

# CAPÍTULO VIII

## RESULTADOS PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS DEL PROYECTO DE VALIDACIÓN Y DE LA INVESTIGACIÓN PARA EL ENGORDE DE CORDEROS SOBRE PASTURAS MEJORADAS EN URUGUAY: ANÁLISIS, DISCUSIÓN Y RECOMENDACIONES PRÁCTICAS

Fabio Montossi<sup>1</sup>, Ignacio De Barbieri<sup>2</sup>  
Alejandro Dighiero<sup>3</sup>, Roberto San Julián<sup>4</sup>

### 1. INTRODUCCIÓN

Los bajos precios obtenidos en los últimos tiempos, particularmente en las lanas medias y gruesas, han repercutido, negativamente, en la rentabilidad y en la competitividad del sector ovejero del Uruguay que históricamente ha estado orientado hacia la producción lanera. El efecto mencionado y el crecimiento de otros rubros alternativos (ej.: ganadería vacuna, agricultura, lechería y forestación) han incidido en una baja muy pronunciada de la población ovina en el País (Montossi *et al.*, 2011a).

En la búsqueda de nuevas opciones, complementarias a la producción de lana, la producción de carne ovina se ha consolidado con un gran potencial, como un elemento para diversificar y estimular la producción y la rentabilidad de los productores ovinos y de toda la cadena cárnica del Uruguay. En este sentido, cabe destacar, como un buen ejemplo al estímulo mencionado, el creci-

miento y/o mantenimiento (según la etapa considerada) que ha tenido desde 1996 el Operativo de corderos pesados, ocupando en la actualidad un sitio de liderazgo en las exportaciones de carne ovina uruguaya. El mismo dispone de una base organizativa consolidada de articulación entre la producción, la industrialización y la comercialización que ha fomentado y proyectado su crecimiento como negocio (Montossi *et al.*, en esta publicación).

Frente a la situación descripta, se inició una creciente demanda tecnológica de los productores ovejeros hacia los institutos nacionales de investigación y transferencia de tecnología, para disponer de propuestas tecnológicas que favorecieran la productividad y el ingreso del negocio. Estas deberían adaptarse a las particularidades agroecológicas de cada una de las regiones del Uruguay donde se desarrolla el negocio mencionado.

<sup>1</sup>Ing. Agr. PhD. Director Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

<sup>2</sup>Ing. Agr. Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

<sup>3</sup>Ing. Agr. Ex Programa de Ovinos y Caprinos. Actividad Privada (actualidad).

<sup>4</sup>Ing. Agr. MSc. Programa Nacional de Carne y Lana INIA.

A partir de esta realidad, se intensificó la investigación nacional y se generó un cúmulo importante de información tecnológica sobre engorde de corderos pesados, complementada con aspectos de calidad de canal y carne para las principales regiones ganaderas del Uruguay: Cristalino del Este, Cristalino del Centro, Litoral Oeste, Sur, Basalto y Areniscas (Montossi *et al.*, 2003; Bianchi y Garibotto, 2010; Piaggio, 2010; Montossi *et al.*, 2011a y Montossi *et al.* en esta publicación). Los resultados de la investigación del INIA demuestran que es posible aumentar la producción e ingreso de los productores ovinos en las distintas regiones mencionadas mediante la incorporación de tecnología. Estos resultados auspiciosos, dieron base al desafío de formular y ejecutar el presente proyecto de validación de tecnología de engorde de corderos pesados, de alcance nacional, para contemplar la diversidad de los sistemas de producción de nuestro país.

A continuación se presenta información tecnológica comparativa entre los resultados obtenidos sobre crecimiento de corderos pesados en el presente Proyecto y la generada por la investigación. Finalmente a partir del análisis de la información presentada, se desarrollan una serie de recomendaciones

técnicas, generales y específicas, para su uso por parte de productores y técnicos.

## 2. RESUMEN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN: UN BREVE REPASO

### 2.1 Evaluación de diferentes opciones forrajeras

Montossi *et al.* (2010) resumieron potencial productivo (medido a través de ganancias individuales y capacidad de carga) del engorde de corderos pesados (Cuadro 1). Esta información tecnológica proviene de más de 10 años de trabajo experimental de INIA y en particular, la misma hace referencia a la respuesta individual y la capacidad de carga animal que es posible alcanzar sobre distintas bases forrajera en el período comprendido entre otoño y primavera con 3 a 4 meses de engorde.

Es de destacar que en las condiciones experimentales de los ensayos resumidos en el Cuadro 1, se aplicaron condiciones muy favorables (alimentación y sanidad) para explorar, en gran medida, el potencial genético

**Cuadro 1.** Niveles de crecimientos logrados (g/a/d) en corderos pesados sobre distintas opciones forrajeras en períodos de engorde aproximados de 3 a 4 meses (Período: otoño-primavera)

Opción forrajera	Carga animal durante el engorde (corderos/ha)	Período de engorde (meses y días)	Rangos de ganancia promedio (g/a/d)
Cultivos anuales invernales puros o en mezcla (avena, raigrás, trigo forrajero, triticale y/o holcus)	20 – 25	May/Jun–Set/Oct (80-100 días)	150 – 170
Praderas de ciclo corto – cultivo anual invernal con leguminosas (raigrás o avena con trébol rojo o trébol blanco o trébol de alejandría o lotus)	15 – 20	Jun/Jul–Oct/Nov (80-100 días)	150 – 200
Praderas de ciclo largo de 2 <sup>do</sup> o 3 <sup>er</sup> año (festuca o dactylis con trébol blanco y trébol rojo + lotus)	12 – 18	Jun/Jul–Set/Oct (80-100 días)	130 - 180
Verdeos invernales sobre laboreo de verano en rastrojos de arroz (raigrás)	6 – 8	Jun–Set (90 – 120 días)	80 – 120

de crecimiento de los corderos. Los pesos iniciales de engorde variaron entre 23 y 26 kg de peso vivo y el peso de terminación promedio fue igual o superior a 37 kg y con niveles de terminación con condiciones corporales iguales o mayores a 3,5 unidades.

En general, el sistema de manejo del pastoreo utilizado fue predominantemente rotativo, con uso de alambre eléctrico o mallas eléctricas, con cambios semanales y descansos entre 20 a 60 días para las praderas y de 20 a 30 días para los verdeos invernales.

Cabe mencionar que no han sido incluidos en esta información aquellos tratamientos y/o experimentos que utilizaron suplementos para promover una mayor ganancia individual o un aumento en la capacidad de carga del sistema de engorde pastoril. A excepción de los verdeos de invierno sobre los laboreos de verano de las rotaciones arroz-pasturas, los niveles de ganancia diaria estuvieron en el rango de 130-200 g/a/d, manejando altas cargas (particularmente sobre los verdeos invernales) y altas ganancias individuales (praderas dominadas por leguminosas). En este contexto, se logran productividades por unidad de superficie de 210-340 kg PV/ha en 80-100 días de engorde sin incluir la producción de lana/ha.

Adicionalmente en evaluaciones no incluidas en el Cuadro 1, sobre pasturas sembradas con niveles de asignación de oferta de forraje, equivalente al 6% del peso vivo, que representaron cargas que variaron de 17 a 55 corderas por hectárea, se obtuvieron ganancias de peso vivo de 70 a 117 g/a/día y un rango de producción de peso vivo por unidad de superficie de 100 a 324 kg/ha en cortos períodos de crecimiento, para la recría (hasta 90 días) (Banchemo y Montossi, 1998). Las ganancias máximas se obtuvieron en pasturas de trébol rojo (*Trifolium pratense*) de segundo año y en las mezclas de alfalfa (*Medicago sativa*) y achicoria (*Cichorium intybus*). Estas pasturas al momento de ser evaluadas presentaron en general, un mayor valor nutritivo de proteína cruda (PC) y digestibilidad de materia orgánica (DMO) que el resto de las opciones manejadas, sobre todo en el valor de PC.

Otro elemento a considerar es el efecto estacional. Durante buena parte del año y

para una pastura dada, la tasa de crecimiento de los corderos depende directamente de la asignación de forraje y de su calidad, encontrándose respuestas lineales aún a niveles de oferta superiores al 15% del peso vivo (Ganzábal *et al.*, 2003). Sin embargo, esta condición no se cumple durante los meses de otoño, generando el denominado «efecto depresivo del otoño» sobre la ganancia de corderos, independientemente del biotipo evaluado y de la fecha de faena. Ganzábal *et al.* (2003), reportan para el sur del país, que las ganancias de corderos fueron 150, 50, 100 y 250 g/cordero/día, para verano, otoño, invierno y primavera, respectivamente. Este hecho, determinado por desbalances nutricionales y alto contenido de agua de las pasturas durante el otoño, constituye uno de los principales problemas que enfrentan los procesos de engorde a no ser que los corderos se vendan terminados antes de este período o que se asignen niveles de suplementación con granos y/o subproductos (ej.: cebada entero, afrechillo de trigo, maíz entero) al nivel del 1% del peso vivo que incrementan las ganancias en un rango del 30 al 100% (Banchemo *et al.*, 2011).

## 2.2 Evaluación de la suplementación en condiciones de pastoreo

De los trabajos del INIA (Arocena y Dighiero, 1999; Guarino y Pittaluga, 1999; Banchemo *et al.*, 2000; De Barbieri *et al.*, 2000; Correa *et al.*, 2000; Camesasca *et al.*, 2002), cuando se incluye la suplementación en el proceso de engorde de corderos pesados sobre pasturas mejoradas, se observan (en general) los mayores impactos sobre la ganancia de peso vivo (incrementos del orden de 15 a 267%) y la producción de peso vivo por unidad de superficie (aumentos del orden de 7 a 200%), cuando se utilizan:

- a) Cargan mayores a 30 corderos/ha en verdeos invernales.
- b) Cargas mayores a 18 corderos/ha sobre praderas permanentes.
- c) Niveles de asignación diaria de suplemento por animal de 0,6 a 1,2% del peso vivo.

d) Uso de suplementos energético (ej.: cebada entera, afrechillo de trigo, maíz entero).

En el contexto mencionado, se logran eficiencias de conversión de buenas a muy buenas (< 8 kg de suplemento/kg de peso vivo adicional) y se mejora sustancialmente la terminación de los animales de acuerdo a los requerimientos del operativo cordero pesado (OCP). Estas diferencias se detectan principalmente en las etapas finales del proceso de engorde, cuanto el efecto acumulado del uso de cargas altas, repercute negativamente sobre cantidad y calidad del forraje disponible para los corderos, afectando negativamente su consumo de materia orgánica digestible y la performance. Por ello, los trabajos de INIA también demuestran que muchas veces el rango de cargas que justifica el uso eficiente del suplemento sobre pasturas mejoradas se da en situaciones donde las ganancias de peso están tan comprometidas que no se puede terminar la mayoría de los animales de acuerdo a los rangos de pesos y condiciones corporales establecidos por el OCP.

En ese sentido el INIA recomienda el uso estratégico de suplementos energético en pasturas mejorada durante el otoño-primavera en períodos cortos cuando la disponibilidad de forraje es limitante para una adecuada alimentación. Se considera que la suplementación permitirá una ganancia de peso superior a los 100 g/a/d, la cual está asociada a un proceso de engorde más eficiente de aproximadamente 100 días, considerando animales que comienzan su invernada con rangos de pesos iniciales de 26 a 28 kg. De manera, adicional el uso del suplemento, como fue mencionado, también repercutirá positivamente en la mejora del grado de terminación de los corderos. En estas condiciones, la utilización del suplemento en el engorde de corderos se puede justificar económicamente, para aumentar la cantidad de animales terminados o ante relaciones de precios de insumo/producto que permitan un incremento de la carga animal.

Sobre la base de experimentos de suplementación de corderos sobre pasturas mejoradas realizados por el SUL, Piaggio (2010) concluye que sólo a altas cargas se logran efectos importantes de la suplementación,

pero con ganancias de peso en el testigo (sin suplemento) muy bajas. El mejor escenario de respuesta se presentó en altas cargas, en las que se realizaba un control intenso del pastoreo, restringiendo el tiempo de acceso de los corderos a la pastura mejorada, con indicadores de conversión de 4-5 kg suplemento/kg PV adicional.

