de INIA Tacuarembó, se realizó la determinación de la fuerza de corte (terneza) del músculo *Longissimus dorsi* después de 5 y 10 días de maduración de la carne a una temperatura que osciló entre 2 y 4^o C.

Resultados preliminares y Discusión

Pastura - Disponibilidad de forraje

En el Cuadro 1, se presenta la disponibilidad de forraje de la pastura empleada, para los seis tratamientos. La especie dominante en el tapiz fue el raigrás regenerado a partir del reservorio de semillas del suelo producto del manejo anterior (2004) del potrero.

Cuadro 1. Disponibilidad de forraje (kg de MS/ha) en tres momentos de desarrollo del ensayo para las diferentes cargas y niveles de suplementación.

Carga (corderos/ha)	Suplementación (% PV)	Disponibilidad de forraje (kg/ha) Fechas de muestreo		
		14/06/2005	14/07/2005	14/08/2005
9	0	342	445	319
12	0	183	434	344
18	0	242	284	397
9	1	366	477	404
12	1	266	438	342
18	1	193	392	298

Los valores de disponibilidad de forraje que se presentan persiguen un objetivo meramente descriptivo, ya que no se encontró un efecto estadísticamente significativo ($p>0.05$) de las cargas estudiadas y los niveles de suplementación utilizados ni de la interacción de ambos factores sobre el forraje disponible.

Corderos - Productividad

La interacción carga*suplemento no mostró valores estadísticamente significativos ($p>0.05$) para ninguna de las variables de respuesta estudiadas, por lo que se presentan los resultados productivos en el Cuadro 2 en función de los efectos principales: a) carga (9, 12 y 18 corderos/ha) y b) suplementación (0 y 1% del peso vivo).

No existieron diferencias significativas ($p>0.05$) en el peso como en la condición corporal inicial de los corderos entre los diferentes tratamientos (Cuadro 2).

La evolución de peso vivo durante los 110 días de evaluación se presenta en el Cuadro 2 y en la Figura 1. Tanto el peso vivo final como la ganancia media diaria (GMD) y la condición corporal final (CCF) fueron mayores a medida que la carga animal bajó de 18 a 9 corderos/ha. La misma tendencia se observa para estos parámetros mencionados, donde la suplementación incrementó los valores de los mismos.

De acuerdo a los requerimientos del operativo cordero pesado, solamente el 25% de los animales del nivel alto de carga y el 30% de los no suplementados lograron cumplir con los mismos. En el otro extremo, los animales pastoreando a cargas bajas logran un 75% de aceptación por parte del operativo y los suplementados un 83%.

A pesar de la baja disponibilidad de forraje presente en todos los tratamientos (menor a 500 kg MS/ha), se destacan las ganancias de peso observadas. Éstas podrían estar asociadas a la cosecha de una dieta de alto valor nutritivo por parte de los animales con mayor posibilidad de selección (carga baja), lo cual estaría explicando estas diferencias como lo han demostrado los trabajos de Montossi *et al.* (2003).

Los resultados logrados están en concordancia con varios trabajos experimentales de engorde de corderos sobre cultivos anuales invernales y que fueron resumidos por Montossi *et al.* (2003).

