

LA RAZA MERINO DOHNE EN EL URUGUAY: Los aportes de la investigación e innovación del INIA

F. Montossi¹, I. De Barbieri², G. Ciappesoni³,
S. Luzardo², G. Brito⁴, J.M. Soares de Lima⁴
C. Viñoles⁵, R. San Julián⁴, C. Silveira²
V. Porcile², Z. Ramos⁶, A. Mederos⁵

1. INTRODUCCIÓN

La producción ovina (carne, lana y cuero) se ubica entre los primeros 15 rubros de exportación del Uruguay y se estima que existen más de 50.000 puestos de trabajos directamente ligados a la producción ovina (esquiladores, transportistas, obreros textiles, obreros de la industria cárnica, servicios conexos, etc.) y 51.860 productores ganaderos donde la producción ovina se concentra en aproximadamente 1981 productores que tienen más de 1000 ovinos cada uno, los cuales constituyen un sector de alta importancia económica y social para el país (DICOSE, 2013; Montossi, 2006ab; Uruguay Siglo XXI, 2013).

Los productores ovejeros en el Uruguay, se caracterizan por su escala reducida en términos del área productiva que manejan, el 54% del rodeo ovino se concentra en predios menores a 1000 ha y el 84% de los productores en predios menores a 500 ha (DICOSE, 2013). En el marco de una reducción de la población ovina a nivel nacional (25,2, 13,2 y 8,3 millones de cabezas ovinas para los años 1990, 2000 y 2010, respectivamente) (Figura 1), utilizando como indica-

dor las unidades ganaderas ovinas/ha, se demuestra que la producción ovina se concentra mayoritariamente en la actualidad en el norte del Uruguay, fundamentalmente en regiones semi-extensivas y extensivas de producción. Esta información debe tenerse en consideración al momento de generar propuestas tecnológicas y políticas para el desarrollo del sector, que deben ser diferenciales, tanto para potencializar la producción en donde se concentran hoy los ovinos, como para las regiones en las que se pretende promover nuevamente la producción ovina, donde se perdió terreno, cultura productiva y competitividad frente a otros rubros (Montossi *et al.*, 2011a).

En este contexto, INIA, en coordinación y complementación con actores públicos y privados, se propuso evaluar opciones tecnológicas para incrementar la competitividad y calidad de vida de los productores ovinos que predominan en la zona Norte. En esta zona, el Basalto, es una de las regiones de la ganadería extensiva de mayor importancia (aproximadamente 25% del territorio nacional).

Para esta región, Montossi *et al.* (2011b) desarrolló un modelo conceptual de desarro-

¹Ing. Agr. Ph.D. Director Programa Nacional Producción Carne y Lana. INIA Tacuarembó.

²Ing. Agr. Programa Nacional Producción Carne y Lana. INIA Tacuarembó.

³Ing. Agr. Ph.D. Programa Nacional Producción Carne y Lana. INIA Las Brujas.

⁴Ing. Agr. Ph.D. Programa Nacional Producción Carne y Lana. INIA Tacuarembó.

⁵Med. Vet. Ph.D. Programa Nacional Producción Carne y Lana. INIA Tacuarembó.

⁶Med. Vet. Programa Nacional Producción Carne y Lana. INIA Tacuarembó.

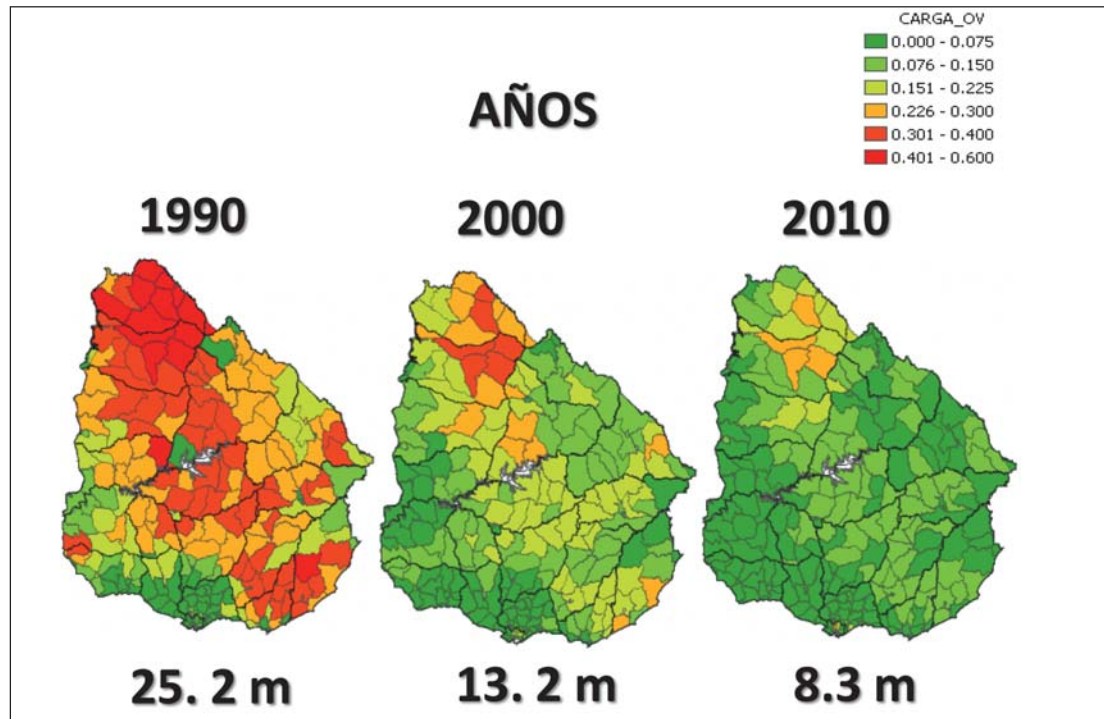


Figura 1. Zonificación de la dotación ovina por seccional policial para los años 1990, 2000 y 2010.

llo tecnológico, de rubros y énfasis de orientación y especialización productiva, de acuerdo a la aptitud productiva de los suelos y capacidades tecnológicas (Figura 2).

En el caso de los sistemas ganaderos semi-extensivos, donde las oportunidades de implantar pasturas mejoradas pueden ser del orden del 20 al 30% del total del área del establecimiento, la opción de producción de carne ovina es una opción viable del punto de vista económico, particularmente asumiendo que el proceso de engorde de cordeiros pesados se realizaría sobre pasturas mejoradas. Sin embargo, la producción de lana en estos sistemas tiene lógica productiva, económica y social, donde las ovejas de cría pasan gran parte de su ciclo productivo sobre campo natural, ya que la priorización de los mejoramientos es para la producción de carne bovina y ovina (recría y/o engorde/terminación).

Del punto de vista del mercado, las fluctuaciones y reducción del precio de las lanas medias en las últimas 7 décadas han influenciado la orientación de la producción ovina nacional, donde los ovinos y los siste-

mas de producción deben adaptarse a los nuevos cambios. Este contexto, se observa una reducción de las razas de doble propósito que producen lanas medias, caso de la raza Corriedale, donde se detecta una reducción en su aporte relativo a la majada nacional (Australia, Nueva Zelanda, Uruguay y Argentina). También se destaca el cruzamiento de esta raza con otras razas especializadas en producción de carne (ej. Nueva Zelanda) o su cruzamiento con razas orientadas a la producción de lana y/o otras opciones de doble propósito lana fina-carne (ej. Australia) (Montossi *et al.*, 2011b).

En este contexto de la ganadería extensiva o semi-extensiva, sin comprometer o mejorando los aspectos reproductivos, de producción y calidad de carne que actualmente se están logrando con las razas tradicionales en Uruguay, la introducción de nuevos genotipos que afinen las lanas medias que producen estas razas, puede ser una alternativa muy interesante en lo económico. Ello permitiría generar un «nuevo doble propósito» más adecuado a los requerimientos de los mercados de lanas. De tener éxito,

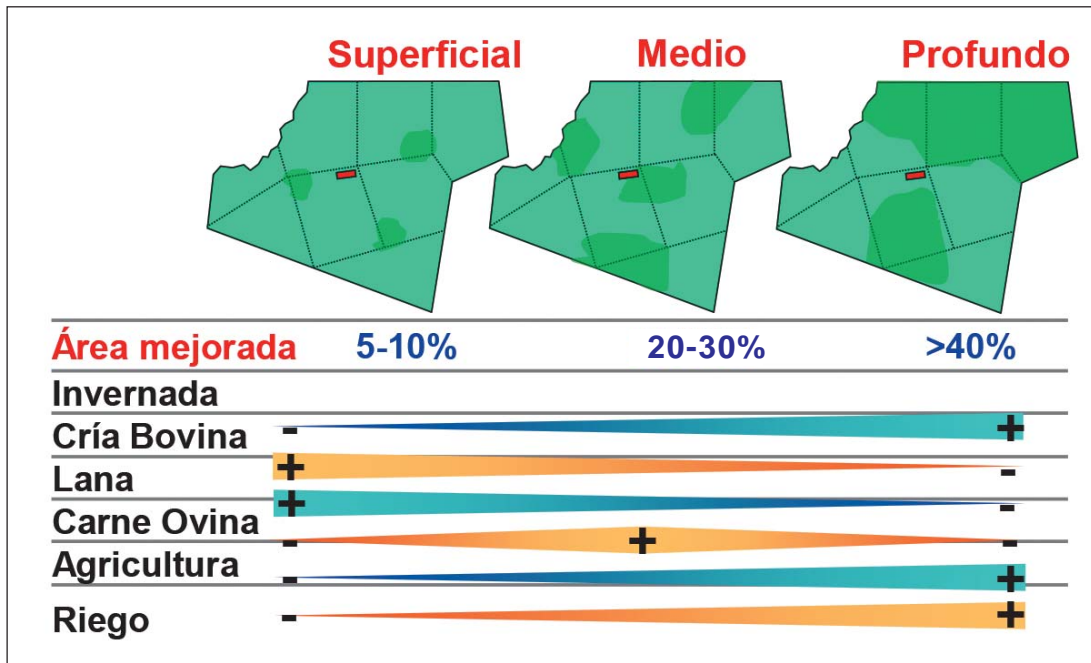


Figura 2. Representación esquemática de la inserción, incremento de la productividad, valor agregado con la especialización de la producción ovina combinada con otros rubros agrícolas y ganaderos de acuerdo a la aptitud productiva de los diferentes suelos que predominan en la región de Basalto.

ésta sería otra alternativa para mejorar la competitividad de los sectores orientados a la producción de carne ovina y lana en las regiones ganaderas semi-extensivas del Uruguay.

En este sentido y en un contexto de sistemas de producción ganaderos semi-extensivos que justifican la producción complementaria de carne y lana, los escenarios que se podrían manejar para mejorar la competitividad de la raza Corriedale y por ende con sus efectos positivos en los ingresos y calidad de vida de los productores que la crían, podría ser tres escenarios a considerar:

a) *el afinamiento de la raza para generar lanas que sean más finas dentro de la raza en la búsqueda de mayores precios (Proyecto Corriedale Fino, 2013).* Este trabajo tiene acciones directas en los planes de mejora genética que llevan adelante los cabañeros de la raza en las evaluaciones genéticas poblaciones que desarrollan técnicamente el SUL e INIA (Genética Ovina, 2013),

b) *la generación de ovinos más prolíficos dentro de la propia raza vía selección o por*

el uso del cruzamientos de esta raza con otras razas que tengan una alta eficiencia reproductiva y/o que aumenten el crecimiento y peso de la canal de corderos (Bianchi, 2007; Ganzábal *et al.*, 2012), y

c) *la generación de un «nuevo doble propósito» vía cruzamientos o por la absorción con otras razas que mejorarán la calidad de la lana (particularmente bajar el diámetro de la fibra del Corriedale con el objetivo de producir lanas finas y/o superfinas) y otros componentes de la calidad de la misma, y que permitan admitir pérdidas, manteniendo y/o aumentando la producción de lana y carne con respecto a la raza base.*

Si se considera la potencialidad del desarrollo del escenario «c», una opción que justifica su evaluación para las condiciones productivas del Uruguay, es la evaluación de la raza Merino Dohne (MD). Desde un punto de vista hipotético la justificación de uso de MD sobre la raza Corriedale estaría dada fundamentalmente por mejoras en los siguientes aspectos:

- a) crecimiento de los corderos, peso de la canal y grado de engrasamiento, y
- b) calidad de lana.

Los antecedentes (que se desarrollan a continuación) del desempeño productivo y de la adaptación de esta raza a diversas regiones agroecológicas del mundo (ej. Sudáfrica y Australia) llevaron a este equipo de investigadores del INIA a evaluar la potencialidad de ésta en nuestras condiciones productivas y en particular en un sistema de producción semi-extensivo que permita la producción de lana fina y carne de cordero.

2. ANTECEDENTES Y CARACTERIZACIÓN DE LA RAZA MERINO DOHNE A NIVEL MUNDIAL

2.1. Sudáfrica (su origen)

En el 2011, en Sudáfrica, de un total de 21 millones de ovinos y caprinos, el stock Merino (Merino + Merino Dohne) representaba el 52% del total de ovinos. Las razas no laneras sumaban 6 millones de cabezas de las cuales, siendo la mayoría de la raza Dormer. Las otras razas doble propósito totalizaban 4 millones que consistían principalmente en South African Merino Mutton (SAMM). El total de caprinos, alcanzaba 2 millones de cabezas, siendo Boer y Angora, las razas predominantes.

En la década de los 1950 esta nueva raza comenzó a establecerse comercialmente, donde rápidamente quedó en evidencia su adaptación a Sudáfrica, la tasa reproductiva aumentó hasta tal punto que, en donde antes había que comprar ovinos regularmente para mantener el stock, dichos establecimientos comenzaron a tener importantes excedentes para la venta anual y un efectivo programa de selección pudo llevarse a cabo. La producción de lana fina de calidad fue mantenida en los objetivos de selección. El éxito logrado por dichos criadores, rápidamente resultó en la rápida expansión de la raza, apoyado por un gran número de cabañas que han implementado programas modernos de

mejora genética (Merino Dohne Breed Society of South Africa, 2012).

El Merino Dohne es una raza sintética de doble propósito desarrollada por el Departamento de Agricultura de Sudáfrica en la Estación Experimental de Dohne en la década de 1930, donde el investigador J. Kotzé, cruzando ovejas Merino Peppin y carneros Merino Alemán de carne (conocido actualmente como South African Mutton Merino; SAMM), después de 15 años generó la raza Merino Dohne. Las progenies se volvieron a cruzar entre ellas y fueron seleccionadas por alta fertilidad, rápidas tasas de crecimiento de los corderos y lana Merino fina, en condiciones comerciales de campo natural (Merino Dohne Breed Society of South Africa, 2012).

Según la Sociedad de Criadores de Merino Dohne de Sudáfrica (Merino Dohne Breed Society of South Africa, 2012), el MD es hoy una de las razas laneras líderes en Sudáfrica que se destaca por las siguientes características:

- Ausencia de cuernos, arrugas y cara descubierta.
- Resistencia al pietín.
- Peso vivo en ovejas adultas: 50-65 kg.
- Fertilidad: 110-140% de parición.
- Estación reproductiva larga.
- Muy buena habilidad materna.
- Baja tasa de mortalidad de corderos.
- Tasas de crecimiento de corderos: 200-350 g/an/día al destete,
- Los corderos para faena alcanzan un peso de venta entre 44-50 kg a los 4-6 meses de edad.
- Canales pesadas con bajos niveles de engrasamiento.
- Peso de vellón sucio: 4,5-6,0 kg.
- Diámetro medio de fibra: 18-22 μ .
- Excelente eficiencia de conversión, que permite la opción de terminar corderos en buenas pasturas o engordes a corral.
- Se ha adaptado a condiciones marginales de producción, alimenticias y climáticas.

- Por ser de doble propósito, la producción de lanas Merino proporciona estabilidad a la economía del productor.

Si bien el Merino Dohne fue originalmente pensado para la producción semi-intensiva de las regiones pastoriles de Eastern Cape (Kotze, 1951), se probó que es una raza adaptada a un amplio rango de condiciones, lo que ha resultado en un crecimiento sostenido de la misma y se ha expandido a otras áreas de Sudáfrica (Laas, 1982, citado por Cloete y Scholtz, 1998). Esta raza se adaptó muy bien a las condiciones de Sudáfrica, se transformaron en la principal raza de doble propósito y actualmente se exportan a otras partes del mundo (Cloete *et al.*, 1999).

La Sociedad de Criadores de MD fue creada en 1966. Desde 1974, la selección ha sido realizada con la ayuda de las pruebas de comportamiento. La Sociedad de Criadores es responsable por el manejo de los registros de nacimientos y destete, mientras que el organismo gubernamental denominado «Agricultural Research Council (ARC)» es el responsable por la evaluación genética. Desde la introducción de un sistema de evaluación genética en el año 1980, la incorporación a la misma con la generación de valores de cría ha sido obligatorio para todos los cabañeros de MD registrados (Swanepoel *et al.*, 2007).

