

Producción intensiva de carne de calidad con corderos pesados de la raza Romney Marsh en el Sistema Arroz-Pasturas de la UPAG-INIA Treinta y Tres

Antecedentes

Los sistemas mixtos de arroz - ganadería del Uruguay desarrollaron un proceso de intensificación del cultivo y de la producción ganadera, por lo cual debieron ajustar las cadenas forrajeras y la producción animal en un esquema agrícola diferente a los que se aplicaban anteriormente. La intensificación de la producción conlleva nuevos desafíos en cuanto a lograr la estabilidad y sustentabilidad en el largo plazo de dichos sistemas de producción, para lo cual es imprescindible la optimización del uso de los recursos involucrados tanto en el rubro vegetal como animal. Una prueba de ello ha sido la excelente inserción que ha demostrado la inserción del engorde de corderos en los laboreos de verano previo a la siembra del arroz. La tecnología consiste en realizar el laboreo de verano incluyendo la nivelación del terreno y la construcción de taipas, y luego esperar que se regenere una pastura de bajo costo, donde la especie que domina el tapiz es el raigrás anual (*Lolium multiflorum*), implantado el año previo, generado a partir de permitir la semillazón de esta especie a fines de la primavera (previo al laboreo de verano) (Rovira *et al.*, 2003). Sobre dicha base forrajera se han realizado los trabajos de investigación en producción de carne ovina desde el año 2000, proceso que debe finalizar a principios de la primavera, ya que inmediatamente después se instala el cultivo de arroz con siembra directa.

Los estudios efectuados desde los años 2000 hasta 2003, se han centralizado en el análisis del efecto de las distintas dotaciones de corderos sobre la producción de carne ovina y en la compactación del suelo y microrelieve causado por el pisoteo animal y su incidencia en la implantación y rendimiento final del arroz. Las cargas animales manejadas variaron desde 6 a 12 corderos/ha, demostrándose, en general, que: a) los animales de bajas cargas obtienen mayores ganancias diarias de peso vivo durante el período de pastoreo y se logran un mayor porcentaje de animales terminados y canales con peso y engrasamiento adecuados a los requerimientos de la industria frigorífica para el producto “cordero pesado” y b) las compactación provocada por las diferentes cargas no afectaron el rendimiento en grano del cultivo (Rovira *et al.*, 2003).

Posteriormente, en el contexto de la promoción e investigación de la producción ovina en estos sistemas mencionados, se planteó establecer un Convenio de cooperación, denominado “PRODUCCION DE CARNE DE CALIDAD CON LA RAZA ROMNEY MARSH”. Este fue firmado en el año 2003 entre la Asociación Rural del Uruguay (ARU), la Sociedad de Criadores de Romney del Uruguay (SCRU) y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), se vienen desarrollando trabajos experimentales que tienen como objetivo el diseño de

estrategias que incrementen la producción y calidad de carne de esta raza en el contexto de sistemas productivos arroz-pasturas de la región Este. Estas acciones de investigación tienen como base operativa el Unidad de Producción Arroz-Ganadería de la Unidad Experimental “Paso de la Laguna”, perteneciente a la Estación Experimental de INIA Treinta y Tres.

Adicionalmente, cabe destacar que, dentro del Convenio mencionado, la SCRU, el INIA y el SUL, en el presente año, presentarán por primera vez en nuestro País y Latinoamérica, los resultados de la Evaluación Genética Poblacional de la raza Romney Marsh.

A pesar de la reciente formación de la majada experimental con la contribución de socios de la SCRU, completada el año pasado, se dispone de la primera caracterización realizada de la calidad de la canal y carne de corderos pesados y superpesados de la raza, de animales provenientes de la UPAG y publicada por Dighiero *et al.* (2004), donde se generaron resultados muy auspiciosos en cuanto aspectos de calidad de la cana (peso y grado de engrasamiento de canal y peso y porcentaje de cortes de valor), así como también en los aspectos de calidad de carne (terneza, color, pérdidas de agua por cocción, pH).

Frente a los nuevos desafíos de incrementar la productividad y la calidad de producto animal (ovino) de estos sistemas productivos, de una manera integrada sin comprometer la producción y la calidad del arroz, se implementó una nueva etapa de investigación, explorando nuevos incrementos en la capacidad de carga del sistema de engorde, así como la inclusión de la suplementación con concentrados, y la utilización de un nuevo biotipo en este proceso.