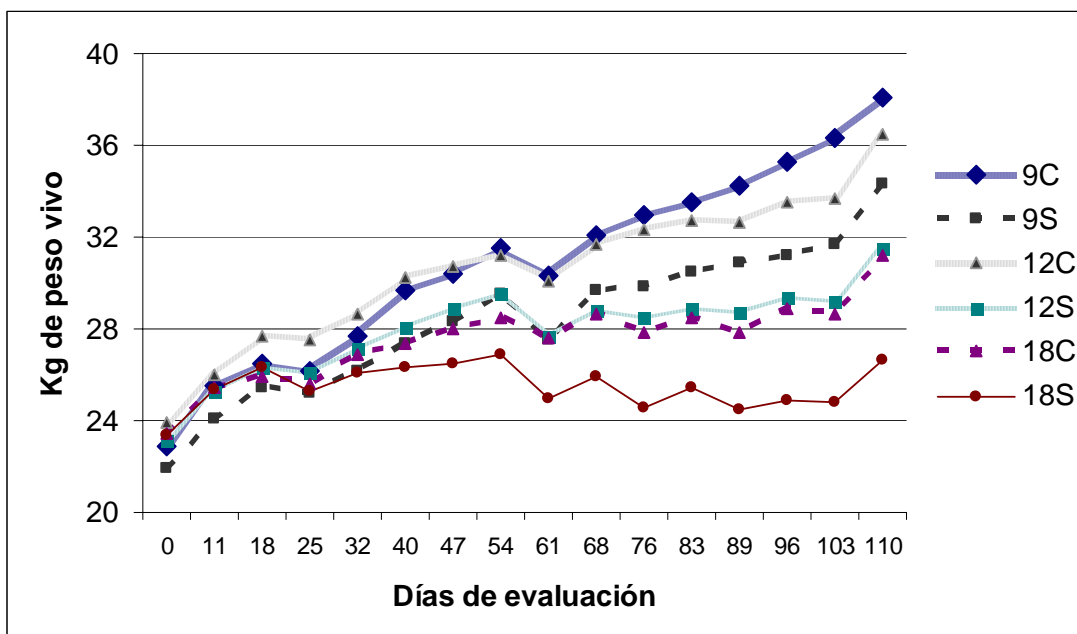
Cuadro 2. Efecto de la carga animal y la suplementación sobre diferentes parámetros estudiados de la productividad de los corderos.

Parámetros	Carga (C; corderos/ha)			Suplementación (S; % del PV)	
	9	12	18	1	0
PV inicial (kg)	22,5 a	23,6 a	23,4 a	23,4 a	22,8 a
CC inicial (unidades)	2,23 a	2,28 a	2,28 a	2,28 a	2,23 a
PV final (kg)	36,6 a	34,5 b	29,4 c	35,3 a	30,8 b
CC final (unidades 1 a 5)	4,39 a	3,85 b	2,75 c	4,27 a	3,06 b
Lana vellón (kg)	2,30 ab	2,45 a	2,18 b	2,3 a	2,3 a
GMD* (g/cordero/día)	149 a	121 b	74 c	129 a	94 b
Animales Terminados (%)	75	68	25	83	30

Nota:

* GMD= ((PV final + Lana vellón) – PV inicial)/110) y corresponde a la ganancia media diaria.

Valores con letras distintas en una misma fila dentro de cada efecto principal difieren significativamente al 5% según el test de LSD

**Nota:**

9C corresponde a 9 corderos/ha suplementados; **9S** corresponde a 9 corderos/ha sin suplementar;

12C corresponde a 12 corderos/ha suplementados; **12S** corresponde a 12 corderos/ha sin suplementar

18C corresponde a 18 corderos/ha suplementados; **18S** corresponde a 18 corderos/ha sin suplementar

Figura 1. Evolución de peso vivo de los corderos pertenecientes a los diferentes tratamientos durante los 110 días de duración del ensayo.

Independientemente que la interacción carga*suplemento no fue significativa en ningún caso, parece que hay un efecto que puede ser importante desde el punto de vista económico o productivo ya que por ejemplo se logran resultados muy similares entre 9S y 12C, lo cual debe ser considerado cuando se establece la necesidad de suplementar de acuerdo a la carga que se maneja en el sistema de invernada.

Los niveles de productividad logrados en peso vivo por hectárea fueron 148, 160 y 147 kg para 9, 12 y 18 corderos/ha, respectivamente, si consideramos dentro de este valor la producción de lana. Queda demostrado así que las cargas fueron extremas para los objetivos del Operativo Cordero Pesado e inclusive sugiriendo que niveles de suplementación del orden del 1% del PV no fueron suficientes para suplir los bajos consumos de forraje y el posterior efecto en la restricción de la producción animal.

En el Cuadro 3, se observa el impacto de la carga animal en la eficiencia conversión del suplemento en peso vivo en diferentes períodos del experimento.

Cuadro 3. Eficiencia de conversión del suplemento utilizado en función de la carga animal (expresado en kg de suplemento por kg de peso vivo adicional en los animales suplementados en relación a los no suplementados).