Con el objetivo de evaluar la influencia ambiental y obtener estimaciones de heredabilidad de peso vivo al nacimiento, al destete, al año y características de vellón, Cloete y Scholtz (1998) (Cuadro 1) utilizaron registros de 1390 a 1902 animales de la progenie de la majada núcleo Merino Dohne de Western Cape Merino Dohne Club en la Unidad Experimental Kromme Rhee, donde el clima es mediterráneo, con inviernos fríos, húmedos y ventosos y veranos secos y cálidos.

Las características peso al nacer, al destete y al año, excepto el largo de mecha fueron afectados ($P < 0,05$) por fecha de nacimiento, sexo y tipo de nacimiento (Cuadro 2) (Cloete y Scholtz, 1998). Los corderos machos y únicos fueron generalmente de mayor peso y con vellones más pesados ($P < 0,05$) que las hembras y tipo parto único. Los machos y los corderos nacidos de partos múltiples produjeron lana más resistente ($P < 0,05$) que las hembras y corderos únicos. La edad de la madre solamente afectó significativamente el peso vivo ($P < 0,10$) al nacer y al año.

En cuanto a las tendencias genéticas de MD los estudios de Sudáfrica (Laas, 1982, citado por Cloete y Scholtz, 1998) destacan que el peso vivo (PV), peso de vellón limpio (PVL) y diámetro promedio de fibra (DF) son

Cuadro 1. Medias, desvíos estándar y coeficientes de variación para las características analizadas en la raza MD.

| CARACTERÍSTICA | Nº registros | Media \pm DE |
|-----------------------------|--------------|-----------------|
| Peso al nacer (kg) | 1902 | 4,65 \pm 0,86 |
| Peso al destete (kg) | 1390 | 28,1 \pm 5,8 |
| Peso al año (kg) | 1902 | 55,8 \pm 10,2 |
| Peso vellón limpio (kg) | 1902 | 1,95 \pm 0,39 |
| Rendimiento al lavado (%) | 1902 | 66,6 \pm 6,3 |
| Largo de mecha (mm) | 1678 | 111 \pm 14 |
| Diámetro de fibra (μ) | 1902 | 21,8 \pm 1,5 |

Fuente: Cloete y Scholtz (1998).

Cuadro 2. Medias de mínimos cuadrados (\pm SE) mostrando influencia de efectos fijos en características de peso vivo.

| EFFECTO FIJO | Peso al nacer (kg) | Peso al destete (kg) | Peso al año (kg) |
|--------------------|--------------------|----------------------|------------------|
| Media general | 4,81 \pm 0,02 | 29,0 \pm 0,1 | 57,3 \pm 0,2 |
| Año de nacimiento | *** | *** | *** |
| Sexo | *** | *** | *** |
| Macho | 4,95 \pm 0,03 | 30,3 \pm 0,1 | 64,6 \pm 0,2 |
| Oveja | 4,68 \pm 0,03 | 27,7 \pm 0,1 | 50,1 \pm 0,2 |
| Edad de la madre | *** | ns | * |
| 2 años | 4,57 \pm 0,05 | 28,5 \pm 0,3 | 56,6 \pm 0,3 |
| 3 años | 4,81 \pm 0,05 | 29,1 \pm 0,3 | 57,6 \pm 0,4 |
| 4 años | 4,91 \pm 0,04 | 29,4 \pm 0,2 | 58,1 \pm 0,3 |
| 5 años | 4,62 \pm 0,04 | 28,9 \pm 0,2 | 57,2 \pm 0,3 |
| 6 años | 4,95 \pm 0,04 | 29,1 \pm 0,2 | 57,4 \pm 0,3 |
| 7 + años | 4,79 \pm 0,05 | 29,1 \pm 0,2 | 57,2 \pm 0,3 |
| Tipo de nacimiento | *** | *** | *** |
| Único | 5,18 \pm 0,03 | 31,2 \pm 0,2 | 58,3 \pm 0,2 |
| Múltiple | 4,45 \pm 0,03 | 26,8 \pm 0,1 | 56,4 \pm 0,2 |

Nota: ns=no significativo ($P>0,05$); * significativo ($P<0,05$), ** ($P<0,01$), ***significativo ($P<0,001$). Fuente: Cloete y Scholtz (1998).

las características más importantes a ser consideradas en la selección de MD. El mejoramiento genético en PV fue 0,145 kg/año. El correspondiente cambio en PVL fue 0,016 kg/año. El cambio genético en DF fue más lento, siendo solamente -0.011 μ . La política de selección de la Asociación de Criadores de Merino Dohne de Sudáfrica ha puesto énfasis en peso de vellón manteniendo el DF a niveles aceptables. El progreso genético de la majada Dohne de la Estación Experi-

mental Dohne fue 0,059 kg/año en peso vivo a los 18 meses y 0,004 kg/año para peso de vellón sucio a la misma edad (De Klerk, 1990, citado por Cloete y Scholtz, 1998).

Por otra parte, Cloete *et al.* (1999) analizaron registros de un período de 15 años (1980-1994) en majadas de cabañas Merino Australiano, MD y SAMM. Las majadas consistían en 80 a 120 ovejas de cría cada una, mantenidas en el campo experimental «Mariendahl» de la Universidad de

Stellenbosch. El clima en este lugar es de tipo mediterráneo, con una precipitación anual de 605 mm (mayoritariamente en invierno). La ovejas eran mantenidas en majadas separadas y todas utilizaban parcelas de Kikuyo, tréboles y gramíneas de zonas secas; estacionalmente se disponía de paja de cereales. La pastura fue suplementada con 0,5 a 1 kg/cabeza/día de una ración balanceada (14% PC y 9,7 MJ EM/kg).

Según el trabajo realizado por Cloete *et al.* (1999) y como se observa en el Cuadro 3 existió una mayor proporción de corderos que nace únicos para la raza Merino en comparación con los MD y SAMP. Las camadas de triples y cuádruples fueron más comunes ($P<0,05$) en la raza MD en comparación con Merino, mientras que SAMP tuvieron más lotes de este tipo en comparación con la raza MD ($P<0,05$). Dentro de cada clase de tamaño de camada, los mellizos Merino Dohne tuvieron una mayor supervivencia al destete que sus contemporáneos Merino.

La producción promedio de cordero (kg de cordero destetado/oveja/año) en tres pariciones fue mayor ($P<0,05$) en SAMP en comparación con MD, mientras que las ovejas MD superaron las Merino ($P<0,01$). Para características al sobreaño, la interacción

entre raza y sexo fue significativa ($P<0,01$) en la mayoría de los casos. En general, los corderos sobreaño SAMP fueron más pesados ($P<0,01$) que los MD y las diferencias fueron mayores en ovejas con respecto a carneros. En efecto, las ovejas MD y SAMP fueron 17,1 y 32,6% más pesadas ($P<0,01$) que sus contemporáneos Merino.

Específicamente la producción de corderos de las 260 ovejas Merino Dohne fue 33,5% mayor a las Merino (41,8+0,9 kg de cordero por estación; $P<0,01$). Un logro adicional ($P<0,05$) de 6,9% fue observado en 237 ovejas SAMP que produjeron 44,7+1 kg de cordero/estación. La producción de corderos a partir de ovejas SAMP fue reportado previamente un 14,5% mayor que la de MD (Schoeman 1990, citado por Cloete *et al.*, 1999).

Los corderos Merino produjeron más ($P<0,01$) lana limpia que los MD y éstos superaron a los SAMP. En esta característica las diferencias fueron menores entre razas en ovejas respecto a carneros. El peso de vellón limpio de ovejas MD y SAMP resultaron en el 70,1 y 52,8% de la registrada para la raza Merino. El promedio de diámetro de fibra de los Merino y MD fue similar, pero la lana de SAMP fue más resistente ($P<0,01$).

Cuadro 3. Tamaños de camada, sobrevivencia de corderos y peso de destete de corderos Merino, MD y SAMP (Cloete *et al.*, 1999).

| Características | Merino | Merino Dohne (MD) | South African Merino Mutton (SAMP) | Chi ^{2*} |
|-----------------------------------|---------|-------------------|------------------------------------|-------------------|
| N° total de corderos | 1786 | 2740 | 2790 | |
| Proporciones de tamaño de camada | | | | |
| Único | 0,319 a | 0,179 b | 0,164 b | 180,7 |
| Mellizos | 0,657 b | 0,698 a | 0,629 b | 29,1 |
| Triples ó + | 0,024 c | 0,123 b | 0,207 a | 324,8 |
| Proporción de corderos destetados | | | | |
| General | 0,825 a | 0,851 a | 0,794 b | 30,0 |
| Únicos | 0,872 | 0,916 | 0,882 | 5,8 |
| Mellizos | 0,813 b | 0,872 a | 0,847 ab | 19,4 |
| Triples + | 0,500 | 0,637 | 0,567 | 5,7 |
| Peso de destete (kg) | 25,93 | 30,22 | 32,21 | |

Nota: * Valores críticos de 2 grados de libertad=5,99. Proporciones con distintas letras entre filas corresponden a diferencias estadísticamente significativas ($P<0,05$).

2.2. Australia

La introducción del Merino Dohne en Australia comenzó en 1997 como resultado de las negociaciones entre dos criadores de Western Australia y la Sociedad de Criadores de Merino de Sudáfrica con la importación a Australia de más de 600 embriones (Australian Dohne Breeders Association, 2013). Desde un inicio el mejoramiento genético de la raza se basó en el uso de herramientas objetivas (DEPs e índices) apoyados por la Sociedad de Criadores de la raza y el Departamento de Agricultura de Nueva Gales del Sur.

Posteriormente, en 1999/2000, se realizaron otras tres importaciones de embriones desde Sudáfrica por parte de criadores de Nueva Gales del Sur, totalizando 1732 embriones. Los embriones fueron seleccionados de un rango de majadas de forma de obtener la mejor selección y asegurar una base genética diversa a partir de la cual se pudiera desarrollar la raza en Australia.

El posicionamiento de la raza Dohne en la industria ovina australiana está estrechamente vinculado al rol que puede jugar en mejorar la capacidad de producir carne que tiene la industria lanera. Hay predicciones de rápido crecimiento del mercado de exportación de carne ovina, con pronósticos de exportación del 50% de la producción y que se requerirán carcasas de más de 20 kg con GR (estimador de cobertura de grasa subcutánea) entre 8 y 15 mm. En este país, Casey y Lollback (2002) plantean oportunidades para la raza en todos los ambientes donde se producen ovinos.

A fines de la década de los '90 se presentó un incremento en el interés por la producción de corderos «Prime» a consecuencia de los modestos precios de la lana. En este contexto, los promotores de la raza promocionaban el rol y nicho productivo claves que podría jugar esta raza dado que:

- Implicaría sólo un pequeño cambio al sistema de producción existente, diferente a la introducción de una raza carnífera o de cola gorda.
- Permitiría a los productores permanecer en la industria lanera sin comprometer

ter la calidad de lana por contaminación con fibras oscuras, mientras se diversificaría a un escenario de aumento de la producción de carne ovina.

- Permitiría a los productores aprovechar la ventaja de la creciente demanda y precios de cordero.
- Admitiría seleccionar e importar genética superior a partir de registros de performance.

En octubre 2000 se formó la Australian Dohne Breeders Association Ltd (ADBA) y desde entonces se estableció un programa de mejora genética poblacional para ofrecer un servicio de evaluación a sus socios, siendo la raza Dohne la única en Australia que exige a sus criadores el registro y utilización de dicho programa.

En 1999, el número de carneros evaluados eran 900 provenientes de siete cabañeros y/o multiplicadores, mientras que en el año 2006 superaban los 10.000 carneros/año con más de 140 cabañeros y/o multiplicadores, donde adicionalmente se observan sustanciales mejoras genéticas en el índice de selección, incrementos en el peso vivo y reducción en el diámetro de la fibra de 4 % en ambos casos. En las condiciones de este país, las ovejas adultas y los machos tienen un peso promedio de 75 y 100 kg, respectivamente. El peso del vellón varía entre 3,5 y 4,5 kg (Montossi *et al.*, 2007a).

El período entre 1998 y 2002 se caracterizó por la consolidación de la evaluación genética de la raza, donde se caracterizó por la aceleración del progreso genético de la misma. La producción comercial comenzó con resultados llamativos a pesar de que la producción no ha sido a partir de majadas Merino Dohne puras. Aun faltan por capitalizar algunas ventajas como la alta tasa reproductiva de esta raza. Según la visión la Australian Dohne Breeders Association (2013) el próximo período de la historia del Dohne en Australia debería ver un profundo desarrollo de la producción comercial, resultando, en primer lugar, de la utilización de carneros Dohne sobre ovejas Merino. Esto debería ser extensivo a la crianza de majadas Dohne puras de forma de capturar todas las ventajas comerciales de la raza que han

resultado de la visión de la gente que desarrolló la raza en Sudáfrica y posteriormente en Australia.

Los criadores de Merino Dohne de Australia, producen valores de cría para las características de mayor relevancia económica, incluyendo número de corderos destetados, peso maternal al destete, peso vivo, profundidad de músculo *Longissimus dorsi*, peso de vellón, diámetro de la fibra (DF) y su coeficiente de variación.

Staines (2012) destaca la alta tasa de progreso genético lograda por criadores de MD Australia. El índice Dohne fue introducido en Australia a finales de la década del 1990. Enfocado hacia el mercado de corderos y lana, características como tasa de crecimiento, profundidad del músculo *Longissimus dorsi*, reproducción y DF han sido prioridad para los criadores de MD de Australia ya que dichas características, si se mejoran generan un mayor retorno económico para los productores. Las tendencias genéticas muestran el continuo afinamiento en el DF a partir de un punto de partida en adultos de 19,5 a 20,5 μ (valor fenotípico dependiente del ambiente). Ello ha sido acompañado por reducciones en el CV del DF, aumento del Peso del Cuerpo y de la profundidad del músculo *Longissimus dorsi*, y un mantenimiento del peso de vellón.

Existía suficiente evidencia comercial de los productores de Western Australia que los ovinos de la raza Dohne mantienen un nivel más alto de producción de carne y lana en comparación con el Merino Australiano. La eficiencia de conversión, los atributos de la canal y lana son moderadamente heredables de modo que Van Beem *et al.* (2008) plantearon como hipótesis experimental que deberían haber diferencias en dichas características entre corderos Merino y Merino Dohne. Los resultados obtenidos por Van Beem *et al.* (2008), no apoyan la evidencia comercial que la raza Dohne es más eficiente en convertir alimento en carne o lana. Los resultados muestran que los corderos F1 MD x M pueden crecer más rápido y producir carcasas más pesadas pero los atributos de la lana se ven comprometidos. No se encontraron diferencias en eficiencia de conversión de alimento a carne entre F1 MD x M y MA,

pero los Merino fueron más eficientes en la producción de lana.

2.3. Otros países de interés

Esta raza fue introducida en Uruguay en el 2002. En cuanto al resto del mundo y para condiciones de interés para el Uruguay, esta raza fue introducida en: Nueva Zelanda (2004), Argentina (2005, INTA Chubut) y Chile (2006).

En Nueva Zelanda, la cabaña australiana Summerfield, quien fuera la primera en introducir la raza en Australia desde Sudáfrica, y generó una alianza comercial con la cabaña Clifton (reconocida cabaña Corriedale), de la zona de Canterbury en la isla Sur de Nueva Zelanda. La cabaña Clifton produjo sus primeros animales (en base a embriones congelados) a fines de 2004 y ofreció sobre fines del 2005 los primeros 40-50 carneros en remate. La cabaña Summerfield continuó suministrando embriones durante varios años, a los efectos de establecer una sólida base genética inicial. Summerfield ha sido la cabaña que también suministró los primeros embriones, carneros y ovejas que fueron importados en Uruguay por la cabaña Tres Árboles.

En el año 2005 ingresa a la Argentina la raza Merino Dohne a través de la importación de 160 embriones congelados desde Australia para lograr incrementar la producción de carne ovina sin detrimento de la producción de lana fina en áreas de mayor potencial forrajero dentro de la Patagonia. Estos embriones, correspondientes a cinco orígenes: Uadry, Macquaire, Summerfield, Roseville Park y Glenlea fueron implantados en hembras Merino Australiano en el Campo Experimental del INTA en Río Mayo, posibilitando así producir los primeros nacimientos de animales Merino Dohne en ese país a mediados del mes de noviembre. Dicha importación fue enmarcada en un trabajo de investigación que pretendía contar en cinco años con la raza introducida, evaluada y disponible a través sobre la base de un núcleo de 200 ovejas. Con posterioridad productores de la provincia de Santa Cruz han realizado la importación de material genético de la raza (semen y embriones), vislumbrando

la posibilidad de su uso como raza doble propósito.