Piaggio (2010) resumiendo trabajos del SUL y de otras instituciones en engorde de corderos pesados destaca que los antecedentes de suplementación en condiciones de pastoreo, tanto a nivel nacional como internacional, presentan resultados erráticos, con éxitos y fracasos, por no considerar los efectos de las interacciones en el sistema pastoril. Esta investigadora señala que para la expresión de altas ganancias, la concentración energética necesaria debe ser alta, del orden de 2,8 Mcal de EM/kg MS acompañada por un 14 a 18% de PC. En trabajos del SUL en suplementación de corderos sobre campo natural (invierno y verano) con cargas de 10 a 15 corderos/ha, se señalan valores de eficiencia de conversión en el rango de 3,2 a 6,3 kg de suplemento por kg de peso vivo (la mayoría de ellos estuvieron en valores superiores a 3,5:1 kg).

Las respuestas en performance animal al uso de suplementos en pasturas templadas, son generalmente bajas, excepto cuando la cantidad y la calidad del forraje son muy pobres, o cuando el potencial productivo de los animales considerados es muy alto (Hodgson, 1990).

### 2.3 Evaluación del componente genético

Bianchi y Garibotto (2010) resumiendo y conceptualizando la información de la investigación generada en la EEMAC de la Facultad de Agronomía durante más de una década de investigación sobre el rol de los cruzamientos terminales y múltiples en Uruguay, resaltan los impactos que tienen éstos sobre diferentes componentes del crecimiento y de la calidad de canal y carne (Cuadro 2). Estos autores son claros al destacar que las respuestas positivas esperadas se corresponden a la provisión de condiciones adecuadas de alimentación y manejo para que se exprese este dife-

**Cuadro 2.** Superioridad de los cruzamientos terminales con razas carniceras (Poll Dorset, Southdown, Île de France, Texel, Suffolk, Hampshire Down) sobre algunas de las razas tradicionales del Uruguay (Merino Australiano, Corriedale, Merilín, Romney Marsh)(Bianchi y Garibotto, 2010)

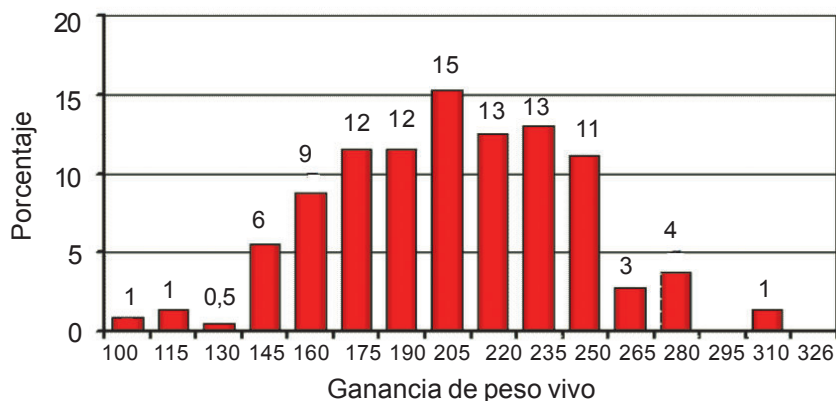
Rasgo	Superioridad
Peso vivo (ganancia diaria)	+ ó ++
Grado de terminación	+ ó ++
Peso de canal	++ ó +++
Conformación	++
Engrasamiento	+ ó ++
Cortes valiosos	+
Calidad de carne: terneza	+

Nota: + superior; ++ muy superior; +++ extra superior.

rencial productivo a favor de los cruzamientos, señalando también que estas deben ser condiciones muy superiores a las que normalmente se dan a nivel comercial.

Del punto de vista de las evaluaciones genéticas poblacionales llevadas adelante por INIA, SUL y ARU (2012) para las razas Corriedale (2002-2010), Ideal (2002-2009), Merino (1999-2009), y Romney (2004-2009), estas muestran un constante y positivo crecimiento para el valor de cría del peso del cuerpo a la esquila en estas razas (2,0, 1,5, 1,3, y 3,2 kg, respectivamente). Ello demuestra que la genética nacional está mejorando en esta característica con su consecuente beneficio productivo y económico en los sistemas comerciales que usen esta genética (Evaluación Genética Ovina, 2013). Bianchi

y Garibotto (2010) demostraron el importante impacto económico de mejorar el crecimiento de los corderos en las majadas comerciales por el uso de carneros superiores para esta característica. Adicionalmente, trabajos realizados por el equipo de INIA Tacuarembó, en ensayos de corderos pesados de la raza Corriedale en las mismas condiciones de alimentación, muestran un importante rango de variación de ganancia de peso, destacándose que existieron animales, en períodos de engorde de 70 a 120 días de duración, que realizaron ganancias superiores a los 265 g/a/d, los cuales representaban un 5% del total de los animales (Figura 1) (Montossi *et al.*, 2003). Esta información es auspiciosa en demostrar el importante crecimiento lograble de corderos Corriedale en pasturas de alta producción.



**Figura 1.** Variaciones individuales de ganancias de pesos vivos (g/a/d) en trabajos experimentales y validaciones tecnológicas para la producción de corderos pesados Corriedale (n= 216) (Montossi *et al.*, 2003).

En las Estaciones Experimentales de INIA La Estanzuela e INIA Las Brujas, durante un período de cinco años con más de 2200 corderos evaluados a la faena, fue comparado el comportamiento de corderos F1 (hijos de padres pertenecientes de las razas carniceras Frisona Milchschaf, Texel, e île de France cruzados con madres Ideal), con respecto al de corderos de la raza Ideal. La diferencia en evolución de peso entre los corderos Ideal y el promedio de los biotipos cruza, fue 27% superior la ganancia a favor de los cruza durante el período destete-faena, lo que determinó una diferencia de peso vivo de campo de 6,7 kg a los 13 meses de vida, y 3,5 kg en peso de canal (Ganzabal *et al.*, 2001, 2003).

En INIA Tacuarembó se viene realizando un programa de cruzamiento de la raza Merino Dohne (MD) con la raza Corriedale, donde Montossi *et al.* (2011b) destacan que a medida que aumenta la proporción de sangre MD en cruzamiento sobre la base Corriedale se aumenta el crecimiento de los animales (9 a 15%) tanto al momento de la esquila como de la faena, se reduce el grado de engrasamiento del animal (medido en vivo) en el rango de 5 a 9% y se aumenta el peso de la canal (12 a 14%) con reses más magras (10 a 20%).

### 3. RESUMEN DE RESULTADOS PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS DEL PROYECTO DE VALIDACIÓN

#### 3.1 Resumen de la información obtenida

En este Proyecto estuvieron involucradas 4 regiones ganaderas, en las que se realiza la mayor parte del engorde de corderos pesados en el Uruguay (Basalto, Cristalino del Centro, Cristalino del Este y Litoral Oeste)(de los Campos y Montossi, 2002; Kremer, 2010). Cada región estuvo representada por 2 productores por año, que se caracterizaron por su gran diversidad en cuanto a la orientación de los sistemas producti-

vos, tamaño de las empresas y objetivos empresariales.

Con el objetivo de analizar y discutir la información generada en este Proyecto, a continuación se presenta la información de: a) caracterización general y resumida de los sistemas productivos (Cuadro 3), b) crecimiento de los corderos así como la producción lograda por unidad de superficie (Cuadro 4), y los costos e ingresos del proceso de engorde (Cuadro 5).

#### 3.1.1 Caracterización general de los predios

A partir de la información presentada en el Cuadro 3 se destacan las siguientes características generales y particulares de estos sistemas productivos:

- i. Todos los sistemas productivos que participaron de este Proyecto tenían al componente ganadero como un pilar de los mismos, pero el 67% asociaba la ganadería con la agricultura. De estos sistemas mixtos, 3 realizaban agricultura de arroz bajo riego con alternancia de pasturas y los restantes la realizaban con agricultura de secano también en rotación con pasturas.
- ii. El área promedio de los 9 establecimientos fue de 1234 hectáreas, donde los extremos de mínima y máxima fueron 117 y 2286 hectáreas, respectivamente.
- iii. Con la excepción del predio CE2 y su remplazo (el CE3), los restantes 7 predios participaron de todo el período de evaluación (3 años; 2000 al 2002).
- iv. La base forrajera de engorde estuvo dominada por las especies Trébol blanco (TB) y Trébol rojo (TR), en la mayoría de los casos combinadas y acompañadas por Raigrás (R) o Avena (A) en ese orden. El Lotus (L) tuvo una participación importante en estas mezclas de leguminosas y gramíneas. Con una menor participación relativa se presentaron: la Festuca (F) y el Lotus Rincón (Rin) en mezcla.

**Cuadro 3.** Caracterización general y resumida de los predios que participaron de este proyecto de validación de tecnologías.

<b>Caracterización/Predios</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>CC1</b>	<b>CC2</b>	<b>CE1</b>	<b>CE2</b>	<b>CE3</b>	<b>LO1</b>	<b>LO2</b>
<b>Región Agroecológica</b>	<b>Basalto</b>		<b>Cristalino del Centro</b>		<b>Cristalino del Este</b>			<b>Litoral Oeste</b>	
<b>Sistema de producción</b>	Ganadero-Agrícola	Ganadero	Ganadero-Agrícola	Ganadero	Ganadero-Agrícola	Ganadero	Agrícola-Ganadero	Ganadero-Agrícola	Agrícola-Ganadero
<b>Superficie total (ha)</b>	2286	1432	598	2267	1501	1692	570	117	641
<b>Años de seguimiento</b>	2000-2002	2000-2002	2000-2002	2000-2002	2000-2001	2000-2001	2002	2000-2002	2000-2002
<b>Base forrajera principal</b>	TR+TB+R	TR+TB+A	TR+R	F+TB+L	TB+R	R+Rin	TB (semillero)	A+TB+L+R	TB+L+A+R
<b>Base forrajera secundaria</b>	Semillero R	TR + R + TF	L	R+TB+L	TB (semillero)	R	--	TB+L+R	T+TB+L
<b>Sistema de Pastoreo Predominante</b>	Controlado	Controlado	Controlado	Controlado	Rotativo	Rotativo	Controlado	Rotativo	Controlado
<b>Biotipo principal en engorde</b>	Merino	Merino	Corriedale	Corriedale	Corriedale	Corriedale	Corriedale	Ideal	Corriedale
<b>Biotipo secundario en engorde</b>	Corriedale	Merino x Ile France	Milchschaft y sus cruzas	Corriedale x Hampshire Dow	Corriedale x Suffolk	---	Otros	Corriedale	Merino y Cruzas varias
<b>Género Principal</b>	Machos Castrado	Machos Castrado	Machos Castrados	Machos Castrados	Machos Castrados	Machos Castrados	Machos Castrados	Machos Castrados	Machos Castrados
<b>Genero Secundario</b>	Hembras Refugo	Hembras Refugo/Cruza	Hembras Refugo/Cruza	Hembras Refugo/Cruza	Hembras	Hembras Refugo	Hembras	Hembras	Hembras
<b>Compra animales</b>	SI (ciclo completo)	NO (ciclo completo)	NO (ciclo completo)	SI (ciclo completo)	SI (ciclo completo)	SI (ciclo completo)	SI (invernador)	SI (Ciclo completo)	SI (invernador)