Carga (corderos/ha)	Período experimental (días)		
	0-40	40-83	83-110
9	7,8	21,6	14,7
12	7,7	9,1	8,3
18	10,2	5,9	5,4

La respuesta a la suplementación (medida a través de la eficiencia de conversión) es mayor en la medida que se aumenta la carga a partir de 40 días de iniciado el experimento. Los animales en la carga más alta logran la mejor tasa de conversión de suplemento en peso vivo y ésta es 3,7 veces menor para el período 40 – 83 en relación a la carga baja. Es decir, en un extremo se necesitan 5,9 kg de suplemento para aumentar un kg el peso vivo extra y en el otro 21,6 kg. Los valores obtenidos en el presente trabajo están dentro del rango publicado por Montossi *et al.* (2003) en corderos.

Como se discutirá más adelante en el presente artículo, debe hacerse la salvedad que los kilos producidos tienen valores diferentes en el mercado. En un caso se logran valorizar los kilos producidos y en otro no (ej. cargas altas y sin suplementación). En este caso el ingreso por concepto de carne es función de los kilos que se producen y de la calidad del producto (valorados a través de los precios diferenciales obtenidos por la industria frigorífica) que se remite a planta.

Corderos - Calidad de Producto

Parte de la información recabada en la planta de faena se presenta en el Cuadro 4. Los efectos logrados a favor en la producción *in vivo* para la carga de 9 corderos/há en relación a las otras restantes, se trasladaron al peso de la canal y al grado de terminación de la misma. Lo mismo ocurre para los niveles de suplementación, donde los animales del nivel 1% logran mejores canales tanto en peso como en terminación. Los resultados son concordantes con la bibliografía consultada. La Figura 2 ilustra la proporción de animales que, a la faena, logran mejores precios por obtener una clasificación superior en el frigorífico. Tampoco aquí se observaron efectos de la interacción entre ambos factores en las variables estudiadas.

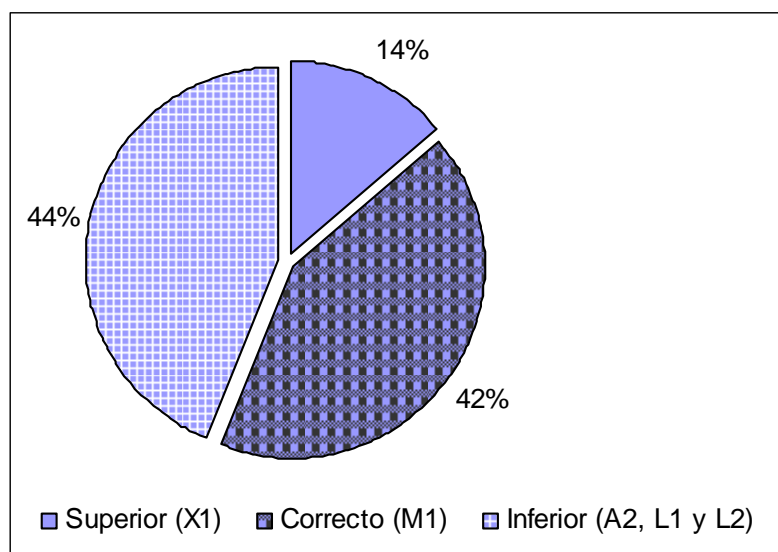


Figura 2. Distribución porcentual de las clasificaciones establecidas por la industria frigorífica.

Cuadro 4. Efecto de la carga animal y la suplementación en la calidad de las canales obtenidas (expresado en %) según la clasificación realizada por el Frigorífico.

Clasificación de las canales	Carga (C; corderos/ha)			Suplementación (S; % del PV)	
	9	12	18	1	0
Inferior	25	32	75	17	70
Correcto	50	53	25	55	30
Superior	25	15	0	28	0

Nota:

- Clasificación de inferior: corresponde a las canales tipificadas como L1, L2 y A2 (Frigorífico San Jacinto) y que no cumplen con los requisitos establecidos en el operativo de corderos pesados.
- Clasificación de correcto: corresponde a las canales tipificadas como M1 (Frigorífico San Jacinto).
- Clasificación de superior: corresponde a las canales tipificadas como X1 (Frigorífico San Jacinto).