Estas actividades de introducción, multiplicación, consolidación y evaluación, de un núcleo puro de la raza forman parte del proyecto regional INTA titulado «Mejora de la Competitividad de las Lanasy en la Patagonia Sur y del Plan: Consolidación de un núcleo puro de la raza Merino Dohne». Este es financiado por la Ley Ovina (Ley 25.422) con la Unidad Ejecutora Chubut (Ramírez *et al.*, 2009). En julio de 2009, la raza Merino Dohne fue reconocida e incorporada a los registros de la Asociación Argentina Criadores de Merino como una variedad del Merino. En el caso de Argentina, luego de tres cruzamientos sobre la raza Merino Australiano por MD, este animal se lo considera MD e ingresa en la evaluación genética de la raza. Este animal debe cumplir requisitos mínimos dentro del índice de PROVINO del INTA y disponer de información productiva y de genealogía (PROVINO, 2013). Se destaca la característica de «pedigree abierto» y el progreso genético y multiplicación potencial de la raza MD (La Torraca *et al.*, 2011). Este proceso es similar al ocurrido en Australia, lo que demuestra una estrategia clara de estos países orientada a fomentar el crecimiento de la raza sobre la base de la aplicación de un plan de mejora genética moderna y quebrando muchos paradigmas del enfoque clásico de la cabaña ovina.

La introducción de la raza Merino Dohne en Chile se desarrolló en el marco de un proyecto financiado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA). La iniciativa se inició en 2006 y 2007 con la importación de animales en pie y 100 embriones de Australia implantados en ovejas receptoras Corriedale importados por productor Hugo Vera, propietario del establecimiento «Josefina» ubicada en la región de Magallanes.

En el año 2006, el INIA Perú recibió la donación, hecha por la compañía Macquarie Artificial Breeders (Dubbo, Australia), de 130 dosis de semen de carneros de la raza MD, las cuales fueron donadas a dos Estaciones Experimentales Agrarias (EEA) del INIA Perú ubicadas en la sierra: EEA Santa Ana Huancayo y EEA Illpa Puno. Este semen fue introducido con el fin de efectuar el cruce-

miento con borregas de la raza Corriedale para observar la adaptación de los cruces (F1) en las zonas alto-andinas, así como para evaluar comparativamente parámetros productivos de producción de lana fina, peso al destete, rendimiento y conformación cárnica (INIA Perú, 2011).

En el Uruguay, en el año 2002, la cabaña «Tres Árboles» (Tres Árboles, 2013) fue la primera en introducir la raza en el Uruguay y América. Esta cabaña comercializa animales puros de MD, F1 y F2 cruza de MD x Merino Australiano suministrando información de DEPs e índices generados en Australia. Esta iniciativa de introducción del MD en Uruguay se corresponde a los importantes cambios que han ocurrido en el mercado internacional de la lana y de la carne ovina, donde en los últimos años se ha observado que el sector privado nacional ha realizado una apuesta innovadora de inversión para la importación de material genético de razas ovinas que no existían previamente en el país (ej. de ello son la introducción de Highlander, Primera, SAMM, Dormer, Poll Dorset, etc.). Este proceso también ha sido acompañado por la investigación nacional, como es el caso del INIA con la importación desde Australia de embriones y/o semen congelado de razas prolíficas (Finnish Landrace y Frisona Milchchaf) (Montossi *et al.*, 2007b).

Después de 11 años de su introducción al país, el 30 de julio del 2013 se formó la Asociación de Criadores de Merino Dohne del Uruguay (El País, 2013).

3. CRUZAMIENTO DE MERINO DOHNE CON LA RAZA CORRIEDALE: RESULTADOS OBTENIDOS POR LA INVESTIGACIÓN DE INIA EN URUGUAY

La información proveniente de otros países para esta raza no puede equipararse directamente a la realidad de Uruguay, particularmente cuando éstas deben ser extrapoladas a las condiciones productivas y ambientales, específicamente porque la

información científica disponible se concentra en comparaciones genéticas realizadas sobre Merino Australiano y/o South African Mutton Merino (SAMM) en Sudáfrica (Cloete *et al.*, 2004) y sobre Merino Australiano en Argentina (Boeger *et al.*, 2007) y Uruguay (Preve y Abella, 2010), pero no en cruzamientos de MD sobre la raza Corriedale.

A pesar de la importancia de la raza Corriedale, por la proporción que la misma ocupa en la población ovina de Uruguay y Chile, y en menor magnitud en Argentina, no ha sido motivo de estudios exhaustivos en términos de comparaciones con la raza MD. Por lo tanto, fue necesario obtener una respuesta de la investigación nacional para disponer de información propia y que reflejara la adaptación de ésta raza al país, ya sea animales puros o en cruzamientos con las razas locales mayoritarias, en búsqueda de mejoras de competitividad del rubro ovino a través de una de las opciones de la mejora genética, que es el cruzamiento. Hasta el momento los trabajos nacionales con este enfoque han sido liderados por equipos nacionales del INIA (Montossi *et al.* 2005; 2006ab, 2007abc; 2011c) y de la Facultad de Agronomía (Bianchi y Garibotto, 2006).

Como objetivo general, INIA Uruguay se propuso evaluar la adaptación y productividad de carne y lana de la raza MD en cruzamiento con la raza ovina de mayor difusión del país en el contexto de sistemas ganaderos semi-extensivos de la región de Basalto.

A partir del año 2003, en un trabajo conjunto con la empresa Tres Árboles (proveedora del material genético), el Departamento de Investigación y Promoción de Lanos del SUL (evaluación de la calidad de lana a nivel de vellón) y Central Lanera Uruguay (evaluación de la performance industrial de la lana), se comenzaron trabajos experimentales con la raza MD en la Unidad Experimental Glencoe de INIA Tacuarembó sobre suelos de Basalto.

En base a los interesantes resultados logrados desde el inicio de la investigación se decide profundizar esta línea de acción por parte de INIA y el año 2005 se realiza importación de embriones y semen de MD para ser utilizado a partir del año 2006. Se contó

con donaciones de material genético de la cabaña australiana Macquarie. Después ocurrieron nuevas importaciones anuales de embriones y/o semen para ser utilizados con animales puros o cruza. Esta importación permitió la evaluación de la raza pura y además mejorar el diseño y exactitud del programa genético de evaluación de la misma y de sus cruza con Corriedale (C) en comparación con la raza pura Corriedale.

3.1. Materiales y métodos

Se evaluaron seis generaciones (2003–2008) de diferentes combinaciones de MD y C:

- **100C:** 100%C (B&) x 100%C (@&),
- **50MD:** 100%MD (B&) x 100%C (@&), y
- **75MD:** 100% MD(B&) x (50%MD+50%C (@&)).

Estos tres biotipos fueron manejados en idénticas condiciones de alimentación de forma conjunta (lactancias de los corderos/as sobre praderas, destete y recría de machos y hembras sobre campo natural y engorde de machos y recría de hembras sobre praderas que en algunos casos incluyó el uso de la suplementación con granos), manejo y sanidad, donde para los componentes de crecimiento y producción de lana se evaluaron machos y hembras, mientras que para las variables de calidad de canal sólo se consideran los machos.

Se utilizaron 42 padres (2003–2008), de los cuales 22 fueron Corriedale y 20 Merino Dohne. El objetivo fue repetir al menos un padre por raza para cada generación y así lograr una conexión genética entre años y biotipos. Para la utilización de los diferentes padres a nivel de los vientres Corriedale, se contempló que los mismos se asignaran teniendo en cuenta la edad, biotipo, peso vivo y condición corporal de las ovejas.

Para el análisis de las diferentes características se utilizaron los siguientes modelos lineales mediante el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System, Versión 9.2, 2008):

Modelo1: $y_{ijkl} = \mu + \beta_1 x_{ijk} + \text{Biotipo}_i + \text{GC}_j + \text{TN}_k + e_{ijkl}$

Modelo2: $y_{ijkl} = \mu + \beta_1 x_{ijk} + \beta_2 z_{jk} + \text{Biotipo}_i + \text{GC}_j + \text{TN}_k + e_{ijkl}$

Donde: y_{ijk} es la característica evaluada en el animal k , μ es la media general, los efectos sistemáticos son: Biotipo_i es el biotipo i del animal (3 niveles); GC_j es el grupo contemporáneo (formado por sexo-año-lote de manejo); TN_k es el tipo de nacimiento (único o múltiple); x_{ijk} es la edad en días al momento de la medición siendo β_1 la covariable; z_{jk} es el peso a la esquila (para las medidas *in vivo*) o el de la canal caliente (para las características *post mortem*) en kg siendo β_2 la covariable; y e_{ijkl} es el residuo aleatorio del modelo.

En el Cuadro 4 se presentan el número de registros por biotipo para cada una de las variables.

3.2. Resultados y discusión de cruzamientos, crecimiento y calidad de canal

Los resultados correspondientes a los años 2004-2009, para los 3 biotipos, en términos de producción, calidad de carne y lana (Cuadro 5) muestran que se encontraron di-

ferencias altamente significativas en peso vivo a la primera esquila resultando los corderos cruza 75MD y 50MD, 5,3 kg y 4,1 kg más pesados que los corderos puros (12 y 16%), respectivamente. Esta diferencia se mantuvo en PVF ($P < 0,0001$), siendo los corderos 50MD y 75MD, 3,8 y 5,2 kg más pesados que los 100C, respectivamente, no detectándose diferencias significativas entre éstos últimos ($P < 0,0001$).

La determinación del peso de canal (caliente y fría), está ligada a su importancia en el proceso de comercialización, así como en la investigación en la búsqueda de relaciones causa-efecto que permitan valorizar el producto. La evaluación de canales se lleva a cabo con un objetivo económico y se concentra en aquellas características que poseen mayor efecto sobre el valor de las mismas. Lo ideal es la mayor cantidad posible de músculo (con las características de calidad deseadas), asentados en la menor cantidad posible de hueso y con un nivel óptimo de grasa (Montossi *et al.*, 2003)

Analizando los resultados de las características de la canal (Cuadro 5), se observa que la canal caliente (PCC) de los corderos 50MD y 75MD fueron 2,1 y 2,7 kg más pesados que los 100C ($P < 0,0001$). En términos porcentuales referidos a la raza 100C, se

Cuadro 4. Número de datos registrados por característica y biotipo.

| Referencia | Característica | Total | 100C | 50MD | 75MD |
|------------|--|-------|------|------|------|
| PVE | Peso vivo a la esquila | 1520 | 598 | 667 | 255 |
| PVF | Peso vivo final (pre-embarque) | 762 | 306 | 321 | 135 |
| PCC | Peso de canal caliente | 762 | 306 | 321 | 135 |
| AOB | Área de ojo del bife | 730 | 287 | 308 | 135 |
| Grasa | Cobertura de grasa subcutánea medida a nivel de la medición del AOB | 730 | 287 | 308 | 135 |
| GR | Espesor de tejidos subcutáneos sobre la 12 ^a costilla a 11cm de la línea media de la canal (estimador de proporción de grasa de la canal) | 690 | 268 | 287 | 135 |
| PVS | Peso de vellón sucio | 1561 | 613 | 673 | 275 |
| PVL | Peso de vellón limpio | 1511 | 589 | 648 | 274 |
| RL | Rendimiento al lavado | 1530 | 597 | 658 | 275 |
| DF | Diámetro promedio de la fibra de lana | 1530 | 597 | 658 | 275 |
| LM | Largo de mecha | 1530 | 597 | 658 | 275 |
| Y | Grado de brillo | 1530 | 597 | 658 | 275 |
| Y_Z | Grado de amarillamiento | 1530 | 597 | 658 | 275 |
| Pierna | Peso de las dos piernas con cuadril sin hueso | 760 | 305 | 320 | 135 |
| Rack | Peso del frenched rack | 760 | 305 | 321 | 134 |
| Tern 2d | Termeza a los 2 días | 675 | 261 | 284 | 130 |
| Tern 10d | Termeza a los 10 días | 678 | 263 | 284 | 131 |
| a* 24 h | Color del músculo: escala entre el rojo y el verde (valores positivos equivalen al color rojo) | 440 | 170 | 235 | 35 |
| b* 24 h | Color del músculo: escala de amarillo (valores positivos equivalen al color amarillo). | 440 | 170 | 235 | 35 |
| HPG1 | Huevos de parásitos gastrointestinales por gramo de materia fecal (primera medición post-destete, 7 meses de edad en promedio) | 1060 | 401 | 418 | 241 |
| HPG2 | Huevos de parásitos gastrointestinales por gramo de materia fecal (segunda medición post-destete 10 meses de edad en promedio) | 730 | 278 | 310 | 142 |

Cuadro 5. Medias de mínimos cuadrados para las variables de crecimiento y calidad de canal en corderos pesados según biotipo.

| Biotipo | 100C | 50MD | 75MD | P Biotipo |
|---------------------------------------|--------|--------|---------|-----------|
| PVE (kg) | 33,0 c | 37,1 b | 38,2 a | <0,0001 |
| PVF (kg) | 40,4 b | 44,3 a | 45,7 a | <0,0001 |
| PCC (kg) | 17,0 b | 19,1 a | 19,7 a | <0,0001 |
| AOB (cm ²) | 9,3 b | 10,5 a | 10,6 a | <0,0001 |
| AOB ^{PVE} (cm ²) | 10,2 b | 10,6 a | 10,5 ab | 0,0394 |
| Grasa (cm) | 3,19 a | 3,32 a | 3,22 a | ns |
| Grasa ^{PVE} (cm) | 3,62 a | 3,32 b | 3,10 b | 0,0002 |
| GR (mm) | 6,6 b | 8,0 a | 7,6 a | 0,0002 |
| GR ^{PCC} (mm) | 9,0 a | 8,2 b | 7,2 c | <0,0001 |

Referencias: PVE: peso vivo a la esquila, AOB: área de ojo del bife, AOB^{PVE}: área de ojo del bife corregida por PVE, Grasa: cobertura de grasa subcutánea medida a nivel de la medición del AOB, PVF: peso vivo final (pre-embarque), PCC: peso de canal caliente, GR: espesor de tejidos subcutáneos sobre la 12ª costilla a 11cm de la línea media de la canal (estimador de proporción de grasa de la canal), GR^{PCC}: GR corregido por peso de canal caliente, p Biotipo: significancia estadística, ns: no significativo.

mantuvo la diferencia respecto al peso vivo a la esquila (12 y 16% respectivamente).

Estos valores muestran la superioridad obtenida por las cruza MD en PCC y son comparables con los registrados a nivel nacional por Montossi *et al.* (2003), quienes hacen referencia a un promedio de 18,4 kg de peso caliente de 717 canales de corderos pesados Corriedale provenientes de trabajos experimentales de INIA, de 18,0 kg promedio para 1315 canales de corderos pesados provenientes de predios comerciales del Proyecto de Validación Tecnológica INIA-CLU-PSA/MGAP (2000-2003) y de 17,4 kg para 4369 canales de la 1ª Auditoría de la Calidad de la Carne Ovina del Uruguay (De Barbieri *et al.*, 2003), respectivamente.

Azzarini (2003) citado por Montossi *et al.* (2003) reportan un rango de pesos promedio de 16,3 a 17,5 kg en período del Operativo Corderos Pesados 1996 a 2002, donde se faenaron aproximadamente 1,5 millones de corderos. Por otra parte, la información proporcionada por la 2ª Auditoría la Calidad de la Carne Ovina del Uruguay (2007) (San Julián *et al.*, 2011) de un total de 3466 corderos notifica un promedio de PCC de 16,9 ± 3,0kg.

El AOB resultó similar entre corderos cruza 50MD y 75MD, siendo 1,2 y 1,3 cm² mayor que la de los corderos 100C, respectivamente. Sin embargo, cuando dicha variable

se corrigió por PVE para eliminar el efecto del tamaño del animal, estas diferencias se redujeron y resultaron diferentes únicamente entre los Corriedale puros y los 50MD (P<0,05).

A modo de referencia, los trabajos realizados por San Julián *et al.* (2003) sobre la base de corderos pesados Corriedale y las mediciones realizadas por especialistas en el uso de ultrasonografía demostraron que es posible contar con una estimación precisa y confiable de variables tales como el peso vivo, área del ojo del bife (AOB) y el punto «C» (cobertura de grasa del AOB). Según Montossi *et al.* (2003) esto indica que, en el marco de programas de mejoramiento genético para razas doble propósito o carniceras y si el objetivo de selección pondera caracteres altamente carniceros (canal, piana con cuadril sin hueso, *frenched rack*) es posible derivar índices de selección altamente correlacionados a nuestro objetivo. Sobre esta base, a favor de la incorporación de características carniceras en los planes de mejora genética de razas doble propósito, como es el caso de Corriedale, sin descuidar aspectos de producción de lana requeridos en el presente por el mercado, se entendió conveniente realizar una caracterización del AOB de corderos pesados Corriedale de Uruguay a través de las Auditorías Ovinas. En la del año 2002, de una muestra de 386

mediciones de AOB de corderos pesados de la raza Corriedale, realizadas a nivel de planta frigorífica, se obtuvo un promedio de 11,2 cm² (De Barbieri *et al.*, 2003). En otras mediciones realizadas por ultrasonografía en experimentos de INIA (n=333) y de predios comerciales del Proyecto de Validación Tecnológica de INIA-CLU-PSA/MGAP (Montossi *et al.*, 2003), se obtuvieron valores promedio de 10,5 y 9,3 cm².