- v. Con respecto a la base forrajera secundaria utilizada por los productores, el R dominaba con su presencia, ya sea puro o en mezcla, siendo, en este último caso, las principales especies acompañantes, el TB y el L. Con menor importancia se presentaron Trigo forrajero (TF), Rin y TR.
  - vi. Todos los productores aplicaron medidas de pastoreo racional, ya sea dentro de un potrero o en el manejo global de los potreros en el sistema de invernada de los corderos.
  - vii. El biotipo principal en el engorde fue el Corriedale seguido por el Merino. También se observó que los productores realizaban un uso importante de los cruzamientos. Esta información se confirma con lo presentado por De Barbieri *et al.*, en esta publicación.
  - viii. En cuanto al género elegido para el engorde, los machos castrados formaron la gran mayoría de los animales empleados en engorde, seguidos por las hembras. La participación de machos enteros y criptórquidos fue mínima en el total de animales que participaron de esta validación. Esta información se confirma con lo presentado por De Barbieri *et al.*, en esta publicación.
  - ix. La gran mayoría (78%) de los productores adquirieron animales fuera del sistema para complementar el proceso de engorde, demostrando así su grado de especialización en esta alternativa tecnológica dentro de su propio establecimiento en el marco del desarrollo de un ciclo completo.
- máximo de 35 y 315 (caso extremo presentado durante la aftosa del año 2001) días, respectivamente.
  - ii. La superficie utilizada en engorde varió de manera significativa entre los productores con una media de 99 hectáreas con un desvío estándar, mínimo y máximo de 86, 10 y 342 hectáreas, respectivamente.
  - iii. La carga promedio manejada fue 16 corderos/ha con valores de 10, 4 y 40 corderos/ha de desvío estándar, mínimo y máximo, respectivamente.
  - iv. La producción individual promedio de peso vivo (PV) y lana total durante el proceso de engorde fue 12 y 3 kg/cordero, respectivamente. Los valores de desvío estándar, mínimo y máximo para estas características fueron 5, 4, y 23 kg PV/cordero, y 3, 1, y 4 kg lana total/cordero, respectivamente. Es importante señalar que no toda la producción de lana por individuo cosechada puede atribuirse al periodo de engorde, ya que los corderos al momento de comenzar este proceso no estaban esquilados.
  - v. La productividad promedio por unidad de superficie de PV y lana total fue muy variable entre predios y años, siendo 185 y 42 kg/ha, respectivamente. Los valores de desvío estándar, mínimo y máximo para estas características fueron 165, 16 y 604 kg PV/ha, y 26, 14 y 105 kg lana total/ha, respectivamente. Se reitera también aquí, el concepto previo manejado sobre la sobreestimación de la producción de lana durante el proceso de engorde.
  - vi. El peso inicial y final promedio de los corderos en el proceso de engorde fueron 25 y 37 kg/cordero, siendo 4, 17, y 33 kg/cordero, y 4, 25, y 43 kg/cordero los valores de desvío estándar, mínimo y máximo para estas características, respectivamente.
  - vii. El promedio de ganancia diaria de los corderos fue 92 g, donde el desvío estándar fue 36 g/a/d, mientras que el valor mínimo y máximo fue de 16 y 198 g/a/d, respectivamente

### **3.1.2 Resumen de la información de crecimiento, producción de lana y productividad por unidad de superficie**

En el Cuadro 4, se presenta información de la producción animal generada en estos 9 predios, donde se resalta que:

- i. El largo del seguimiento del proceso de engorde fue en promedio 197 días con una alta variación, con un desvío estándar de 79 días, con un mínimo y



Cuadro 4. Caracterización productiva de los predios que participaron de este proyecto de validación de tecnologías

Parámetros Productivos	B1	B2	CC1	CC2	CE1	CE2	CE3	LO1	LO2
Días de seguimiento (días)	184-239	48-315	115-305	35-294	188-265	161-175	171	93-295	84-256
Superficie utilizada (ha)	85-215	30-190	9,5-88	38-342	57-68	64-80	58	21,5-50,5	52-256
Carga (corderos/ha)	4,3-5,6	5,1-10,3	17,7-19,9	5,1-9,4	10,4-10,6	11,6-15,4	11,7	21,8-40,2	12,7-24,4
Producción de peso vivo (kg/animal)	3,8-13,0	5,9-17,0	10,4-19,8	7,3-12,3	12,3-14,9	6,4-10,0	13,2	5,6-23,1	6,4-16,3
Producción de lana total (kg/animal)	3,0-3,4	2,69-2,91	3,2-3,27	2,63-3,43	1,43-2,06	2,7-2,74	3,6	2,12-2,94	2,89-4,08
Producción de peso vivo (kg/ha)	16-61	61-138	203-394	51-69	130-155	74-154	171,4	225-604	81-398
Producción de lana total (kg/ha)	14-19	14-30	45-58	14-32	15-22	32-42	42,2	64-105	48-71
Peso inicial en establecimiento (kg)	19,1-24,5	18,6-29,5	21,7-27,6	25,3-30,3	22,1-23,8	29,0-29,9	28,9	17,4-26,7	27,0-33,2
Peso final en establecimiento (kg)	24,6-33,9	35,3-37,7	37,5-41,5	37,6-39,5	34,4-38,7	34,5-39,8	42,1	34,8-40,4	39,6-43,3
Ganancia media diaria (g/a/d)	16-79	48-122	75-115	50-122	51-132	81-88	198	66-97	97-134
Condición Corporal final (unidades)	2,2-3,1	3,3-3,8	3,6-4,3	3,5-3,6	2,8-3,6	3,1-3,4	--	3,1-3,9	3,8-4,2

El grado de terminación final de los corderos fue 4 unidades de condición corporal (CC), donde los valores de desvío estándar, mínimo y máximo fueron 0,5, 2 y 4,5 unidades de CC, respectivamente.

### 3.1.3 Resumen de la información de costos e ingreso generado en los sistemas de engorde caracterizados

Los costos e ingresos por unidad de superficie se presentan en el Cuadro 5. El procedimiento de cálculo de costos e ingreso, ya fueron presentados previamente por Dighiero *et al.*, en esta publicación.

De la información presentada en el Cuadro 5 y de análisis posteriores realizados con la misma, se destaca que:

- i. El costo promedio por hectárea fue 245 US\$, con un gran variación entre predios y años, como lo muestra el desvío estándar de la media (181 US\$/ha) y los valores de mínimo (58 US\$/ha) y máximo (731 US\$/ha) observados.
- ii. Dentro de este costo mencionado, los componentes que contribuyeron sustancialmente al mismo fueron, en promedio, principalmente las pasturas (17%) y la compra/costo de la reposición (58%) para todos los establecimientos y años. Los valores de desvío estándar, mínimo y máximo encontrados para estas características fueron 6, 7, y 38%, y 7, 40, y 68%, respectivamente.
- iii. El margen bruto promedio de estos sistemas de engorde fue 188 US\$/ha con un desvío estándar de 121 US\$/ha, y con un mínimo y máximo de -8 y 417 US\$/ha, respectivamente.
- iv. Con respecto al ingreso bruto, el mayor responsable de este ingreso fue la producción de peso vivo/ha, que representa en promedio el 80% de este. Los valores de desvío estándar, mínimo y máximo encontrados para esta característica fue 8, 60, y 96%, respectivamente. El ingreso restante (20% en promedio) correspondió a la producción de lana.

**Cuadro 5.** Caracterización económica de los predios que participaron de este proyecto de validación de tecnologías

Parámetros Económicos/Predios	B1	B2	CC1	CC2	CE1	CE2	CE3	LO1	LO2
Costos totales (U\$/ha)	57-75	74-148	192-302	95-142	165-170	182-274	273	314-727	202-427
Ingreso total (U\$/ha)	78-136	101-260	518-531	140-246	162-239	253-409	540	731-1006	405-771
Carne Ovina	60-63	68-79	73-89	78-84	84-96	82-88	80	77-84	81-87
Lana	37-40	21-32	11-27	16-22	4-16	12-18	20	14-23	13-19
MARGEN BRUTO (U\$/ha)	3-79	30-112	216-326	45-106	-8-73	71-134	267	196-417	203-384

#### 4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS DEL PROYECTO DE VALIDACIÓN

En estos sistemas productivos de diferente orientación, es de destacar la amplia y variada base forrajera utilizada por los productores analizados. Sin embargo, dentro de los componentes leguminosa y gramínea predominaron los Tréboles blanco/rojo y Raigrás, respectivamente. Para el caso de las leguminosas, también el Lotus fue una especie con una importante utilización, acompañando en muchos casos a las especies mencionadas previamente.

La lógica del uso preferente de estas opciones forrajeras por parte de los productores, tiene una serie de justificaciones, tales como:

- Estas opciones forrajeras tienen una gran adaptación a la mayoría de las regiones agroecológicas del Uruguay (Carámbula, 2007ab), particularmente donde se realiza el engorde de corderos pesados.
- El alto valor nutricional, facilidad de cosecha y alta capacidad de carga de estas especies que favorecen una alta tasa de ganancia y una alta productividad por unidad de superficie como lo muestran los ensayos de INIA que se resumen en el Cuadro 3.
- Estas especies de leguminosas favorecen el meteorismo particularmente en ganado de carne. Su uso con el ovino reduce sustancialmente este problema y además favorece el uso alternativo de las mismas por parte de los bovinos en los momentos de menor riesgo (Dighiero *et al.*, en esta publicación; PENRO, 2009).
- La producción de semilla de forrajeras, particularmente de Trébol blanco, se complementa perfectamente con la producción de carne de cordero pesado (Dighiero *et al.*, en esta publicación; PENRO, 2009).

El sistema de pastoreo predominante en estos sistemas de engorde fue el controlado (Cuadro 3) con sistema de manejo de lotes de engorde según el tamaño y origen. Los trabajos de INIA en engorde de corderos pesados demuestran que la carga animal es un factor de mayor incidencia que el sistema de pastoreo sobre la producción de forraje y animales. En el rango de carga animal, disponibilidad y calidad de las pasturas utilizadas en diferentes experimentos y para períodos cortos de tiempo de engorde de 100 a 150 días (principalmente en el período invierno-primavera), no se justificaría biológica y económicamente el uso de un sistema de pastoreo muy controlado en engorde de corderos pesados (ej.: franja diaria) para aumentar la productividad del forraje y de los corderos. Sin embargo, el uso de sistemas de pastoreo rotativo de 7 días de ocupación y 21 días de descanso, puede presentar ventajas frente a pastoreos continuos o de bajo control, particularmente en situación de estrés por condiciones climáticas adversas y/o uso de altas cargas. Esta información descripta está alineada con lo generado por la investigación nacional, tanto para pasturas puras o mezcla de leguminosas y/o gramíneas (Camesaca *et al.*, 2002; Urrestarazú, 2005) como para verdeos de invierno (Dighiero y Arocena, 1999; Correa *et al.*, 2000).

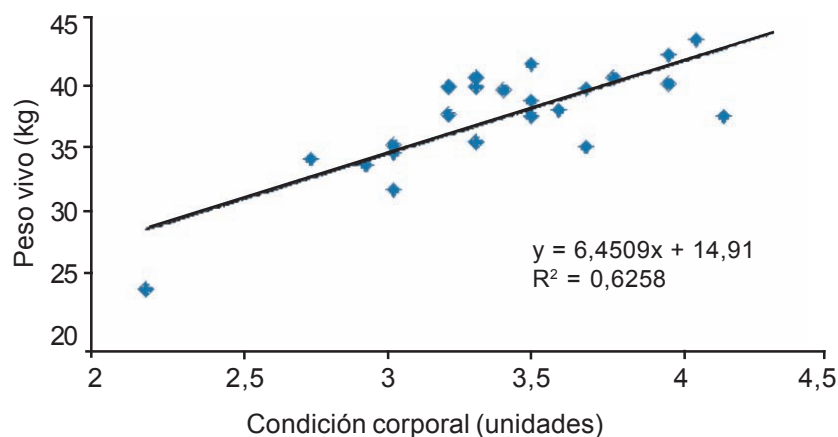
A pesar de las ventajas productivas y en calidad de producto que tiene el uso de la criptorquidia inducida en machos, (Azzarini *et al.*, 2001, Bianchi y Garibotto, 2002) los productores no hacen un mayor uso de esta tecnología como se desprende de la información presentada en el Cuadro 3, así como la presentada por De Barbieri *et al.*, en esta publicación sobre composición de la faena. Es de destacar que la investigación nacional demuestra que se deben dar condiciones adecuadas de alimentación y manejo para que las ventajas de esta tecnología, se manifieste y a su vez depende del biotipo y tipo de cordero, en el cual se utilice (Montossi *et al.*, 2002ab). En sistemas de alta carga y con restricciones en cantidad y calidad de forraje, las diferencias en crecimiento entre hembras, machos castrados y machos

criptórquidos son menores o nulas (Azzarini *et al.*, 2001; Montossi *et al.*, 2002ab).

