

EVALUACIÓN DE LA RAZA FINNISH LANDRACE UTILIZANDO OVEJAS MERINO AUSTRALIANO Y CARNEROS POLL DORSET

**Proyecto FPTA- 254 Evaluación de la Raza Finnish Landrace
en sistemas estratificados de producción de carne,
utilizando ovejas Merino Australiano y
carneros Poll Dorset**

Responsable del Proyecto: Gianni Bianchi*

Equipo de trabajo: Gustavo Garibotto, Oscar Bentancur
Facultad de Agronomía (EEMAC)
Alejo Menchaca
Fundación IRAU

*Ing.Agr., PhD., Dpto.Producción Animal y Pasturas,"EEMAC" Facultad de Agronomía,
Universidad de la República.

Título: EVALUACIÓN DE LA RAZA FINNISH LANDRACE UTILIZANDO OVEJAS MERINO AUSTRALIANO Y CARNEROS POLL DORSET

Editores: Gianni Bianchi

Equipo de trabajo: Gustavo Garibotto
Oscar Bentancur
Alejo Menchaca

Serie: FPTA N° 52

© 2013, INIA

Editado por la Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología del INIA

Andes 1365, Piso 12. Montevideo - Uruguay
<http://www.inia.org.uy>

Quedan reservados todos los derechos de la presente edición. Esta publicación no se podrá reproducir total o parcialmente sin expreso consentimiento del INIA.

Impreso en Editorial Hemisferio Sur S.R.L.
Buenos Aires 335
Montevideo - Uruguay

Depósito Legal 363-250/13

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Integración de la Junta Directiva

Ing. Agr., MSc., PhD. Álvaro Roel - Presidente

D.M.T. V., PhD. José Luis Repetto - Vicepresidente



D.M.V. Álvaro Bentancur

D.M.V., MSc. Pablo Zerbino



Ing. Agr. Joaquín Mangado

Ing. Agr. Pablo Gorriti





FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

El Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA) fue instituido por el artículo 18° de la ley 16.065 (ley de creación del INIA), con el destino de financiar proyectos especiales de investigación tecnológica relativos al sector agropecuario del Uruguay, no previstos en los planes del Instituto.

El FPTA se integra con la afectación preceptiva del 10% de los recursos del INIA provenientes del financiamiento básico (adicional del 4o/oo del Impuesto a la Enajenación de Bienes Agropecuarios y contrapartida del Estado), con aportes voluntarios que efectúen los productores u otras instituciones, y con los fondos provenientes de financiamiento externo con tal fin.

EL FPTA es un instrumento para financiar la ejecución de proyectos de investigación en forma conjunta entre INIA y otras organizaciones nacionales o internacionales, y una herramienta para coordinar las políticas tecnológicas nacionales para el agro.

Los proyectos a ser financiados por el FPTA pueden surgir de propuestas presentadas por:

a) los productores agropecuarios, beneficiarios finales de la investigación, o por sus instituciones.

b) por instituciones nacionales o internacionales ejecutoras de la investigación, de acuerdo a temas definidos por sí o en acuerdo con INIA.

c) por consultoras privadas, organizaciones no gubernamentales o cualquier otro organismo con capacidad para ejecutar la investigación propuesta.

En todos los casos, la Junta Directiva del INIA decide la aplicación de recursos del FPTA para financiar proyectos, de acuerdo a su potencial contribución al desarrollo del sector agropecuario nacional y del acervo científico y tecnológico relativo a la investigación agropecuaria.

El INIA a través de su Junta Directiva y de sus técnicos especializados en las diferentes áreas de investigación, asesora y facilita la presentación de proyectos a los potenciales interesados. Las políticas y procedimientos para la presentación de proyectos son fijados periódicamente y hechos públicos a través de una amplia gama de medios de comunicación.

El FPTA es un instrumento para profundizar las vinculaciones tecnológicas con instituciones públicas y privadas, a los efectos de llevar a cabo proyectos conjuntos. De esta manera, se busca potenciar el uso de capacidades técnicas y de infraestructura instalada, lo que resulta en un mejor aprovechamiento de los recursos nacionales para resolver problemas tecnológicos del sector agropecuario.

El Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria contribuye de esta manera a la consolidación de un sistema integrado de investigación agropecuaria para el Uruguay.

A través del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA), INIA ha financiado numerosos proyectos de investigación agropecuaria a distintas instituciones nacionales e internacionales. Muchos de estos proyectos han producido resultados que se integran a las recomendaciones tecnológicas que realiza la institución por sus medios habituales.

En esta serie de publicaciones, se han seleccionado los proyectos cuyos resultados se considera contribuyen al desarrollo del sector agropecuario nacional. Su relevancia, el potencial impacto de sus conclusiones y recomendaciones, y su aporte al conocimiento científico y tecnológico nacional e internacional, hacen necesaria la amplia difusión de estos resultados, objetivo al cual se pretende contribuir con esta publicación.



CONTENIDO

	Página
1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	9
2. DESEMPEÑO PRODUCTIVO (CARNE, LANA Y LECHE Y REPRODUCTIVO DE HEMBRAS MERINO AUSTRALIANO EN RELACIÓN A LA CRUZA FINNISH LANDRACE X MERINO AUSTRALIANO	10
3. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO – PREVIO AL SERVICIO DE LAS HEMBRAS CRUZA Y PURAS.....	17
4. CRECIMIENTO DE LA PROGENIE DE MADRES CRUZA VS. PURAS HASTA SU SACRIFICIO	19
5. DESEMPEÑO REPRODUCTIVO EN LOS DIFERENTES SERVICIOS, COEFICIENTES DE EFICIENCIA Y PRODUCCIÓN DE CARNE DE LAS PROGENIES DE LOS DIFERENTES CRUZAMIENTOS, CATEGORÍAS Y AÑOS	24
6. PRODUCCIÓN DE LECHE DE LAS MADRES CRUZAS Y PURAS	30
7. PRODUCCIÓN DE LANA	32
8. RESULTADOS COLATERALES DEL PROYECTO	35
9. CONCLUSIONES MAS IMPORTANTES DEL PROYECTO	37
10. BIBLIOGRAFÍA	39

AGRADECIMIENTOS

La información resumida en este trabajo contó no sólo con el aporte de los integrantes del Equipo Técnico y algunos estudiantes que se citan en el texto, sino con una significativa colaboración de técnicos que se desempeñaron como Becarios de Investigación en alguna etapa del desarrollo del presente Proyecto. Explícitamente queremos agradecer especialmente a los Ing. Agr. Martín Lamarca y a la Dra. Agustina Echenique.

Gianni Bianchi*, Gustavo Garibotto*, Oscar Bentancur*, Alejo Menchaca**

*Facultad de Agronomía
**Fundación IRAU

EVALUACIÓN DE LA RAZA FINNISH LANDRACE UTILIZANDO OVEJAS MERINO AUSTRALIANO Y CARNEROS POLL DORSET

Proyecto FPTA 254

Período de Ejecución: Ago. 2007-Oct. 2012

1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Los bajos indicadores reproductivos de la majada nacional siguen representando un freno a cualquier política de expansión de carne ovina de calidad. Esta situación es particularmente grave en sistemas de producción que por sus características, justifican una mayor especialización en la producción de carne ovina, a través de esquemas que contemplen el uso de biotipos maternos que capitalicen aún más las mejoras del ambiente y el potencial carnicero terminal de razas carniceras de amplia difusión y reputación a nivel mundial. No obstante, la forma de utilización de genotipos prolíficos resulta clave a los efectos de atenuar posibles efectos negativos por respuestas excesivas en términos de tasa ovulatoria que incompatibilicen su uso en los sistemas de producción del país.

Ciertamente existe tecnología disponible en el ámbito nacional que permitiría y de hecho existen ejemplos concretos al respecto, mejoras significativas en el desempeño reproductivo de las razas laneras y doble propósito tradicionales, basándose fundamentalmente en el ajuste de prácticas de manejo (Oficialdegui, 2004). Además de la vía ambiental, la investigación nacional ha desarrollado trabajos específicos que apuntan a mejorar genéticamente la reproducción de los ovinos, sea a través de la mejora por selección de la característica dentro de las razas tradicionales o por el aprovechamiento de genes específicos que se sabe tienen un muy marcado efecto so-

bre la tasa ovulatoria (ejemplo: gen Booroola; Azzarini y Fernández Abella, 2004). La inclusión y posterior evaluación de razas prolíficas, de lana blanca, que le confieran a nuestros genotipos tradicionales precocidad sexual, alta tasa mellicera y buena producción de leche entre otras características, ha sido otra estrategia abordada por la investigación nacional. En este sentido se han reportado muy buenos resultados, particularmente reproductivos, de la raza Milchschaaf (Frisona) utilizada en media sangre con ovejas Corriedale (Facultad de Agronomía – EEMAC; Bianchi, 2001) e Ideal (INIA; Ganzabal *et al.*, 2001) frente al desempeño que mostraron las ovejas contemporáneas de las razas laneras puras o de la cruce Île de France x Corriedale o Île de France x Ideal y Texel x Corriedale o Texel x Ideal.

Más recientemente el INIA introdujo la raza Finnish Landrace (FL), raza de tamaño adulto relativo menor, lana blanca de finura media y con sobrada reputación reproductiva en otros países donde se ha utilizado.

Durante 3 años el Grupo de Ovinos y Lanos de la EEMAC ha evaluado el uso de la raza FL en media sangre con ovejas Merino Australiano de manera de capitalizar en términos reproductivos, capacidad de crecimiento y calidad de res, el potencial de sistemas de producción con alto nivel de inversiones (participación importante de praderas, uso de reservas agrícolas, etc.).

En esta publicación se presentan los resultados más importantes obtenidos en la ejecución del Proyecto. El trabajo

se divide en 8 apartados. En el primero se presentan los productos obtenidos en el proceso de generación de uno de los genotipos a evaluar: Finnsheep x Merino Australiano. En el segundo los aspectos vinculados al comportamiento reproductivo de las hembras puras y cruza en su primer otoño de vida. En un tercer y cuarto apartado se señalan los aspectos vinculados al desempeño carnívor de la progenie macho de ambos genotipos maternos y el comportamiento reproductivo de las hembras (borregas y ovejas puras y cruza), distintos coeficientes de eficiencia y producción de carne de las progenies de los diferentes cruzamientos, categorías y años a lo largo del Proyecto, respectivamente. En un quinto apartado se hace referencia a la producción de leche de las madres Merino Australiano puro y cruza Finnsheep. La producción de lana en cantidad y calidad es tratada en un sexto apartado. Para finalizar en un 7° y 8° apartado con algunos resultados co-laterales, pero importantes en el desarrollo del Proyecto y las conclusiones finales.

2. DESEMPEÑO PRODUCTIVO (CARNE, LANA Y LECHE Y REPRODUCTIVO DE HEMBRAS MERINO AUSTRALIANO EN RELACIÓN A LA CRUZA FINNISH LANDRACE X MERINO AUSTRALIANO

1.Resultados obtenidos en el proceso de generación de uno de los genotipos a evaluar

El 28 de noviembre de 2007 se seleccionaron 1263 animales de una majada de la raza Merino Australiano, libre de

ovejas viejas y sin problemas podales o de ubre. Las ovejas habían sido destetadas a fines del mes de octubre y esquiladas el 23/11, aplicándosele inmediatamente post-esquila un piojicida *pour-on*. En forma simultánea se determinó estado corporal (escala australiana, subjetiva de palpación de 0-5; Jefferies, 1961): $2,7 \pm 0,29$. Posteriormente se procedió a separar los animales al azar en 4 tratamientos hormonales de sincronización de celo previo a la inseminación. Los diferentes tratamientos y el número de animales en cada uno de ellos se describen en el Cuadro 1.

Entre el 7 y 10 de diciembre de 2007 se inseminaron 1244 ovejas totales, de las cuales 501 (40%) fueron con 3 carneros Merino Australiano propiedad del productor y 743 (60%) con 3 carneros Finnish Landrace proporcionados por INIA «La Estanzuela». Todas las ovejas fueron sincronizadas con un tratamiento para concentrar las ovulaciones permitiendo así la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF). Para ello se realizó un tratamiento con progestinas (dispositivos intra-vaginales de silicona o esponjas) durante 7 días asociado a una dosis intra-muscular de un análogo sintético de prostaglandina F2α (delprostenate, Glandinex, Universal Lab., Uruguay) y 300 UI de gonadotropina coriónica equina (eCG, Novormon, Syntex, Argentina) al insertar y retirar el dispositivo, respectivamente. Tras retirar las esponjas y por un período de 48 h previo a la inseminación se realizó efecto macho (5 % de capones con 3 cm³ de testosterona: separadas en tres dosis de 1 cm³). La IATF se realizó por vía intrauterina mediante laparoscopia (Karl Storz, Alemania). Todas las actividades técnicas vinculadas a la reproducción estuvieron a cargo del Equipo Técnico del Dr. Alejo Menchaca (Instituto de Reproducción Uruguay: IRAU).

Cuadro 1. Tratamientos de inseminación y número de animales asignados

Día sincronización	Número de hembras	Tratamiento
28/11/2007 (de mañana)	311	Esponja + 300 UI Ecg
28/11/2007 (de tarde)	318	CIDR 3 ^{er} uso + 300 UI eCG + PGF2α CIDR 1 ^{er} uso + 300 UI eCG + PGF2α
29/11/2007 (de mañana)	302	esponja + 300 UI eCG
29/11/2007 (de tarde)	332	esponja + 300 UI eCG esponja + 300 UI eCG + PGF2α

Cuadro 2. Resultados reproductivos al momento de la ecografía realizada tras-rectal a los 40 días post-inseminación

	Tasa de Preñez:		
	Oveja preñada/oveja inseminada (%)	Cordero gestante/oveja preñada (%)	Cordero gestante/oveja inseminada (%)
TOTAL	73,4 (911/1241)	1,27 (1155/911)	93
N° de carnero			
Finnish Landrace	72,2 (541/749)	1,24 (669/541)	89,3
5	78,5	1,24	97,7
8	75,6	1,20	90,7
9	60,3	1,29	77,6
N° de carnero			
Merino Australiano	75,2 (370/492)	1,31 (486/370)	98,5
1	79,3	1,31	104,0
2	70,6	1,29	91,3
4	75,8	1,33	101,1

A partir de la inseminación y hasta la ecografía: trans-rectal; transductor de 5 MHz (Pie Medical, Holanda; 35 días post-inseminación), todos los animales se mantuvieron separados en 2 grupos de acuerdo al tratamiento hormonal asignado y días de sincronización, en potreros linderos de campo natural típicos de Basalto superficial con afloramientos rocosos. Cada potrero tenía una superficie promedio de 155 ha; la carga animal promedio fue de 4,0 ovinos adultos/ha. Los resultados del diagnóstico de gestación se presentan en el Cuadro 2.