Con relación al grado de engrasamiento de las canales, parámetro de fundamental importancia debido a su asociación con aspectos de calidad, conservación y comercialización del producto, se presenta información objetiva de la misma a través de la medición de cobertura de grasa estimada a la altura del AOB. Solamente se detectaron diferencias cuando se corrigió dicha variable por PVE, resultando mayor en los corderos puros (100C) y significativamente menor en los media sangre (50MD) y en los animales 75MD (P<0,05). En concordancia con la variable anterior, la medida del espesor de tejido subcutáneo (GR), estimador de proporción de grasa de la canal, corregido por PCC, resultó significativamente mayor en los corderos puros Corriedale con respecto a los media sangre y a los 75MD (9,0 mm versus 8,2 y 7,2 mm, respectivamente), demostrando el menor grado de engrasamiento de éstos últimos (-9 y 20%, respectivamente) y por ende la producción de canales más magras, pero con valores adecuados de engrasamiento.

Montossi *et al.* (2003) reportan valores promedio de GR de canales de corderos pesados Corriedale de 9,3 mm para 618 canales muestreadas de los experimentos de INIA, y de 11,0 mm para 600 canales de diferentes razas provenientes de nueve predios de productores que participaron en el Proyecto de Validación de Tecnológica de INIA-CLU-PSA/MGAP así como de 9,2 mm para 700 canales de diferentes razas muestreadas en la Auditoría de la calidad de la carne ovina (De Barbieri *et al.*, 2003). En la Auditoría realizada en 2007 (San Julián *et al.*, 2011), de un total de 2056 canales evaluadas, el promedio de GR medido fue de 9,3 ± 5,1 mm.

Hanekom (2010) evaluó el espesor de grasa y área de ojo de bife de músculo

Longissimus dorsi de corderos MD faenados con 8 meses de edad criados con sistemas de intensificación variable. Se obtuvieron valores de espesor de grasa subcutánea a nivel de la 13^a costilla de 1,23 y 2,23 mm, y a nivel de la 3^a/4^a vértebra lumbar fueron de 3,48 mm y de 5,45 mm, mientras que para el área de ojo del bife se presentaron valores de 13,69 cm² y 13,83 cm² para corderos provenientes de sistema extensivo e intensivo, respectivamente.

Van Beem *et al.* (2008) en Western Australia, utilizaron 30 corderos castrados Merino y 30 corderos F1 Merino x MD con una edad similar (11 meses), estudiaron por 48 días los efectos de la alimentación sobre la calidad del producto. Se utilizó una ración (en pellets) con valores medios a altos de energía y proteína cruda (energía metabolizable: 9,4 vs 11,2 MJ/kgMS, y proteína cruda: 13 vs 16%, respectivamente) por 48 días. Los pesos iniciales de los corderos fueron 31,7 kg para los Merino y 34,0 para los F1 MD x M. Los resultados de este trabajo mostraron que los corderos F1 MD x M fueron más pesados al inicio del experimento y crecieron más rápido que los Merino (P<0,05) independientemente de la dieta utilizada. También se observó la misma tendencia para PCC, rendimiento, el valor de GR, cobertura de grasa a nivel del punto C y área de ojo de bife.

3.3. Resultados de cruzamientos: producción y calidad de lana

En cuanto a producción y calidad de lana (Cuadro 6), los corderos puros 100C, produjeron 157 g (+6%) de vellón sucio más que los 50MD y 322 g (+13%) más que la cruce 75MD (P<0,0001). En kg de vellón limpio, estas diferencias se acentuaron, siendo 212 g (+11%) y 352 g (+18%) más pesados los vellones 100C en comparación con los cruces 50MD y 75MD, respectivamente. Esto está explicado porque el rendimiento al lavado (RL), resultó 77,5% en la lana de corderos 100C y 74% en la lana de los cruces (P<0,0001), no encontrándose diferencias entre éstas.

Cuadro 6. Medias de mínimos cuadrados para características de producción y calidad de lana de corderos machos y hembras según biotipo.

| Biotipo | 100C | 50MD | 75MD | p Biotipo |
|--------------|---------|---------|---------|-----------|
| PVS (kg) | 2,543 a | 2,386 b | 2,222 c | <0,0001 |
| PVL (kg) | 1,963 a | 1,752 b | 1,611 c | <0,0001 |
| RL (%) | 77,5 a | 74,1 b | 73,7 b | <0,0001 |
| DF (μ) | 24,2 a | 21,1 b | 20,0 c | <0,0001 |
| LM (cm) | 12,4 a | 10,8 b | 9,9 c | <0,0001 |
| Y | 63,4 a | 64,4 b | 64,4 b | <0,0001 |
| Y-Z | 2,5 a | 2,0 b | 1,9 b | <0,0001 |

Referencias: PVS: peso de vellón sucio, PVL: peso de vellón limpio, RL: rendimiento al lavado, DF: diámetro promedio de la fibra de lana, LM: largo de mecha, Y: grado de brillo, Y-Z: grado de amarillamiento, p Biotipo: significación estadística, ns: no significativo.

Una de las diferencias más notorias que se encontraron por efecto del cruzamiento con MD fue en la reducción del diámetro de fibra. En comparación con los puros (100C), los corderos 75MD produjeron lana 4.3 μ más fina, y los media sangre (50MD) 3.1 μ más fina que los primeros ($P < 0,0001$).

También es destacable el efecto de la cruce en la reducción del largo de mecha; en el caso de los corderos media sangre ésta característica se redujo 1,6 cm y en caso de los 75MD la reducción fue de 2,5 cm ($P < 0,0001$). En cuanto al brillo de la lana, se registró un aumento de éste en el vellón de los animales cruce y se redujo el grado de amarillamiento de manera significativa en los mismos en comparación con la lana 100C ($P < 0,0001$).

A modo de comparación, en la Estación Experimental INTA Flamencos (Tierra del Fuego, Argentina), Cesa y Ceccaldi (2010), citados por La Torraca (2010), evaluaron la performance productiva de corderos de la cruce MD x Corriedale en comparación con corderos Corriedale puros. Si bien no se encontraron diferencias significativas en el PV y la condición corporal (CC) a la señalada (45 días), ni al destete (145 días) tampoco se presentaron diferencias en peso de vellón en la primer esquila. Sin embargo, sí se encontraron diferencias significativas ($P < 0,01$) en PV y CC a la primer esquila, resultando en un 20% más alto a favor de los corderos MD X C. Para el diámetro de la fibra (DF) a la primer esquila, el valor fue 2,6 μ menor para el caso de la lana proveniente de la cruce MD x C.

En la Estación Experimental INTA Rincón de los Morros (Santa Cruz, Argentina), Benard (2010), citado por La Torraca (2010), estudió el comportamiento de borregos puros Corriedale, MD y sus cruces, donde los valores de DMF fueron 24,0, 17,3, y 21,0 μ , respectivamente.

3.4. Resultados de cruzamientos: producción y calidad de carne

Los consumidores por lo general juzgan la calidad de carne en el momento de su adquisición por el color, el contenido de grasa visible y el olor. Sin embargo, al degustar la misma, determinadas características como la terneza, la jugosidad y el sabor adquieren importancia, todas ellas componentes del término palatabilidad. Si bien la calidad de carne es un concepto difícil de definir, dado que puede tener diferentes significados entre personas y en una misma persona bajo diferentes circunstancias, debe tenerse en cuenta, que para el consumidor, la impresión general es lo que importa (Purchas, 1994).

En los mercados actuales de exportación de alta competitividad y muy especialmente en los productos alimentarios, la promoción o el marketing se basan cada vez más en aspectos y garantías de base sólida y científica que aseguren o certifiquen al inocuidad, seguridad alimentaria y calidad de los productos (Montossi *et al.*, 2003).

En el mencionado contexto, INIA se propuso evaluar las características de calidad

de carne de los tres diferentes biotipos evaluados en la U.E. Glencoe de INIA Tacuarembó. La metodología utilizada corresponde a la descrita por Montossi *et al.* (2003). Como se observa en el Cuadro 7, en los cortes Pierna, Pierna^{PCC} y *Frenched rack* se obtuvieron pesos significativamente similares entre las cruza y estos fueron mayores en comparación con los cortes de animales Corriedale puros. En el caso de la Pierna, este corte resultó 526 y 663 g más pesada en los biotipos cruza 50MD y 75MD, respectivamente en comparación con la raza pura (100C). Cuando dicha variable se corrige por PCC (Pierna^{PCC}), estas diferencias se reducen a 176 y 214 g respectivamente, pero continúan siendo significativas (P<0,001).

Encuestas realizadas a nivel de góndola de supermercado destacan que las preferencias de los consumidores radican principalmente en la terneza de la carne, considerándola como la característica más importante dentro del concepto de calidad y determinante en la repetición de la compra por parte del consumidor. Trabajos de investigación internacional muestran que uno de los principales problemas en el ámbito de la industria es la falta de consistencia en la terneza de la carne (Brito *et al.*, 2002).

Los valores de terneza estandarizados por la industria cárnica tanto de Estados Unidos como de Nueva Zelanda, para retener o acceder a nuevos mercados, deben ser menores a una fuerza de desgarramiento de 5 kgF (Bickerstaffe, 1996). La variación en terneza es explicada mayormente por reacciones químicas y físicas que se desencadenan *post*

mortem durante el proceso de transformación de músculo en carne. Como menciona Brito (2002), existen una serie de factores genéticos, nutricionales, pre y post faena que afectan no solo la terneza sino también la calidad de la futura carne.

En el caso de la terneza de carne medida como fuerza de desgarramiento a los dos días de maduración en el mencionado experimento, la carne de corderos 50MD y 75MD resultó significativamente (P<0,05) menos dura que la de los corderos 100C. A los 10 días de maduración no se registraron diferencias significativas (P>0,05) entre biotipos y la carne alcanzó valores menores a 3,2 kgF (menor al mínimo requerido por el mercado).

A modo de referencia, Montossi *et al.*, (2003) sintetizan información generada sobre la terneza de la carne de corderos Corriedale provenientes de experimentos realizados por INIA en distintas regiones del país, así como los resultados colectados en cuatro de los nueve predios del Proyecto de Validación Tecnológica (INIA-CLU-PSA/MGAP). El valor promedio de terneza alcanzado fue de 2,42 kgF (rango 1,67-3,01kgF) siendo los valores máximos y mínimos de los 425 corderos muestreados de 5,75 y 1,14 kgF, respectivamente. Brito *et al.* (2002), utilizando otra base de datos de canales ovinas de Corderos Pesados generada con otros experimentos de INIA (2000-2001) donde predominaba la raza Corriedale encontraron un valor promedio de 2,55kgF (1,14-9,42 kgF) siendo el PCC promedio de 19,8 kg y grado de engrasamiento (GR) de 9,3 mm. A nivel internacio-

Cuadro 7. Medias de cuadrados mínimos para características de calidad de carne en corderos pesados según biotipo.

| Biotipo | 100C | 50MD | 75MD | p Biotipo |
|--|---------|---------|---------|-----------|
| Pierna (kg) | 3,24 a | 3,76 b | 3,90 c | <0,0001 |
| Pierna ^{PCC} (kg) | 3,63 a | 3,80 b | 3,84 b | <0,0001 |
| <i>Frenched rack</i> (kg) | 0,79 a | 0,89 b | 0,90 b | <0,0001 |
| <i>Frenched rack</i> ^{PCC} (kg) | 0,89 a | 0,90 b | 0,89 ab | 0,039 |
| Tern 2d (kgF) | 4,48 a | 4,07 b | 4,12 b | 0,0024 |
| Tern 10d (kgF) | 3,16 a | 3,01 a | 3,02 a | 0,1318 |
| a* 24 horas | 13,77 a | 13,83 a | 13,79 a | 0,8950 |
| b* 24 horas | 9,46 a | 9,43 a | 9,65 a | 0,7356 |

Referencia: distintas letras entre filas corresponden a diferencias estadísticamente significativas (P<0,05).

nal, Wheeler y Koochmarai (1994) reportan 3,1 kgF de promedio con 14 días de maduración en corderos enteros de las razas Romanov y Finish Landrace (24,6 kg PCC), mientras que Geesink *et al.* (2000) alcanzaron valores de 3,08 kgF con 14 días de maduración utilizando corderos cruza Romney x Coopworth. Sañudo *et al.* (2000) comparando 22 biotipos ovinos, distintos sistemas de alimentación y tres sexos originarios de 6 países de Europa, con valores extremos de peso de canal de 2,4 a 30,5 kg, señalan valores de terneza por Warner-Blazter en un rango de 1,72 a 4,17 kgF.

En un censo de calidad de carne de corderos realizado en Sydney (Australia) a nivel de los 14 principales supermercados de la ciudad, los valores de terneza fueron de 3,57 kgF (1,7-8,24kgF) con corderos de 19,3kg (14,5-23,9 kg) de PCC y GR de 11,8 mm (6-24 mm). Solamente un 15% de la población analizada tenían una valor igual o mayor a 5kgF (Hall *et al.*, 1994). En general, en la mayoría de los trabajos que fueron utilizados para evaluar la terneza de la carne de corderos, las altas tasas de ganancias logradas, permitirían una alta deposición de grasa de cobertura e intramuscular provocando mayor terneza. La grasa de cobertura permite disminuir los efectos del frío sobre la canal, disminuyendo la tasa de descenso de la temperatura. La grasa intramuscular sustituye tejidos menos tiernos como el conectivo y muscular (Purchas, 1994).

Otra característica de relevancia al momento de adquisición de la carne por parte del consumidor, es el color. Éste es determinado por factores *pre mortem*, como raza animal, condiciones de estrés, sexo, estado nutricional y edad de animal; y por factores *post mortem*, tales como la tasa de descenso de temperatura y de pH, así como del pH de la canal (al final del proceso *rigor mortis*). La edad cronológica de los animales puede también causar efecto en la intensidad del color e incluso puede ser usado en un sistema de clasificación como indicador de la edad. Esto ocurre debido a que las concentraciones de mioglobina, el mayor pigmento del músculo, se incrementan con la edad del animal, aunque el efecto de la edad pueda ser independiente del pH. Uno de los

mayores determinantes del color de la carne es la tasa de descenso de pH y el pH último, los cuales pueden ser influenciados por condiciones de estrés *pre mortem* y condiciones de manejo *post mortem*. Períodos cortos de violenta excitación inmediatamente previo a la faena o bajas tasas de enfriado de la canal pueden resultar en tasas de descenso rápido de pH y en un bajo pH último con la consecuente formación de colores pálidos de la carne. Por otro lado, condiciones de estrés por un período de 72 h, durante el embarque, transporte y momentos previos a la faena resultan de gran impacto sobre la incidencia de cortes oscuros, con pH altos, mayores a 6. Esto es debido a prolongados períodos en el uso de reservas de glucógeno, lo que usualmente produce carne oscura con un pH último más elevado (Devine y Chrystall, 1988).

El color también es afectado por las condiciones de enfriado y de descenso de pH. Generalmente es medido por la reflectancia de la luz desde la superficie de la carne, lo cual contribuye con el brillo de la misma (parámetro «L*») y por el color determinado por la longitud de onda refractada, los cual mide los valores de rojo (parámetro «a*») y los valores de amarillo («b*»).

En el presente trabajo, en el promedio de las seis generaciones antedichas, no se encontraron diferencias significativas entre biotipos ($P > 0,05$) en la variables que miden al color del músculo a las 24 Hs.

Con referencia a la información nacional sobre el color de la carne ovina, en particular de corderos pesados de la raza Corriedale, provenientes de experimentos de INIA, de predios comerciales del Proyecto de Validación Tecnológica INIA-CLU-PSA/MGAP (Montossi *et al.*, 2003) y de las Auditorías de calidad de carne ovina (2002, 2007) (De Barbieri *et al.*, 2003; San Julián *et al.*, 2011), los valores de «a*» considerando un rango aceptable de 14 a 22, entre el 83% y el 99% de las mediciones se ubicaron en el mencionado rango con una tendencia a encontrar una mayor proporción de animales provenientes de experimentos ubicados debajo del umbral y el caso contrario para aquellas mediciones realizadas en corderos provenientes de predios comerciales. Los valores promedio de «a*» encontrados fue-

ron: 18,1 vs 19,5 para los corderos pesados Corriedale engordados en experimentos de INIA, en predios comerciales del Proyecto de Validación Tecnológica (Montossi *et al.*, 2003), y los muestreados en la Auditoria Ovina (2002, 2007) (De Barbieri *et al.*, 2003; San Julián *et al.*, 2011), respectivamente.