Como lo demuestran los cambios operados en la composición racial de la faena de corderos pesados entre la primera y la segunda Auditoria de la Calidad de Carne Ovina del Uruguay, a pesar de ser aún una proporción menor, los cruzamientos están en franco crecimiento (Montossi *et al.*, 2003; De Barbieri *et al.*, 2003; San Julián *et al.*, 2011a). La información del Cuadro 3 y la presentada por De Barbieri *et al.*, en esta publicación sobre composición de la faena, demuestran que a pesar de que dominan las razas de doble propósito, los productores están haciendo uso del beneficio productivo y económico que otorgan el uso de los cruzamientos, como lo demostró la investigación nacional (Bianchi *et al.*, 1990, 2000; Ganzábal *et al.*, 2002; Bianchi, 2007; Montossi *et al.*, 2011b).

Con referencia a la baja a media ganancia individual promedio observada (92 g/a/d) en los predios, asociada a la alimentación asignada en un largo proceso de invernada (197 días promedio), nos está señalando la clara intención de los productores de orientar sus sistemas de invernada a maximizar la producción por unidad de superficie (Cuadro 4). Esta orientación de los sistemas de engorde afecta la cantidad de animales terminados de acuerdo a los requerimientos del Operativo de cordero pesado. En el 60% de los sistemas analizados se logró culminar con el 100% de los corderos cumpliendo con los requerimientos del mismo, aunque en todos los casos siempre se superó el 70% de los animales prontos. Otro elemento a tener en cuenta, que demuestra una clara vocación a maximizar la producción/ha, comprometiendo así la producción individual, fue el peso promedio final de embarque de todos los predios, el cual fue 37 kg.

Valores iguales o superiores a 38 kg al momento del embarque, permiten obtener, con alta probabilidad (para intervalos esquila-embarque que no superen los 40 días), canales con pesos superiores a los 16,4 kg, accediendo a las categorías de canales que recibían premios económicos de incentivo por parte de la industria (Dighiero *et al.*, en esta publicación).



**Figura 2.** Relación entre peso vivo y condición corporal de los corderos producidos por los 9 establecimientos.

El grado de terminación de los corderos (medido por la condición corporal) para todos los corderos comercializados fue 4 unidades. Este trabajo también demuestra una asociación media a alta ( $R^2 = 0,63$ ) entre el peso y la condición corporal de los corderos pesados (Figura 2).

Trabajos nacionales que estudiaron asociaciones entre peso vivo y condición corporal (CC) en corderos pesados, mostraron asociaciones altas, como fueron los casos reportados por Correa *et al.* (2000) y Camesasca *et al.* (2002) que obtuvieron valores de  $R^2 = 0,73$  vs.  $0,79$  y con una pendiente de  $6,13$  y  $7,2$  kg por unidad de CC, respectivamente. Arocena y Dighiero (1999), Guarino y Pittaluga (1999) y De Barbieri *et al.* (2000), encontraron menores ajustes (valores de  $R^2$  cercanos al  $0,55$ ), con pendientes de  $6,8$ ,  $6,9$  y  $5,8$  kg, respectivamente. En términos, generales, esta información está mostrando la necesidad de superar los  $35$  kg de peso al momento del embarque para lograr el grado de terminación de  $3,5$  unidades como el que requiere el operativo cordero pesado.

Producto del procesamiento posterior de la información presentada en el Cuadro 4, se señala que la producción promedio de peso vivo ( $185$  kg/ha), acompañada por la de lana ( $42$  kg/ha), confirmarían esta hipótesis de que los productores apuestan a la producción por unidad de superficie. De hecho

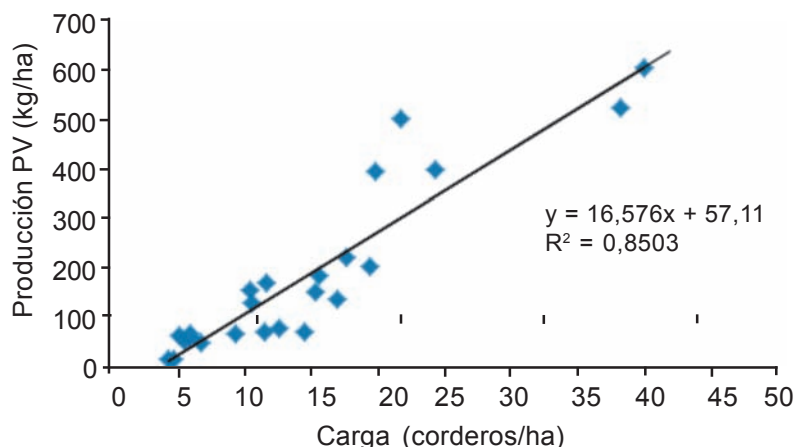
si se observan los valores de la investigación presentados y resumidos en el Cuadro 1 (Montossi *et al.*, 2010), es posible con praderas consociadas con leguminosas y raigrás o avena manejar entre  $15$  y  $20$  corderos/ha con ganancias individuales en el rango de  $150$  a  $200$  g/a/d. Ello generaría potencialmente, en  $100$  días de engorde, rangos de productividad de  $225$  a  $400$  kgPV/ha. A esta producción se le debe agregar los  $50$  a  $80$  kg lana/ha que es posible lograr en este tipo de trabajo experimental. En términos relativos, se observa que la brecha tecnológica entre productores e investigación es mayor para la ganancia individual que para la producción por unidad de superficie. También es importante destacar que se observa en los predios de productores en este Proyecto, el caso del predio LO1 que ha logrado niveles de productividad cercanos a los obtenidos por la investigación. Este predio ( $117$  ha) es manejado por un productor que hace un uso intensivo de todos los recursos y que aplica la tecnología disponible (que incluye la suplementación estratégica con granos). Este productor tiene una alta dedicación a las tareas del predio, junto a su familia, le gusta la producción ovina y está altamente motivado para superarse continuamente. Con otro perfil de productor y orientación empresarial, se destacan también los resultados productivos logrados en los predios CC1 y LO2.

De manera de evaluar el impacto de la carga animal sobre la producción por unidad de superficie, se analizaron las asociaciones entre carga animal (corderos/ha) con producción de peso vivo/ha (Figura 3) y lana vellón/ha (Figura 4).

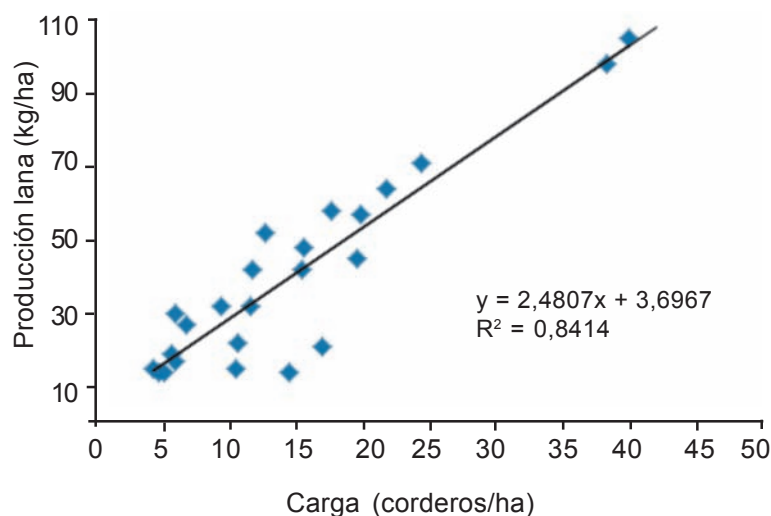
La información presentada en las figuras precedentes son concluyentes en términos del aumento de la producción peso vivo y lana vellón a medida que se incrementó la carga del sistema de invernada. Esta asociación para ambas variables fueron muy altas (valores cercanos de  $R^2$  del 0.85). Inclusive en el rango estudiado no se observaron efectos adversos de la carga, particularmente sobre la producción de peso vivo/ha que es una

variable más sensible a este factor que la producción de lana (Montossi, 1995). Por cada aumento en la carga animal (corderos/ha) se aumentó la producción de peso vivo y lana vellón por 16,6 y 2,5 kg/ha, respectivamente. En el rango de carga manejado con esta base de datos, no se encontró un ajuste significativo entre ganancia de peso vivo individual y carga animal.

Para determinar el modelo que mejor estime la contribución relativa de cada una de las variables independientes (carga animal/ha, ganancia individual y peso de lana total/individuo) en explicar las variables dependientes estudiadas (peso vivo/ha y lana/ha) se utilizó el procedimiento STEPWISE del pa-



**Figura 3.** Relación entre la carga animal y la producción de peso vivo por hectárea.



**Figura 4.** Relación entre la carga animal y la producción de lana vellón por hectárea.

quete estadístico SAS (SAS Institute, 1989), exigiendo un nivel de significancia de  $P < 0,05$  para entrar en el modelo y una  $P < 0,05$  para la permanencia de los distintos parámetros en el mismo. Se utilizaron para estos modelos, 24 observaciones que provenían de la información generada en cada predio (9) y las repeticiones durante los años de estudio (3). Se descartó una sola observación por estar afectada por el hecho del episodio de la aftosa que alteró los resultados disponibles. Sólo se usaron los parámetros que se describen a continuación en los modelos de estimación.

En los modelos de estimación de la producción de peso vivo (Cuadro 6) y lana/ha (Cuadro 7), se incluyó la carga animal/ha y ganancia individual o el peso de lana total/individuo, respectivamente.

De la información presentada en los Cuadros 6 y 7 queda clara la importancia fundamental de la carga/animal, en explicar la variación en la producción por unidad de superficie, tanto en la producción de peso vivo como de lana y la nula (no entró en el modelo de predicción para peso vivo/ha) a baja (aportó sólo 7% en la predicción de peso de lana/individuo) participación de la ganancia individual diaria.

La producción por unidad de área declina a bajas dotaciones debido al reducido número de animales, y a cargas muy altas debido a muy baja producción individual (Hodgson, 1990). La producción por hectárea puede aumentar aún con disminuciones en la productividad individual. Mott (1960),

sugiere que existe un óptimo de dotación, por encima de la cual, pasa a tener mayor relevancia el resentimiento en la producción individual.

La investigación nacional en engorde de corderos pesados sobre pasturas mejoradas demuestra un incremento en la producción de peso vivo/ha a medida que aumenta la carga animal, pero en general, este efecto va acompañado por una reducción en la ganancia individual de los corderos (Banchero y Montossi, 1998; Arocena y Dighiero, 1999; Guarino y Pittaluga, 1999; Azzarini *et al.*, 2000; Correa *et al.*, 2000; De Barbieri *et al.*, 2000; Azzarini *et al.*, 2001; Camesasca *et al.*, 2002; Norbis *et al.*, 2001; Montossi *et al.* 2002ab; Ayala *et al.*, 2003; San Julián *et al.*, 2003).

Arocena y Dighiero (1999), Guarino y Pittaluga (1999), Correa *et al.* (2000), De Barbieri *et al.* (2000), y Camesasca *et al.* (2002), en sistemas de engorde corderos pesados, observaron incrementos en la producción de lana por unidad de superficie a medida que aumentó la carga de corderos/ha.

Trabajos de FUCREA para el período 2010-2011 y en predios ovejeros del norte de Uruguay, demuestran una asociación positiva y robusta entre producción de carne ovina por unidad de superficie y carga animal, y una asociación más débil entre producción de carne ovina/ha y la ganancia de peso individual (Ignacio Buffa, com. pers.).