Un mes aproximadamente antes de la fecha probable de parto (23/03/2008), se procedió a identificar las ovejas en función del carnero utilizado, realizándose nuevamente estado corporal ($3,6 \pm 0,2$) y dividiéndose ambos lotes en función de la carga fetal determinada por ecografía, las ovejas con gestación simple (688) y aquellas con gestación doble (202 ovejas) o triple (21 ovejas); procediéndose a eliminar previamente las ovejas falladas (27% Cuadro 2). A su vez se registraron 3 ovejas muertas entre la inseminación y la ecografía (0,2%). De esta forma, durante preñez avanzada, parto y primeras etapas de lactancia las ovejas que gestaban un único cordero permanecieron en pastizal nativo a una carga de 4,4 ovejas/ha, mientras que las que gestaban 2 o más corderos, pasaron a pastorear un po-

trero de aproximadamente 40 ha de pastizal nativo y 40 ha de pradera a una carga de 2,8 ovejas/ha.

Todos los animales recibieron previo al servicio, un mes antes de la fecha probable de parto y a los 40 días post-parto Cydectin, como antihelmíntico. A su vez, las ovejas fueron vacunadas contra clostridiosis en el pre-parto y los corderos a la señalada.

Independientemente de diferencias entre biotipos para la variable cordero gestante/oveja inseminada (que resume las otras dos variables presentadas en el Cuadro 2), particularmente atribuidas al relativamente pobre desempeño del carnero N° 2 y sobre todo N° 3 de la raza Finnish Landrace, los resultados globales se consideran más que satisfactorios. Es de destacar el valor global de 93% de corderos gestantes/oveja inseminada obtenido con la técnica utilizada. Once días de trabajo con semen de 6 carneros, permitieron obtener 93 corderos potenciales/cada 100 ovejas de un total de 1263 ovejas presentadas a inseminación. Hecho que habla por sí sólo de la eficiencia que se logra con el uso de esta técnica en el uso del tiempo y en el manejo animal, si se dispone del personal idóneo.

En el Cuadro 3 se presentan los principales indicadores reproductivos, una vez finalizada la parición.

Cuadro 3. Indicadores reproductivos de la majada Merino Australiano sincronizada y con inseminación laparoscópica «a tiempo fijo»

Variables reproductivas	Registro
Ovejas Inseminadas	1244
Ovejas preñadas a la ecografía	911
Corderos nacidos	1051
Corderos señalados	754
Corderos muertos durante la parición y pre-señalada	327
Ovejas muertas	41
Indicadores reproductivos	
Ovejas gestando mellizos	223
Mortandad de adultos = ovejas vivas a la señalada/ovejas inseminadas (%)	3,3
Tasa mellicera = ovejas gestando mellizos/ovejas gestando (%)	24,5
Fertilidad = oveja parida/oveja encarnerada (%)	73,2
Prolificidad = cordero nacido/oveja parida (%)	1,15
Parición = cordero nacido/oveja encarnerada (%)	84,5
Supervivencia = cordero señalado/cordero nacido (%)	71,7
Procreos = cordero señalado/oveja encarnerada (%)	60,6

Nota: Las dificultades para registrar con exactitud el número de ovejas paridas y dentro de ellas, las que gestaron uno o más corderos; implicó que se considerara extrapolables los datos de preñez simple, doble y triple, registrados a la ecografía.

Los resultados efectivamente logrados a la parición que se presentan en el Cuadro 4, difieren con los pronosticados en la ecografía, hecho que surge de comparar la variable cordero gestante/oveja inseminada vs. cordero nacido/oveja encarnerada (93 vs. 84,5%, Cuadros 3 y 4; respectivamente). No obstante, es importante considerar que esta diferencia no puede ser atribuible en su totalidad a fallas en el diagnóstico ecográfico, entre otras cosas, porque desde el momento en que se realizó la ecografía hasta finalizada la parición, murieron 41 ovejas, que si bien en relación al número de animales servidos y contemplando el carácter extensivo del establecimiento en el que se desarrolló el trabajo se considera una pérdida baja, más que aceptable, indudablemente conspira con el indicador porcentaje de parición. De todas formas, y gracias al relativamente importante porcentaje de partos múltiples (24, 5%, Cuadro 4), los guarismos de parición efectivamente logrados se consideran más que satisfactorios, en particular si se tiene en cuenta que la

época en que se realizaron los servicios no es la naturalmente más aconsejable desde el punto de vista reproductivo. En este sentido es de destacar el papel que técnicas como las utilizadas en el presente experimento jugaron para determinar un número extra de corderos/oveja parida (uso de capones con testosterona y PMSG que mejoran la calidad y cantidad de cuerpos lúteos), que permitió «redondear» un resultado más que satisfactorio y comparable al promedio de los establecimientos que, por ejemplo, implementan el Programa Integral de Tecnología (PIT) monitoreado por el SUL, donde se utilizan un conjunto de tecnologías generadas por la investigación analítica nacional, que pretenden maximizar -entre otras cosas- el desempeño reproductivo animal (Oficialdegui, 2004).

Por otro lado y a pesar del número de corderos mellizos (y aun trillizos), los valores de supervivencia no son malos, sobre todo si se tiene en cuenta las condiciones climáticas imperantes durante la parición y el hecho de que ésta

Cuadro 4. Peso al nacer, ganancia diaria y peso a la señalada de corderos hijos de carneros Merino Australiano (N° 1, 2 y 4) y Finnish Landrace (N° 5, 8 y 9)

Variable	Biotipo Merino Australiano			Biotipo Finnish Landrace x Merino Australiano		
	Carnero:			Carnero:		
	1 (n= 28)	2 (n= 31)	4 (n= 40)	5 (n= 65)	8 (n= 70)	9 (n= 42)
Peso al nacer (kg)	3,6 ± 0,7	3,4 ± 0,7	3,5 ± 0,7	3,5 ± 0,7	3,5 ± 0,7	3,5 ± 0,7
Peso vivo señalada (kg)	9,3 ± 1,2	9,4 ± 1,4	8,7 ± 1,4	10,4 ± 1,7	9,9 ± 1,8	10,2 ± 1,5
Edad señalada (días)	39 ± 2	38 ± 2	38 ± 2	41 ± 2	44 ± 8	42 ± 2
Ganancia diaria: nacimiento-señalada (g/día)	148 ± 29	157 ± 37	139 ± 32	165 ± 40	150 ± 45	160 ± 30

se registrara en forma por demás concentrada; hecho que si bien es un beneficio, conforme «la corderada» lograda es más «pareja», no es menos cierto, también, que conllevan una mayor dependencia del clima, en virtud de que las pariciones en el país, se realizan «a cielo abierto». En síntesis, se lograron a la señalada los mismos valores que se han obtenido históricamente en el país, pero con un atenuante muy importante, el método de servicio utilizado, permitió en tan sólo 11 días recurrir a genética superior (en el caso de los 3 carneros Merino Australiano finos utilizados) y/o nueva y por tanto poco desarrollada en el país (3 carneros Finnish Landrace), con las consecuentes mejoras. Pero además y en forma comparativa con otras técnicas reproductivas posibles de utilizar (transferencia de embriones, uso de semen congelado), el uso de semen fresco asociado a la inseminación intrauterina representa la alternativa que se considera más eficiente (costo-beneficio); sin considerar, como alternativa la importación directa de animales (como podría ser el caso sobre todo del Finnish Landrace, dado su desarrollo reciente y si se quiere efímero), que a todas luces, son biológica y económicamente menos eficientes, así como menos seguras desde el punto de vista sanitario.

De los 327 corderos muertos, los Bachilleres de Veterinaria (PLAPIPA 2007) Sres. Federico Bonino y Jorge de Souza realizaron autopsias a 150 corderos (45,9%), de los cuales 46 (30,7%) estaban registrados al nacimiento; vale decir que se disponía de toda la información del animal. Sólo en el 3% de los corderos

**Oveja cruce Finnsheep con trillizos hijos de carneros Southdown.**

autopsiados se diagnosticó distocia como causal de muerte; resultado si se quiere «normal» y compatible con el buen estado de desarrollo de las ovejas y con los pesos al nacer promedio obtenidos en ambos biotipos. A pesar de ello de los 4 corderos que murieron por distocia, 3 pertenecían al biotipo FL x MA. De todas formas, el bajo número de animales muertos por esta causa inhabilita cualquier tipo de especulación al respecto. Tampoco es posible establecer con razonable grado de precisión si el tipo de parto o aun el carnero utilizado «jugaron» en determinar diferencias en los índices de mortandad o alguna causa de muerte en particular, conforme se optó –como criterio –autopsiar preferentemente los mellizos y los animales que se pudieron identificar al nacimiento (es decir aquellos caravaneados, con el propósito de disponer de la mayor cantidad de información complementaria posible). Razón si se

quiere cuestionable, pero inevitable sobre todo porque en algunos días donde la concentración de partos fue máxima, coincidiendo con condiciones climáticas de temporal (concretamente del primero al cinco de mayo de 2008), el número de corderos muertos, sobrepasó largamente la capacidad de los operarios a cargo de la tarea de recorrer la parición, registrar los corderos y autopsiar los muertos. Quiere decir que el análisis de las autopsias debe considerarse sólo como una «fotografía» en cierta forma parcial del conjunto de muertes ocurridas; aunque surge información de interés y confirmatoria de otros antecedentes nacionales al respecto.

En el análisis de los diferentes hallazgos de las autopsias realizadas, se pudo determinar que el 93% de las muertes ocurrió post-nacimiento, es decir que el animal nació vivo (ya sea porque los pulmones contenían aire, las membranas placentares y encías estaban rotas, la vejiga tenía contenido y/o se detectó presencia de trombo en el ombligo). La causa más importante de muerte fue el complejo exposición-inanición (71% de los corderos autopsiados no presentaban contenido gastro-intestinal y además tenían parcial o totalmente metabolizada la grasa marrón). No obstante, de 119 cerebros analizados, 97 (81,5%) presentaban algún grado de hemorragia a nivel de la articulación occipito alantoi-dea y de éstos 56 corderos (casi el 58%) eran provenientes de partos dobles y/o triples, sin ningún tipo de asociación

respecto al sexo (48% machos y 52% hembras), pero sí con una tendencia clara a presentar este hallazgo aquellos corderos más pesados al nacer: 2,45 vs. 2,1 kg, peso al nacer de corderos con hemorragias y sin hemorragias, respectivamente. Estos resultados sugieren que la presencia del hallazgo pudo estar asociada a la duración del parto propiamente dicho, siendo dable esperar una mayor prevalencia del problema en partos múltiples frente a únicos y dentro de aquellos en los de mayor peso. Información de esta naturaleza, ha sido publicada en el país con bastante más detalle (Dutra, 2007; Dutra *et al.*, 2007; Dutra y Banchemo 2011), y su importancia radica en que podríamos estar sobre valorando el problema de exposición-inanición, conforme esta podría ser una consecuencia de una causa previa que sería lesiones provocadas en el sistema nervioso central del cordero, que determinan que no muera al nacer, pero que sí lo haga al poco tiempo (variable de acuerdo a su peso al nacer, sincronización del parto con la bajada de la leche, condiciones climáticas, etc.), resultando el hallazgo a la autopsia típico de exposición inanición (conforme las reservas están agotadas y el cuajo vacío porque el animal no mamó). En este sentido creemos que se abre un campo muy importante de trabajo, sobre todo por el rol que «juegan» los mellizos, en sistemas ovinos donde el ingreso por carne resulta cada vez más relevante.

La predación representó el 8% de las autopsias realizadas, siendo el carancho el animal responsable, pero en casi la totalidad de los casos y de acuerdo a los hallazgos de las autopsias (el animal presentaba vacío el contenido gastro-intestinal y además casi totalmente metabolizada la grasa marrón), ésta fue secundaria. Resultado que coincide con los hallazgos de autopsias realizadas al zorro gris, a quien muchas veces se le atribuye un daño directo en la mortalidad de corderos.

En la Figura 1 se presenta la relación entre la supervivencia y el peso al nacer de los corderos de ambos biotipos estudiados.