3.5. Resistencia a parásitos gastrointestinales

Para las condiciones de manejo y alimentación realizadas en este experimento y las líneas de padres utilizadas en ambas razas (Montossi *et al.*, 2007abc) no se encontraron diferencias significativas para el efecto del biotipo sobre la resistencia a parásitos gastrointestinales (medido a través del indicador HPG), ni en el HPG2 (registrado a los 10 meses de edad en promedio) ni para el promedio de las dos mediciones (LnHPG prom) (Cuadro 8). Sin embargo, se observó una leve diferencia en el primer conteo (HPG1, a los 7 meses de edad en promedio), donde el biotipo 75MD presentó mayores valores. Esto se podría deber a un posible efecto negativo de la madre cruza MD x C (o bien por un efecto maternal directo o heterosis negativo), que sólo se refleja en el primer registro cercano al destete. No se dispone en la bibliografía de información científica de referencia sobre este parámetro en cruzamientos entre MD y Corriedale.

4. REFLEXIONES FINALES SOBRE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS CRUZAMIENTOS CON MD

A partir de los resultados de los trabajos experimentales realizados por INIA Uruguay, en términos generales, se concluye que a

medida que aumenta la proporción de sangre MD en cruzamiento sobre la base C (para un $P < 0,05$) se:

- Aumenta el crecimiento de los animales (entre 9 y 16%), tanto en PVE como para el PVF.
- Aumenta el AOB de los animales (3%), inclusive cuando esta variable es ajustada por el PVE, demostrando así el potencial más carnívoros de la raza MD.
- Reduce el grado de engrasamiento de animal (pre faena, ajustado por el PVE) en el rango de 8 y 14%.
- Aumenta el peso de la canal (entre 13 y 13%) concomitantemente con reses más magras (entre 9 y 20%).
- Disminuye la producción de lana vellón tanto sucio (entre 6 y 13%) como limpio (entre 11 y 18%). Esta diferencia entre ambos parámetros se asocia al menor rendimiento al lavado encontrado para las lanas con mayor proporción de MD (aproximadamente 5%).
- Disminuye el diámetro de la fibra (entre 13 y 18%).
- Disminuye el largo de la fibra (entre 13 y 20%).
- Aumenta el brillo de la lana (valor promedio de 1,5%).
- Reduce el grado de amarillamiento de la lana (entre 23 y 26%).

Cabe resaltar que donde se nota el mayor efecto del incremento de la proporción de MD en los biotipos evaluados (del 50 al 75% de sangre MD) fue en las variables de crecimiento y grado de engrasamiento de la canal, así como en la reducción de la producción de lana vellón (sucio o limpio) así como para el diámetro y largo de la fibra.

Cuadro 8. Medias de mínimo cuadrado para conteo de huevos de parásitos gastrointestinales por gramo de materia fecal (HPG) según biotipo.

| Biotipo | 100C | 50MD | 75MD | P Biotipo |
|---------------------|--------|--------|--------|-----------|
| LnHPG1 (Ln HPG) | 7,55 b | 7,52 b | 7,71 a | 0,0175 |
| LnHPG2 (Ln HPG) | 5,86 a | 5,79 a | 5,82 a | 0,7253 |
| LnHPG prom (Ln HPG) | 6,75 a | 6,68 a | 6,77 a | 0,3097 |

Adicionalmente, se debe destacar que las diferencias entre los biotipos comparados, son debidas principalmente al efecto aditivo directo (diferencias entre razas) además del efecto de la heterosis directa (vigor híbrido) que normalmente se encuentran en animales cruza. Si bien los efectos maternos, tanto directos como de heterosis, se expresan también en el biotipo 75MD, se espera que estos sean de menor magnitud dado que la mayoría de las mediciones se realizaron a partir del año de edad.

5. CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE LAS MADRES DE DIFERENTES BIOTIPOS UTILIZADOS

Dentro de la majada en la cual se evalúan las razas Corriedale y Merino Dohne, un objetivo planteado fue llegar con alto peso vivo estático y balance de nutrientes positivo para lograr un alto porcentaje de preñez y gestaciones múltiples; para ello en la alimentación de la borrega, así como de la oveja durante el verano y período previo a la encarnerada de otoño, se siguieron las pautas de manejo y alimentación resultado de la experimentación nacional (San Julián, *et al.*, 1998; Montossi *et al.*, 1998; Banchemo *et al.*, 2012).

En la Unidad Experimental Glencoe de INIA Tacuarembó, luego del período de encarnerada e inseminación los animales permanecieron sobre campo natural, a la dotación recomendada para campos de Basalto medios en esa época del año (Montossi *et al.*, 2000). A mitad de la gestación, se realizó la esquila preparto de acuerdo a los descripto por De Barbieri *et al.*, (en esta publicación) y posteriormente a la misma los animales ingresaron en un campo natural reservado por 45 a 60 días de acuerdo a los recomendado por Montossi *et al.* (1998), hasta el momento del parto. En años donde la cantidad o calidad del forraje fue limitante (principalmente en ovejas melliceras o borregas preñadas con baja condición corporal), las madres tuvieron acceso a mejoramientos de campo (4 horas de pastoreo por

día) o fueron suplementadas con sorgo entero (80%) y expeller de girasol (20%)(De Barbieri *et al.*, en esta publicación). Posterior al parto, hasta el destete, las madres y sus corderos permanecieron pastoreando sobre campo natural (según las condiciones productivas que se presentaron en cada primavera así como por la carga parasitaria que se presentó y ello implicaba un cambio de potrero o no). En síntesis, la alimentación y el manejo aplicado, se rigió de acuerdo a los siguientes conceptos:

- A la aplicación de una presupuestación forrajera ajustada a los requerimientos nutricionales de la oveja de acuerdo a los diferentes momentos de su ciclo productivo, con el uso alternativo del campo natural y el eventual uso de suplementación estratégica y focalizada (ración u horas de pastoreo sobre mejoramientos);
- El manejo por lotes de los vientres según la edad, carga fetal, fecha de parto y condición de estas;
- Por el seguimiento de la carga parasitaria (vía HPG) y la aplicación de un control parasitario seriado recomendado;
- Por monitoreo frecuente del peso vivo y la condición corporal de los vientres y de la altura del forraje de la base forrajera.

A continuación se presenta información registrada para borregas (Cuadros 9 y 10) y ovejas (Cuadros 11 y 12) de los tres biotipos mencionados anteriormente. Como se observa en el Cuadro 9, las borregas 50MD resultaron 7% (3 kg) más pesadas a la encarnerada, 9% (4 kg) a la esquila y 5% (2 kg) al destete en comparación con sus pares de la raza C y en los tres momentos tendieron a presentar una mayor CC. Esta diferencia se vio más acentuada para el peso vivo de las borregas cruza 75MD que resultaron un 12% (12 kg) más pesadas a la encarnerada, 22% (9 kg) a la esquila y 20% (9 kg) al destete en comparación con las borregas puras C. La CC corporal fue similar para este biotipo con mayor sangre MD y para pura Corriedale.

Cuadro 9. Condición corporal (CC), Peso vivo (PV) a la encarnerada, esquila y destete de borregas de los diferentes biotipos evaluados.

| Biotipo | Nº registros | Encarnerada | | Esquila | | Destete | |
|------------------|--------------|-------------|----------|---------|----------|---------|----------|
| | | CC | PV | CC | PV | CC | PV |
| 100C (2005-2011) | 233 | 3,5±0,5 | 42,9±5,1 | 3,2±0,5 | 41,2±4,9 | 2,6±0,5 | 43,7±6,5 |
| 50MD (2005-2011) | 349 | 3,7±0,5 | 45,9±5,3 | 3,5±0,5 | 44,8±5,7 | 2,8±0,5 | 46,1±6,0 |
| 75MD (2007-2011) | 225 | 3,5±0,4 | 48,2±5,4 | 3,2±0,4 | 50,2±5,6 | 2,7±0,4 | 52,2±6,7 |

Cuadro 10. Características de producción y calidad de lana en borregas (crecimiento de setiembre a junio) para los diferentes biotipos evaluados.

| Biotipo | PVS (kg) | DF (μ) | CVDF | RL (%) | LM (cm) | Y | Y-Z | F30,5 (%) |
|---------|-----------|----------|----------|----------|---------|----------|---------|-----------|
| 100C | 2,84±0,35 | 29,0±2,3 | 22,1±3,0 | 82,3±3,5 | 9,1±1,1 | 63,5±1,4 | 3,7±1,8 | 37,3±12,9 |
| 50MD | 2,71±0,35 | 24,8±1,9 | 19,1±3,0 | 79,6±3,5 | 8,3±1,0 | 65,1±1,7 | 2,5±1,8 | 13,0±8,9 |
| 75MD | 2,63±0,34 | 22,6±1,9 | 17,9±2,8 | 77,6±3,1 | 7,8±1,0 | 65,5±1,1 | 2,2±1,4 | 4,6±6,4 |

Referencias: PVS; peso de vellón sucio, DF: diámetro de fibra, CVDF: coeficiente de variación del diámetro de fibra, RL: rendimiento al lavado, LM = largo de mecha, Y: grado de brillo, YZ: grado de amarillamiento, F30,5= porcentaje de fibras en el vellón mayor a 30,5 μ.

También se registraron las características de producción y calidad de lana en las borregas mencionadas entre setiembre y junio (primera esquila y esquila pre-parto) (Cuadro 10) registrándose una reducción en el peso de vellón por animal de 130 g (5%) en las 50MD y de 210 g (7%) en las 75MD con respecto a la raza Corriedale. Esto se explica por la reducción en el DF promedio de 4 y 6 μ en las antedichas cruza, respectivamente. El CVDF también se redujo un 14 y 19% respectivamente, en comparación con las 100%C y el RL disminuyó en promedio un 2 y 4% para las cruza 50MD y 75MD, respectivamente. Adicionalmente, el largo de mecha se redujo en promedio 0,8 cm (9%) y 1,3 cm (14%) para dichas cruza.

Cuando se compararon los resultados de las borregas cruza 50MD y 75MD con las 100C, en términos del brillo de la lana vellón (Y) se registró un aumento del 3% en éste parámetro por efecto de los cruzamientos y se detectó una reducción en el grado de amarillamiento (YZ) entre 32 y 40% respec-

tivamente. En el porcentaje de fibras mayores a 30,5 μ (F30,5), que determinan el factor de picazón, se registró un descenso importante del mismo, por el efecto de los cruzamientos con MD lográndose valores del 13 y 4,6% para las borregas 50MD y 75MD respectivamente, considerablemente menores al 37,3% observado para la lana proveniente del vellón de las borregas C (Cuadro 10).

En el caso de ovejas adultas (Cuadro 11), las cruza 50%MD llegaron a la encarnerada con un peso de 55,3 kg, 8% mayor que sus pares 100C, mientras que las 75MD lo hicieron con un peso de 57,3 kg, 12% superior al de las ovejas puras C. A la esquila, sin embargo, las diferencias entre cruza no fueron tan notorias, pero sí logrando ambas un peso 11% mayor al de sus compañeras 100C. Al destete, las diferencias volvieron a ser importantes, donde las ovejas 50MD y 75MD resultaron 8 y 18% más pesadas que las puras C, respectivamente. A pesar de estas importantes diferencias en PV, no se observaron importantes diferencias en la CC entre

Cuadro 11. Condición corporal (CC) y Peso vivo (PV) de ovejas adultas a la encarnerada, esquila y destete para los diferentes biotipos evaluados.

| Biotipo | Nº reg | Encarnerada | | Esquila | | Destete | |
|------------------|--------|-------------|----------|---------|----------|---------|----------|
| | | CC | PV | CC | PV | CC | PV |
| 100C (2006-2011) | 445 | 3,3±0,5 | 51,2±5,7 | 3,2±0,5 | 50,2±6,5 | 2,4±0,6 | 48,0±5,9 |
| 50MD (2006-2011) | 812 | 3,4±0,6 | 55,3±6,3 | 3,5±0,6 | 55,7±7,0 | 2,5±0,6 | 52,3±6,0 |
| 75MD (2008-2011) | 177 | 3,4±0,5 | 57,3±5,8 | 3,3±0,5 | 55,8±6,2 | 2,5±0,4 | 56,4±5,9 |

los diferentes biotipos evaluados, demostrando así que el biotipo MD tiende a ser más magro que el Corriedale.

En Sudáfrica, Cloete *et al.* (2003) llevaron a cabo un estudio con el objetivo de evaluar la performance productiva de ovejas y corderos originados de un cruzamiento terminal de cinco líneas maternas y dos líneas paternas terminales desde 1999 a 2002. Las razas maternas fueron SAMM, cruza SAAM x Merino, MD puras y líneas Merino seleccionados por peso de vellón limpio (FW+) y por mayor eficiencia reproductiva (Rep+). Las razas paternas fueron Dormer y Suffolk. La raza Dormer, originalmente desarrollada para cruzamientos terminales con ovejas Merino en Western Cape (De Villiers & Cloete, 1984; citados por Cloete *et al.*, 2008). La raza Suffolk es utilizada ampliamente en el mundo para la producción de corderos pesados a faena (Milton *et al.*, 1994, citados por Cloete *et al.*, 2008). Sobre una base de registros de 777 corderos nacidos (605 destetados) y 562 registros productivos anuales de las ovejas, se observó que la sobrevivencia de corderos no fue significativamente afectada por la línea materna o paterna. La progenie de líneas maternas doble propósito (SAMM, cruza SAMM y MD) fueron más pesadas que la de las ovejas Merino (FW+ y Rep+) al destete. No se encontraron diferencias significativas entre razas para el peso al nacer o peso al destete. El peso a la encarnadura de las líneas doble propósito fue mayor que el de Merinos, siendo de $60,9 \pm 1,0$ kg en el caso de las madres MD. A pesar de que se encontró una considerable variación entre líneas maternas en términos de producción de corderos (número o peso de corderos destetados por oveja encarnada), la única diferencia

significativa se observó para el peso del cordero destetado entre ovejas cruza SAMM y Merino FW+. Las medias para el peso de cordero destetado fue de 37,3 kg para ovejas SAMM, 39,6 kg para ovejas cruza SAMM, 35,5 kg para ovejas MD, 28,9 kg para ovejas FW+ y 34,6 kg para ovejas Rep+. No se encontraron diferencias en los parámetros reproductivos estudiados entre las ovejas encarnadas con Dormer o Suffolk (Cloete *et al.*, 2003).

En cuanto a la producción de lana de las mencionadas ovejas manejadas en la U.E. Glencoe (Cuadro 12), en comparación con el genotipo 100C, se registró un menor peso de vellón en las hembras cruza (-2,5% para 50MD y -28,1% para 75MD), que se explicaría principalmente por una importante disminución en el diámetro de fibra de $4,6 \mu$ (-15%) en el vellón de las ovejas media sangre y de $8,4 \mu$ (-28%) en el vellón de las 75MD y por una reducción en el largo de mecha de 0,5 cm (-4% para ambas cruza). El coeficiente de variación del DF se redujo entre 3 y 4% por el efecto de los cruzamientos, y el rendimiento al lavado resultó 81,2% en las 100C, siendo 2% menor para la media sangre y 0,9% menor en las 75MD.

A modo comparativo, un resumen de literatura (1969-2000) elaborado por Cloete *et al.* (2003) sobre la performance de diferentes líneas maternas en Sudáfrica, para el caso de la línea materna Merino Dohne pura reporta valores fenotípicos de:

- 4,1 kg de vellón sucio (Basson *et al.*, 1969);
- 2,1 kg (Basson *et al.*, 1969), 3,6 kg (Greef, 1990) y 2,0 kg (Cloete *et al.*, 1999) en peso de vellón limpio;
- 52,4% (Basson *et al.*, 1969) y 68,9% (Cloete *et al.*, 1999) para rendimiento al lavado;

Cuadro 12. Características de producción y calidad de lana en ovejas de diferentes biotipos.

| Biotipo | PVS (kg) | DF (μ) | CVDF (%) | RL (%) | LM (cm) | Y | Y-Z | F30,5 (%) |
|---------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|-----------------|
| 100C | 3,95 \pm 0,50 | 29,9 \pm 2,5 | 23,0 \pm 3,0 | 81,2 \pm 3,7 | 11,6 \pm 1,6 | 62,6 \pm 2,4 | 4,8 \pm 2,9 | 44,7 \pm 14,1 |
| 50MD | 3,85 \pm 0,50 | 25,3 \pm 2,1 | 19,6 \pm 2,8 | 79,2 \pm 3,3 | 11,1 \pm 1,5 | 63,1 \pm 2,2 | 3,6 \pm 2,6 | 15,6 \pm 10,9 |
| 75MD | 3,63 \pm 0,49 | 21,5 \pm 0,5 | 19,2 \pm 3,2 | 80,5 \pm 3,4 | 11,1 \pm 1,0 | 65,2 \pm 0,7 | 2,9 \pm 1,9 | 2,9 \pm 1,8 |

Nota: PVS: peso de vellón sucio, DF: diámetro de fibra, CVDF: coeficiente de variación del diámetro de fibra, RL: rendimiento al lavado, LM = largo de mecha, Y: grado de brillo, YZ: grado de amarillamiento, F30,5= porcentaje de fibras en el vellón mayor a 30,5 μ .