Objetivo

Dentro del marco planteado en los antecedentes, se instrumentó una nueva línea de trabajo, que se describe a continuación, abarcando aspectos de la producción de forraje, la performance animal (cantidad y calidad) y el rendimiento del cultivo de arroz. Los objetivos son:

- a) Caracterizar la producción y composición botánica de una pastura en base a raigrás regenerada luego de un laboreo de verano bajo pastoreo ovino.
- b) Evaluar la alternativa de producción de carne ovina de calidad sobre laboreos de verano a distintas dotaciones de corderos y la utilización de suplementación con concentrados en sistemas mixtos de arroz - ganadería.
- c) Caracterizar la productividad y calidad de producto de corderos pesados en engorde de la raza Romney Marsh.
- d) Analizar el efecto de las distintas dotaciones de corderos en la compactación del suelo y microrelieve causado por el pisoteo animal y su incidencia en la implantación y rendimiento final del arroz.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el año 2004 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). En el potrero en el cuál se desarrolló el ensayo se había sembrado raigrás anual (*Lolium multiflorum*) por avión sobre un rastrojo de arroz en otoño de 2003. El manejo durante el año de instalación fue de pastoreo vacuno y ovino durante el invierno y principios de primavera, para luego aliviar la utilización del raigrás hacia fines de la primavera para permitir la semillazón del mismo. Luego, entre los meses de febrero y abril de 2004 se realizó un laboreo de verano que finalizó con la nivelación del terreno y la construcción de las taipas.

Entre el 28 de mayo y el 19 de septiembre de 2004 se realizó un pastoreo continuo con corderos sobre el tapiz regenerado luego del laboreo de verano. Dentro del potrero se delimitó un área experimental en donde se evaluaron tres dotaciones (6, 9 y 12 corderos/ha) y dos niveles de suplementación con concentrados (0 y 1 % del peso vivo). La ración comercial (RINDE) utilizada fue ofertada diariamente en comederos. No fue posible estimar el consumo de suplemento, pero en el primer tercio del experimento, en base a las observaciones de campo, se destaca que el consumo del mismo fue bajo en la mayoría de los tratamientos. En todos los tratamientos se utilizaron nueve animales como unidad experimental y se ajustó la superficie de pastoreo en función de cada tratamiento. 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 animales. En los corderos, se registró en 6 oportunidades el peso vivo y la condición corporal (escala de 1 a 5) de los estos durante los 113 días que se prolongó el experimento. Se evaluó en tres oportunidades la disponibilidad de forraje y composición botánica (raigrás, gramíneas naturales, leguminosas y malezas) de la pastura.

El Operativo Cordero Pesado (OCP) tiene como requisitos que cada animal tenga un peso vivo mínimo de 34 kg y una terminación (evaluada a través de la condición corporal) mínima de 3,5 unidades.

Por las particularidades de este producto, se realizaron evaluaciones a nivel individual en todos los animales, donde los estos fueron faenados en el Frigorífico San Jacinto (FSJ; 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). Con relación a los estudiados efectuados en la canal, se cuantificaron los cortes del trasero de mayor valor (frenched rack y pierna con cuadril sin hueso), los que según de los Campos *et al.* (2002), explican el 63% del valor bruto de la canal. 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 10 días de maduración de la carne a una temperatura que osciló entre 2 y 4⁰ C.

Resultados y Discusión

Pastura

En el **Cuadro 1**, se presenta la disponibilidad de forraje de las pasturas, según el efecto de la carga animal y la suplementación con concentrados y la interacción de ambos factores.

Cuadro 1. Efecto de la carga animal y la suplementación sobre la disponibilidad de forraje (kgMS/ha) en tres momentos de desarrollo del ensayo.