Con relación al ingreso generado (medido por el margen bruto/ha), el engorde en el período de evaluación del proyecto generó

**Cuadro 6.** Parámetros del modelo de predicción de peso vivo/ha

Parámetro	Coficiente estimado	Nivel de signif.	Predicción de la variación (%)
Intercepto	-17,6	Ns	—
Carga animal	9,092	0,0001	68

**Cuadro 7.** Parámetros del modelo de predicción de lana/ha

Parámetro	Coficiente estimado	Nivel de signif.	Predicción de la variación (%)
Intercepto	-35,5	0,0042	—
Carga animal	13,3	0,0001	84
Lana total/individuo	2,52	0,0009	7

márgenes brutos promedio de 180 US\$ con un desvío estándar de 121 US\$/ha, con valores mínimos y máximos de -8 y 417 US\$/ha, respectivamente. Estos valores demuestran lo atractivo de este negocio para los productores. Recientemente, el resumen de la información productiva y económica generada a nivel de productores (PENRO, 2009), ubicados en diferentes regiones del País, y que incluyen el negocio del cordero pesado en sus empresas, confirman lo encontrado en este trabajo.

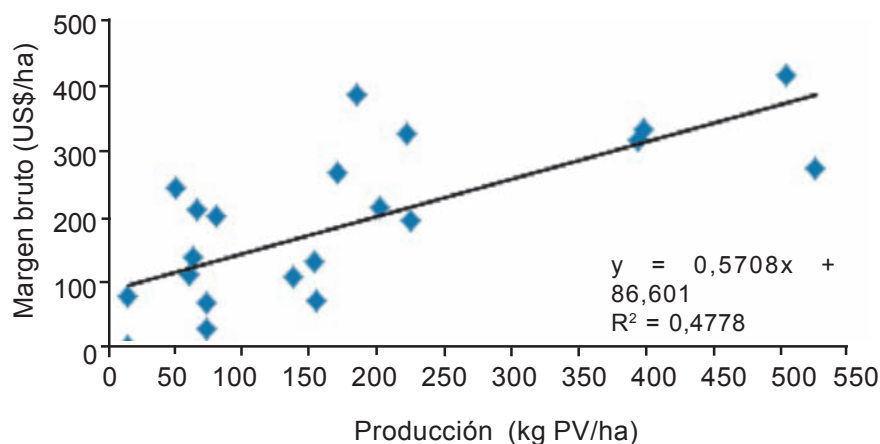
Sobre la base de información generada por INIA, un trabajo más reciente de simulación del ingreso generado (margen bruto/ha) por el negocio de corderos pesados sobre diferentes opciones forrajeras y cargas de corderos/ha fue realizado por San Julián *et al.* (2011b). El análisis de sensibilidad de este trabajo, considerando variaciones en el precio de venta (en más o en menos de 20 %) es coincidente con lo reportado en el presente trabajo. Estos autores reportan valores de márgenes promedio (y extremos de mínimos y máximos) de 401 US\$/ha (112 y 771 US\$/ha), 326 US\$/ha (108 y 598 US\$/ha), y 351 US\$/ha (168 y 571 US\$/ha) para las opciones forrajeras de Avenas, Trébol rojo + Achicoria y Festuca + Trébol Blanco + Lotus corniculatus, respectivamente. En el mismo estudio, un análisis más profundo de la sensibilidad del margen bruto a los cambios en los costos de insumos y productos, demostró que en un rango de 90 % de pro-

babilidad de ocurrencia, los ingresos fueron siempre positivos y oscilaron entre 177-642, 200-459, y 208-500 US\$/ha, para las pasturas de Avenas, Trébol rojo + Achicoria y Festuca + Trébol Blanco + Lotus corniculatus, respectivamente. Estos resultados también demuestran el bajo riesgo relativo de invertir en este negocio. Finalmente, este trabajo también aporta información importante en términos del efecto positivo del aumento de la carga animal en el ingreso, donde en las 3 bases forrajera evaluadas, el incremento de la dotación de corderos/ha estuvo siempre acompañado por un aumento en el margen bruto del negocio. El aumento de la carga animal puede incrementar 1,9 a 2,4 veces el margen bruto de este negocio.

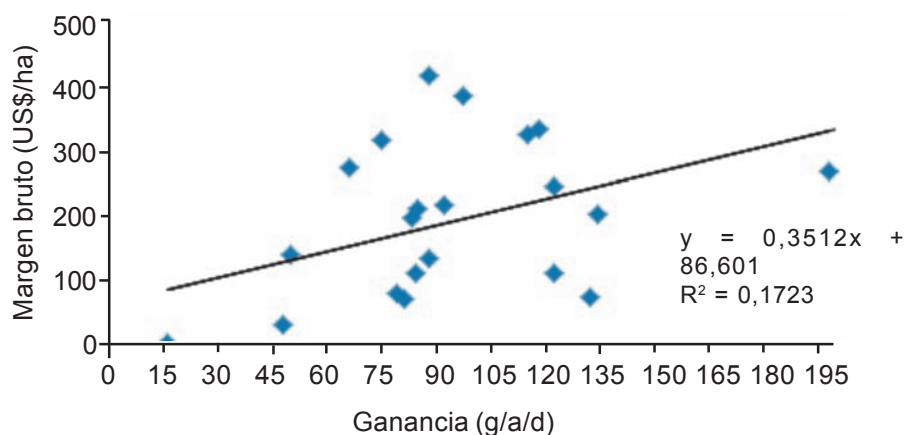
En términos de los factores productivos que se asocian al ingreso de estos sistemas de engorde de corderos pesados, se estudió el efecto de la producción de peso vivo y lana/ha así como la ganancia de peso individual sobre el margen bruto generado en estos 9 predios durante los 3 años de evaluación.

En las Figuras 5, 6 y 7 se presentan las asociaciones entre margen bruto (US\$/ha) con producción de peso vivo/ha (kg/ha), ganancia individual (g/a/d), y lana producida/ha (kg/ha), respectivamente.

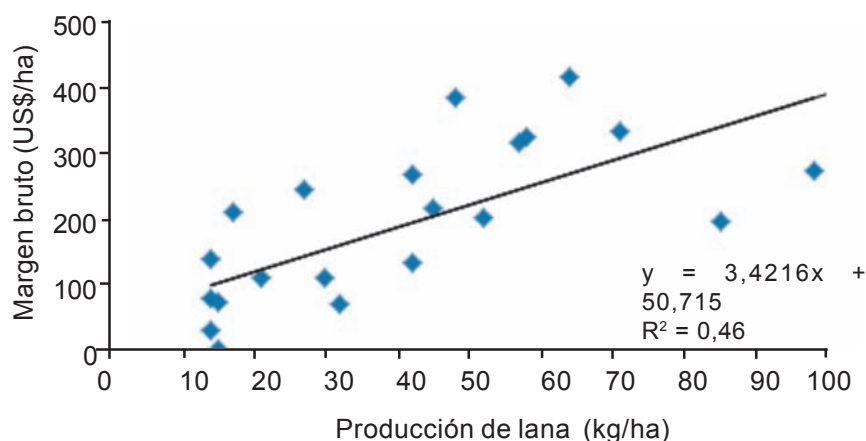
Como se observa en las Figuras 5, 6 y 7, se presentó una asociación positiva y lineal entre el margen bruto con producción de peso



**Figura 5.** Asociación entre el margen bruto (US\$/ha) con producción de peso vivo/ha (kg/ha).



**Figura 6.** Asociación entre el margen bruto (US\$/ha) con ganancia individual (g/a/d).



**Figura 7.** Asociación entre el margen bruto (US\$/ha) con lana vellón producida/ha (kg/ha).

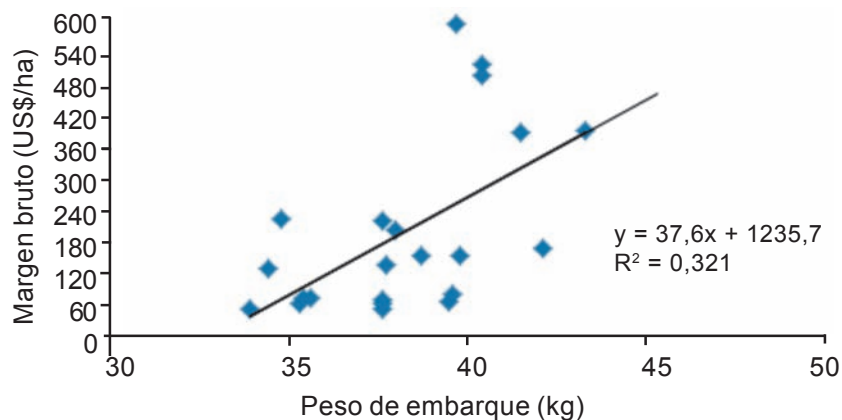
vivo/ha (kg/ha), ganancia individual (g/a/d), y lana producida/ha (kg/ha), respectivamente. Sin embargo, la asociación más importante se observó entre el margen bruto y la producción por unidad de superficie, ya sea lana o producción de peso vivo ( $R^2 = 0,46$  ó  $0,48$ ) que con la ganancia de peso individual ( $R^2 = 0,17$ ).

Trabajos de FUCREA para el período 2010-2011, demuestran una positiva e importante asociación entre el margen bruto carne ovina (US\$/ha) y la producción de carne ovina (kg PV/ha) en predios ovejeros del norte del Uruguay (Ignacio Buffa, com. pers.).

Adicionalmente se destaca el impacto del PV final de los corderos en el ingreso (Figura 8) donde con una asociación baja a me-

dia, ( $R^2 = 0,32$ ) a medida que se aumentó el peso de embarque de los corderos se incrementó el margen bruto/ha. Por otra parte, no se observó una asociación fuerte ( $R^2 = 0,11$ ) entre el ingreso y el peso inicial de los corderos. Esta información está en concordancia con el trabajo realizado por Dighiero *et al.* (en esta publicación), quienes analizan la influencia de los factores días de esquila, grado de terminación (vía CC) y peso de embarque en el peso de la canal, donde destacan que este último factor es determinante para lograr aquellos pesos de canal que son premiados por el sistema de pago preferencial establecido a nivel de la industria. Este sistema sigue vigente en la actualidad para el frigorífico San Jacinto, donde





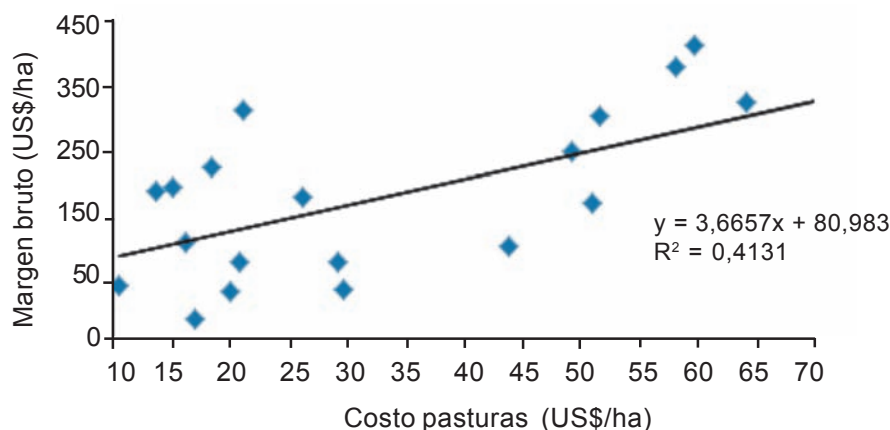
**Figura 8.** Asociación entre el margen bruto (US\$/ha) con el peso de embarque de los corderos (kg).

se faenan la mayoría de los corderos pesados del Uruguay (Montossi *et al.*, 2003; San Julián *et al.*, 2011a).