- 23,6 μ (Greef, 1990) y 21.8 μ (Cloete *et al.*, 1999) para el diámetro de la fibra.

Cloete *et al.* (2003) registraron, en ovejas MD, pesos de vellón limpio de $3,48 \pm 0,12$ kg, rendimiento al lavado de 68,6%, resistencia a la tracción de la fibra de $37,2 \pm 1,3$ N/ktex y $22,1 \pm 0,2$ μ de DF.

En cuanto a las características de calidad de lana, el brillo (Y) fue mayor en la lana de las 75MD y el grado de amarillamiento (YZ) fue menor en comparación con los vellones 100C. Los valores de 50MD se ubicaron intermedios o más cercanos al 75MD. Una característica que merece destaque es el porcentaje de fibras $>30,5$ μ del vellón, el cual se reduce notoriamente en los vellones cruza, obteniendo valores de 16% en la media sangre y solamente un 2,9% en las 75MD en comparación con el valor 44,7% de Corriedale (Cuadro 12).

6. CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE LA PROGENIE MERINO DOHNE EN LA UNIDAD EXPERIMENTAL GLENCOE

6.1. Resultados de crecimiento

En la Unidad Experimental Glencoe de INIA Tacuarembó, la progenie del Núcleo Genético Merino Dohne se manejó junto con sus madres desde el nacimiento hasta el día 45 de vida aproximadamente, sobre mejoramientos de campo natural o praderas permanentes (mezclas de Trébol blanco, *Lotus corniculatus*, Raigrás o de estas dos leguminosas con *Dactylis* o *Festuca*). A la salida de las pasturas mejoradas se realizó la señalada, con otras actividades de manejo diferidas en el tiempo (tales como tatuaje, señalada, descole de machos y hembras, vacunaciones contra clostridiosis y escarificación para ectima contagioso). La segunda parte de la lactación (45 días), se realizó sobre campo natural reservado en primavera y a cargas moderadas para la primavera en el Basalto (normalmente menor a una UG/ha).

Al destete, en promedio entre el día 90 y 100 de vida, se dosifican contra parásitos y fueron a un campo natural acondicionado para este momento (buena calidad, disponibilidad y altura del forraje entre 5 y 12 cm, con un tiempo sin pastoreo con ovinos (2 a 3 meses) y previamente pastoreado con vacunos. Previo al destete se les enseñó a consumir suplemento a los corderos junto con sus madres, y posteriormente al mismo, se continuó la suplementación solamente a los corderos, la cual dependiendo del verano (pluviosidad) pudo llegar a efectuarse durante toda esta estación. El suplemento inicial de recría, contuvo un mínimo de 21% de proteína cruda (PC), y se suministró en forma de pellets pequeños al 1% del peso vivo de los corderos. Cuando fue necesario suplementar por largos períodos (3-4 meses), se adecuó el suplemento a los requerimientos cambiantes de proteína y energía que tienen los corderos a medida que crecen.

A inicios de otoño, se realizó la separación de sexos, y comenzó un manejo diferencial según el mismo. Los machos fueron priorizados en la alimentación, y tuvieron acceso a verdeos anuales invernales y praderas permanentes, con opción de recibir una suplementación complementaria con ración; este proceso se realizó siguiendo los criterios establecidos por la investigación del INIA para el engorde de corderos (Montossi *et al.*, 2013). En el caso de las hembras, de acuerdo al año y disponibilidad de alimento, las mismas se manejaron sobre campo natural según los criterios manejados por San Julián *et al.* (1998) o sobre pasturas mejoradas (Montossi *et al.*, 2013). En resumen, para este proceso desde otoño a la esquila (fin de setiembre) se siguieron las siguientes pautas establecidas por Montossi *et al.* (2013): presupuestación forrajera, base forrajera adecuada y pensada para tales fines, sistemas de pastoreo controlados, monitoreo de peso vivo y condición corporal, aplicación de paquete sanitario recomendado, suplementación estratégica y uso de la altura de regla para control de pastoreo y predecir la respuesta animal.

A continuación se resume la información registrada entre los años 2007 y 2010 para

la progenie pura del Núcleo MD de la Unidad Experimental Glencoe (Cuadro 13). El promedio para las 4 generaciones se muestra que el peso vivo al nacimiento (PVN) de los corderos fue de 5,4 kg para hembras y 5,3 kg para machos, siendo al destete los machos más pesados que las hembras (29,1 vs 27,9 kg). Sin embargo, cuando se utiliza ganancia diaria, corregido por el peso al destete (como si éste se realizara a los 90 días), ambos sexos alcanzaron un promedio de cercano a los 26 kg. Las hembras, desde el otoño a la esquila, fueron manejadas sobre campo natural y alcanzaron 54,9 kg al año de vida, mientras que los machos, que accedieron a verdes y/o praderas con o sin suplementación en base a granos en el mismo período, alcanzaron 75 kg de peso vivo a los 365 días del nacimiento.

Las ganancias diarias (promedio) ocurridas entre el destete y el primer año de edad fueron de 105 y 179 g por animal, para hembras y machos, respectivamente. Las ganancias diarias entre el nacimiento y el primer año de vida fueron de 136 y 191 g para hembras y machos enteros, respectivamente.

A modo de referencia, en Sudáfrica, Cloete y Scholtz (1998) a partir de un experimento generaron registros de 1390 a 1902

animales producidos por las progenies de la majada Núcleo Merino Dohne de Western Cape Merino Dohne Club ubicada en la Unidad Experimental Kromme Rhee. En este lugar, el clima predominante es mediterráneo, con inviernos fríos, húmedos y ventosos y veranos secos y cálidos. Los resultados generados en este experimento son presentados en el Cuadro 14. Estos coincidiendo con resultados obtenidos en la misma raza por Fourie (1981) y en otras razas lanaras (Walkley *et al.*, 1987; Olivier *et al.*, 1994; Snyman *et al.*, 1995; 1996), citados por Cloete y Scholtz (1998).

En dicho trabajo, las características peso al nacer, al destete y al año fueron afectados ($P < 0,05$) por fecha de nacimiento, sexo y tipo de nacimiento. Machos únicos fueron generalmente de mayor peso y con vellones más pesados ($P < 0,05$) que las hembras únicas. Los machos múltiples produjeron lana más resistente ($P < 0,05$) que las hembras únicas. La edad de la madre solamente afectó significativamente el peso vivo ($P < 0,10$) al nacer y al año (Cloete y Scholtz, 1998). Los pesos al año logrados en el trabajo nacional fueron mayores al promedio de los pesos logrados por Cloete y Scholtz (1998).

Cuadro 13. Información de peso vivo al nacer, destete y ganancias de PV según sexo, año y momento de crecimiento para borregos MD.

| Año | Sex | Nº | PVN | PV des | Gn-d | Pdest90 | PV365 | Gd-365 | G365 |
|-------|-----|-----|---------|----------|--------|----------|----------|--------|--------|
| 07-09 | H | 67 | 5,5±1,0 | 28,8±4,9 | 200±43 | 23,5±4,1 | 54,6±9,2 | 114±24 | 135±25 |
| 07-09 | M | 55 | 5,4±1,0 | 29,5±6,5 | 200±58 | 23,5±5,4 | 72,0±9,9 | 176±22 | 182±27 |
| 07-10 | H | 102 | 5,3±1,0 | 27,9±4,7 | 232±61 | 26,1±5,5 | 54,9±9,1 | 105±22 | 136±23 |
| 07-10 | M | 78 | 5,4±1,0 | 28,9±6,1 | 233±74 | 26,3±6,8 | 75,0±9,7 | 179±21 | 191±29 |

Referencia: PVN: peso vivo al nacimiento; PV des: peso vivo al destete en la fecha real que se realizó el mismo; Gn-d: ganancia diaria de PV entre el nacimiento y el destete; Pdest90: usando la Gn-d que se corrigió PV al destete como si se realizara (fijo) a los 90 días de vida; PV365: usando los pesos más cercanos al año, se estima la ganancia diaria de PV y se lleva el PV al año de vida; Gd-365: ganancia diaria de PV entre el destete corregido y el PV365 corregido; G365: ganancia diaria entre el nacimiento y el año de vida corregido.

Cuadro 14. Peso al nacer, peso al destete, peso al año (medias, desvíos estándar y coeficientes de variación) de animales de la progenie de la majada Núcleo Merino Dohne de la Western Cape Merino Dohne Club (Unidad Experimental Kromme Rhee, Sudáfrica).

| Característica | Nº registros | Media ± DE | Coef. variación |
|----------------------|--------------|-------------|-----------------|
| Peso al nacer (kg) | 1902 | 4,65 ± 0,86 | 18,5 |
| Peso al destete (kg) | 1390 | 28,1 ± 5,8 | 20,6 |
| Peso al año (kg) | 1902 | 55,8 ± 10,2 | 18,3 |

6.2. Producción y calidad de lana

Como se aprecia en la información presentada a continuación (Cuadro 15), el peso de vellón sucio «anualizado» (base 365 días de crecimiento de lana) resultó en 3,09 kg para hembras y 4,13 kg en machos. Como se mencionó previamente, entre el otoño y la esquila (setiembre) se realizó un manejo diferencial de hembras y machos; las primeras fueron a campo natural y los últimos a verdes y/o praderas con o sin ración; lo cual permite explicar en parte de las diferencias encontradas entre ambos sexos, a favor de los machos, para el promedio de las generaciones.

El diámetro de fibra fue de 18,8 y 19,4 μ para hembras y machos, respectivamente. Es destacable, que el porcentaje de fibras mayor a 30,5 μ resultó ser 0,5% para ambos sexos. El rendimiento al lavado fue 1,8% mayor en el vellón de las hembras y el largo de mecha fue 0,5 cm mayor en el vellón de los machos.

En Sudáfrica, Cloete y Scholtz (1998) mencionado previamente, obtuvieron información para el peso de vellón limpio, rendimiento al lavado y diámetro de fibra promedio (Cuadro 16).

Las características peso al nacer, al destete y al año, excepto largo de mecha fueron afectados ($P < 0,05$) por fecha de nacimiento, sexo y el tipo de nacimiento (Cuadro 16) (Cloete y Scholtz, 1998). Los machos únicos fueron generalmente de mayor peso y con vellones más pesados ($P < 0,05$) que las hembras únicas. Los machos múltiples produjeron lana más resistente ($P < 0,05$) que las hembras únicas. La edad de la madre solamente afectó significativamente el peso vivo ($P < 0,10$) al nacer y al año.

En Argentina, en el Campo Experimental del INTA Río Mayo (CERM) generaron información de resultados de producción de machos y hembras MD puros crecidos en buenas condiciones de alimentación (La Torraca, 2010), donde se señalan valores promedio + desvío estándar a los 12 meses de edad de:

- $61,2 \pm 6,91$ kg de peso corporal,
- $3,26 \pm 0,45$ kg de peso de vellón limpio,
- $19,05 \pm 1,45$ μ de DMF (con un CVDF de 16,73%),
- $96 \pm 10,21$ mm de largo de mecha, y
- $82,62 \pm 9,88$ %/mm de curvatura de la fibra.

En el Cuadro 17 se muestran los resultados promedio de evaluaciones de vellón para machos y hembras nacidos en 2005 y eva-

Cuadro 15. Parámetros de producción y calidad de lana según el sexo de la progenie Merino Dohne pura.

| Año | Sex | Nº | PVS an. (kg) | DF (μ) | CVDF | F30.5 (%) | RL (%) | LM an. (cm) | Y* | Y-Z* |
|-------|-----|-----|--------------|--------------|------|-----------|--------|-------------|------|------|
| 07-10 | H | 105 | 3,09 | 18,8 | 17,1 | 0,5 | 71,8 | 9,1 | 66,1 | 1,7 |
| 07-10 | M | 77 | 4,13 | 19,4 | 17,3 | 0,5 | 70,0 | 9,6 | 66,3 | 2,0 |

Referencia: PVS an: peso de vellón sucio anualizado, como la esquila varía con la fecha, y se lleva a una base única de 365 días de producción de lana; DF: diámetro de fibra; 5VDF: coeficiente de variación del diámetro de fibra; F30,5: porcentaje de fibras en el vellón mayor a 30,5 μ ; RL: rendimiento al lavado, LM an: largo de mecha anualizado; Y: grado de brillo, YZ: grado de amarillamiento. *: Solo para generaciones 2007 al 2009.

Cuadro 16. Peso de vellón limpio, rendimiento al lavado, largo de mecha y diámetro de fibra de animales de las progenies de la majada Núcleo Merino Dohne de Western Cape Merino Dohne Club proveniente de la Experimental Kromme Rhee, Sudáfrica.

| Característica | Nº registros | Media \pm DE | Coefficiente de variación |
|-----------------------------|--------------|-----------------|---------------------------|
| Peso vellón limpio (kg) | 1902 | $1,95 \pm 0,39$ | 20,1 |
| Rendimiento al lavado (%) | 1902 | $66,6 \pm 6,3$ | 9,4 |
| Largo de mecha (mm) | 1678 | 111 ± 14 | 12,8 |
| Diámetro de fibra (μ) | 1902 | $21,8 \pm 1,5$ | 6,9 |

Cuadro 17. Peso corporal y características de producción y calidad de según sexo en Merino Dohne.

| Año | Sexo | Nº | Peso Corporal (kg) | Peso vellón sucio (kg) | Rendimiento al lavado (%) | Peso vellón limpio (kg) | DMF (µ) | CVDF (%) |
|---------|------|----|--------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|---------|----------|
| 2006-09 | H | 28 | 50,8 | 4,1 | 71,7 | 2,92 | 18,9 | 17,1 |
| 2006-09 | M | 22 | 79,8 | 5,1 | 69,5 | 3,57 | 20,1 | 16,9 |

ludados en cuatro esquilas consecutivas registrados por La Torraca (2010) en Argentina.

A la misma edad y con manejos alimenticios más favorables a los machos enteros, tuvieron pesos mayores corporales y de vellón sucio y limpio y el DMF, y valores menores en rendimiento al lavado y CVDF.

Las diferencias encontradas entre los diferentes autores pueden estar ligadas a las diferentes fuentes de genética utilizadas y a las condiciones de alimentación y manejo aplicadas.

7. REFLEXIONES FINALES

En los últimos años se observó una marcada reducción en el stock ovino nacional de aproximadamente 1 millón de cabezas ovinas/año, donde esta tendencia estuvo marcada especialmente por el mayor deterioro mundial del precio de las lanas medias y gruesas. Esta tendencia fue acompañada por una mejora concomitante de la competitividad de otros rubros alternativos al ovino (ej.: bovino, forestación, agricultura) que compiten por el recurso tierra. Inclusive, dentro del rubro ovino se destaca la mejora de la competitividad del mismo, por la promoción de la producción de carne ovina y de las lanas finas y/o de menor diámetro.

Por ello, era necesario que la investigación nacional (en conjunto con los actores públicos y privados), generara nuevas propuestas tecnológicas que mejoraran la competitividad del rubro, a través de una mejora de la calidad de la lana y la producción de carne de corderos de calidad. Estas deberían promover la adecuación de los productos ovinos nacionales a los requerimientos de calidad que demanda el mercado internacional.

En este contexto, la nueva alternativa tecnológica que se propone con la utilización de la raza Merino Dohne y sus cruza se adecua a las condiciones agroecológicas de la ganadería extensiva y semi-extensiva del Uruguay, con especial énfasis en la región de Basalto donde existe una mayor información generada por la investigación nacional, donde el INIA, durante 10 años (2003-2013), ha jugado un rol importante y además es donde se concentra mayoritariamente la producción ovina nacional.

Sobre la base de su uso en cruza con la raza mayoritaria del Uruguay (Corriedale), la incorporación creciente de genética de la raza MD mejora principalmente el crecimiento de corderos, la producción de canales más pesadas y más magras, y una mejora fundamental de la calidad de la lana, donde se destaca una reducción substancial del diámetro de la fibra, sin implicancias en aspectos de resistencia a los parásitos gastrointestinales.