Momento de Corte	Carga (C; corderos/há)			Suplementación (S)		Interacción C x S
	6	9	12	Si	No	
21/05/2004	1113b	1192ab	1404a	1189a	1283a	NS
18/08/2004	2284a	1298a	1015a	2013a	1051a	NS
20/09/2004	2986a	1097b	773b	1650a	1587a	NS

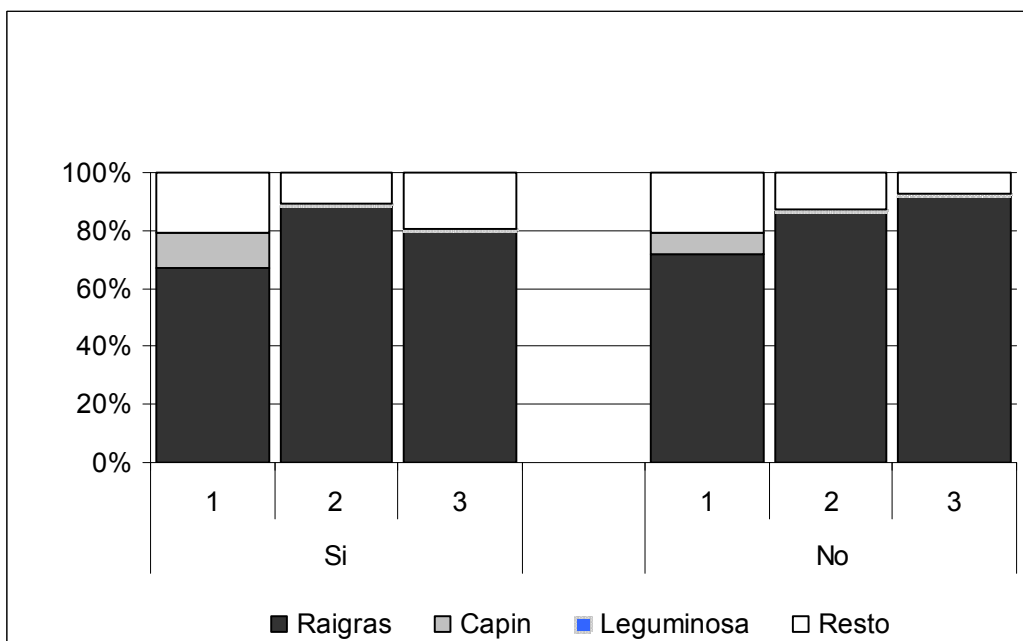
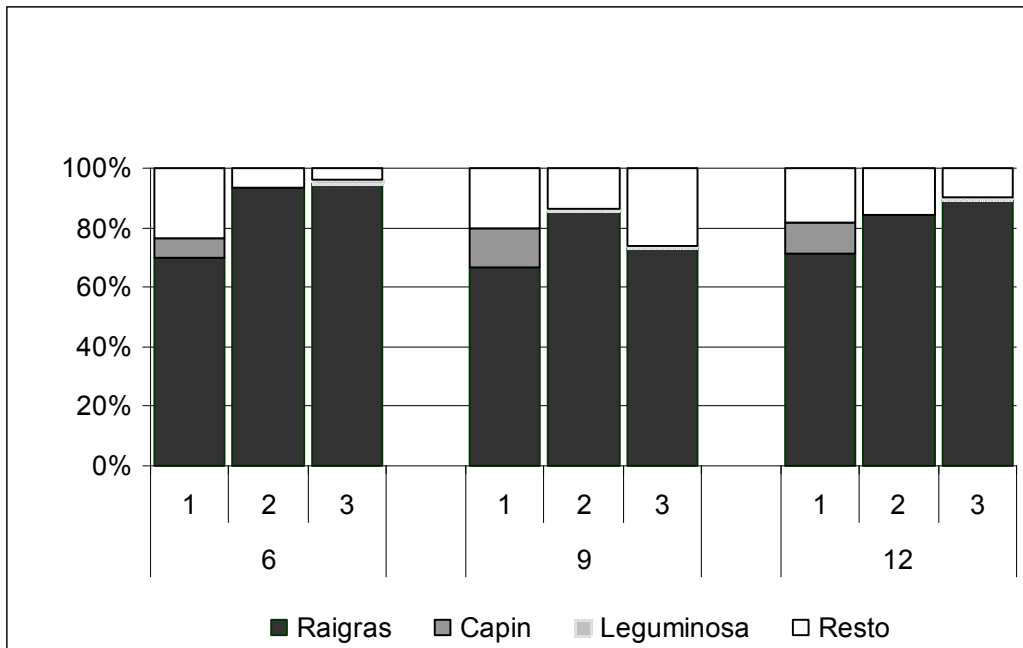
Nota: a, b y c: Medias con letras diferentes entre columnas dentro de carga animal y sistema de pastoreo son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$; ns = no significativo).