De acuerdo a lo esperado, conforme incrementó el peso al nacer, independientemente del biotipo, las probabilidades de supervivencia aumentaron o en su

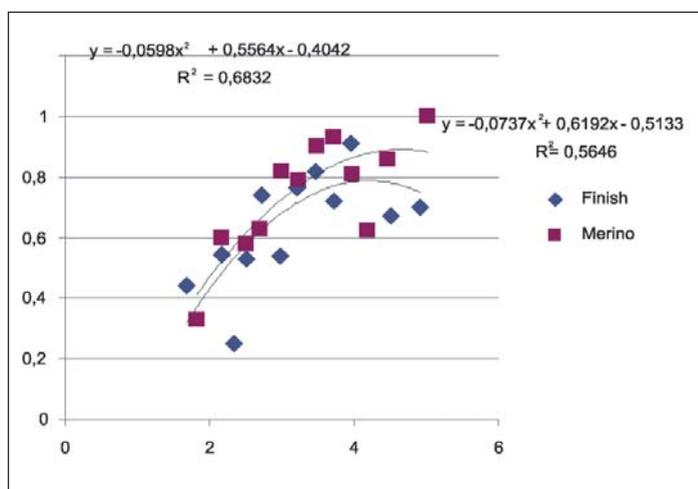


Figura 1. Relación entre supervivencia (%) y peso al nacer (kg) de corderos Merino Australiano y Finnish Landrace x Merino Australiano.

defecto disminuyeron los riesgos de mortalidad neonatal. No obstante, la curva de respuesta tiende a comportarse de forma cuadrática, sugiriendo que existe un rango de supervivencia óptimo por encima y por debajo del cual los valores de supervivencia disminuyen, aunque seguramente por causas distintas. Este fenómeno ha sido ampliamente documentado, atribuyéndose las muertes a bajos pesos al fenómeno exposición-inanición, mientras que a altos pesos, a distocia o dificultades al parto. Este rango de pesos también es variable de acuerdo al biotipo en consideración, hecho que también parece haber ocurrido en el presente trabajo: para un mismo peso al nacimiento, existe una tendencia a que las probabilidades de mortalidad sean inferiores en los corderos del biotipo Finnish Landrace x Merino Australiano, aunque de todas formas los coeficientes de determinación -si bien algo superiores para este biotipo- son medios, sugiriendo que existieron otros factores -además del peso al nacer del cordero- en explicar el desempeño al parto de las ovejas.

Durante la parición, se hicieron 2-3 recorridas diarias, a los efectos de identificar a los corderos, registrar su sexo, peso, supervivencia y recoger los animales muertos. No obstante, y debido a la alta concentración de partos (13 días de parición), condiciones climáticas prevalentes y temperamento de las ovejas, no resultó posible (sobre todo en las ovejas con gestación múltiple) realizar una correcta identificación de corderos como estaba originalmente previsto, postergando dicha actividad al momento de la señalada, realizada a los 40 días postparto. De no haber procedido de esta forma, el «aguachamiento» de corderos

hubiera sido considerable, con el consecuente incremento en la mortalidad.

En el Cuadro 4 se presentan algunos indicadores productivos de los corderos (identificados por padre; n= 276) producto del cruzamiento Finnish Landrace x Merino Australiano y Merino Australiano puro. Mientras que en el Cuadro 5 se presenta la misma información pero contemplando todos los corderos (n= 758), discriminando por raza, pero no por carnero.

La información del Cuadro 4, permite además de evaluar el desempeño entre biotipos, dentro de biotipos. En este sentido y si bien el número de corderos identificados/carnero es bajo, sobre todo en la raza Merino Australiano, se repite una constante registrada en todos los estudios del Grupo Técnico de Ovinos y Lanos de la EEMAC (Bianchi y Garibotto, 2007): la variabilidad registrada para la variable que mostró variación: ganancia diaria (ya que el peso al nacer no registró prácticamente diferencias ni entre carneros, ni entre biotipos), fue mayor - en valor absoluto, seguramente igual desde el punto de vista estadístico - entre carneros (Cuadro 4) que entre biotipos (Cuadro 5). Las diferencias ya sea entre biotipos o carneros pueden parecer sutiles, pero si las trasladamos y asumimos que se mantienen hasta la edad promedio de venta de los corderos (de acuerdo a nuestras predicciones no más allá de los 5 meses de edad), entonces los 13-18 g/día de diferencia entre biotipos o carneros, respectivamente, se traducirían en 1,950 – 2,700 kg en pie/cordero extra (sin considerar que las diferencias entre biotipos aumenten como seguramente ocurra, en función de nuestros antecedentes en cruza-

Cuadro 5. Peso al nacer, ganancia diaria y peso a la señalada de corderos Merino Australiano puros y cruza Finnish Landrace x Merino Australiano

Variable	Merino Australiano	Finnish Landrace x Merino Australiano	Todos los corderos
Peso al nacer (kg)	3,5 ± 0,7	3,5 ± 0,7	3,5 ± 0,7
Peso vivo señalada (kg)	9,1 ± 1,4	10,2 ± 1,7	9,8 ± 1,7
Edad señalada (días)	38 ± 2	42 ± 2	40 ± 3
Ganancia diaria: nacimiento -señalada (g/día)	147 ± 33	160 ± 38	155 ± 37



Corderos cruza Finnish Landrace x Merino Australino prontos para el embarque. Nótese la presencia de cuernos en muchos de los corderos cruza Finnsheep,

mientos con otras razas). Si consideramos que de todos los corderos señalados 385 son machos (como se presenta más adelante en el Cuadro 6), y por tanto potencialmente vendibles, y asumimos un 4% de mortandad entre la señalada y la comercialización, entonces obtendríamos 721,5-999 kg de cordero en pie extras (370 corderos x 1,950 kg y 370 x 2,700 kg, respectivamente), que se traducirían para este trabajo -a precios actuales (USD 3,7/kg en 2ª balanza- en USD 1281-1774 extras (rendimiento promedio de 48%) por el sólo hecho de elegir un carnero frente a otro. Respecto a las diferencias entre biotipos, las ventajas económicas a favor de los machos cruza frente a los puros, probablemente sean bastante superiores, conforme es dable esperar que en buenas condiciones de alimentación casi el 85-90% del lote cruza alcance los requisitos del Operativo de Cordero Pesado que funciona en el país (Azzarini *et al.*, 1996; pero en un período sensiblemente menor: 5-6 meses de edad), mientras que en el mismo período de tiempo, difícilmente, logren el objetivo más del 35-40% del lote puro.

Restaría analizar otro elemento no menor, como es observar que ocurre entre ambas alternativas genéticas conforme cambian las posibilidades ambientales, en este caso, expresadas como las diferencias entre sexos y condiciones de alimentación (el tipo de parto es

otra variable de suma importancia, no obstante el hecho de que todas las ovejas melliceras recibieran alimentación diferencial y preferencial a partir del pre-parto, determina que dicho efecto ambiental no puede analizarse en forma «pura»).

En este sentido en el Cuadro 6 se presenta el efecto del biotipo utilizado (corderos únicos y mellizos) sobre características de crecimiento, contemplando el efecto alimenticio e indirectamente el tamaño de camada; aunque con las salvedades ya hechas.

Los corderos machos resultaron más pesados al nacer y a la señalada, con una tendencia a que las diferencias entre sexos aumentaran conforme lo hacia la edad del animal, en particular en los corderos del biotipo Finnish Landrace x Merino Australiano. A su vez, se observó cómo diferencias importantes al nacimiento a favor de corderos nacidos de parto único, no sólo desaparecen, sino que los mellizos resultaron más pesados que sus contemporáneos únicos 40 días más tarde. Estos resultados sugieren que no necesariamente los corderos mellizos están «predestinados» a ser más livianos que los únicos de por vida; es más con buenas condiciones de alimentación y/o con una alimentación preferencial de sus madres en las primeras etapas de vida, donde la producción de leche materna es máxima, puede «levantar» el «handicap» de haber nacido mellizo y capitalizar – en definitiva – la mayor cantidad de kilos de carne que una oveja pare. Analizando la información que se presenta en el Cuadro 6, permite señalar – además – que las diferencias de peso vivo entre biotipos –inexistentes al nacer– aparecen a la señalada, siendo de mayor magnitud entre machos que entre hembras y sobre todo cuando las condiciones de alimentación mejoran: 180 vs. 133 g/día, corderos machos mellizos lactando en pradera y campo natural, respectivamente. Estos resultados, sugieren que el uso de cruzamientos se maximiza conforme mejoran las condiciones de alimentación, hecho constatado en varios trabajos conducidos por este Grupo Técnico (Bianchi y Garibotto, 2007), pero, más importante aún, es señalar el hecho de que la diferencia ocurre sobre todo en la categoría que más nos interesa (en los machos cuyo destino es la

Cuadro 6. Efecto del biotipo del cordero en diferentes condiciones de alimentación (pastizal nativo vs pradera convencional) y provenientes de parto único o doble

Variable	Merino Australiano				Finnish Landrace x Merino Australiano			
	Machos (n= 126)		Hembras (n= 98)		Machos (n= 259)		Hembras (n= 275)	
	Únicos (n= 92)	Mellizos (n= 34)	Únicos (n= 75)	Mellizos (n= 23)	Únicos (n= 184)	Mellizos (n= 75)	Únicos (n= 191)	Mellizos (n= 84)
CN	P	CN	P	CN	P	CN	P	
Peso al nacer (kg)	3,7 ± 0,7		3,4 ± 0,6		3,6 ± 0,4		3,4 ± 0,4	
	3,7 ± 0,7	2,7 ± 0,8	3,6 ± 0,5	2,5 ± 0,4	3,6 ± 0,5	3,4 ± 0,3	3,5 ± 0,3	3,3 ± 0,4
Peso vivo señalada (kg)	9,4 ± 1,5		9,1 ± 1,4		10,4 ± 1,9		9,9 ± 1,7	
	9,3 ± 1,2	9,8 ± 2,1	9,0 ± 1,3	9,5 ± 1,7	10,1 ± 1,6	11,2 ± 2,5	9,7 ± 1,5	10,4 ± 2,1
Edad señalada (días)	38 ± 2		38 ± 2		42 ± 2		43 ± 1	
	38 ± 2	38 ± 0	38 ± 2	40 ± 1	42 ± 2	43 ± 0	43 ± 2	43 ± 1
Ganancia diaria: nacimiento-	145 ± 33		149 ± 34		162 ± 44		152 ± 40	
	146 ± 33	133 ± 41	146 ± 31	165 ± 44	155 ± 35	180 ± 57	146 ± 35	164 ± 47



Lote de borregas Finnish Landrace x Merino Australiano puras

venta), conforme el destino de las hembras cruza es criarlas para utilizarlas en el futuro como madres.

3. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO – PREVIO AL SERVICIO DE LAS HEMBRAS CRUZA Y PURAS

Corderas nacidas en otoño

Se observó una superioridad de las corderas Finnish Landrace X Merino Australiano (FLMA) comparado con sus contemporáneas Merino Australiano puras (MA), expresada por un mayor porcentaje de corderas con cuerpo lúteo y un menor porcentaje en anestro profundo. Por su parte, hubo una mayor proporción de ovulaciones dobles en las corderas FLMA que determinó un mayor número de cuerpos lúteos sobre el total de las corderas evaluadas. Los resultados se muestran en la Figura 2. El mayor potencial reproductivo de las corderas FLMA coincide con reportes u observaciones a nivel nacional. Los valores absolutos prácticamente duplican la proporción de ovulaciones múltiples reportadas en Uruguay con cruzamientos entre otras razas. Este resultado sugiere que sumado al efecto de la heterosis, existen diferencias que podrían atribuirse a la raza paterna utilizada en el cruzamiento. En la Figura 2 se presenta el

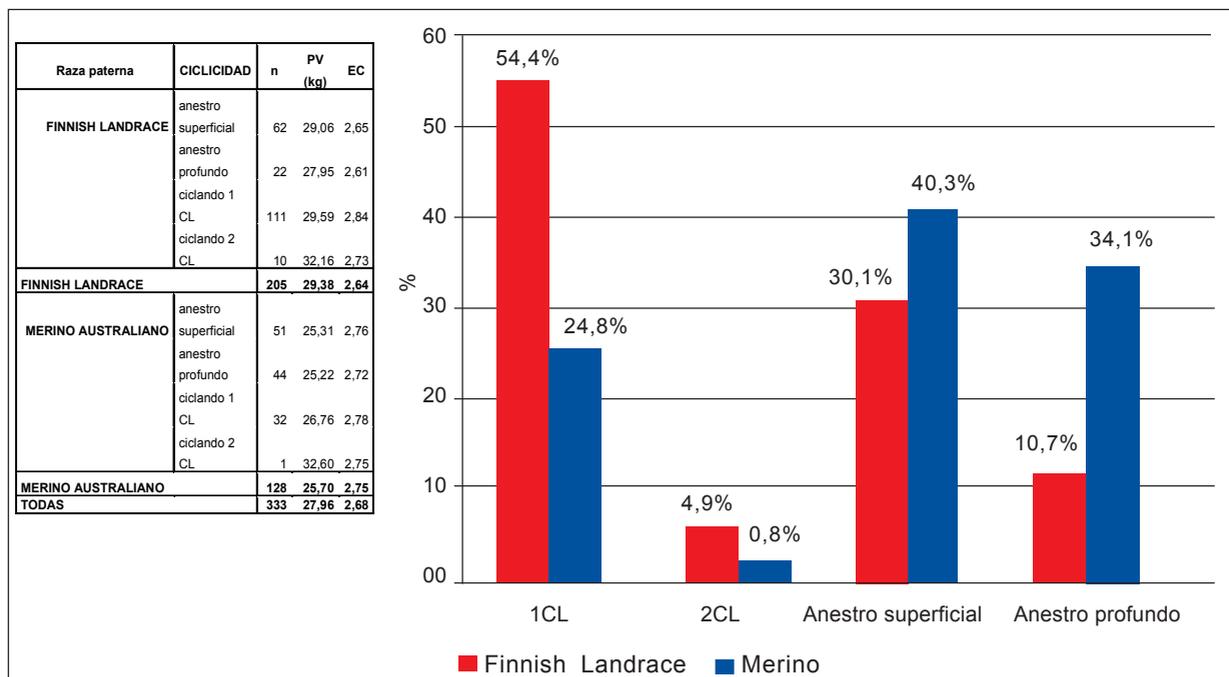


Figura 2. Desempeño reproductivo de corderas de diferente biotipo.

efecto del biotipo sobre la actividad ovárica de las corderas.

La diferencia en el estatus ovárico de las corderas se explica en primer lugar por el biotipo utilizado. En segundo término por el peso vivo de los animales y no por su condición corporal, sugiriendo que el grado de desarrollo corporal afectó dicha actividad ovárica. A su vez, este efecto fue más evidente en las corderas que presentaron ovulaciones múltiples, debido a que el 40 % de la variación fue debido al peso corporal. En el Cuadro 7 se presentan los diferentes modelos ajustados

en función del peso y la condición corporal para las corderas de cada categoría y los coeficientes de determinación para cada variable.