Del total de los animales enviando a faena, el 44% no cumplió con los requisitos del Operativo. Estas canales provienen, en su mayoría, de los tratamientos con altas cargas (18 corderos/ha) y sin suplementar. El 56% cumplen los requisitos del Operativo Cordero Pesado, siendo la mayoría de ellos provenientes de los tratamientos de carga media y baja y principalmente suplementados. De éstos, el 14% logra la clasificación X1 que corresponde a canales enfriadas de 16 a 20 kg, con buen grado de terminación y el restante 42% obtiene la clasificación M1 correspondiente a canales enfriadas de 13 a 16 kg y con buen grado de terminación. Estos animales (X1) obtienen el mayor nivel de precio establecido por el Operativo y, en su mayoría, provienen del tratamiento de baja carga y suplementación.

En el Cuadro 5, se presentan los resultados obtenidos para las variables relacionadas a composición y calidad de la canal. Para el peso de la canal enfriada, las provenientes del tratamiento de carga más alta o sin suplementación obtuvieron valores menores que difieren

significativamente ($p < 0,05$) en la comparación con las restantes; esto implica canales de menor valor comercial. Los corderos de la carga alta no lograron niveles mínimos de engrasamiento al igual que los no suplementados. La carencia o el exceso de cobertura de grasa de una canal pueden ser penalizadas (económicamente), encontrándose los límites aceptables por el mercado internacional entre 5-6 mm y 12-15 mm (Montossi *et al.*, 2005).

Cuadro 5. Efecto de la carga animal y la suplementación sobre diferentes parámetros estudiados en la canal, cortes de valor y calidad de carne.

	Carga (C; corderos/ha)			Suplementación (S; % del PV)	
	9	12	18	1	0
Variables que caracterizan la Canal					
PCE (kg)	14,99 a	14,13 a	11,60 b	15,24 a	11,99 b
GR (mm)	7,26 a	5,42 b	1,84 c	7,71 a	2,07 b
Variable que caracteriza la composición de la canal					
Rack (kg)	0,36 a	0,34 a	0,29 b	0,37 a	0,30 b
Variable de calidad de carne					
Terneza (kgF)- 10 días	1,72 b	1,88 b	2,18 a	1,71 b	2,15 a

Nota:

Valores con letras distintas en una misma fila dentro de cada efecto principal difieren significativamente al 5% según el test de LSD

PCE = Peso de Canal Enfriada.

En cuanto a los cortes valiosos, tanto las cargas baja y media como los animales suplementados logran un peso mayor para french rack el cual es utilizado, junto a la pierna sin hueso, al bife y al lomo, como indicador de cortes valiosos. Éstos valores coinciden con los obtenidos en la caracterización de las canales y calidad de carne de corderos pesados, realizada por Montossi *et al.* (2003).

De los Campos *et al.* (2002), determinaron que el french rack junto a la pierna con cuadril sin hueso, si bien representan el 24% del total de los cortes de una canal de cordero pesado, cuando valorizamos los mencionados cortes ellos solos justifican más del 63% del valor total de esa canal.

En lo que respecta a la terneza o fuerza de corte, se observa que la misma coincide con la información aportada para otras razas a nivel nacional (Brito *et al.*, 2002; Montossi *et al.*, 2003) y para Romney Marsh (Dighiero *et al.*, 2004). Los valores encontrados en el presente trabajo, son inclusive menores a los generados por Dighiero *et al.*, (2004) para un mismo período de maduración (10 días). En términos promedio, los mismos serían muy aceptables a nivel internacional.

Corderos - Producción de lana

Los niveles de carga definen la cantidad de lana cosechada por hectárea como era dable esperar (Cuadro 6).

Cuadro 6. Producción de lana vellón por hectárea según carga.

	Carga (cordero/ha)		
	9	12	18
kg lana vellón/ha	20,7	29,4	39,2

Los niveles de suplementación no tuvieron efecto estadísticamente significativo ($p > 0,05$) en la cantidad de lana esquilada así como tampoco lo tuvo la interacción entre carga y suplementación.

Consideraciones Finales

Los resultados que se presentan confirman la viabilidad productiva de incluir la producción de carne ovina de calidad en sistemas mixtos arroz-ganadería para la región Este.

En el presente trabajo se destacan los resultados obtenidos a cargas bajas ya que se logran el peso y terminación de los animales requeridos por el Operativo Cordero Pesado, sin la necesidad del uso de suplementos. El manejo de cargas bajas (9 corderos/ha) permitió terminar adecuadamente el 75% de los corderos, valor 3 veces más alto que el logrado en la carga más alta.