Se destaca que no existieron diferencias de disponibilidad de forraje en los primeros dos cortes debido al efecto de la carga y/o a la suplementación. Sin embargo, en el tercer corte, donde ya se arrastraba el efecto acumulativo de la carga animal, se observó un efecto significativo, donde la disponibilidad de la carga baja fue superior al de la media y alta. No se observaron efectos interactivos entre ambos factores en las variables estudiadas.

Los niveles de disponibilidad de forraje son sustancialmente superiores a los manejados en el trabajo experimental orientado por Rovira *et al.* (2003) sobre el mismo tipo de base forrajera.

Con relación a la composición botánica de la pastura a través de los momentos de muestreo mencionados (**Figura 1**), se menciona que: a) el raigrás fue el componente más importante de la pastura, con una menor proporción de otros componentes, particularmente capín y leguminosas (trébol blanco), b) en general, la composición de raigrás aumentó con el transcurrir del ensayo, y c) no se observó un efecto claro de la suplementación.

Figura 1. Evolución de la composición botánica de la pastura en tres momentos de muestreo (1=21/05; 2=18/08 y 3=20/09) según efecto de la carga animal y la suplementación con concentrados.



Corderos

Quando se evalúa el efecto de los tratamientos sobre la productividad de los corderos (**Cuadro 2**), se destaca que: a) el peso vivo final y la ganancia diaria

(GMD) de los corderos de la carga baja fue superior a aquellos de las cargas media y alta, b) la carga animal no tuvo un efecto importante sobre la condición corporal (CC) de los corderos, c) la suplementación no afectó mayormente los parámetros estudiados *in vivo*, d) independientemente del tratamiento bajo consideración, se terminaron el 100% de los corderos de acuerdo a los requerimientos del OCP, y d) se observó una interacción significativa entre los dos factores evaluados, donde la suplementación no mejoró la performance de los animales, por el contrario, la disminuyó en la carga baja (**Figura 2**). La mayor oportunidad de lograr un mayor consumo de un forraje de un mayor valor nutritivo por parte de los corderos mantenidos a cargas más aliviadas, estarían explicadas estas diferencias como lo han demostrado los trabajos de Montossi *et al.* (2003).

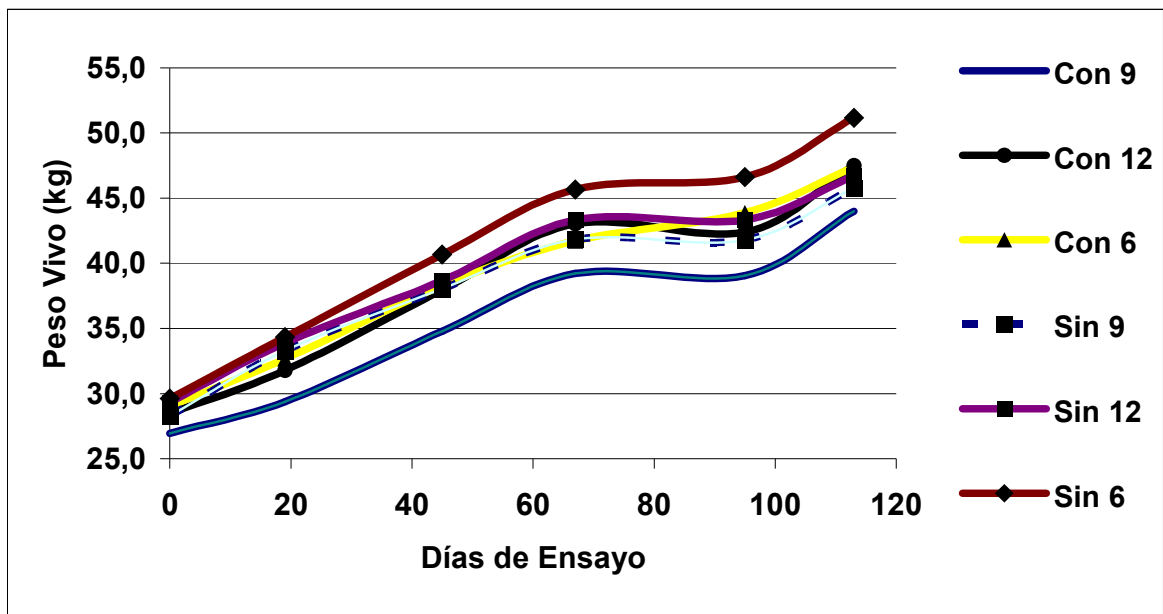
Los resultados logrados están en concordancia con varios trabajos experimentales de engorde de corderos sobre cultivos anuales invernales y que fueron resumidos por Montossi *et al.* (2003). Se destaca que con disponibilidades superiores a los 1000 kgMS/ha, se reducen las oportunidades de lograr una respuesta biológica y económicamente positiva (individual y como herramienta de aumento de la carga) por incorporar la suplementación en el sistema de engorde de corderos.