La raza Finnish Landrace utilizada en cruzamientos terminales con ovejas múltiples Merino Australiano permite la obtención de corderas con mayor actividad ovárica a los 11 meses de edad, que indicaría un adelanto en el inicio de la pubertad. La proporción de corderas FLMA con ovulaciones múltiples estuvo influenciada por el peso y no por la condición corporal.

Cuadro 7. Modelos de regresión logístitca entre peso vivo (PV) o condición corporal (CC) y actividad ovárica de las corderas

	Modelo	P	R ² (%)
Corderas con cuerpo lúteo/corderas totales	Probabilidad= $1/1 + e^{-(-5,126+0,1724 \times PV)}$	0,001	25,0
	Probabilidad= $1/1 + e^{-(-1,2308-0,5650 \times CC)}$	ns	1,3
Nº de cuerpos lúteos/corderas totales	Probabilidad= $1/1 + e^{-(-6,7898+0,2368 \times PV)}$	0,001	40,0
	Probabilidad= $1/1 + e^{-(-0,9645-0,4156 \times CC)}$	ns	0,7
Corderas en anestro superficial/corderas totales	Probabilidad= $1/1 + e^{-(-1,7348-0,0863 \times PV)}$	0,02	6,7
	Probabilidad= $1/1 + e^{-(-1,917+0,4822 \times CC)}$	ns	0,9
Corderas en anestro profundo/corderas totales	Probabilidad= $1/1 + e^{-(-5,1489-0,2403 \times PV)}$	0,001	28,7
	Probabilidad= $1/1 + e^{-(-1,2093-0,0400 \times CC)}$	ns	0

Ns: p>0,05.

Corderas nacidas en primavera

Se utilizaron 107 corderas (n FLMA= 51 y n MAP= 56) con un peso corporal de $45,9 \pm 6,0$ kg y $42,7 \pm 5,1$ kg, respectivamente. La actividad ovárica fue determinada por laparoscopia. Las variables medidas y que se presentan en el Cuadro 8 fueron: número de corderas con cuerpo lúteo (CL), anestro superficial (sin CL y con folículos >4 mm) o anestro profundo (sin CL y con folículos ≤ 4 mm).

En ambos biotipos el peso vivo explicó una proporción muy baja de la variación de corderas en anestro ($r^2 \leq 0,075$). Esto y la ausencia de diferencias en actividad ovárica fueron contrarios a otros antecedentes de los autores, pero con corderas nacidas en primavera de 11 meses de edad. Se sugiere que la estación de cría de estos biotipos comenzaría más tarde, sobre todo si las corderas permanecen con retarjos para evitar respuesta al efecto macho.

4. CRECIMIENTO DE LA PROGENIE DE MADRES CRUZA VS. PURAS HASTA SU SACRIFICIO

En la Figura 3 se presenta la evolución de peso de los corderos durante el primer año de evaluación desde el nacimiento hasta el sacrificio de los machos, mientras que en la Figura 4, el efecto de la alimentación y el tipo de parto sobre la proporción de estos corderos que –a los 6 meses de edad– cumplían con el requisito de peso vivo individual para su comercialización como cordero pesado precoz.

De la misma forma que lo observado en las investigaciones del Grupo Técnico de Ovinos y Lanas de la EEMAC en su Programa de Cruzamientos, además de



Oveja cruce Finnsheep x Merino Australiano cirando tres corderos hijos de carneros Dorper.

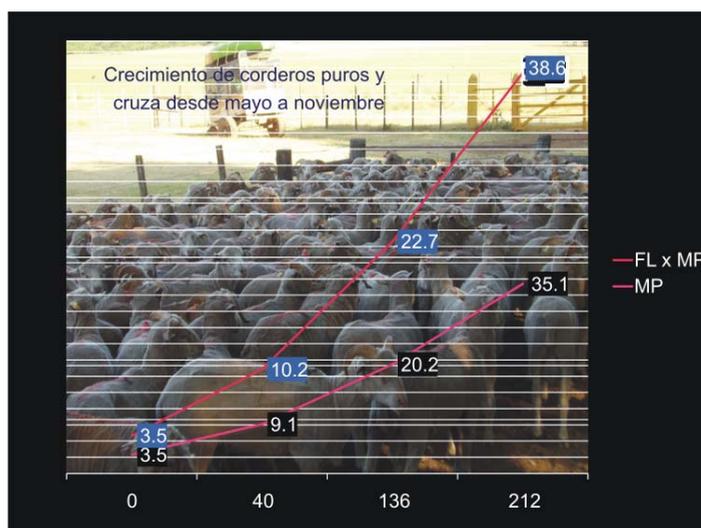


Figura 3. Crecimiento de corderos puros y cruce desde el nacimiento hasta su sacrificio a los 7 meses de edad.

Cuadro 8. Desempeño reproductivo de corderas nacidas en primavera con 466 días de edad

	Corderos con cuerpo lúteo	Corderas en anestro superficial/ total	Corderas en anestro profundo/total
FLMA	5/51 (9,8 %)	21/51 (41,2 %)	25/51 (49,0 %)
MA	4/56 (7,1 %)	20/56 (35,8 %)	32/56 (57,1 %)
P	Ns	Ns	Ns

FLMA: Finnish Landrace x Merino Australiano; MA: Merino Australiano ($p \geq 0,10$).

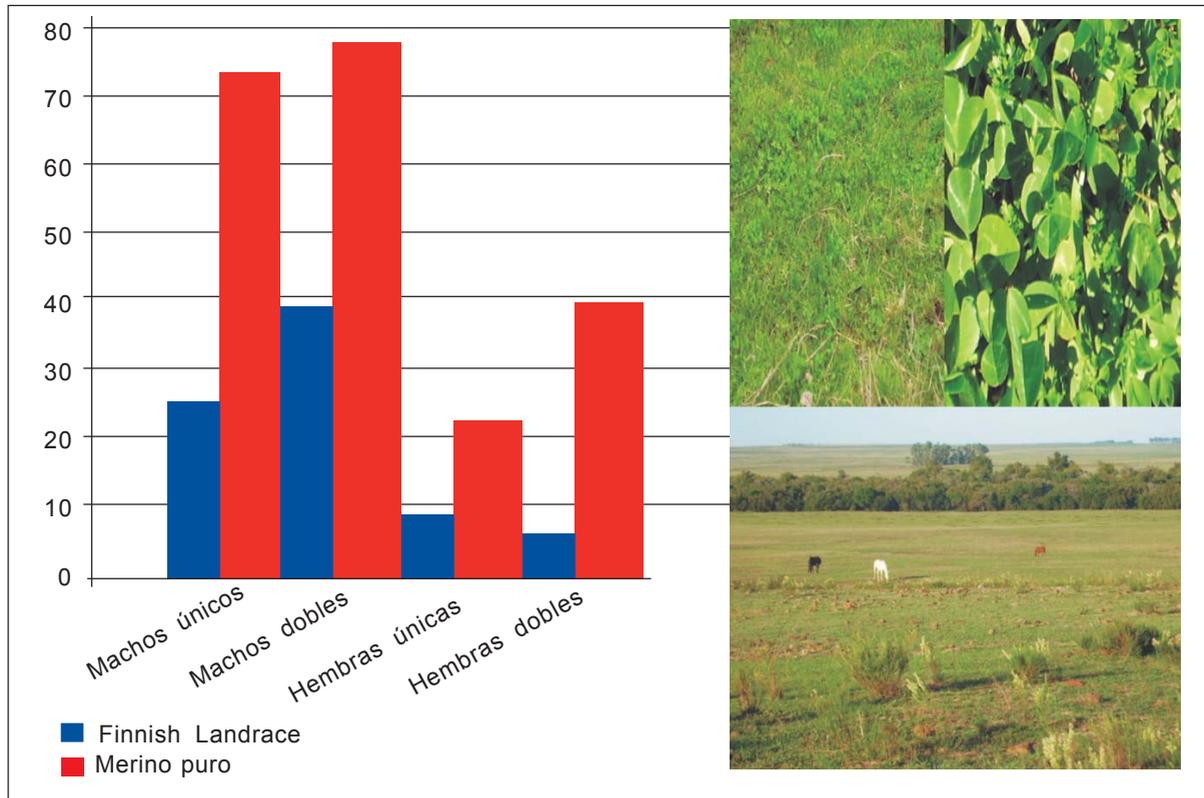


Figura 4. Porcentaje de corderos con peso vivo > 32 kg a los 6 meses de edad.

registrarse diferencias en el peso vivo (a favor de la cruce; Figura 3), lo más relevante es la proporción de animales que a fecha constante (6 meses de edad, Figura 4), alcanzan el peso mínimo individual requerido para su comercialización en el operativo que funciona durante la postzafra. Diferencias que se hacen máximas en los machos – y para este trabajo – en los mellizos, atribuible a que fueron justamente los mellizos los que tuvieron un tratamiento preferencial (pradera) frente a sus contemporáneos nacidos únicos (pastizal nativo). Surge así, otro elemento también ampliamente documentado y constatado por este Grupo Técnico: la superioridad de los cruzamientos conforme mejoran las condiciones de alimentación, aun tratándose de corderos mellizos. De esta forma, el paradigma de que los mellizos (además de morir más que los corderos únicos), crecen menos es cuestionable.

A su vez, se reitera el hecho de que el cruzamiento como tecnología para producción de carne es mejor aunque se realice sobre pastizal nativo y se utilice una raza claramente no especializada en la producción de carne. En los Cuadros 9

y 10 se presenta el desempeño de estos animales en el frigorífico.

Los registros de peso de canal fría para ambos biotipos permiten señalar otro hecho también registrado a favor de los cruzamientos: la diferencia a su favor en carne aumenta si se la compara con la diferencia en kg en pie (comparar las diferencias entre biotipos que se presentan en la Figura 3 y en el Cuadro 9), vale decir un mayor rendimiento en 2ª balanza a favor del biotipo cruce (Bianchi y Garibotto, 2007). A esto cabe agregar una diferencia todavía más significativa desde el punto de vista económico, como es el hecho de que el promedio de las canales estén más próximas al rango de peso de canal en que el frigorífico más premia. Los valores de GR, en general se consideran bajos (Kirtton y Johnson, 1979), particularmente aquellos provenientes de las canales de corderos Merino Australiano. De todas formas y a los efectos de las señales que actualmente recibe el productor, sólo las canales de corderos Merino Australiano fueron castigadas (muchas de ellas) por falta de terminación, a pesar de que dentro de las canales provenientes de corderos cruce la

Cuadro 9. Algunas características de la canal de corderos puros y cruza. Primera generación


Raza paterna	pH 24h	Canales con pH >6,8%	Peso de canal fría (mm)	GR (mm)
FL	5,67	9	16,6 ± 1,6	6,8 ± 2,3
MA	5,71	11	14,5 ± 1,3	5,2 ± 2,0
TODOS	5,68	10	16,2 ± 1,7	6,5 ± 2,3

Cuadro 10. Efecto del biotipo sobre algunas características de conformación de la canal. Resultados corregidos por peso de canal. Primera generación


Raza paterna	Ancho del bife "a" (mm)	Profundidad del bife "b" (mm)	Área del ojo del bife (mm ²)	Índice de forma del músculo <i>Longissimus dorsi</i> (LD)
	54,7	30,2	1322	55,4
	54,3	29,4	1277	54,2

amplitud de valores en el punto GR, también hubiera requerido que algunas canales de este lote en particular fueran clasificadas como faltas en grasa, hecho que no ocurrió en virtud de la pobre asociación entre la escala de tipificación propuesta por INAC y la medida objetiva de engrasamiento (Bianchi, 2007).

Respecto al pH, se registraron valores promedio aceptables, encontrándose un porcentaje de canales con pH «problema», que resultó independiente del biotipo sacrificado y con valores muy similares a los reportados en la última auditoría de calidad de carne ovina publicada por INIA e INAC (2009).

Los registros que se presentan en el Cuadro 10, sugieren que las canales de los corderos cruza Finnsheep mostraron una mejor conformación, en virtud de la superior relación profundidad/ancho del músculo *Longissimus dorsi*. A su vez, la mayor área de dicho músculo, sugiere (de acuerdo a resultados obtenidos en el extranjero (Hopkins *et al.*, 1993; Stanford *et al.*, 1995; Hopkins *et al.*, 1996) y también por este Grupo Técnico (Bianchi, 2007) una mayor cantidad de cortes valiosos.

En el Cuadro 11, se completa la información de la primera generación de machos puros y cruza sacrificados en el

Cuadro 11. Efecto del biotipo sobre las dimensiones del músculo *Longissimus dorsi* y la conformación carnicera

Raza paterna	Fuerza de corte WB (kg) (4 días de maduración)	Pérdidas post-cocción (%)
	1,17 ± 0,37	35,0 ± 0,02
	1,26 ± 0,43	34,0 ± 0,02

Frigorífico La Caballada (Grupo MAR-FRIG), mostrando algunas características vinculadas a la calidad instrumental de la carne registrada en el Laboratorio de Calidad de Carne de la EEMAC.

Los valores de terniza instrumental resultaron muy bajos (carne muy tierna), probablemente asociado a los 4 días de maduración post-mórtem, sobre todo por tratarse de la especie ovina y de la categoría corderos. No obstante, igual se registraron diferencias a favor de la carne de los corderos cruza. Resultados éstos que se corroboraron en el análisis sensorial realizada en el panel del mismo laboratorio.

En este sentido, en el Cuadro 12 se presentan las valoraciones realizadas por el panel a la carne corderos MA y FLMA.