El efecto de la suplementación se manifestó claramente en la proporción de animales correctamente terminados, el cual llegó a 83% comparado con los animales sin suplementar (30%). La conveniencia económica del uso de esta práctica, indudablemente, dependerá de la relación que exista entre los precios de la ración utilizada y de los corderos vendidos.

Los trabajos anteriores publicados por este equipo de investigación (y el trabajo actual) demuestran, a través de los años, que es posible manejar cargas en el orden de 6 a 9 corderos/ha, logrando niveles de producción individual y por unidad de superficie interesantes, particularmente si consideramos el reducido tiempo de engorde empleado y la baja inversión necesaria en este tipo de pasturas dentro del sistema.

El uso de cargas más altas requiere necesariamente del uso de suplementos, siendo esta una herramienta fundamental para el logro del objetivo de incrementar la productividad del sistema de engorde de corderos dentro de cierto rango de cargas, siendo un factor decisivo en la terminación de los animales.

La carne producida en estos sistemas presenta valores de terneza muy buenos (en promedio menor a 2 kgF), lo cual nos permitiría pensar en la posibilidad de acceder a ciertos mercados de alto poder adquisitivo que estén dispuestos a pagar más por carne de cordero certificada por terneza.

Agradecimientos

A los funcionarios de la Unidad Experimental "Paso de la Laguna", y en particular al Tec Agrop. Pablo Cuadros, que colaboraron con las tareas a lo largo del período experimental.

A los Ing. Agr. Enrique Deambrosi, José Terra y Raúl Bermúdez por su generosa participación en la elaboración de este trabajo.

Al Frigorífico San Jacinto y al Instituto Nacional de Carnes (INAC) por su colaboración al momento de la faena de los corderos.

A RINDE S.A. por la donación de la ración utilizada en el presente ensayo.

Al Dr. Yamandú Vinay por su apoyo en la evaluación sanitaria de los animales utilizados.

Bibliografía

- de Los Campos, G., Dighiero, A.; San Julián, R.; Montossi, F.; de Mattos, D., Castro, L.; Robaina, R.; Abraham, D.** 2002. Predicción de cortes valiosos de canales de corderos pesados a partir de variables medibles pos faena. Serie Técnica N° 126. INIA Tacuarembó. pp. 99-108
- Dighiero, A.; Montossi, F.; Brito, G.; Bonilla, O.; Rovira, P.; y Castro, L.** 2004. Caracterización de la calidad de la canal y la carne de Corderos Pesados y Super Pesados Romney Marsh en el sistema arroz-pasturas de la UPAG-INIA Treinta y Tres. Serie de Actividades de Difusión N° . INIA Treinta y Tres.
- Kirton, A.; Duganzich, D.; Feist, C.; Bennet, G. and Woods, E.** 1985. Prediction of lamb carcass composition from GR and carcass weight. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production. 45: 63-66.
- Montossi, F.; San Julián, R.; Brito, G.; de los Campos, G.; Ganzábal, A.; Dighiero, A.; De Barbieri, I.; Castro, L.; Robaina, R.; Pigurina, G.; de Mattos, D. y Nolla, M.** 2003. Producción de carne ovina de calidad con la raza Corriedale: recientes avances y desafíos de la innovación tecnológica en el contexto de la cadena cárnica ovina del Uruguay. En: Resúmenes del 12^{avo} Congreso Mundial Corriedale. pp. 74-90.
- Montossi, F.; Bonilla, O.; Rovira, P.; Luzardo, S.; Bermudez, R.; Silvera, C.; Dighiero, A.** 2005. Producción intensiva de carne con corderos de la raza Romney Marsh en el sistema arroz-pasturas de la UPAG-INIA Treinta y Tres. Serie de Actividades de Difusión N° 411. INIA Treinta y Tres.
- Rovira, P.; Bonilla, O.; Bermúdez, R.; Deambrosi, E.; y Méndez, R.** 2003. Engorde de corderos sobre laboreos de verano en sistemas Arroz-Ganadería. En: CD del 12^{avo} Congreso Mundial Corriedale.