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

Parámetros	Carga (C; corderos/há)			Suplementación (S)		Interacción C x S
	6	9	12	SI	NO	
PV inicial (kg)	29,3 a	27,6 ab	28,9 a	28,2 a	29,1 a	NS
CC inicial (unidades)	3,05 a	3,00 a	3,03 a	3,0 a	3,1 a	NS
PV final (kg)	48,4 a	46,1 ab	46,8 a	46,9 a	47,3 a	*
CC final (unidades)	4,8 a	4,6 ab	4,7 a	4,8 a	4,6 b	NS
GMD (g/cordero/d)	0,176 a	0,153 b	0,161 ab	0,160 a	0,167 a	*
Animales Terminados (%)	100	100	100	100	100	

Nota: a, b y c: Medias con letras diferentes entre columnas dentro de carga animal y sistema de pastoreo son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$; ns = no significativo).

Figura 2. Evolución de peso vivo de los corderos pertenecientes a los diferentes tratamientos durante los 113 días de duración del ensayo.



Con relación a la información recabada de las canales, cortes y la calidad de la carne, la cual es resumida en el **Cuadro 3**, se percibe que los efectos logrados a favor en la producción *in vivo* para la carga de 6 corderos por/há en relación a las otras restantes, se trasladaron al peso de la canal y al grado de terminación de la misma, incrementado también el peso de los cortes de valor evaluados, aunque en este último caso las diferencias fueron explicadas por el mayor peso de la canal de los animales de la carga baja y no por un potencial crecimiento diferencial de los tratamiento (efecto que se observa al ajustar el peso de los cortes valiosos por el peso de la canal fría). La carga no afectó la terneza de la carne. La suplementación no afectó ninguno de las características evaluadas *pos mortem*. No se observaron efectos interactivos entre ambos factores en las variables estudiadas.

Los niveles de productividad logrados por hectárea de peso vivo fueron más que interesantes, representando 119, 156 y 218 kg para 6, 9 y 12 corderos/há, particularmente si se considera las características de la pastura utilizadas y el corto período de engorde. En un rango de comparable de alguna de las cargas animales manejadas en ambos experimentos, estos niveles de productividad logrados por unidad de superficie, superan ampliamente los alcanzados por Rovira *et al.* (2003), donde, entre otros factores, la diferencias de producción de forraje a favor del presente ensayo podrían estar explicando estas diferencias.

Cuadro 3. 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/há)			Suplementación (S)		Interacción C x S
6	9	12	Si	No	

Variables que caracterizan la Canal						
PCF (kg)	22,8 a	20,5 b	21,4 b	21,8 a	21,3 a	NS
GR (mm)	18,5 a	12,2 b	13,6b	14,9 a	14,5 a	NS
GR (PCF)	17,2 a	13,3 b	13,8 b	14,6 a	14,8 a	NS
Variables que caracterizan la composición de la Canal (kg)						
Rack (kg)	0,621 a	0,560 b	0,575 b	0,599 a	0,573 a	NS
Rack (PCF)	0,588 a	0,593 a	0,576 a	0,590 a	0,582 a	NS
Pierna (kg)	2,184 a	2,004 b	2,036 b	2,086 a	2,061 a	NS
Pierna (PCF)	2,082 a	2,096 a	2,041 a	2,071 a	2,076 a	NS
Variable de Calidad de Carne						
Terneza (kgF)	3,2 a	3,1 a	3,1 a	3,0 a	3,1 a	NS

Nota: a, b y c: Medias con letras diferentes entre columnas dentro de carga animal y sistema de pastoreo son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$; ns = no significativo).
PCF = Peso de Canal Fría; Pierna = Pierna con cuadril sin hueso.