Las valoraciones del panel de consumidores para los 4 atributos registrados (terniza, sabor, jugosidad y aceptabilidad), resultaron altos para la carne de los 2 biotipos, aunque con diferencias estadísticamente significativas a favor de la carne de corderos cruza Finnsheep sólo para la terniza y jugosidad. Como en otras oportunidades, el panel logró identificar la carne de animales cruza asignándole mayor puntaje sobre todo en lo

que a terniza se refiere. Es probable que diferencias en el contenido de grasa intramuscular de ambos biotipos y en la cantidad de tejido conjuntivo hayan influenciado en tal decisión. Ciertamente y todas las veces en que se ha evaluado el efecto del biotipo en las más de 100 sesiones realizadas en el Laboratorio de Calidad de Carne, las muestras provenientes de corderos cruza han resultado con notas superiores por parte de los consumidores, (Bianchi 2010).

Respecto a los resultados de la progenie macho de la segunda generación, en los Cuadros 13 y 14 se presentan los resultados de características productivas (Cuadro 13) y de frigorífico (Cuadro 14).

En la segunda generación evaluada, además del efecto año, es importante considerar que todos los animales, independientemente del tipo de parto, se mantuvieron durante todo el período en pastizal nativo. Estas razones explicarían los menores registros de peso vivo alcanzados por los corderos de ambos biotipos frente a los de la primera generación («efecto año»); aunque, de nuevo se encontraron diferencias a favor de los corderos cruza. En cuanto al sexo y salvo en las lecturas de peso realizadas a la señalada y a los 96 días de ésta, los

Cuadro 12. Análisis sensorial de la carne de corderos MA y FLMA. Prueba de consumidores.

	FLMA	MA
Terneza	8,4	7,7
Sabor	7,6	7,4
Jugosidad	6,2	5,7
Aceptabilidad	7,7	7,8

Cuadro 13. Efecto del biotipo y del sexo del cordero sobre el peso vivo desde la señalada (realizada aproximadamente al mes de la parición a los 7,5 meses de edad. Segunda generación

RAZA PATERNA	SEXO	PESO VIVO (kg)			
		Señalada	34 días post-señalada	96 días post-señalada	200 días post-señalada
FLMA	Macho	12,38 ^a	22,18 ^a	30,51 ^a	34,06 ^a
FLMA	Hembra	11,73 ^a	19,88 ^b	28,86 ^a	31,11 ^b
MA	Macho	10,94 ^b	18,93 ^{bc}	26,55 ^b	30,28 ^b
MA	Hembra	10,66 ^b	18,02 ^c	25,78 ^b	27,1 ^c

NOTA: Valores de peso vivo en diferentes eventos, valores con distintas letras difieren entre sí (TuKey $p \leq 0,05$).

Cuadro 14. Efecto del biotipo sobre el peso de canal caliente y el rendimiento en segunda balanza. Segunda generación

Biotipo	Peso de canal caliente(kg)	Rendimiento en 2ª balanza (%)
FLMA	14,87 a	46,72 a
MA	12,35 b	44,95 a

NOTA: Valores de peso vivo en diferentes eventos, valores con distintas letras difieren entre sí (TuKey $p \leq 0,05$).

machos resultaron -independientemente del biotipo- significativamente más pesados que sus contemporáneas hembras.

Los registros de peso de canal de los corderos cruza si bien resultaron significativamente más pesados que los de sus contemporáneos puros, en valor absoluto son similares a los registrados por

los corderos Merino Australiano de la primera generación. Vale decir el uso de cruzamientos en condiciones limitantes desde el punto de vista nutricional, si bien supera a la raza pura, no alcanza su potencial. El rendimiento en segunda balanza, como era de esperar, resultó ligeramente superior en los corderos cruza: casi en 2 puntos porcentuales.

5. DESEMPEÑO REPRODUCTIVO EN LOS DIFERENTES SERVICIOS, COEFICIENTES DE EFICIENCIA Y PRODUCCIÓN DE CARNE DE LAS PROGENIES DE LOS DIFERENTES CRUZAMIENTOS, CATEGORÍAS Y AÑOS

Estos mismos animales, con 10 meses más (vale decir con un poco más de 1,5 años, cortando los dos dientes), también mostraron diferencias atribuibles al biotipo, sobre todo en lo que a cuerpos lúteos totales/oveja ciclando se refiere; aunque el porcentaje de animales en celo fue relativamente bajo e independiente del biotipo. Esta información se presenta en el Cuadro 15. Es importante señalar que la alimentación de las corderas durante su recría fue sobre pastizal nativo (típico de suelos sobre Basalto superficial), hecho que se reflejó en el peso vivo que presentaban en noviembre (un mes previo a su primer servicio) tal como se presenta en la Figura 5 y que – seguramente – explique la relativamente baja incidencia de celo al momento de la laparoscopia. En la misma figura se observa la evolución en el peso vivo que registraron (ya alimentadas sobre pastu-

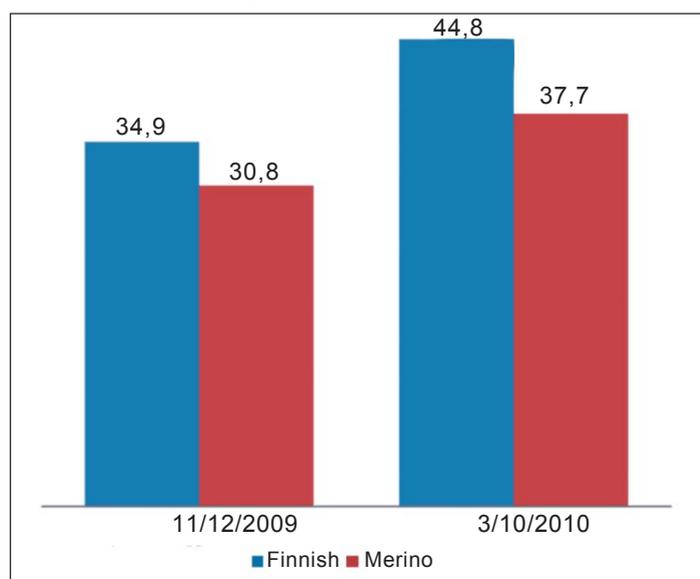


Figura 5. Evolución de peso vivo de borregas Merino puras y crucea Finnish Landrace entre noviembre del 2009 y marzo del 2010.

ras mejoradas) entre el servicio realizado en diciembre y el que se repitió en el mes de marzo del 2010.

Ciertamente el magro desempeño obtenido en diciembre del 2009 (12,4% de parición: 16,3 vs. 9,4 % para borregas Merino y crucea Finnsheep, respectivamente), puede ser explicado – en parte – por la falta de desarrollo y – a su vez – porque a la luz de los resultados en la actividad ovárica (Cuadro 15), un gran porcentaje de animales, sobre todo crucea, estaban en anestro superficial, hecho compatible con las diferencias entre biotipos para esta variable en particular. No obstante es importante considerar que para el primer servicio se utilizó la técnica de IATF, aunque de todas formas los resultados fueron muy pobres y muy inferiores a los registrados por esta misma técnica en las madres de estas corderas, en que se logró que parieran más del 70 % de las ovejas inseminadas a tiempo fijo y en forma laparoscópica.

La marcada estacionalidad, contrariamente a lo esperado, también se expresó en los machos Poll Dorset y Southdown, a tal medida que todos los carneros utilizados (5 Poll Dorset y 4 Southdown) no mostraron libido y – electro eyaculador mediante – tampoco buena calidad seminal durante el mes de noviembre y primeras semanas de diciembre. Este hecho, diferente a lo reportado para carneros de razas tradicionales, también ha sido señalado en el país para algunas de las razas carniceras presentes en Uruguay. Vale decir que, una de las hipótesis planteada en la elaboración del presente Proyecto, relacionada a la posibilidad de levantar la restricción de servicios de primavera en lo que a desempeño reproductivo respecta, utilizando para ello, en este caso un 50% de sangre de la raza prolífica Finnish Landrace, parecería no cumplirse, al menos ello sugieren los resultados de las hembras de la primera generación.

La época en que se realizó en definitiva el grueso de los servicios y el hecho de que las borregas ganaran entre 7 (Merino) y 10 kg (crucea Finnsheep) entre fines de diciembre y mediados de marzo, permitió que a la segunda inseminación cervical realizada en otoño la incidencia de celo, considerando el porcentaje de ovejas marcadas por los capones con

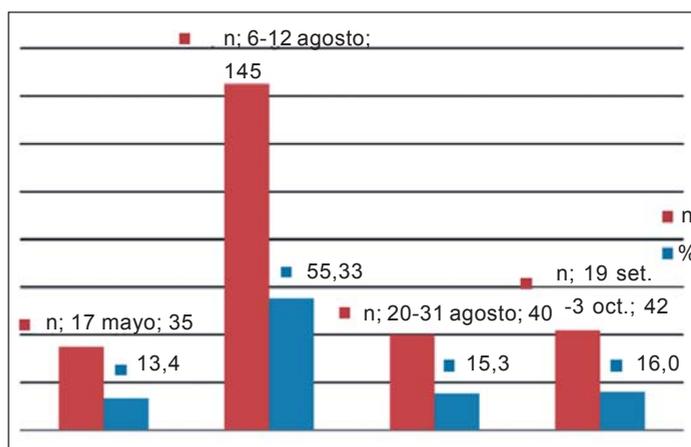
Cuadro 15. Actividad ovárica de hembras Merino Australiano y Finnish Landrace x Merino Australiano. Resultados de la generación nacida en la primavera del 2009.

	Corderas con CL/ corderas totales	Nº de CL/ corderas ciclando	Nº de CL/ corderas totales	Corderas en anestro superficial/total	Corderas en anestro profundo/total
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Merino	0/60 (0)	0/0 (0)	0/60 (0)	33/60 (55,0)	27/60 (45,0)
Finnish Landrace x Merino	4/57 (7,0)	4/5 (80)	5/57 (8,8)	28/57 (49,1)	25/57 (43,9)

testosterona en el 1º servicio de otoño, fuera muy bueno: 90,2% (129/143) vs. 72% (72/100), cruza Finnsheep y Merino, respectivamente.

En la Figura 6, se muestra la distribución probable de partos en las borregas servidas. Hay que tener en cuenta que con posterioridad a la inseminación se repasó a campo durante dos ciclos más con 0,7% de carneros Southdown. Estos servicios que alcanzaron el 31% de borregas marcadas, determinan que el porcentaje de cubrición «trepe» a valores del 93%, vale decir que sólo un 7% de las borregas de ambos biotipos no mostró celo durante los tres servicios en que se registró celo.

Se inseminaron en otoño por vía cervical 255 borregas 2 dientes, procediéndose a repasar con carneros durante 15 días post-inseminación. Se calculó la fertilidad (oveja parida/encarnerada), prolificidad (cordero nacido/oveja parida), supervivencia (cordero señalado/cordero nacido) y destete (cordero destetado/oveja encarnerada). Para el análisis de varianza se utilizó el Test de Fisher, presentándose los resultados más importantes en el Cuadro 16.

**Figura 6.** Distribución de fechas probables de parto en borregas Merino y Finnish Landrace x Merino.

El biotipo materno afectó ($p < 0,05$) en el mismo sentido todas las variables analizadas, excepto la supervivencia de los corderos ($p > 0,10$), permitiendo que las borregas cruza alcancen registros de destete 25 - 30 puntos superiores que el promedio nacional y similares a los de majadas adultas de razas tradicionales en sistemas mejorados. Estos resultados se explican fundamentalmente por la mejora en la prolificidad.

Cuadro 16. Efecto del biotipo materno sobre el desempeño reproductivo de borregas

	Biotipo materno		DMS	CV	P-valor
	Merino	Finnish Landrace x Merino			
Fertilidad	0,75 b	0,87 a	0,094	46,4	0,0084
Prolificidad	1,06 b	1,51 a	0,136	35,6	0,0001
Supervivencia	0,86 a	0,78 a	0,096	66,2	0,6719
Destete	0,69 b	0,95 a	0,161	78,1	0,0010

Nota: Letras diferentes indican diferencias significativas entre biotipos (Fisher $p = 0,05$).

En el Cuadro 17 se presentan dos indicadores que -en cierta forma- son el resultado del desempeño reproductivo de las borregas (puras y cruza) y del crecimiento de los corderos, producto del potencial de crecimiento de los carneros utilizados, pero también del ambiente materno, en particular la producción de leche de las madres: kg de cordero destetado/oveja encarnerada y kg de cordero embarcado/oveja encarnerada. A su vez, se presenta un tercer indicador que pretende evaluar la eficiencia del tipo de hembra utilizada, conforme si bien las hembras cruza resultaron significativamente más productivas que las puras, también es cierto que eran más pesadas (al servicio y durante todo el período experimental, como también se presenta en el Cuadro 17): kg de cordero embarcado/kg de oveja durante el ciclo anual.

Las borregas F1 no sólo destetaron más corderos (producto sobre todo de las diferencias en prolificidad, que más que compensaron la mayor mortandad de los mellizos), sino que sus corderos

crecieron más rápido, a punto tal que -sacrificados a fecha fija - superaron ampliamente a la progenie de sus contemporáneas puras. Pero además, resultaron más eficientes en producir carne, presentando una relación de quilogramo de cordero producido/kg de oveja utilizada para generarlo cercana a 1 y 37% superior a las borregas Merino (0,96 vs. 0,70, respectivamente).

En el Cuadro 18 se presentan los resultados del segundo año de servicios en la EEMAC, donde a la categoría borregas (provenientes de la segunda generación del predio comercial), se suman las -ahora- ovejas en su segundo año en la EEMAC.