En los últimos 10 años, aunque no existen aún cifras oficiales al respecto, se observa un importante crecimiento del número de animales con sangre MD en el Uruguay, tanto a nivel de las cabañas que proveen este material genético como a nivel de productos comerciales que utilizan esta raza. Este crecimiento ha sido fomentado por acuerdos comerciales de mayor magnitud (ej. programas de inseminación con carneros MD promovidos por la cooperativa CLU).

La primera información productiva para esta raza en forma pura generada por la investigación del INIA demuestra su favorable adecuación a los sistemas productivos del Uruguay y a las tendencias en las demandas de los mercados internacionales en términos de la mejora de la eficiencia en la pro-

ducción y calidad de canal y carne, y de producción de lanas finas a superfinas.

La innovación tecnológica desarrollada permite disponer de elementos objetivos para la toma de decisiones empresariales y de políticas de Estado, generando así información de valor sobre las oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades en el uso de un determinado material genético, considerando aspectos productivos, de calidad de producto, de adaptación al medio, sanitarios, etc. Este es un rol clave de la investigación, donde el INIA asumió la responsabilidad de evaluar esta alternativa genética y que los productores no tomaran riesgos innecesarios y que las decisiones del uso de la misma tuviera un respaldo científico y objetivo.

Con este enfoque, es fundamental establecer alianzas estratégicas entre los diferentes actores de las cadenas de valor para enfrentar los desafíos mencionados; coordinando y complementando esfuerzos. Ello adquiere una mayor relevancia cuando el objetivo del diseño de los trabajos de investigación tiene como objetivo principal que estos se transformen en innovaciones en el mercado, con los respectivos beneficios económicos, ambientales y sociales que ello genera. Este proceso requiere de un tiempo prudencial para contestar seriamente y con rigurosidad científica las preguntas que normalmente plantean los tomadores de decisiones mencionados.

Por lo tanto, se deben establecer prioridades, estrategias y visiones de mediano y largo plazo para que la información llegue a tiempo a sus destinatarios, y que estas provean respuestas anticipadas frente a los cambios que se observan/observarán en términos de tendencias productivas, ambientales, sociales, tecnológicas y del mercado. Este proceso y marco conceptual fue seguido a lo largo del desarrollo del presente proyecto.

En la nueva etapa, los esfuerzos de investigación del INIA ahora se están centrandose en la caracterización y evaluación productiva y reproductiva, calidad de producto de las diferentes líneas genéticas de la raza pura MD, y los principales factores productivos que afectan estas características.

Adicionalmente, se ha firmado un convenio de responsabilidad social entre el INIA y la CLU para favorecer la diseminación del material genético MD proveniente de la Unidad Experimental de «Glencoe» - INIA Tacuarembó entre productores familiares que de otra manera no podrían acceder a esta oportunidad de mejora tecnológica y económica.

8. AGRADECIMIENTOS

A la colaboración realizada por la empresa Tres Árboles de Uruguay y sus representantes, por proveer de material genético al INIA para el desarrollo inicial de este proyecto de investigación.

A la colaboración realizada por la empresa Macquarie de Australia, y sus representantes, por proveer de material genético al INIA para el desarrollo inicial de este proyecto de investigación.

Al Departamento de Investigación y Promoción de Lanas del SUL, y sus responsables, por colaborar en la realización del análisis de laboratorio de la calidad de la lana generada en el marco de este proyecto.

A la Central Lanera Uruguaya, y sus autoridades, por la evaluación de la performance industrial de las lanas generadas durante el desarrollo del presente proyecto.

A los diferentes encargados, técnicos y personal de apoyo de la Unidad Experimental Glencoe de INIA Tacuarembó que colaboraron con mucho compromiso, dedicación y esfuerzo en el trabajo desarrollado por este proyecto durante estos 10 años.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSTRALIAN DOHNE BREEDERS ASSOCIATION. 2013. Dohne Merino: Australia. Consultado 08 set.2013 de: <http://www.dohne.com.au/>.

BANCHERO, G.; GANZÁBAL, A.; MONTOSI, F.; DE BARBIERI, I.; QUINTANS, G. 2012. Aportes de la investigación para el aumento de la producción de corderos. Veterinaria (Montevideo), 72(48) Suppl. 1: 13-18.

- BERGER, H.; LA TORRACA, A.; BAIN, I.; VILLA, M.** (2008). Introducción de la raza Dohne Merino en Argentina. Evaluación de la raza Dohne Merino en cruzamientos terminales. Anuario Revista Merino, p. 66-71.
- BIANCHI, G.** 2007. Identificación y cuantificación de factores que afectan la calidad de carne ovina. En: Bianchi, G. (ed.). Alternativas tecnológicas para la producción de carne ovina de calidad en sistemas pastoriles. Montevideo: Hemisferio Sur. 278 p.
- BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.** 2006. Poll Dorset y Merino Dohne en cruzamiento: Dos razas recientemente introducidas al Uruguay. La Propaganda Rural, 1575: 84. – 88.
- BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.; BENTANCUR, O.; FORICI, S.; BALLESTEROS, F.; NAN, F.; FRANCO, J.; FEED, O.** 2006. Confinamiento de corderos de diferente genotipo y peso vivo: Efecto sobre características de la canal y de la carne. Agrociencia, 10(2): 15-22.
- BICKERSTAFFE, R.** 1996. Proteases and meat quality. The Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production, 56:153-162.
- BRITO, G.** 2002. Factores que afectan el rendimiento y la calidad de las canales. En: Montossi, F. (ed.). Investigación aplicada a la Cadena Agroindustrial Cárnica: Avances obtenidos: Carne ovina de calidad (1998-2001), INIA Tacuarembó. Montevideo: INIA. p. 51-57. (Serie Técnica; 126).
- BRITO, G.; SAN JULIÁN, R.; MONTOSSI, F.; DE BARBIERI, I.; DIGHIRO, A.; RISSO, D.F.; CUADRO, R.; ZARZZA, A.** 2002. Calidad de canal y carne de corderos pesados. En: Risso, D.F.; Montossi, F. (eds.). Mejoramientos de campo en la región de Crisallino: fertilización, producción de carne de calidad y persistencia productiva, INIA Tacuarembó. Montevideo: INIA. p. 74 - 77. (Serie Técnica; 129).
- CASEY, A.; LOLLBACK, M.** 2002. Dohne commercial production manual. Australian Dohne Breeders Association. NSW Agriculture. p. 1-3.
- CLOETE, S.W.P.; CLOETE, J.J.E.; DURAND, A.; HOFFMAN L.C.** 2003. Production of five Merino type lines in a terminal crossbreeding system with Dormer or Suffolk sires. South African Journal of Animal Science, 2003, 33 (4): 223-232.
- CLOETE, S.W.P.; CLOETE, J.J.E.; HERSELMAN, M.J.; HOFFMAN, L.C.** 2004. Relative performance and efficiency of five Merino and Merino-type dam lines in a terminal crossbreeding system with Dormer or Suffolk sires. South African Journal of Animal Science, 34(3): 135-143.
- CLOETE, S.W.P.; COETZEE, J.; SCHOEMAN, S.J.; MORRIS, J.; TEN HOOPE, J.M.** 1999. Production parameters for Merino, Dohne Merino and South African Mutton Merino sheep. Proc. Assoc. Advmt Anim. Breed. Genet., 13: 189-193.
- CLOETE, J.J.E.; HOFFMAN, L.C.; CLOETE, S.W.P.** 2008. Carcass characteristics and meat quality of progeny of five Merino dam lines, crossed with Dormer and Suffolk sires. South African Journal of Animal Science 2008, 38 (4): 355-366.
- CLOETE S. W. P.; SCHOLTZ A. J.** 1998. Lamb survival in relation to lambing and neonatal behaviour in medium wool Merino lines divergently selected for multiple rearing ability. Australian Journal of Experimental Agriculture, 38: 801-811.
- DE BARBIERI, I.; SAN JULIÁN, R.; MONTOSSI, F.; DIGHIRO, A.; MEDEROS, A.; CASTRO, L.** 2003. Fase II. Evaluación en plantas frigoríficas. En: Montossi, F. (ed.). 1era Auditoría de calidad de la cadena cárnica ovina del Uruguay, INIA Tacuarembó. Montevideo: INIA. p. 57-101. (Serie Técnica; 138).
- DEVINE, C.E.; CHRYSTALL, B.B.** 1988. High ultimate pH in sheep. En: Dark-Cutting in cattle and sheep. Ed: Fabiansson, S.U., Shorthose, W.R. and Warner, R.D. Report, 89/02: 55-67.
- DI.CO.SE,** 2013. División contralor de semovientes (DI.CO.SE.) Consultado 08 set.2013 de: <http://www.mgap.gub.uy/DGSG/DICOSE/dicose.htm#datos>.
- DOHNE MERINO BREED SOCIETY OF SOUTH AFRICA.** 2012. Dohne Merino. Consultado 11 set.2012 de: <http://www.dohnemerino.org/>
- EL PAÍS.** 2013. Formación de la Sociedad de Criadores de Merino Dohne del Uruguay.

Consultado 29 set.2013 de: <http://www.elpais.com.uy/economia/rurales/merino-dohne-ya-gremial.html>.

GANZÁBAL, A.; CIAPPESONI, G.; BANCHERO, G.; VÁZQUEZ A.; RAVAGNOLO, O.; MONTOSI, F. 2012. Biotipos maternos y terminales para enfrentar los nuevos desafíos de la producción ovina moderna. Revista INIA, 29: 14-18

GENETICA OVINA. 2013. Consultado 28 set.2013 de:<http://www.geneticaovina.com.uy/tendencias/xraza.php?razacod=1>.

GEESINK, G.H.; BEKHIT, A.D.; BICKERSTAFFE, R. 2000. Rigor temperature and meat quality characteristics of lamb Longissimus muscle. Journal of Animal Science, 78: 2842-2848.

HALL, D.; O'HALLORAN, B.; FARRELL, T.; MAC DONALD, B.; HENLEY, D. AND GAMBLE, J. 1994. Coordination of supply and demand for large lean lamb in NSW. Report to the Meat Research Corporation. Project DAN.062. NSW Agricultural Research Station, Cowra. 58 p.

HANEKOM, Y. 2010. The effect of extensive and intensive production systems on the meat quality and carcass characteristics of Dohne Merino lambs. Thesis Master of Science in Food Science. Stellenbosch University, Department of Food Science. Faculty of AgriSciences. 14 p.

INIA PERÚ. 2013. INIA Perú. Consultado 29 set.2013 de:www.dohnetresarboles.com.uy/newsletters/peru/presentacionperu.pdf.

LA TORRACA, A. 2010. Dohne Merino, su uso como doble propósito para la producción de carne y lana fina. En: SEMINARIO GANADERIA SUSTENTABLE en el Baker (Cochrane, Chile). Cochrane, CL.

LA TORRACA A.J.; VOZZI P.A.; MUELLER J.P.; EPPER, C. 2011. Programa de mejora genética de la raza Dohne Merino en la Argentina. XXXIV Congreso Argentino de Producción Animal, Mar del Plata, Buenos Aires, 4-7 de octubre. Revista Argentina de Producción Animal, 31, Supl .1: 128.

MERINO DOHNE BREED SOCIETY OF SOUTH AFRICA. 2012. Consultado 11 set.2012 de: <http://www.dohnemerino.org>.

MONTOSI, F.; SAN JULIÁN, R.; DE MATTOS, D.; BERRETTA, E.J.; RÍOS, M.; ZAMIT, W.; LEVRATTO, J.C. 1998. Alimentación y manejo de la oveja de cría durante el último tercio de gestación en la región de Basalto. En: Beretta, E.J. (ed.). Seminario sobre actualización de tecnologías para el Basalto, INIA Tacuarembó. Montevideo: INIA. p. 195 - 208. (Serie Técnica; 102)

MONTOSI, F.; FIGURINA, G.; SANTAMARINA, I.; BERRETTA, E.J. 2000. Selectividad animal y valor nutritivo de la dieta de ovinos y vacunos en sistemas ganaderos: Teoría y Práctica, INIA Tacuarembó. Montevideo: INIA. 84 p. (Serie Técnica; 113)

MONTOSI, F.; SAN JULIÁN, R.; BRITO, G.; DE LOS CAMPOS, G.; GANZÁBAL, A.; DIGHERO, A.; DE BARBIERI, I.; CASTRO, L.; ROBAINA, R.; FIGURINA, G.; DE MATTOS, D.; NOLLA, M. 2003. En: CONGRESO MUNDIAL DE CORRIEDALE (12º., 2003, Montevideo, Uruguay). Producción de carne ovina de calidad con la raza Corriedale: recientes avances y desafíos de la innovación tecnológica en el contexto de la Cadena Cárnica Ovina del Uruguay. Resúmenes. Montevideo, UY. Sociedad Criadores de Corriedale del Uruguay. p. 74-90.

MONTOSI, F.; DE BARBIERI, I.; CIAPPESONI, G.; SAN JULIÁN, R.; LUZARDO, S.; NOLLA, M.; MEDEROS, A.; VIÑOLES, C.; RISSO, D.; RAVAGNOLO, O.; BANCHERO, G.; MARTÍNEZ, H.; FRUGONI, J.; LEVRATTO, J.; BENTANCUR, M.; ZAMIT, W.; ROVIRA, F.; ARMAND UGÓN, R.; BOTTERO, D. 2005. Producción de carne y lana de la raza Merino Dohne en cruzamiento en sistemas ganaderos semi extensivos de la región de Basalto. En: Día de Campo: Producción animal, pasturas y forestal, INIA Tacuarembó. Unidad Experimental Glencoe. Montevideo: INIA. p. 41-44. (Serie Actividades de Difusión; 431)

MONTOSI, F.; DE BARBIERI, I.; CIAPPESONI, G.; SAN JULIÁN, R.; LUZARDO, S.; NOLLA, M.; MEDEROS, A.; SILVEIRA, C.; PLATERO, P.; RISSO, D.; RAVAGNOLO, O. 2006a. Producción de carne y lana de la raza Merino Dohne en cruzamiento en sistemas ganaderos semi extensivos

de la región de Basalto. En: Día de Campo: Producción animal y pasturas, INIA Tacuarembó. Unidad Experimental Glencoe. Montevideo: INIA. p. 22-24. (Serie Actividades de Difusión; 473)

MONTOSSI, F.; RISSO, D.; CUADRO, R.; DE BARBIERI, I.; LUZARDO, S.; SOSA, B.; BASTOS, M.; LIENDO, F.; ROVIRA, F.; BOTTERO, D.; BENTANCUR, M.; DA CUÑA, K.; CUADRO, P.; ZAMIT, W.; PIÑEIRO, J.; SAN JULIÁN, R.; BRITO, G.; COSTALES, J. 2006b. Efecto de diferentes sistemas de alimentación, con niveles crecientes de suplementación, en la performance animal, calidad de la canal y la carne de corderos Corriedale puros y cruza Corriedale * Merino Dohne. En: Día de Campo: Producción animal y pasturas, INIA Tacuarembó. Unidad Experimental Glencoe. Montevideo: INIA. p. 11-13. (Serie Actividades de Difusión; 473)

MONTOSSI, F.; DE BARBIERI, I.; CIAPPESONI, G.; SAN JULIÁN, R.; LUZARDO, S.; MARTÍNEZ, H.; FRUGONI, J.; LEVRATTO, J. 2007a. Nuevas opciones genéticas para el sector ovino del Uruguay: evaluación de cruzamientos con Merino Dohne. Revista INIA, 10: 6-9.

MONTOSSI, F.; DE BARBIERI, I.; CIAPPESONI, G.; SAN JULIÁN, R.; LUZARDO, S.; MARTÍNEZ, H.; FRUGONI, J.C.; LEVRATTO, J.; REYNO, R. 2007b. Nuevas opciones genéticas para el sector ovino del Uruguay: Evaluación del Merino Dohne en cruzamiento para sistemas ganaderos semi extensivos. Cerro Largo Rural, 16: 98-102.

MONTOSSI, F.; DE BARBIERI, I.; CIAPPESONI, G.; SAN JULIÁN, R.; LUZARDO, MEDEROS, A.; SILVEIRA, C.; RISSO, D.F.; BRITO, G.; RODRIGUEZ, A. 2007c. Producción de carne y lana de la raza Merino Dohne en cruzamiento en sistemas ganaderos semi-extensivos de Basalto. En: Día de Campo: Alternativas de intensificación y especialización, diversificación y valorización de la ganadería ovina y bovina en el Basalto, INIA Tacuarembó. Unidad Experimental Glencoe. Montevideo: INIA. p. 8-11. (Serie Actividades de Difusión; 518)

MONTOSSI, F.; DE BARBIERI, I.; CIAPPESONI, G.; GANZABAL, A.; BANCHERO, G.; SOARES DE LIMA, J.M.; BRITO, G.; LUZARDO, S.; SAN JULIÁN, R.; SILVEIRA, C.; VÁZQUEZ, A. 2011a. ¿Es posible con menos ovejas producir más y con mayor valor agregado?: Análisis y aportes del INIA para una ovinocultura uruguaya más innovadora y competitiva. El País Agropecuario, 17(202): 30-33.