Para este trabajo de validación, profundizando aún más el análisis de los factores asociados al ingreso, se estudió el componente costo y su impacto sobre el margen bruto. Para ello, se estudiaron las asociaciones entre el margen bruto y los costos globales del negocio, o entre el primero con costos de reposición o de pasturas. Los ajustes de las ecuaciones de predicción entre el margen bruto con los costos globales

( $R^2 = 0,20$ ) y específicamente los de reposición ( $R^2 = 0,15$ ) fueron bajos, positivos y lineales. Sin embargo, la asociación entre el ingreso y los costos de pasturas, tuvo un ajuste medio ( $R^2 = 0,41$ ) con una tendencia positiva y lineal (Figura 9).

Esta información indicaría que el aumento de la productividad de las pasturas, asociado a una mayor inversión en sus componentes (ej.: semilla, fertilización) podría favorecer la productividad, y que ello estaría generando mejores ingresos en el negocio de corderos pesados.



**Figura 9.** Asociación entre el margen bruto (US\$/ha) con el costo de pasturas (US\$/ha).

## 5. EXPERIENCIA ADQUIRIDA Y RECOMENDACIONES PRÁCTICAS PARA EL ENGORDE DE CORDEROS SOBRE PASTURAS MEJORADAS

### 5.1 Introducción

En general durante los últimos 5 años, se ha presentado un contexto favorable de mercados y precios para la producción y comercialización de carne ovina, donde la producción de carne de cordero pesado, es una clara alternativa para diversificar, agregar valor, estimular la producción y la rentabilidad de los productores ganaderos con ovinos en el Uruguay. Las regiones ganaderas de Uruguay se caracterizan por una importante diversidad agroecológica, lo cual determina la necesidad del desarrollo de tecnologías específicas para las mismas, y de la generación de otras que no son tan específicas y que pueden tener un uso más generalizado. En este sentido, a continuación se resumen una serie de recomendaciones tecnológicas para el engorde de corderos pesados, que tienen como origen principal la información generada en las Unidades Experimentales del INIA y de otros institutos de investigación, así como la valiosa información que generó este proyecto de validación tecnológica y en otras experiencias que se ha realizado con productores comerciales.

### 5.2 Selección de la base forrajera

Como se presentó en el Cuadro 1, se observan los resultados resumidos de ensayos realizados INIA en engorde de corderos pesados sobre pasturas mejoradas, fundamentalmente sin el uso de suplementos (Montossi *et al.*, 2010). En estos experimentos se generaron condiciones muy favorables (alimentación y sanidad) para explorar, en gran medida, el potencial genético de los animales, para períodos de engorde aproximados de 3 a 4 meses. En este período se

destaca nuevamente que con pesos iniciales de 23 a 26 kg, pesos de terminación promedio igual o superior a 37 kg y niveles de terminación con condiciones corporales iguales o mayores a 3,5, fue posible: a) generar ganancia diarias en el rango de 130-200 g/a/d y b) lograr productividades de 210-340 kg PV/ha (sin incluir la producción extra de lana vellón/ha). Estos niveles de ganancia diaria y productividad por unidad de superficie están, en general, muy por encima de los que se están logrando a nivel de predios comerciales (20 a 40%), donde una serie de factores (tecnológicos, comerciales, económicos y comportamentales) explican esta brecha tecnológica. Sin embargo, este proyecto de validación demuestra que es posible alcanzar estos objetivos a nivel de productores especializados y motivados en el uso de esta tecnología.

De los elementos a destacar en cuanto a la mejora de la productividad de las pasturas mejoradas son: a) política de fertilización en predios comerciales, donde las cantidades de fertilizante utilizadas son sustancialmente menores a las recomendadas, lo cual repercute negativamente en la productividad y en el potencial del negocio, b) manejo de pastoreo, se observa una baja sub-división de potreros con respecto a las recomendaciones de manejo agronómico que requieren las especies y variedades que conforman la principal base forrajera de engorde de corderos pesados, efecto aumentado por el uso de altas cargas (Dighiero *et al.*, 2003), y c) el escaso uso de herramientas de presupuestación forrajera (Dighiero *et al.*, 2003).

### 5.3 Presupuestación forrajera

Se debe hacer la presupuestación forrajera previo al inicio del negocio, para evaluar la capacidad de engorde de la cadena forrajera que se dispondrá para alimentar a los corderos. El no hacerlo puede repercutir negativamente en las tasas de ganancia de peso, en la capacidad de carga del sistema de engorde e inclusive en la productividad y persistencia de la(s) opción(es) forrajera(s) utilizada(s) (Montossi *et al.*, 2000, 2009),

## 5.4 Control sanitario

Frente a la presencia generalizada de resistencia de los parásitos gastrointestinales (PGI) a las principales drogas presentes en el mercado, es necesaria la realización de un test (llamado «Lombritest») para verificar la eficacia de las mismas. Cada predio debe considerarse aisladamente para su diagnóstico certero. Para un correcto control de los PGI, este test debe ser acompañado por un seguimiento de las cargas parasitarias en los animales (medición de huevos de parásitos en materias fecales; HPG), aplicación adecuada de las drogas según las buenas prácticas de manejo y la consideración de un paquete integral de manejo para el control de PGI.

El subestimar el impacto negativo que puede tener el manejo inadecuado de las afecciones podales, clostridiosis y ectima contagioso, es un problema que se presenta muy frecuentemente. Esto es más importante cuando el costo relativo de estas medidas es muy bajo en el negocio del engorde de corderos pesados y puede representar un «desastre» productivo y económico.

En el caso de compra de corderos de otros productores y/o traslado de corderos de un campo a otro pertenecientes a un mismo propietario, es deseable aplicar el paquete sanitario adecuado y en caso particular del control de PGI se deben respetar los tiempos de descarga post dosificación para cada caso y de esta forma evitar problemas.

Evitar todo tipo de estrés en los animales por manejo o por control sanitario, lo cual tiene su retorno positivo en lo productivo y económico y en el bienestar animal.

## 5.5 Manejo del pastoreo – uso de la regla para estimar disponibilidad de forraje y estimar potenciales ganancias de peso

Más allá del uso necesario de la presupuestación forrajera, para estimar la capacidad de carga y ganancia individual esperable de una determinada pastura, para

su uso en el engorde de corderos, es posible utilizar herramientas de decisión táctica que permiten tomar decisiones en forma rápida y de fácil aplicación como lo demuestra esta publicación (De Barbieri *et al.*; Montossi *et al.*).

El uso de la regla graduada o del plato de levante permite, rápidamente, disponer de información inmediata sobre la cantidad de forraje existente en cada potrero para ajustar su manejo a las expectativas de ganancia de peso. La medición de la altura del forraje debe ser acompañada de estimaciones visuales de la proporción de verde en el forraje total, teniendo en cuenta la estación del año. En la mayoría de los casos, la estimación de la disponibilidad de forraje es de 100 a 250 kg MS/cm lineal de altura de forraje, dependiendo del tipo de pastura, de la época del año y del momento del pastoreo (Montossi *et al.*, en esta publicación).

Alturas de forraje pos pastoreo de leguminosas y de verdeos invernales de 6-10 y 8-10 cm, respectivamente, permiten ganancias superiores a 120-150 g/a/d (De Barbieri *et al.*, en esta publicación).

## 5.6 Sistema de pastoreo

Se debe promover un manejo racional del pastoreo para hacer un correcto manejo de las pasturas y obtener una adecuada respuesta animal. Sobre cultivos anuales invernales, puros o en mezcla con leguminosas, se deben procurar períodos de descanso de 21 a 28 días entre pastoreos y/o retirar los animales de la parcela cuando se alcanzan entre 6 a 10 cm (pasturas dominadas por leguminosas) o 10 a 12 cm (verdeos invernales), lo cual favorece la producción animal y forrajera. Estos valores estarían dentro de los recomendados para el adecuado manejo del pastoreo para verdeos invernales (Formoso, 2010a) y pasturas mezcla dominadas por leguminosas, particularmente Trébol blanco (Formoso, 2010b).

Durante el período otoño-invierno no se han observado beneficios en la ganancia de peso de corderos sobre praderas y/o verdeos por pasar de cambio semanales a diarios del pastoreo y/o sistemas más controlados

(Arocena y Dighiero, 1999; Camesasca *et al.*, 2002; Correa *et al.*, 2002; Urrestarazú, 2005).

Otro elemento importante a considerar es el «frente de forraje verde disponible inicial», previo al comienzo del engorde para favorecer la ganancia diaria y mantener altas cargas. Nuestra experiencia demuestra la importancia de disponer de un frente de forraje acumulado de 1200 a 1600 kg MS/ha al inicio del pastoreo, (según el tipo de opción forrajera estos valores representarían entre 10 y 15 cm de altura). Este forraje acumulado se obtiene, según la situación, manteniendo al potrero sin pastoreo durante 60 a 80 días. Ello asegura la disponibilidad de «un banco de verde» al inicio del engorde que, favorece la producción animal y un correcto manejo de la pastura durante el período otoñal, que tiene efectos positivos en la próxima estación invernal.

### 5.7 Efecto esquila

El momento de la esquila es una herramienta de manejo que afecta la productividad animal, aunque su magnitud y duración dependerá del contexto en el cual se le aplique. La esquila de corderos aumenta el consumo y la eficiencia de conversión de alimento en peso vivo.

Estas diferencias pueden ser de entre 20 y 30% en ganancia de peso, si la esquila de corderos se hace entre 30 y 15 días previo al embarque (Camesasca *et al.*, 2002). Estas diferencias se han observado con el uso de peines altos (1 a 1,5 cm de lana remanente) lo que permite reducir el riesgo por efectos climáticos y cumplir con las especificaciones de la industria, con respecto a disponer de largos de mecha entre 1,5 y 3 cm que no afecten la calidad del producto, al entregar al frigorífico.

Los efectos positivos de la esquila sobre la ganancia de peso se observa, cuando no se da restricciones de disponibilidad de forraje, y que permite asegurar un adecuado consumo incrementado por este manejo (Camesasca *et al.*, 2002; Montossi *et al.*, 2002a; Roura, 2005).

### 5.8 Consumo de agua

Las necesidades de agua de los corderos pastoreando verdes y praderas en otoño e invierno, cuando el forraje presenta un porcentaje de materia seca menor al 20–25%, se cumplen mayoritariamente con el forraje consumido. Esto constituye una ventaja en la logística, manejo y requerimientos de agua de bebida en el proceso de engorde. Esta situación cambia cuando se avanza en la estación de pastoreo y/o hay suplementación con grano, donde es necesario proveer de agua de bebida suplementaria a los corderos. Sin embargo, del punto de vista ético y comercial indica la existencia de 5 libertades fundamentales del bienestar animal, (FAWC, 2013) una de las cuales es el libre acceso al agua de bebida, con lo cual es relevante el libre suministro de agua en cualquier escenario.

### 5.9 Suplementación

Las mejores respuestas a la suplementación en pastoreo con corderos se han observado manejando altas cargas/ha y remanentes de forraje pos pastoreo de 2 a 3 cm y 4 a 6 cm para praderas y cultivos anuales invernales, respectivamente (Arocena y Dighiero, 1999; Guarino y Pittaluga, 1999; Correa *et al.*, 2000; De Barbieri *et al.*, 2000; Camesasca *et al.*, 2002). Esto supone usar niveles de oferta diaria de suplemento de 0,75% a 1% del peso vivo, con eficiencias de conversión de 5 a 1 (kg grano/kg peso vivo). Cuando los corderos consumen pasturas con buen nivel de proteína (ej.: verdes y praderas dominadas por leguminosas), las fuentes de suplementación más adecuadas son los granos enteros de maíz, sorgo, avena y trigo. En caso contrario, se deberá considerar el nivel de proteína, energía y su relación, en la dieta base suplemento y en la potencial dieta final. Se debe respetar el proceso de acostumbramiento progresivo al suplemento de 7 a 10 días y comederos con 10 a 15 cm lineales de acceso por cordero. Recientemente información inédita de INIA (Montossi *et al.*, s/p) muestra respuestas

muy positivas (al 1% del peso vivo de asignación diaria) al uso de afrechillo de arroz, (AA) en comparación con la utilización de granos de sorgo y maíz, particularmente cuando se tiene en cuenta las ventajas del uso del AA en términos de disponibilidad y costo. La suplementación con granos, particularmente en manejos a altas cargas, permite aumentar la producción, reduciendo el período de engorde e incrementando el porcentaje de animales que cumplen con los requisitos de terminación del operativo cordero pesado.