En este caso particular, se registraron diferencias cercanas a 40 puntos porcentuales en ambas categorías de hembras a favor de la cruza, a pesar de los buenos resultados obtenidos con la raza Merino pura. Esta información corrobora los datos ya publicados de otros años y demuestran que la única forma de

Cuadro 17. Efecto del biotipo materno sobre el peso vivo de las borregas a servicio y al destete y los quilogramos de cordero producido por hembra encarnerada

	Merino	Finnish x Merino	DMS	CV	P-valor
Peso vivo (kg) 21/12/2009	35,8 b	42,6 a	0,912	9,64	0,0001
Peso vivo (kg) 30/11/2010	42,1 b	48,8 a	2,16	15,93	0,0001
Kg cordero destetado/oveja encarnerada	20,16 b	28,23 a	5,066	79,76	0,0002
Kg cordero embarcado/oveja encarnerada	26,8 b	43,3 a	7,09	80,93	0,0001
Kg cordero embarcado/kg oveja durante el ciclo anual	0,70 b	0,96 a	0,172	80,95	0,0028

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$), Test LSD Fisher, Alfa= 0,05.

Cuadro 18. Porcentaje de destete (y sus componentes) de borregas y ovejas Finnish Landrace x Merino Australiano (FLMA) vs. Merino Australiano (MA).

Biotipo	OP/OE (%)	CN/OP (%)	CS/CN (%)	CS/OE (%)	CD/CS (%)	DESTETE (%)
Ovejas						
FL MA	88	180	86	134	88	118
MA	78	121	89	84	95	80
Borregas						
FL MA	82	150	89	110	91	100
MA	71	113	96	76	81	62

OP: oveja parida; OE:oveja encarnerada; CN: cordero nacido; CS: cordero señalado; CD: cordero destetado.



Panorámica de un potrero de parición en la EEMAC.

obtener la misma (o más) cantidad de corderos al destete que las ovejas que se encarnaran es con una importante presencia de mellizos. A su vez plantea el desafío de «achicar» la brecha entre los corderos presentes al parto y los que llegan al destete, que en este caso particular, ocurrió a una edad promedio de 120 días.

La información se complementa con el Cuadro 19, donde se presentan rasgos de crecimiento de la progenie de ambos biotipos y categorías. La información se completa en el Cuadro 20 incluyendo algunas características vinculadas a la calidad de canal y carne.



Las dos de la derecha son corderas cruza Finnsheep y las dos de adelante son Merino Australiano puro.

Cuadro 19. Peso (al nacer: PN; al destete: PD; al embarque: PE), ganancia diaria (GD) en los periodos: nacimiento-destete: n- d; destete- embarque: d - e; nacimiento - embarque: n - e) de corderos sacrificados a los 195 días y con 35,4 kg hijos de borregas y ovejas cruza FL con carneros Southdown (SD x FLMA) frente a hijos de hembras MA e idénticos carneros Southdown (SD x MA).

Biotipo	PN (kg)	GD: n-d (g/d)	PD (kg)	GD: d-e(g/d)	GD: n-e (g/d)	PE ¹ (kg)
Borregas						
SD x FLMA	3,7	175	19,9	99	178	33,8
SD x MA	3,8	188	20,4	98	170	33,1
Ovejas						
SD x FLMA	4,1	190	30,3	88	174	38,0
SD x MA	4,2	188	30,0	89	193	35,8

1: Es importante considerar que el peso embarque contempla sólo aquellos corderos que efectivamente se embarcaron. Vale decir que si bien la ganancia diaria de todos los corderos resultó mayor en las ovejas del biotipo MA frente a las FLMA, es importante contemplar que mientras en el biotipo MA se embarcó el 80% de los corderos destetados, en el biotipo FLMA sólo poco más del 10% quedó en la estancia. Si a esto le agregamos que en el caso de este biotipo el 80% de los corderos embarcados eran mellizos (o trillizos), frente a poco más del 40% de esta categoría en el biotipo MA, las conclusiones resultan obvias. Para ilustrar debidamente todo esto, mientras que los kg de carne en segunda balanza comercializados fueron de 12 kg/oveja encarnada para el caso de la MA. Las ovejas cruza FLMA produjeron 18 kg/oveja. Es decir 6 kg más de carne de cordero/oveja encarnada. A los precios del momento en que se generaron los datos: USD 26,4 adicionales (sólo en carne de cordero), si en vez de encarnar una oveja MA pura, se encarnara una oveja cruza FLMA.



Panorámica de corderos en creep feeding de alfalfa.

A primera vista parecería no registrarse diferencias entre biotipos, sin embargo hay que tener en cuenta las importantes diferencias entre madres en lo que a número de mellizos (y aun trillizos) de uno y otro genotipo, con lo cual hay -como era de esperar- un claro predominio de la cruce. No obstante, los resultados de las madres Merino cruzadas con carneros Southdown no son para nada despreciables, a excepción de los valores de rendimiento en segunda balanza que resultaron más bajos. Los registros de terneza a pesar de alguna pequeña diferencia, están todos dentro de lo que se considera como carne sumamente tierna. Los valores de pérdidas por cocción están dentro de lo razonable.

Finalmente en el Cuadro 21 se presentan algunos indicadores de eficiencia de ambas categorías y para ambos biotipos.

Es importante – además - marcar otro elemento que es motivo de una línea de investigación de este Grupo: durante el

verano las ganancias diarias caen vertiginosamente, independientemente de la edad o el biotipo del animal. En este trabajo y conforme los servicios fueron de marzo (ovejas) y abril (borregas), las ganancias en el período: destete –embarque, corresponden precisamente al período: mitad de diciembre, enero, febrero y primeros 10 días de marzo. En otras palabras, el peso final de corderos nacidos en primavera y embarcados en el otoño siguiente, está fuertemente condicionado por lo que los corderos comen mientras están al pie de sus madres. Los resultados desmitifican el hecho de que no se pueda producir carne a partir de MA, claro, lo que resulta evidente es que para hacerlo hay que realizar cruzamientos. Lo cual no implica dejar de lado la especialización en lana fina, sino que fortalecen la idea de los que piensan que es posible producir lana fina de excelente calidad y destinar el excedente (para lo cual es obvio contar con buenos registros reproductivos) de las borregas y todos los animales de descarte por lana

Cuadro 21. Algunos indicadores de eficiencia biológica por biotipo

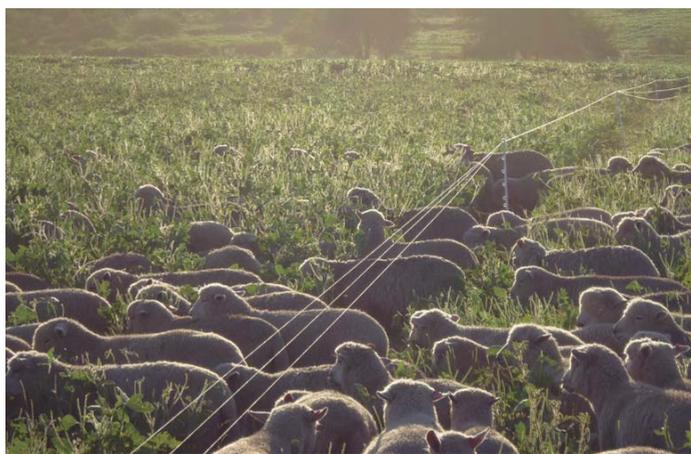
Biotipo materno	Kg de cordero destetado/ hembra encarnerada		Kg carne cordero embarcado/oveja	Eficiencia (kg de cordero producido/kg de oveja durante todo el ciclo productivo)
	Borregas	Ovejas		
Merino Australiano puro	15	22	12	0,70
Finnish Landrace x Merino Australiano	20	38	18	0,96

Cuadro 22. Desempeño reproductivo de ovejas durante el año 2012

	Fertilidad	Prolificidad	Supervivencia	Señalada	Destete
	(%)				
FLMA	94	174	79	129	117
MA	76	130	88	87	80

(principal, pero no únicamente por gruesas) a cruzamientos. Otra posibilidad es que existan productores que se especialicen en la cría (donde el uso de sangre prolífica es una alternativa) y vendan los corderos machos a un invernador y las hembras (que ya demostramos su valor, sobre todo reproductivo) a aquellos que – con mejores campos y oportunidades de mejorar la comida – deseen desarrollar intensiva y eficazmente la producción de carne. En cualquier caso, la especialización surge clara y la intensificación ovina evidente. En el Cuadro 22 se presentan los indicadores reproductivos del 2012, último año de ejecución del Proyecto.

De nuevo las ovejas F1 superan en casi 40 puntos porcentuales a las madres puras en el indicador corderos destetados ovejas encarneradas. En dos de los tres años del Proyecto las diferencias en este parámetro fueron de dicha magnitud. De todas formas, aun en el primer año, donde sólo habían borregas, el genotipo cruza Finnsheep superó a sus contemporáneas Merino Australiano en casi 30 puntos porcentuales. En concordancia con los resultados de otros años, es el componente corderos nacidos/ovejas paridas, el que explica los porcentajes de señalada y destete alcanzados. Lamentablemente, también al igual que otros años, el porcentaje de destete, si bien alto, no refleja las altísimas tasas melliceras (y aun trillicereras) en particular del genotipo cruza. Este hecho pone en evidencia la necesidad de pensar en sistemas de producción (incluyendo el personal de campo) preparados para traba-



Lote de corderos producto de doble cruzamiento y F1 cambiando de franja en verdeo de soja (2).

jar con genotipos altamente prolíficos. Otro elemento importante a señalar y también reiterativo a lo largo de los años es el muy buen desempeño de las ovejas Merino Australiano puro, desmitificando la creencia arraigada en los propios productores «merinistas» que su oveja «suma de a un cordero», vale decir que no hay mellizos cuando se encarnera con Merino.

Para terminar con este ítem en los Cuadros 23 y 24 se presentan caracteres vinculados a la producción de carne y eficiencia biológica de ambos genotipos evaluados.

Más allá de la superioridad de los corderos hijos de ovejas cruza (en particular si se considera la alta incidencia de mellizos), los registros de madres Merino Australiano puras no son malos, sugiriendo -una vez más- cómo cambia su

Cuadro 23. Velocidad de crecimiento de la progenie de carneros Southdown y ovejas cruza Finnsheep (FLMA) vs. Merino Australiano (MA)

	MA	% mellizos	FLxMA	% mellizos
Nacimiento-Señalada	300,4 ± 0,053	45	313,5 ± 0,069	71,5
Señalada-Destete	192,8 ± 0,043	22	205,9 ± 0,038	71,5
Destete-Embarque	121,4 ± 0,028	20	109,9 ± 0,048	68,6

Cuadro 24. Algunos indicadores de eficiencia biológica de ovejas puras vs. cruzas.

Biotipo	Kg de cordero destetado/ n° oveja encarnerada	Kg carne cordero destetado kg oveja encarnerada	Kg cordero embarcado kg oveja encarnerada
Finnish x Merino	30,7	0,575	0,820
Merino	15	0,442	0,496



Abrigo para la parición de trillizas con nailon de silo usando isla de eucaliptus en otro potrero de parición.



Una isla de eucaliptus convertida en un excelente feed-lot, en el fondo lotes de corderos cruza Finnsheep

desempeño carnicero si el excedente de reposición y el descarte se destina a cruzamientos con la raza carnicera adecuada. De nuevo también, se destaca la importancia de brindar una alimentación adecuada en el período mientras el cordero permanece al pie de su madre, a los efectos de alcanzar buenos registros de ganancia diaria, en la medida que ya se conoce la «caída» posterior al destete (Garibotto y Bianchi, 2007).

Los registros de eficiencia de las ovejas cruza superan ampliamente al de las ovejas puras, duplicando los valores presentados por estas últimas en el indicador de eficiencia más importante que lo constituye la cantidad de kg de cordero embarcado, referido a los kg de ovejas destinados a su producción al inicio de los servicios. A valores del momento de elaborar el presente trabajo, la diferencia en producción extra de corderos partiendo de la misma cantidad de kg de oveja al servicio es de USD 22,2/ año. En 5 años (aunque en los campos en que se opta por este genotipo materno, la vida útil es al menos de 8 años) y asumiendo el mismo precio del cordero, la diferencia trepa a valores superiores a los USD 100/ oveja. Se podrá esgrimir, con razón, que la lana favorece a la oveja Merino pura. No obstante, la diferencia/zafra es del orden (considerando precios también actuales de diámetro de fibra) USD 9/oveja a favor del Merino. Vale decir que la diferencia a favor de la cruza, considerando la lana y sin considerar el peso de la oveja de descarte de ambos genotipos, sería de 12/oveja/año. Las implicancias prácticas de una u otra opción resultan inmediatamente obvias, salvo en situaciones de marginalidad donde la orientación sólo pueda ser lanera, en cuyo caso debería necesariamente apostar a producir lana lo más fina posible. Lamentablemente cuando se recorre el país, parece no primar esta la lógica, siendo la elección de la raza y su forma de utilización un factor clave en los sistemas de producción actual.

6. PRODUCCIÓN DE LECHE DE LAS MADRES CRUZAS Y PURAS

La elección de una determinada raza para utilizar como madre F1 en sistemas de producción de carne requiere su eva-

luación no sólo en aspectos reproductivos, sino también en su capacidad para criar la producción de corderos extras en sus primeras etapas de vida. No se encontraron antecedentes locales que evalúen la producción de leche de madres Finnish Landrace (FL) en cruzamiento con ninguna de las razas laneras o doble propósito criadas en Uruguay.

El objetivo fue evaluar la producción de leche de hembras Finnish Landrace x Merino Australiano criando uno (FLMA U; n= 9) o dos corderos (FLMA M; n= 8) y Merino Australiano criando un cordero (MA U; n= 8) durante 5 semanas. Los animales nacieron en setiembre, el experimento comenzó a los $48 \pm 8,2$ días de lactancia pastoreando todos juntos una pradera de *Plantago lanceolata* y *Cichoryum intibus* con una carga promedio de 5 ovejas con sus corderos/ha. Para estimar la producción de leche se recurrió al método de doble pesada. Se ajustó un modelo lineal general de medidas repetidas en el tiempo. Se probó el efecto semana y día dentro de semana, los tratamientos (biotipo y tipo de parto dentro de biotipo) y el sexo. Además se ajustó por las co-variables días de lactancia (al inicio) y peso de la oveja.