La carencia o el exceso de cobertura de grasa de una canal pueden ser penalizada (económicamente), encontrándose los límites aceptables por el mercado internacional entre 5-6 mm y 12-15 mm (NSWA, 1991; NZMPB, 1995), respectivamente. Teniendo en cuenta estos límites, se observa que los animales presentaron un excesivo de engrasamiento. Es posible, que los altos pesos a la faena (corderos que entran en el tipo de producto "superpesado", mayor a 45 kg) asociados a un intenso proceso de engorde expliquen estos resultados. Estos resultados no coinciden con los obtenidos en la caracterización de las canales y calidad de carne de corderos pesados y superpesados de la raza Romney Marsh, realizada el año previo por Dighiero *et al.* (2004), por los factores mencionados previamente así como potenciales proceso de subnutrición y recrias deficitarias, las cuales demuestran que pueden afectar el grado de engrasamiento de las canales (Montossi *et al.*, 2003)

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). En este último caso, los valores encontrados en el presente trabajo, son inclusive menores a los generados por estos autores para un mismo período de maduración (10 días). En términos promedio, los mismos fueron muy aceptables a nivel internacional.

Consideraciones Finales

Estos resultados confirman trabajos experimentales anteriores de INIA, reafirmando la interesante opción productiva y económica de incorporar el proceso de engorde ovino en sistemas arroz-pasturas de la región Este.

Para este ensayo en particular, con los niveles de productividad de forraje obtenidos en la pastura utilizada, así como considerando el rango de cargas animales empleadas, no se justificaría biológica y económicamente la

suplementación con concentrados en este proceso de engorde. Por lo tanto, es posible pensar en explorar intensidades de pastoreo mayores que permitan hacer un uso más eficiente de suplementos extraprediales, lo cual han demostrado ser una excelente herramienta para incrementar la capacidad de carga de un sistema de engorde y para aumentar la proporción de animales que llegan con los requerimientos establecidos en el OCP (Montossi *et al.*, 2003).

Ambos trabajos, el presente y el realizado por Dighiero *et al.* (2004), demuestran el potencial de los corderos de la raza Romney Marsh para producir carne de calidad en sistemas de engorde Arroz-Pasturas en la región Este. Esta información inédita para la raza a nivel nacional, adquiere una mayor magnitud particularmente cuando aspectos como la calidad del producto, son esenciales en el proceso de diferenciación y agregado de valor para productos indiferenciados.

Agradecimientos

A los funcionarios de la Unidad Experimental Paso de la Laguna que colaboraron con las tareas a lo largo del período experimental.

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

Bibliografía

- Brito, G.; San Julián, R.; Montossi, F.; Castro, L. y Robaina, R.** 2002. Caracterización de la Terneza, pH, Temperatura y Color *Pos mortem* en Corderos Pesados Machos y Hembras: Resultados Preliminares. En: Investigación Aplicada a la Cadena Agroindustrial Cárnica - Avances Obtenidos: Carne Ovina de Calidad (1998 – 2001). Montossi, F. (Ed.). Serie Técnica 126, INIA. pp. 131-139.
- de los Campos, G.; Dighiero, A.; San Julián, R.; Montossi, F.; de Mattos, D.; Castro, L.; Robaina, R. y Abraham, D.** 2002. Predicción de Cortes Valiosos de canales de Corderos Pesados a partir de Variables Medibles *Pos Faena*. En: Investigación Aplicada a la Cadena Agroindustrial Cárnica - Avances Obtenidos: Carne Ovina de Calidad (1998 – 2001). Montossi, F. (Ed.). Serie Técnica 126, INIA. 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.

New South Wales Agriculture (NSWA). 1991. Production and Sale of Meatier Lean Lamb. 21 p.

New Zealand Meat Producers Board (NZMPB). 1995. Guide to lamb and mutton carcass classification. Wellington, New Zealand. 4 p.

Rovira, P.; Bonilla, O.; Bermúdez, R.; Deambrosi, E.; y Méndez, R. 2003. Engorde de corderos sobre laboreos de verano en sistemas Arroz-Ganadería. En: Resúmenes del 12^{avo} Congreso Mundial Corriedale