### 5.10 Género

Las claras ventajas en el crecimiento y calidad de canal de corderos pesados por el uso de la criptorquidia inducida frente a animales castrados y hembras fueron demostradas por la investigación nacional (Azzarini *et al.*, 2001; Bianchi y Garibotto, 2002). Sin embargo, para que se exprese este potencial productivo de aplicar esta tecnología se debe alimentar (cantidad y calidad) adecuadamente a los corderos (Azzarini *et al.*, 2001; Montossi *et al.*, 2002ab).

### 5.11 Genética

Las ventajas del uso de la mejora genética para la mejora del crecimiento y la calidad canal de corderos tanto en razas puras (evaluación genética ovina, 2013) como para los cruzamientos (Ganzábal *et al.*, 2001, 2003; Bianchi, 2007; Bianchi y Garibotto, 2010; Montossi *et al.*, 2011b) han sido claramente demostradas.

### 5.12 Otros factores a considerar

Existen otros factores que deben ser considerados en la práctica para realizar un engorde eficiente de corderos entre los que se destacan:

- a) Tamaño del lote: A pesar que no se dispone de investigación nacional sobre el tema y a nivel internacional es escasa (es más importante para corderos al pie de la madre por temas de mortalidad de corderos) (ej.: Thompson, 2007), nuestra experiencia

de campo y de productores referentes, demuestra que en el trabajo con lotes grandes de engorde, cada lote debería manejarse en el rango de 250 a 500 corderos. Productores con mayor experiencia, personal entrenados y con la infraestructura necesaria pueden llegar a manejar grupos más grandes de animales. La suplementación en condiciones de pastoreo también condiciona el tamaño del lote, particularmente cuando el lote es grande, la infraestructura no es adecuada, y el lote es muy desperejo en peso por diferentes motivos (ej.: recría, edad, sexo).

- b) Origen de los animales: Este es un área de débil abordaje por la investigación nacional. En el origen existen fundamentalmente, dos factores que están entrelazados y difíciles de separar que son: el tipo de cría y recría que tuvo el cordero y la genética. El tema sanitario y de manejo previo también aporta al potencial de crecimiento de los corderos. Por ello que existen casos de acuerdos exitosos entre productores criadores e invernadores que establecen contratos de diferentes formas para establecer vínculos que generen animales que tengan altos potenciales de crecimiento durante la fase de engorde. Por cierto, estos casos tienen una baja expresión en la realidad del negocio del cordero pesado, a pesar de la importancia que le asignan «al origen del cordero» los productores especializados en el engorde de corderos pesados (Dighiero *et al.*, 2003). La decisión, por ahora, que domina en la elección de compra de un grupo animales determinados es el precio por kilo de peso y la relación esperada de precio de kg flaco/kg flaco.
- c) Seguimiento de la evolución de peso y terminación de los animales: El seguimiento de un grupo representativo (15 a 20% de los animales) con controles de peso y condición corporal (particularmente cuando los animales superan los 30 kg de peso vivo) cada 20 a 30 días de la evolución, permite

realizar una evaluación objetiva del cumplimiento de los objetivos propuestos y efectuar las correcciones necesarias. El estar «arriba» de los animales, permite controlar aspectos de manejo y/o sanitarios (diagnóstico de parasitosis internas o externas, afeciones podales y saber qué corderos comen o no cuando se están suplementando) así como también los relacionados a la comercialización, donde el peso es la variable determinante.

culos cortos de terminación de 80-120 días. No se incluye el importante efecto del componente genético porque es abordado en detalle por Bianchi y Garibotto (2010) en el Cuadro 2.

Además, debemos destacar la versatilidad de este negocio, donde la inclusión de la producción de corderos pesados puede estar combinada simultáneamente o en el tiempo, dependiendo del negocio, sistema de producción, y la base forrajera utilizada, generando las siguientes opciones:

## 6. CONSIDERACIONES FINALES

La disponibilidad de un paquete tecnológico para el engorde de corderos pesados en la mayoría de las regiones ganaderas del Uruguay, contribuye a su uso y a facilitar su adopción. Existe una buena disponibilidad de alternativas forrajeras que se caracterizan por una alta producción de forraje de alto valor nutritivo que permiten:

- a) alta productividad de carne ovina y lana por animal y por unidad de superficie,
- b) alta capacidad de carga (mayor en los cultivos anuales invernales), y
- c) alta proporción de corderos para faena con pesos y grados de terminación requeridos por el mercado, captándose los mejores precios relativos de venta.

Estas opciones forrajeras, acompañadas por estrategias adecuadas de control sanitario, de manejo de animales y pasturas, del uso de genética de alto potencial y uso estratégico de la suplementación, favorecen el desarrollo de un negocio de alto potencial productivo y alto retorno económico en la mayoría de los escenarios de mercados evaluados y simulados desde el inicio de este negocio en el Uruguay.

En el Cuadro 8 se realiza un análisis conceptual y resumido (Montossi *et al.*, 2010) sobre el impacto productivo y económico, (incluido el factor riesgo) generado por la aplicación de las tecnologías mencionadas en este artículo, con especial énfasis al engorde de corderos pesados en condiciones de pastoreo, sobre pasturas mejoradas para ci-

- Dos engordes de cordero pesado.
- Engorde de cordero pesado + engorde de cordero pesado precoz (o mejora de la recría).
- Engorde de cordero pesado + recría de machos y hembras de bovinos.
- Engorde de cordero pesado + engorde de vacas de invernación.
- Engorde de cordero pesado + engorde de novillos.
- Engorde de cordero pesado + producción de semilla fina.
- Engorde de cordero pesado para el uso de puentes verdes en la agricultura de secano.
- Engorde de cordero pesado para su uso en pastoreo de trigos y cebadas.
- Engorde de cordero pesado sobre laboreos de verano en sistemas arroz-pastura.

Por otra parte, el desarrollo del Negocio Operativo Cordero Pesado está cimentado a través de su permanencia por más de una década y media, lo que contribuye a facilitar los aspectos de logística, comercialización y financiación, con las consecuentes ventajas de una planificación y confianza generada de largo plazo.

Si bien es una alternativa productiva y económicamente muy válida para todos los productores en el territorio nacional, frente a otras alternativas, en particular los pequeños y medianos aparecen como potenciales «clientes ideales» para esta opción productiva y comercial en las regiones ganaderas

**Cuadro 8.** Impacto productivo y económico de la aplicación de tecnologías de engorde de corderos pesados en condiciones de pastoreo sobre pasturas mejoradas en ciclos de terminación cortos (80-120 días).

Factores	Ganancia individual superficie	Productividad por unidad de de corderos	Grado de terminación	Ingreso económico
Carga animal	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX
Opción forrajera	XXXX	XXXXX	XXX	XXXXX
Sistema y manejo del pastoreo	XX	XX	X	XX
Suplementación con concretados y granos	XX	XXX	XXXX	XX
Manejo de los animales	XX	X	X	XX
Sanidad animal	XX	XXX	XX	XXX

Nota: grado de Impacto: (x)=menor, (xx)=bajo, (xxx)=medio, (xxxx)=alto y (xxxxx)=mayor.

más extensivas con las ventajas socioeconómicas que ello conlleva para los productores, sus familias y entornos sociales en el territorio así como los beneficios generados a nivel de toda la cadena involucrada.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- AROCENA, C.M.; DIGHIRO, A.J.** 1999. Evaluación de la producción y calidad de carne de cordero sobre una mezcla forrajera de Avena y Raigrás, bajo los efectos de carga animal, suplementación y sistemas de pastoreo para la región de Basalto. Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía.
- AYALA, W.; ROVIRA, P.; BERMÚDEZ, R.; FERRÉS, S.; QUEHEILLE, P.** 2003. Producción de carne ovina de calidad en la región Este: II, corderos pesados. En: Seminario de actualización Técnica, Producción de Carne Vacuna y Ovina de Calidad. Serie Actividades de Difusión 317, INIA. pp. 93-116.
- AZZARINI, M.; GAGGERO, C.; CARDELLINO, R.** 2000. Efecto de la dotación sobre la producción de carne con corderos pesados «tipo SUL» en pasturas sembradas. Producción Ovina, 13: 69-82.
- AZZARINI, M.; GAGGERO, C.; CASTELLS, D.; CARDELLINO, R.** 2001. Efecto de la castración, de la criptorquidia inducida y de la dotación, sobre el crecimiento y la producción de carne de corderos pesados «tipo SUL» en pasturas sembradas. SUL. Producción Ovina 14. pp 25-34.
- AZZARINI, M.; PEREIRA, J.** 2001. corderos «super-pesados»: otra propuesta del SUL. Lana Noticias, 127: 10-13.
- AYALA, W.; ROVIRA, P.; BERMÚDEZ, R.; FERRÉS, S.; QUEHEILLE, P.** 2003. Producción de carne ovina de calidad en la región Este: II, corderos pesados. En: Seminario de actualización Técnica, Producción de Carne Vacuna y Ovina de Calidad. Serie Actividades de Difusión 317, INIA. pp. 93-116.
- BANCHERO, G.; MONTOSSI, F.** 1998. Engorde intensivo de corderos: Uso alternativo de concentrados, ensilajes y/o pasturas mejoradas. En: Jornada Ovinos y Pasturas. Serie Actividades de Difusión 167, INIA. 25 pp.
- BANCHERO, G.; MONTOSSI, F.; SAN JULIÁN, R.; GANZÁBAL, A.; RÍOS, M.** 2000. Tecnologías de Producción de Carne Ovina de Calidad en Sistemas Ovinos Intensivos del Uruguay. Serie Técnica 118, INIA. 37 pág.

- BANCHERO, G.; GANZABAL, A.; MONTOSSI, F.** 2011. Engorde intensivo de corderos pesados. En: Revista INIA, N° 25. Junio 2011. Montevideo, Uruguay. pp 4-8.
- BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.; CARAVIA, V.; BENTACUR, O.; MICHELENA, A.; DEBERLIS, J.; OTERO, E.** 1990. Estudio comparativo de corderos Merino Australiano y cruzas Texel, Hampshire Down, Southdown e Ile de France: 1. Mortalidad neonatal, velocidad de crecimiento, y grado de terminación de corderos livianos y pesados. SUL. Producción Ovina 12. pp 37-49.
- BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.; BENTACUR, O.** 2000. Producción de corderos pesados precoces en sistemas de cruzamiento terminal con Romney Marsh y razas carniceras. Cangué 18. pp. 16-21.
- BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.** 2002. Influencia del sexo y del largo de lactancia sobre características de crecimiento, composición de la canal y calidad de la carne de corderos (Una Revisión). SUL. Producción Ovina 15. pp. 71-92.
- BIANCHI, G.** 2007. Identificación y cuantificación de factores que afectan la calidad de carne ovina. En: Alternativas Tecnológicas para la Producción de Carne Ovina de Calidad en Sistemas Pastoriles. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay. Ed. G. Bianchi. 278 pp.
- BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.** 2010. Opciones Genéticas para el Engorde de corderos pesados. En: Congreso Asociación Uruguaya de Producción Animal. Agrociencias, Vol 14, N° 3. Montevideo, Uruguay. pp 82-85.
- CAMESASCA, M., NOLLA, M.; PREVE, F.** 2002. Evaluación de la producción y calidad de carne y lana de corderos pesados sobre una pradera de 2<sup>do</sup> año de trébol blanco y lotus bajo los efectos de la carga animal, sexo, esquila, suplementación y sistema de pastoreo para la región de Basalto. Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. Tomos I y II.
- CARAMBULA, M.** 2007a. Pasturas y Forrajes. Volumen 1. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay. 357 pp.
- CARAMBULA, M.** 2007b. Verdeos de Invierno. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay. 190 pp.
- CORREA, D., GONZÁLEZ, F.; PORCILE, V.** 2000. Evaluación del efecto carga, frecuencia de pastoreo, y suplementación energética sobre la producción y calidad de carne de corderos sobre una mezcla de Triticale (*Triticale secale*) y Raigrás (*Lolium multiflorum*) para la región de Areniscas de Tacuarembó. Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. Tomos I y II.
- DE LOS CAMPOS, G.; MONTOSSI, F.** 2002. La cadena de producción-transformación de carne ovina en Uruguay: análisis de la evolución de la última década y perspectivas. En: Jornada de Investigación Aplicada a la Cadena Agroindustrial Cárnica, Avances obtenidos: Carne Ovina de Calidad (1998 – 2001). Convenio INIA – INAC. Editor: Montossi, F. INIA Tacuarembó, Tacuarembó, Uruguay. Serie Técnica N° 126. pp 25 - 38.
- DE BARBIERI, L.I.; RADO, F.; XALAMBRÍ, L.** 2000. Efecto de la carga y de la suplementación sobre la producción y la calidad de carne de corderos pesados pastoreando *Avena byzantina* en la Región Este. Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 121 p.
- DE BARBIERI, I.; SAN JULIÁN, R.; MONTOSSI, F.; DIGHIERO, A.; MEDEROS, A. Y CASTRO, L.** 2003. Fase II - Evaluación en plantas frigoríficas. En: 1era Auditoría de la Calidad de la Cadena Cárnica Ovina del Uruguay. p. 57-101. (INIA Serie Técnica 138).
- DIGHIERO, A.; FERREIRA, G.; IRIGOYEN, R.; MONTOSSI, F.** 2003. Integración vertical en la producción de corderos pesados: Central Lanera Uruguaya y Frigorífico San Jacinto, encuesta de casos a productores. Congreso Mundial de Corriedale, 12, Montevideo, Uruguay. En CD.
- EVALUACION GENETICA OVINA.** 2013. Tendencias genéticas poblacionales por raza. INIA, SUL, ARU. Acceso 17/01/2013 <http://www.geneticaovina.com.uy/tendencias.php>