En el Cuadro 25 se presenta la tasa promedio de producción de leche horaria durante 5 semanas en las madres FLMA y MA con diferente tamaño de camada.

Dentro de las madres FLMA, aquellas con mellizos produjeron durante todo el período experimental casi 52 % más leche que las que criaron un único cordero ($66,6$ vs $43,9$ kg, $p < 0,05$; respectivamente), sugiriendo que la raza FL no sólo tendría la capacidad de aumentar la prolificidad de los rodeos locales, sino también de alimentar la producción extra de corderos.



Oveja Merino amantando dos corderos, al lado borrega cruza Finnsheep



Medición de producción de leche de las borregas por el método de doble pesada

Cuadro 25. Tasa promedio de producción horaria semanal durante el período experimental de hembras cruza y puras con 1 o 2 corderos.

Tratamientos *	Producción de leche promedio semanal (g/h)
FLMA M	$90,5 \pm 4,0$ a
FLMA U	$58,3 \pm 3,6$ b
MA U	$56,4 \pm 4,3$ b

(*): $p \leq 0,0001$; (a, b): $p \leq 0,05$.

7. PRODUCCIÓN DE LANA

El uso de razas prolíficas en cruzamientos con razas locales con el fin de mejorar la reproducción del rodeo es una alternativa válida, sobre todo si no afecta mayormente la cantidad y calidad de lana. Se evaluó el efecto del cruzamiento con la raza Finnish Landrace (FL) sobre el peso de vellón sucio (PVS), rendimiento al lavado (RL), peso de vellón limpio (PVL: PVS x RL), diámetro medio de fibra (DMF), coeficiente de variación del diámetro (CVD), largo de mecha (LM) y color objetivo (CO). Se utilizaron 289 borregas 2 dientes: 120 MA ($30,7 \pm 3,35$ kg de peso vivo, media y desvío estándar, respectivamente) y 169 FLMA ($34,7 \pm 4,63$ kg de peso vivo, media y desvío estándar, respectivamente). Después de la esquila «Tally-



Panorámica de ovejas esquiladas 30 días antes del parto con peine chino

Hi» se pesaron los vellones sucios y se extrajeron muestras del lado medio del costillar para su análisis en el Laboratorio del Secretariado Uruguayo de la Lana. En el Cuadro 26 se presentan los resultados obtenidos en cantidad y calidad de lana.

El uso de Finnsheep disminuyó la cantidad de lana, resultando también afectada la calidad, salvo el RL. Sin embargo, los registros en DMF y LM sustentarían el uso de estas madres en sistemas estratificados de producción de carne con el propósito de aumentar la cantidad de corderos manteniendo un ingreso razonable por Lana.

Ahora bien, la borrega en crecimiento cuando se incorpora al rodeo de cria puede ver alterado su crecimiento y su producción de lana, dependiendo del tamaño de camada y de las condiciones de alimentación en las etapas más críticas: gestación avanzada y primeras etapas de lactancia. Por esta razón se planteó evaluar el efecto del estado fisiológico (borrega fallada: CF, $n=40$; borrega gestando y lactando un cordero: CGL1, $n=127$; borrega gestando y lactando mellizos: CGL2, $n=68$) y del biotipo materno (FLMA, $n=137$ vs MA, $n=98$) de borregas servidas al 1,5 años de edad sobre el peso de su 2° vellón sucio (PVS) a la esquila «Tally – Hi». Los animales se mantuvieron sobre pasturas naturales hasta los 100 días de gestación, a partir de este momento y hasta el destete (100 días de lactancia) pastorearon verdes

Cuadro 26. Efecto del biotipo materno sobre la cantidad y calidad de lana de borregas

Características de la lana	Biotipo materno		Datos de separación de medias y análisis de varianza		
	FLMA	MA	DMS (Fisher 5%)	CV%	P>F
PVS (kg)	3,31 b	3,89 a	0,15	18,04	0,0001
RL (%)	76,02 a	74,49 b	1,27	6,99	0,0187
PVL (kg)	2,49 b	2,87 a	0,14	22,48	0,0001
LM (cm)	13,54 b	15,64 a	0,45	12,8	0,0001
DMF (μ)	23,66 a	19,90 b	0,44	8,29	0,0001
fibras > 30,5 μ (%)	11,34 a	2,19 b	1,45	81,88	0,0001
CO: (Y)	63,70 b	65,27 a	0,36	2,36	0,0001
(Y-Z)	3,28 a	0,82 b	0,53	101,4	0,0001

Nota: Letras diferentes indican diferencias significativas entre biotipos (Fisher $p=0,05$).

Cuadro 27. Producción de lana en borregas MA y FLMA falladas o criando uno o dos corderos

Estado fisiológico	PVS (kg) Media (y error estándar)	
	Ns	
BF	3,73 ± 0,09	
BGL1	3,61 ± 0,05	
BGL2	3,59 ± 0,08	
Biotipo materno*		
FLMA	3,37 ± 0,06	
MA	3,91 ± 0,07	

(ns): $p \geq 0,10$; (*): $p \leq 0,0001$.

anuales y praderas convencionales. En el Cuadro 27 se presenta el efecto del estado fisiológico y del biotipo sobre el desempeño de las borregas.

Independientemente del estado fisiológico ($p > 0,10$), las borregas Merino Australiano produjeron 16 % más lana ($p < 0,0001$) que sus contemporáneas cruza Finnsheep. Estos resultados – además de sugerir la conveniencia de mantener las borregas de cría en buenas condiciones de alimentación – posicionan muy bien a la raza Finnish Landrace para su uso en sistemas de generación de madres cruza.

En el Cuadro 28 se presentan los resultados del control de esquila de ovejas cruza y pura.



Lote de carneros Finnsheep propiedad de INIA cedidos para la generación de las madres F1 Finnish Landrace x Merino Australiano

Cuadro 28. Control de esquila de borregas cruza FLMA y puras MA. Segunda generación

Estado fisiológico		Merino	Finnish x Merino	p-valor	DMS	Cv (%)
Diámetro medio de fibra (DMF) -μm-	\bar{X} (n)	22,76 b	26,75 a	0,0001	0,8858	7,27
	E.E.	0,51	0,27			
Largo de mecha (LM) -cm-	\bar{X} (n)	8,45 b	9,42 a	0,0149	0,5974	13,84
	E.E.	0,34	0,18			
Peso Vellón Sucio (PVS) -kg-	\bar{X} (n)	3,83	3,61	0,0769	-	12,23
	E.E.	0,13	0,07			
Rendimiento al lavado (RL) -%-	\bar{X} (n)	77,6	76,41	0,2785	-	4,54
	E.E.	0,97	0,51			
Peso de Vellón Limpio (PVL) -kg-	\bar{X} (n)	2,91	2,76	0,3685	-	18,52
	E.E.	0,15	0,08			

(a,b): $p \leq 0,05$.



Alimentación de corderos.

En primer lugar y más allá del incremento en casi todas las características comunes evaluadas que se presentan en los Cuadros 26 y 28 (a excepción del largo de mecha, conforme los animales de la primera generación contaban con la lana de cordero, es decir se esquilan con «lana de punta»), se mantiene – como es lógico – la supremacía en cantidad y calidad de lana de los animales puros. Sin embargo, la diferencia en cantidad de lana entre genótipos disminuye con respecto a los animales de la primera generación. Las mejores condiciones ambientales (en particular alimenticias en la recría de las borregas de la segunda generación) explica estos resultados, así como el incremento en micronaje en ambos genótipos. De todas

formas la calidad de lana en general y el diámetro en particular que presentan los animales cruza, no es para nada despreciable.

En el Cuadro 29 se presenta para estos animales el efecto del estado fisiológico independientemente del genótipo animal, conforme su efecto no resultó significativo ($p > 0,05$).

En el Cuadro 30 se presenta el efecto del biotipo sobre el peso de vellón sucio de las ovejas provenientes de la 1ª generación del Proyecto. No se presenta la producción de lana de las borregas, conforme fueron inseminadas en abril y su esquila pre-parto está prevista para setiembre.

Debe aclararse que los valores absolutos resultaron bajos, conforme este es el primer año que la majada pasó de una esquila de fines de primavera (noviembre) a mediados de invierno, conforme – como ya fuera señalado en informes anteriores – no fue posible servirla en primavera-verano, optándose por el otoño y la implementación de la esquila pre-parto con las conocidas ventajas que ello trae aparejado. De todas formas, las diferencias entre biotipos fueron cercanas al 9% y nuevamente – tal como era dable esperar y como también se registró en su primer y segundo vellón, a favor de los animales puros.

Finalmente en el Cuadro 31 se presenta la cantidad de lana de cordero de los estos animales realizada al momento de sacrificar los machos.

Cuadro 29. Efecto del estado fisiológico en borregas cruza Finnsheep y Merino Asutraliano

Estado fisiológico		0	1	2	<i>p</i> -valor	DMS	<i>Cv</i> (%)
Diámetro medio de fibra (DMF) -μm-	\bar{X} (n)	23,91	24,61	25,74	0,0527	-	7,27
	E.E.	0,35	0,40	0,68			
Largo de mecha (LM) -cm-	\bar{X} (n)	8,44 b	8,39 b	9,98 a	0,0086	0,718	13,84
	E.E.	0,23	0,27	0,46			
Peso Vellón Sucio (PVS) -kg-	\bar{X} (n)	3,92	3,76	3,53	0,1151	-	12,23
	E.E.	0,09	0,10	0,17			
Rendimiento al lavado (RL) -%-	\bar{X} (n)	75,28 b	76,13 b	79,60 a	0,0159	2,02	4,54
	E.E.	0,67	0,75	1,29			
Peso de Vellón Limpio (PVL) -kg-	\bar{X} (n)	2,83	2,86	2,82	0,9760	-	18,52
	E.E.	0,10	0,11	0,19			

(a,b): $p \leq 0,05$.

Cuadro 30. Producción de lana sucia de ovejas MA y FLMA esquiladas con 8 meses de crecimiento de lana (incluye lana barriga)

	Peso de vellón sucio (kg)		p-valor	CV (%)	DMS
	(n)	EE			
FLMA	2,34 b (100)	0,07			
MA	2,54 a (69)	0,07	0,002	18,28	0,141

Medias con letras diferentes indican diferencias significativas (Fisher, 0,05).

Cuadro 31. Cantidad de lana de cordero de animales cruza Finnsheep y Merino Australiano puros, discriminando por sexo. Esquila a los 7 meses de edad

Genotipo cordero	Sexo	Lana (kg)
FLMA	Macho	1,92
	Hembra	1,85
MA	Macho	1,80
	Hembra	1,70



Todos los animales identificados de modo de poder realizar un seguimiento pormenorizado a lo largo del Proyecto

8. RESULTADOS COLATERALES DEL PROYECTO

- La aplicación del Programa reproductivo utilizado en parte del Proyecto (por ejemplo: durante la primera inseminación con sólo 3 «traídas a Bretes»: dispositivo intra-vaginal + retiro + inseminación intrauterina a tiempo fijo) resultó un éxito: 4 días de inseminación con semen de 6 carneros, permitieron obtener 93 corderos potenciales/100 ovejas de un total de 1263 ovejas inseminadas (optimización de recurso humano, mejor manejo nutricional y sanitario).
- Determinación de la dosis y el momento de administración de PGF2a en un Tratamiento Corto en ovejas ciclando: es posible disminuir la dosis de cloprostenol sódico a 62,5 μ g (frente a 125 μ g) y administrarla únicamente al momento del retiro del CIDR-G en un Tratamiento Corto sin afectar los resultados obtenidos en ovejas ciclando.
- Evaluación de la fertilidad obtenida con dispositivos de 1^{er} y 3^{er} uso aso-



Creep feeding.

ciados a tratamientos cortos en ovejas durante la estación reproductiva: La tasa de preñez con dispositivos de 1^{er} uso fue mayor que con los de 3^{er} uso, No se encontraron diferencias en las otras variables analiza-



Suplementación una semana antes de la parición a las trillizas.

das (prolificidad y fecundidad), En conclusión, si bien los resultados con CIDR-G de 3^{er} uso pueden considerarse aceptables, la tasa de preñez fue 10% menor (80,4 vs 71,4 %, tasa de preñez para CIDR-G 1^o y 3^o uso, respectivamente), que con los dispositivos de 1^{er} uso conteniendo 300 mg de progesterona.

- Se realizó un análisis sensorial extra proveniente de la carne de corderos Finnsheep x Merino y Merino puro, incorporando 3 biotipos adicionales provenientes de experimentos de INIA Tacuarembó: Corriedale puro, Milchschaaf x Corriedale, FL x Corriedale. La particularidad de este estudio es que la carne de INIA tenía 10 días de maduración, lo que obligó a madurar por 6 días extra la carne de los corderos de la EEMAC a los efectos de hacer comparables las diferentes muestras (las muestras de la EEMAC habían sido sometidas a una maduración de 4 días). De acuerdo a otros resultados obtenidos por el equipo técnico de la EEMAC (Bianchi, 2010), el hecho de madurar la carne 10 días eliminó posibles diferencias entre biotipos (al menos las diferencias que ya se habían detectado entre muestras de carne de los dos biotipos).
- Los resultados obtenidos en la EEMAC utilizando carneros RM y SD sobre hembras puras y cruce se consideran muy buenos y si bien posicionan mejor desde el punto de

vista carnívoros a la raza Southdown, el desempeño de los corderos con sangre Romney Marsh avalarían -en cierta forma- la orientación carnívoros que se le atribuye también a esta raza. Los registros de ganancia media diaria y los pesos de canal obtenidos a la edad en que se sacrificaron todos los animales (5 meses antes a lo que habitualmente se matan la mayoría de los corderos del Uruguay), sumado a la cantidad de lana blanca que se obtuvo, posicionan a la raza Romney como otra alternativa para producir corderos. En este sentido, cuenta con la fortaleza – al menos algunas de las cabañas más importantes en lo que a producción de carneros/año se refiere - de participar de un programa de mejora genética que busca identificar carneros mejoradores, hecho este prácticamente ausente en la mayoría de las razas carnívoras introducidas en el Uruguay (la excepción son algunas cabañas de la raza Texel y con relativamente poca historia (Ciappesoni *et al.*, 2012). Se considera sumamente relevante aunar esfuerzos e integrar la mayor cantidad de cabañeros (al menos no podrían faltar las cabañas padres) y animales. Los criterios de selección deberían considerar sólo la producción de carne, contemplando: el peso vivo en diferentes momentos de la vida del animal (por ejemplo: al nacer, al destete y al sacrificio), la profundidad del músculo *Longissi-*



Panorámica de uno de los potreros de parición en la EEMAC. Nótese el abrigo natural del potrero

mus dorsi (como criterio indirecto del área del ojo del lomo, conforme es más fácil de medir, presenta una heredabilidad algo mayor que el área y está altamente correlacionada con aquella) y el espesor de grasa subcutánea (obviamente con signo negativo). A nuestro entender son los propios criadores de la raza quienes deben fomentar no solo la medición objetiva de caracteres de importancia económica, sino desalentar a los eventuales compradores de que paguen diferente por reproductores cuyos dueños no tengan nada objetivo que certifique la superioridad de un animal frente a otro.