- FAWC.** 2013. Five freedoms. Acceso 17/01/2013. <http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>.
- FORMOSO, F.** 2010a. Producción de forraje y calidad de verdeos de invierno y otras alternativas otoño-invernales. Serie Técnica 184, INIA. 134 pp.
- FORMOSO, F.** 2010b. Manejo de mezclas forrajeras y leguminosas puras. Producción y calidad de forraje. Efectos de estrés ambiental e interferencia de gramilla (*Cynodon dactylon* (L), PERS). Serie Técnica 188, INIA. 312 pp.
- GANZÁBAL, A.; MONTOSSI, F.; BANCHERO, G.; SAN JULIÁN, R.; DE BARBIERI, I.** 2001. Producción Ovina Intensiva: La experiencia del INIA. En: Sistemas Ovinos Intensivos del Litoral Sur del Uruguay: Enfoques de la Investigación, la Transferencia de Tecnología y la Producción. Boletín de Divulgación 78, INIA. pp. 49-79.
- GANZÁBAL, A.; DE MATTOS, D.; MONTOSSI, F.; BANCHERO, G.; SAN JULIÁN, R.; PÉREZ, J.; NOBOA, M.; DE LOS CAMPOS, G.; CALISTRO, S.** 2002. Inserción de Tecnologías de Cruzamientos Ovinos en Sistemas Intensivos de Producción: Resultados preliminares obtenidos. En: Investigación Aplicada a la Cadena Agroindustrial Cárnica - Avances Obtenidos: Carne Ovina de Calidad (1998 – 2001). Montossi, F. (Ed.). Serie Técnica 126, INIA. pp. 109-130.
- GANZÁBAL, A.; RUGGIA, A.; DE MIQUELERENA, J.** 2003. Producción de corderos en sistemas intensivos. En: Jornada: Producción Ovina Intensiva. Serie Actividades de Difusión 342, INIA. pp. 1-7.
- GUARINO, L.; PITTALUGA, F.** 1999. Efecto de carga animal y la suplementación sobre la producción y calidad de carne y lana de corderos Corriedale sobre una mezcla de triticale y raigrás en la región de Areniscas. Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 127 pp.
- HODGSON, J.** 1990. Grazing management science into practice. En: Longman Scientific & Technical. Whittemore, C.; Simposon, K., eds. 203 pp.
- KREMER, R.** 2010. corderos pesados en Uruguay: evolución e impacto en producción de carne ovina. En: Congreso Asociación Uruguaya de Producción Animal. Agrociencias, Vol 14, N° 3. Montevideo, Uruguay. pp 69-71.
- MONTOSSI, F.** 1995. Comparative studies on the implications of condensed tannins in the evaluation of *Holcus lanatus* and *Lolium* spp: swards for sheep performance. Ph D. Thesis, Massey University, New Zealand. 288 p.
- MONTOSSI, F., FIGURINA, G., SANTAMARINA, I.; BERRETTA, E.J.** 2000. Selectividad animal y valor nutritivo de la dieta de ovinos y vacunos en sistemas ganaderos: Teoría y Práctica. Serie Técnica N° 113. INIA Tacuarembó. Tacuarembó, Uruguay. 84 pp.
- MONTOSSI, F.; RISSO, D.; DE BARBIERI, I.; SAN JULIÁN, R.; CUADRO, R.; ZARZA, A.; DIGHIERO, A.; MEDEROS, A.** 2002a. Utilización de mejoramientos de campo en pastoreo mixto para engorde de novillos y corderos en la región de Cristalino: Producción y calidad de carne ovina, Producción y calidad de canal y carne ovina, corderos pesados Precoces. En: Mejoramientos de campo en la región de Cristalino: Fertilización y Producción de carne de calidad y persistencia productiva. Serie Técnica 129, INIA. pp. 79-87.
- MONTOSSI, F.; RISSO, D.; DE BARBIERI, I.; SAN JULIÁN, R.; CUADRO, R.; ZARZA, A.; DIGHIERO, A.; MEDEROS, A.** 2002b. Utilización de Mejoramientos de Campo en Pastoreo Mixto para Engorde de Novillos y corderos en la Región de Cristalino: Producción y Calidad de Carne Ovina, corderos pesados. En: Mejoramientos de Campo en la Región de Cristalino: Fertilización y Producción de Carne de Calidad y Persistencia Productiva. Risso, D. y Montossi, F. (Ed.). Serie Técnica 129, INIA. pp. 59 - 73.
- MONTOSSI, F.; SAN JULIÁN, R.; BRITO, G.; DE LOS CAMPOS, G.; GANZÁBAL, A.; DIGHIERO, A.; DE BARBIERI, I.; CASTRO, L.; ROBAINA, R.; FIGURINA, G.; DE MATTOS, D.; 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<sup>avo</sup> Congreso Mundial Corriedale. pp. 74-90.

- MONTOSSI, F.; GOMÉZ MILLER, R.; PIGURINA G.; LUZARDO, S.** 2003. Fase III - Evaluación y cuantificación de las pérdidas de la cadena. En: 1<sup>era</sup> Auditoría de la Calidad de la Cadena Cárnica Ovina del Uruguay. p. 103-112. (INIA Serie Técnica 138).
- MONTOSSI, F.; LUZARDO, S.; DE BARBIERI, I.; SILVEIRA, C.; SAN JULIÁN, R.; BRITO, G.** 2009. Engorde de corderos pesados: «Una alternativa productiva, rentable y segura en momentos difíciles». En: Revista INIA N° 17, Marzo 2009.
- MONTOSSI, F.; LUZARDO, S.; DE BARBIERI, I.; SILVEIRA, C.; SAN JULIÁN, R.; BRITO, G.** 2010. Engorde de corderos pesados en Uruguay: Alternativas Forrajeras y Manejo. En: Congreso Asociación Uruguaya de Producción Animal. Agrociencias, Vol 14, N° 3. Montevideo, Uruguay. pp 72-76.
- MONTOSSI, F., DE BARBIERI, I., CIAPPESONI, G., GANZABAL, A., BANCHERO, G., SOARES DE LIMA, J.M., BRITO, G., LUZARDO, S., SAN JULIÁN, R., SILVEIRA, C.; VÁZQUEZ, A.** 2011a. ¿Es posible con menos ovejas producir más y con mayor valor agregado?: Análisis y aportes del INIA para una ovinocultura uruguaya más innovadora y competitiva. Suplemento El País Agropecuario. Diciembre 2011. pp 30-24.
- MONTOSSI, F.; DE BARBIERI, I.; CIAPPESONI, G.; SOARES DE LIMA, J.; LUZARDO, S.; BRITO, G.; VIÑOLES, C.; SAN JULIAN, R.; SILVEIRA, C.; MEDEROS, A.** 2011b. Merino Superfino y Merino Dohne: Innovaciones tecnológicas para mejorar la competitividad del rubro ovino en sistemas ganaderos extensivos mixtos del Uruguay. En: XXIX Jornadas Uruguayas de Buiatría, XV Congreso Latinoamericano de Buiatría. Paysandú, Uruguay. 8 – 11 de Junio, 2011. Pp. 164-175.
- MOTT, G.** 1960. Grazing pressure and the measurement of pasture production. En: Proceedings of the 8th International Grassland Congress, 606-611.
- NORBIS, H.; GAGGERO, C.; FORMOSO, D.** 2001. Invernada de corderos pesados SUL sobre mejoramientos extensivos de Trébol Blanco y *Lotus corniculatus*. En: Utilización y manejo de mejoramientos extensivos con ovinos. p. 60-65. Secretariado Uruguayo de la Lana.
- PENRO.** 2009. El negocio ovino en el Uruguay: Experiencias comerciales exitosas. 89 pp.
- PIAGGIO, L.** 2010. Suplementación y engorde a corral. Resultados, Desafíos. Necesidades de la investigación. En: Congreso Asociación Uruguaya de Producción Animal. Agrociencias, Vol 14, N° 3. Montevideo, Uruguay. pp 77-81.
- ROURA, N.** 2005. Evaluación comparativa de la producción y calidad de carne y lana de corderos pesados sobre pasturas de los géneros Lotus y Trifolium bajo el efecto de la carga animal y el sistema de esquila para la región de Basalto. Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía.
- URRESTARAZÚ, A.** 2005. Productividad estival de corderos pesados en la región Basáltica: efecto de la carga animal, sistema de pastoreo y género sobre una mezcla forrajera de Trébol rojo (*Trifolium pratense*) y Achicoria (*Cichorium intybus*). Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía.
- SAN JULIÁN, R.; PEREIRA, J.; ACUÑA, J.; MONTOSSI, F.; RISSO, D.; CUADRO, R.; DE BARBIERI, I.** 2003. Modulo demostrativo de producción de carne ovina de calidad con corderos pesados Corriedale: resultados obtenidos (periodo 1999-2001). En: 12<sup>avo</sup> Congreso Mundial de Corriedale (en CD).
- SAN JULIÁN, R.; BRITO, G.; LAGOMARSINO, X.** 2011a. Segunda Auditoría de Calidad de Carne Ovina del Uruguay. (INIA Serie Técnica 186). 88 pp.
- SAN JULIÁN, R.; SILVEIRA, C.; CUADRO, R.; SOARES DE LIMA, J.M.; MONTOSSI, F.** 2011b. Margen bruto de la evaluación de combinaciones de diversas opciones forrajeras y carga animal para el engorde de corderos pesados. In: Día de Campo: «Propuestas tecnológicas para el

incremento de la productividad, la valorización, y el ingreso económico para sistemas ganaderos de Basalto. (INIA Serie de Actividades de Difusión 657). pp 11-15.

**THOMPSON, G.** 2007. Improving Lamb Survival. Meat and Livestock Australia. Acceso 17/01/2013. <http://www.mla.com.au/CustomControls/PaymentGateway/ViewFile.aspx?0sAn5GhvmffnX5rF+1y+XwUbpYKhbnk8rzGV670a2ZIPZguAt6ohJ3jmlXsesE73EYMKKAfsht7d1Tnt3Bqi>.