9. CONCLUSIONES MÁS IMPORTANTES DEL PROYECTO

1. La performance de las corderas cruce Finnish Landrace nacidas en otoño y evaluadas en el siguiente otoño, resultó significativamente superior a la de sus contemporáneas Merino Australiano puras, registrándose una mayor precocidad sexual (y también tasa ovulatoria) de las hembras cruce. Sin embargo, cuando las endoscopias fueron realizadas con corderas nacidas en primavera y evaluadas en su segundo verano, (con el propósito de cumplir con parte de uno de los objetivos específicos), no se encontraron

diferencias entre ambos biotipos. Los resultados obtenidos a este respecto sugerirían que tanto las hembras puras, pero en particular, las cruza, presentan poca actividad sexual en días largos. Estos hallazgos resultaron independientes del peso o la condición corporal de las hembras, sugiriendo que existiría cierto patrón estacional de la raza Finnish Landrace, hecho que limitaría su uso a la estación de otoño. En este sentido, una alternativa para controlar la incidencia de partos triples, podría ser el uso de carneros $\frac{1}{2}$ Finnish para generar madres $\frac{1}{4}$ Finnsheep.

2. Las importantes diferencias desde el punto de vista reproductivo a favor de las madres F1 a lo largo del Proyecto, corroboran otra de las hipótesis formuladas, en el sentido de que existiría una asociación importante entre los resultados de las endoscopias al segundo otoño de vida y el desempeño reproductivo de «por vida».

3. El componente que mejor explicó las diferencias en el indicador kg de cordero destetado/oveja encarnerada, fue la prolificidad (cordero nacido/oveja parida) y si bien la mortalidad de corderos resultó mayor conforme aumentó la tasa mellicera, ésta más que compensó las mayores pérdidas registradas en las madres FLMA. Hecho que corrobora también lo señalado por H. Turner: Para que los mellizos no sirvan, su supervivencia



Vista panorámica del Establecimiento La Torcaza de la Firma Galliazzi donde se desarrolló parte del Proyecto.

debería ser igual o inferior a la mitad de la registrada en únicos; hecho que difícilmente ocurra en la práctica. De todas formas, surge clara la necesidad de profundizar en estudios que ajusten las prácticas de manejo y la capacitación del personal con el propósito de bajar la mortandad en sistemas de producción intensivos de carne ovina.

4. La estacionalidad registrada en las borregas servidas en primavera, también se expresó en los machos Southdown que se intentaron utilizar, sin éxito a fines de primavera. A tal medida que todos los carneros utilizados (4 Southdown y 5 Poll Dorset que sólo se consiguieron un año y en forma restringida) no mostraron líbido y – electro eyaculador mediante – tampoco buena calidad seminal durante el mes de noviembre y primeras semanas de diciembre. Este hecho, diferente a lo reportado para carneros de razas tradicionales, también ha sido señalado en el país para algunas de las razas carniceras presentes en Uruguay.

5. La producción de leche de las hembras (estimada a través del método de doble pesada de los corderos) cruza que parieron y criaron mellizos fue compatible con el aumento en el tamaño de camada, permitiendo un crecimiento acorde de los corderos provenientes de parto doble. Este hecho explica y genera diferencias muy importantes en el indicador kg de cordero embarcado/oveja encarnerada.

6. Aunque no se pudo contar con los datos de consumo de forraje, el hecho de que se registraran diferencias importantes a favor de la cruza Finnish Landrace x Merino Australiano, frente al Merino Australiano puro, en el indicador: kg de cordero embarcado/kg de oveja utilizada a lo largo del ciclo productivo, sugeriría que a pesar de ser significativamente más pesadas las borregas cruza resultaron – también - más eficientes. Este hecho es de suma importancia, es decir la oveja cruza es mucho más prolífica, consume más porque es un poco más pesada (asumiendo que el consumo por unidad de peso es constante), pero no tanto como para neutralizar su mayor productividad. En síntesis, la oveja Finnish pura, no es un animal grande, como puede ser otra raza prolífica, de lana blanca y lechera, como – por ejemplo - es el caso del Milchschaft.

7. Respecto a la producción de lana, los resultados en cantidad y sobre todo en calidad (particularmente en lo que a diámetro medio se refiere) fueron por demás positivos y a la vez contrarios a lo que la apreciación visual de este tipo de lana puede generar: la lana cruza es visualmente mucho más gruesa de lo que objetivamente resulta ser. Adicionalmente presenta mayor largo de mecha y mayor rendimiento al lavado, con lo cual las diferencias a favor del Merino puro en cantidad de lana, disminuyen en base limpia.

Por otro lado, la producción de lana cordero de este biotipo lejos de ser despreciable, arrojó valores cercanos a los 2 kg para animales sacrificados a los 7 meses de edad y que habían sido esquilados bajo la modalidad «tatú».

8. Los resultados de los machos «medios-hermanos» de las hembras, comparados con sus contemporáneos puros, en lo que a producción de canal y de carne se refiere, indican que se está frente a una excelente oportunidad para producir un cordero súper-pesado y magro, «engrosando» – así - la lista de las pocas razas existentes en el país de lana blanca, rápido crecimiento y terminación a pesos muy elevados (p.e. Poll Dorset, Ile de France, Milchscaf). Al igual que lo ocurrido con la evaluación de otras razas (en este caso) carniceras en la EEMAC: las diferencias en crecimiento entre los corderos cruza frente a los puros se incrementan en buenas condiciones de alimentación. No obstante, aun en campo natural, se registraron diferencias a favor de la cruza para nada despreciables.

9. En síntesis, tras 3 años de ejecución, se corroboran los resultados parciales del Proyecto: estamos frente a una raza llamada a jugar un papel muy relevante en sistemas intensivos de producción de carne. La utilización de madres cruza con carneros de razas carniceras – adecuados a los mercados actuales de exportación – surge como una opción biológica y económicamente muy competitiva a otros rubros que han desplazado la ovinocultura a áreas marginales del país. La difusión y validación de los resultados a escala comercial aparece como una necesidad si se pretende que las ovejas trasciendan la zona de Basalto y la orientación lanera.

10. Se considera que el Proyecto generó un producto tecnológico para los criadores en general y para aquellos de la raza el Merino Australiano en particular. En este sentido y descontando que la raza debería - en forma masiva – orientarse a producir lana súper fina, siempre existirán animales que se aparten de la finura objetivo y/o que presenten otros defectos de lana que podrían destinarse a generar madres híbridas con Finnish Landrace. Claramente el beneficio será mayor conforme mejoren el desempeño

reproductivo de sus rebaños puros, con lo cual el excedente – una vez cubierta la reposición – ira en franco aumento. Existen en el país sistemas más intensivos (particularmente aquellos que siempre compran la reposición, porque venden la unidad hembra cría al final del ciclo) dispuestos a pagar muy bien esas madres híbridas. De esta formas no sólo se beneficiarían los criadores de las zonas más marginales (este Proyecto demostró que es posible generar estas hembras y criarlas) con el ingreso de dinero extra al que ya obtengan por la venta de lana, sino que la adquisición por parte de sistemas intensivos de dichas hembras, favorecerá a estos productores (con un número significativamente extra de corderos), sin necesidad de incrementar el stock de hembras. Adicionalmente esas hembras, producen una lana que de acuerdo a la raza base, puede ser de una finura para nada despreciable (particularmente si era Merino Australiano). Indirectamente se podría generar una corriente comercial interesante entre los dos eslabones de una cadena, que lamentablemente no lo es.

Nada dijimos de la opción de retener algunos (los mejores) medios hermanos machos para que trabajen como carneros en otras majadas. De hecho no estaba dentro de los objetivos del presente Proyecto. Pero no es una alternativa para nada descabellada y podría generar un impacto adicional ya que los criadores, además de vender hembras prolíficas de lana media, podría comercializar los mejores machos cruza FL. Ciertamente la heterosis paterna no ha sido tan estudiada como la materna y aunque la bibliografía señala valores relativamente bajos de heterosis, puede resultar conveniente el uso de padres cruza para explotar los efectos aditivos de razas prolíficas.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. **AZZARINI, M.; OFICIALDEGUI, R. y CARDELLINO, R.** 1996. Sistemas alternativos de producción ovina. Potenciación de la producción de carne en sistemas laneros. S.U.L. Producción Ovina 9: 7-20.
2. **AZZARINI, M. y FERNÁNDEZ ABELLA, D.** 2004. Potencial Reproductivo de los Ovinos. *En*: Seminario Producción Ovina: Propuesta para el Negocio

- Ovino. Paysandú, 29 y 30 de julio de 2004. SUL. INIA. Facultad de Agronomía. Facultad de Veterinaria. INAC. pp: 14-25.
3. **BIANCHI, G.** 2001. Utilización de razas y cruzamientos para la producción de carne ovina en Uruguay. *En: Curso Internacional en salud y producción ovina.* Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias. Escuela de Graduados. Valdivia 17 y 18 de mayo 2001. Chile. pp: 53-69.
 4. **BIANCHI, G.** 2007. Alternativas genéticas para la producción de carne ovina con particular énfasis en la selección. Capítulo II. *En: Alternativas tecnológicas para la producción de carne ovina de calidad en sistemas pastoriles.* Gianni Bianchi. Ed. Hemisferio Sur. pp: 37-63.
 5. **BIANCHI, G. y GARIBOTTO, G.** 2007. Uso de razas carniceras en cruzamientos terminales y su impacto en la producción de carne y el resultado económico. Capítulo III. *En: Alternativas tecnológicas para la producción de carne ovina de calidad en sistemas pastoriles.* Gianni Bianchi. Ed. Hemisferio Sur. pp: 65-106.
 6. **BIANCHI, G.** 2010. CALIDAD DE CARNE Y DE PRODUCTOS CÁRNICOS OVINOS. *En: G. Bianchi y O. Feed. Coordinadores. Introducción a la Ciencia de la Carne.* Ed. Hemisferio Sur. pp: 259-301.
 7. **CIAPPESONI, G.; GIMENO, D. y CORONEL, F.** 2012. Evaluación Genética Poblacional de Animales de la Raza Texel en el Uruguay. Serie de Catálogos N°25. 28p.
 8. **DUTRA, F.** 2007. Nuevos enfoques sobre la mortalidad perinatal de corderos. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal* 5: 288-289.
 9. **DUTRA, F.; QUINTANS, G. y BANCHERO, G.** 2007. Lesions in the central nervous system associated with perinatal lamb mortality. *Australian Veterinary Journal* 85: 405-413.
 10. **DUTRA, F. y BANCHERO, G.** 2011. Polwarth and Texel ewe parturition duration and its association with lamb birth asphyxia. *Journal Animal Science* 89: 3069-3078.
 11. **GANZABAL, A.; DE MATTOS, D.; MONTOSSI, F.; BANCHERO, G.; SAN JULIÁN, R.; PÉREZ, J. A.; NOBOA, M.; DE LOS CAMPOS, G. y CALISTRO, S.** 2001. 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).* Convenio INIA-INAC. Serie de Actividades de Difusión 253: 99-124.
 12. **GARIBOTTO, G. y BIANCHI, G.** 2007. Alternativas nutricionales con diferente grado de intensificación y su efecto en el producto final. Capítulo VI. *En: Alternativas tecnológicas para la producción de carne ovina de calidad en sistemas pastoriles.* Gianni Bianchi. Ed. Hemisferio Sur. pp: 161-226.
 13. **HOPKINS, D. L.; PIRLOT, K. L.; ROBERTS, A. H. K. and BEATTIE, A. S.** 1993. Changes in fat depths and muscle dimensions in growing lambs as measured by real-time ultrasound. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 33:707-712.
 14. **HOPKINS, D. L.; HALL, D. G. and LUFF, A. F.** 1996. Lamb carcass characteristics. 3. Describing changes in carcasses of growing lambs using real-time ultrasound and the use of these measurements for estimating the yield of saleable meat. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 36: 37-43.
 15. **JEFFERIES, B. C.** 1961. Body condition scoring and its use in management. *Tasmanian Journal of Agriculture* 32: 19-21.
 16. **INIA e INAC.** 2009. Segunda Auditoría de la Cadena Cárnica Ovina del Uruguay 2007-2008. 41p.
 17. **KIRTON, A. H. and JOHNSON, D. L.** 1979. Interrelationships between GR and other lamb carcass fatness measurements. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production* 39: 194-201.
 18. **OFICIALDEGUI, R.** 2004. El Negocio Ovino en los Sistemas Ganaderos. *En: Seminario Producción Ovina: Propuesta para el Negocio Ovino.* Paysandú, 29 y 30 de julio de 2004. SUL. INIA. Facultad de Agronomía. Facultad de Veterinaria. INAC. 2004: 134-144.