MONTOSSI, F.; DE BARBIERI, I.; CIAPPESONI, G.; SOARES DE LIMA, J.; LUZARDO, S.; BRITO, G.; VIÑOLES, C.; SAN JULIAN, R.; SILVEIRA, C.; MEDEROS, A. 2011b. Merino Superfino y Merino Dohne: Innovaciones tecnológicas para mejorar la competitividad del rubro ovino en sistemas ganaderos extensivos mixtos del Uruguay. En: JORNADAS URUGUAYAS DE BUIATRÍA (29°. Paysandú, Uruguay). CONGRESO LATINOAMERICANO DE BUIATRÍA (15°. Paysandú, Uruguay). Paysandú, UY. Centro Veterinario de Paysandú. p. 164-175.

MONTOSSI, F.; DE BARBIERI, I.; CIAPPESONI, G.; SILVEIRA, C.; LUZARDO, S.; BRITO, G.; SAN JULIÁN, R. 2011c. Alternativas tecnológicas para la mejora de la competitividad del rubro ovino: Avances de la investigación de INIA en la raza Merino Dohne. Revista INIA, 26: 14-18.

MONTOSSI, F.; DE BARBIERI, I.; DIGHIERO, A.; SAN JULIÁN, R. 2013. Resultados productivos y económicos del proyecto de validación y de la investigación para el engorde de corderos sobre pasturas mejoradas en Uruguay: Análisis, discusión, y recomendaciones prácticas. En: Montossi, F.; De Barbieri, I. (eds.). Tecnologías de engorde de corderos pesados sobre pasturas cultivadas en Uruguay. Montevideo: INIA. p. 215-241. (Serie Técnica; 206).

PROVINO. 2013. Manual Merino Dohne. Consultado 29 set.2013 de: <http://www.provino.com.ar/dohne-merino>.

PROYECTO CORRIEDALE FINO. 2013. Central Lanera Uruguay. Consultado 28 set.2013 de: <http://www.central-lanera.com.uy/web/?mod=seccion&func=ampliar&cat=8&id=59>. Acceso el 28/9/2013.

- PREVE, F.; ABELLA, I.** 2010. Impacto productivo con Merino al cruzar con Dohne. *Lana Noticias.*, 38 (155): 21-25.
- PURCHAS, R.** 1994. Sheep Production. Meat production. Department of Animal Science, Massey University. 17:352.
- RAMÍREZ, A.; SCHADLICH, A.; LA TORRACA, A.; BUFFONI, A.; SCHEMCKEL, R.; GRANADO, D.** 2009. Multiplicación de la raza Dohne merino a través de la utilización de técnicas reproductivas como la superovulación y transferencia de embriones. *Sociedad de Criadores Merino de Argentina, Auario 2009*: 52-56.
- SAN JULIÁN, R.; MONTOSSI, F.; BERRETTA, E.J.; LEVRATTO, J.C.; ZAMIT, W.; RÍOS, M.** 1998. Alternativas de alimentación y manejo invernal de la recria ovina en la región de Basalto. En: Beretta, E.J. (ed.). *Seminario de actualización en tecnologías para el Basalto*, INIA Tacuarembó. Montevideo: INIA. p. 209-227 (Serie Técnica; 102)
- SAN JULIÁN, R.; BRITO, G.; LAGOMARSINO, X.** 2011. Segunda auditoría de calidad de carne ovina del Uruguay, INIA Tacuarembó. Montevideo: INIA. 78 p. (Serie Técnica; 186).
- SAÑUDO, C.; ALFONSO, M.; SÁNCHEZ, A.; PARDOS, J.F.; SIERRA, I.; BERGE, H.; DRANSFIELD, E.; SEBASTIAN P.; FISHER, A.; NUTE, G.; STAMATARIS, C.; ZYGOYANNIS, D.; THORKELSSON, G.; THORSTEINSON, S.; PIASENTIER, E.; VALUSSO, R.; MILLS, C.R.** 2000. Instrumental texture of lamb from diverse European sheep types. En: *INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY* (46o., 2000) p. 46: 184-185.
- STAINES, J.** 2012. Genetic progress on track. *Australian Dohne Merino 2012 Magazine*, p. 8.
- SWANEPOEL, J.W.; VAN WYK J.B.; CLOETE, S.W.P.; DELPORT, G.J.** 2007. Inbreeding in the Dohne Merino breed in South Africa. *South African Journal of Animal Science*, 37(3): 176-179
- TRÉS ARBOLES.** 2013. Tres árboles. Consultado 08 set.2013 de: www.dohnetresarboles.com.uy.
- URUGUAY. INSTITUTO DE PROMOCION DE INVERSIONES Y EXPORTACIONES DE BIENES Y SERVICIOS.** 2013. SIGLO XXI. Informe del comercio exterior del Uruguay. Año 2012. Consultado 08 set.2013 de: <http://www.uruguayxxi.gub.uy/informacion-comercial-y-economica/informes-periodicos/>
- VAN BEEM, D.; WELLINGTON, D.; PAGANONI, B.L.; VERCOE, P.E.; MILTON, T.B.** 2008. Feed efficiency for meat and wool production by Merino and F1 Dohne x Merino lambs fed pelleted diets of different nutritive value. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 48: 879-884.
- WHEELER, T.L.; KOOHMARAIE, M.** 1994. Prerigor and postrigor changes in tenderness of ovine Longissimus muscle. *Journal of Animal Science*, 72: 1232-1238.

DESEMPEÑO REPRODUCTIVO Y CRECIMIENTO DE HEMBRAS CORRIDALE Y CRUZA CON MERINO DOHNE

G. Ciappesoni¹, C. Viñoles²
I. De Barbieri³, F. Montossi⁴

1. INTRODUCCIÓN

La intensificación de la cría ovina debe estar asociada a una alta eficiencia reproductiva, medida como el peso de los corderos destetados en función del peso de las ovejas encarneradas. La eficiencia reproductiva es altamente dependiente de la fertilidad, la tasa ovulatoria y la sobrevivencia de los corderos, y de la edad a la primera encarnerada (Scaramuzzi *et al.*, 1988). Para encarnerar a las borregas, es un requisito fundamental que hayan alcanzado la pubertad, que ocurre cuando alcanzan un porcentaje variable del peso vivo adulto (50-70%), dependiendo del biotipo (Dyrmundsson, 1981). La ocurrencia precoz de la pubertad, determina que las corderas lleguen ciclando regularmente al servicio, lo que se asocia con una mayor fertilidad al primer servicio (Hare y Bryant, 1985).

La nutrición es un factor clave en determinar el momento en que ocurre la pubertad, la que interacciona con el biotipo, para determinar el peso a la cual comienza la actividad reproductiva de las borregas (Foster y Jackson 2006). Cuanto mayor es el plano nutricional y la tasa de ganancia de peso, más rápido se alcanzará el peso objetivo a la encarnerada. Tenemos entonces dos conceptos importantes, desde el punto de vista fisiológico y económico. El primero es que la borrega, recibe información hormonal acer-

ca del estado metabólico de su organismo, que le permite tomar la decisión de ovular (comenzar su actividad reproductiva), y el segundo, la decisión de la cantidad de óvulos que serán liberados (prolificidad) y que se transformarán en potenciales corderos (Monget y Martin 1997).

La nutrición de largo y corto plazo, interactúan entre sí para determinar la ocurrencia de la pubertad y la tasa ovulatoria, con importantes repercusiones en el futuro de esas hembras que deberán sobrellevar cinco meses de gestación así como la lactancia de uno o más corderos (Lindsay *et al.*, 1993).

En los biotipos criados en nuestras condiciones de producción sobre campo natural, se imponen importantes períodos de restricciones nutricionales, en momentos claves del desarrollo de las corderas como es su primer y segundo verano y su primer invierno de vida (Viñoles *et al.*, 2009). Las restricciones nutricionales impuestas en este período, pueden tener efectos de largo plazo en la curva de crecimiento de las corderas, los cuales pueden impedir el logro de encarnerar a éstas aproximadamente al año y medio de edad. El uso de cruzamientos, para explotar el vigor híbrido de las corderas, y la absorción hacia biotipos más eficientes, es una realidad en los sistemas productivos uruguayos actuales (Montossi *et al.*, 2007). Al comienzo de este trabajo experimental,

¹Ing. Agr. Ph.D. Programa Nacional Producción Carne y Lana. INIA Las Brujas.

²Med.Vet. Ph.D. Programa Nacional Producción Carne y Lana. INIA Tacuarembó.

³Ing. Agr. Programa Nacional Producción Carne y Lana. INIA Tacuarembó.

⁴Ing. Agr. Ph.D. Director Programa Nacional Producción Carne y Lana. INIA Tacuarembó.

la información disponible acerca de la eficiencia reproductiva de los cruzamientos de Corriedale por Merino Dohne, con diferentes proporciones de sangre en el país era muy limitada (Menchaca *et al.*, 2005; Fernandez Abella, 2006).

El objetivo del presente trabajo fue analizar las diferencias en desempeño reproductivo (medido a través de la actividad ovárica como borrega) entre la raza pura Corriedale y sus cruza con Merino Dohne (F1 y su retrocruza hacia el Merino Dohne). Asimismo, dada la importancia que puede tener el crecimiento diferencial de los biotipos estudiados sobre el desempeño reproductivo también se analizó la evolución del peso vivo de las hembras desde el nacimiento hasta la encarnerada.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Entre los años 2003 y 2009, el INIA desarrolló un proyecto de cruzamientos entre las razas Corriedale y Merino Dohne en la Unidad Experimental Glencoe de INIA Tacuarembó, sobre suelos de Basalto, que recibió la colaboración de la empresa Tres Árboles, del Departamento de Investigación y Promoción de Lanas del SUL y de Central Lanera Uruguaya. Este trabajo experimental se describe en detalle (número de padres, criterios de selección, conexión entre años, etc.) por Montossi *et al.*, (en esta publicación).

En el marco de este programa, se realizaron pesadas de las hembras nacidas en tres generaciones (2006, 2007 y 2008) en diferentes momentos de su desarrollo (nacimiento, señalada, destete, pre-encarnerada) y se evaluó la tasa ovulatoria (TO) previo a la encarnerada (segunda quincena de marzo). Esta evaluación se realizó sobre 383 borregas de aproximadamente 18 meses de edad (550 a 570 días de vida) con diferentes combinaciones de Merino Dohne (MD) y Corriedale (C): raza pura Corriedale (100C); F1 Merino Dohne x Corriedale (50MD) y la retrocruza hacia el Merino Dohne (75MD), creada a partir de vientres 50MD con carneros MD puros. La variable tasa ovulatoria se estimó como el número de cuerpos lúteos

por animal mediante ultrasonografía (con 12 y 20 horas de ayuno), utilizando un equipo de ultrasonografía Aloka SSD 500, y una sonda transrectal de 7.5 MHz (Aloka Co., Ltd., Tokyo, Japan) utilizando la metodología descrita por Viñoles *et al.*, (2010).

La alimentación y manejo de cada generación se detalla en Montossi *et al.* (en esta publicación). Brevemente, el manejo de la majada de cría (madres de las borregas evaluadas) se realiza en un único lote durante todo el año, excepto durante el último tercio de gestación de acuerdo a la carga fetal (únicas vs. melliceras), preferenciando a las ovejas con gestación múltiple. Este factor fue considerado en análisis estadísticos previos (datos no presentados), al no ser significativo sobre la actividad ovárica en ninguno de los modelos estudiados, se excluyó de los mismos. La alimentación de la majada de cría, fue sobre una base de campo natural, con acceso estratégico a pasturas mejoradas y/o uso de suplementos en el último tercio de gestación. La fecha de nacimiento de las borregas fue en los meses de agosto y setiembre, producto de encarneradas de otoño (marzo-abril). Luego del parto, las corderas fueron manejadas junto con las madres en campo natural hasta el destete (3-4 meses), siendo la recría realizada sobre campo natural, con eventual acceso a suplementaciones estratégicas (primer verano) y pasturas mejoradas (invierno-primavera). Con el fin de conectar genéticamente las generaciones y los biotipos evaluados, se utilizaron padres en común en ambos casos. Se utilizaron 18 padres en total, 9 MD y 9 C, de éstos dos MD y tres C, conectaron año. Asimismo, ocho de estos conectaron los diferentes biotipos (50MD y 75MD).

El análisis estadístico de la actividad ovárica se realizó a través del estudio de la característica tasa ovulatoria (TO; Binaria) indicativo del inicio de la pubertad y capacidad potencial de producción de corderos. La TO con sus valores reales (0, 1 y 2), se analizó con una distribución Multinomial (ordenada) y función de vínculo Logit acumulado. Se modeló la probabilidad de tener una mayor TO. Para el análisis de la TO (Binaria), se utilizó una distribución binomial y función

de vínculo Logit, modelando la probabilidad de tener actividad ovárica (TO Binaria = 1). Ambos análisis se realizaron mediante el procedimiento GENMOD del paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System, Version 9.2, 2008).

Los modelos utilizados fueron los siguientes:

Modelo1: $y_{ijk} = \mu + \beta_1 x_{ijk} + \text{Biotipo}_i + \text{Año}_j + e_{ijk}$

Modelo2: $y_{ijk} = \mu + \beta_1 x_{ijk} + \beta_2 z_{jk} + \text{Biotipo}_i + \text{Año}_j + e_{ijk}$

Modelo3: $y_{ijk} = \mu + \beta_1 x_{jk} + \beta_3 r_{jk} + \beta_4 s_{jk} + \text{Biotipo}_i + \text{Año}_j + e_{ijk}$

Donde:

y_{ijk} es la característica evaluada (TO o TO Binaria) en la borrega k, μ es la media general, los efectos sistemáticos son: Biotipo_i biotipo i de la hembra (tres niveles); Año_j es el año de evaluación (2006-2008); x_{jk} es la edad de la oveja al momento de la medición en días, siendo β_1 la covariable; z_{jk} es el peso vivo pre-encarnerada en kg, siendo β_2 la covariable; r_{jk} es la ganancia diaria desde el destete a la esquila en gramos, siendo β_3 la covariable; s_{jk} la ganancia diaria desde la esquila a la pre-encarnerada en gramos, siendo β_4 la covariable; y e_{ijk} es el residuo aleatorio del modelo.

En cuanto al análisis estadístico de la variable del peso vivo, se estudiaron los pesos al nacimiento (PVNac), a la señalada (PVSeñ), al destete (PVDest), a la esquila (PVEsq) y a la pre-encarnerada (PVPEnc), con un modelo lineal, mediante el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System, Version 9.2, 2008), incluyendo los siguientes efectos:

Modelo4: $y_{ijkl} = \mu + \beta_1 x_{ijkl} + \text{Biotipo}_i + \text{Año}_j + \text{TN}_k + e_{ijkl}$

Donde:

y_{ijkl} es la característica evaluada (pesos vivos) en la borrega l, TN es el tipo de nacimiento k (único o múltiple) de la borrega l, el resto de los efectos son iguales a los modelos anteriores. Para la evaluación de PVNac, no se incluye el efecto $\beta_1 x_{ijkl}$.

3. RESULTADOS

En el Cuadro 1, se presenta el nivel de significación estadística de los efectos fijos y covariables utilizados en los diferentes modelos, para evaluar la actividad ovárica (TO Binaria y TO) y el peso vivo de las borregas.

Cuadro 1. Nivel de significación de los efectos fijos y covariables utilizados en los diferentes modelos, para evaluar la actividad ovárica (TO Binaria y TO) y el peso vivo de las borregas.

| Modelo | Variables | Efectos fijos | | Covariables | | | | |
|--------|------------|---------------|---------|-------------|--------|-------------|------------|-----|
| | | Año | Biotipo | Edad | PVPEnc | GanDest-Esq | GanEsq-Enc | TN |
| 1 | TO Binaria | *** | ** | 0,0751 | - | - | - | - |
| 2 | | ** | ns | 0,0981 | * | - | - | - |
| 3 | | *** | ns | ns | - | * | ns | - |
| 1 | TO | *** | * | ns | - | - | - | - |
| 2 | | ns | ns | ns | *** | - | - | - |
| 3 | | 0,0526 | ns | ns | - | * | ** | - |
| 4 | PVNac | *** | ns | - | - | - | - | *** |
| 4 | PVSeñ | *** | ** | *** | - | - | - | *** |
| 4 | PVDest | *** | ** | *** | - | - | - | *** |
| 4 | PVEsq | *** | *** | * | - | - | - | *** |
| 4 | PVPEnc | *** | *** | ns | - | - | - | ** |

Nota: pesos al nacimiento (PVNac), a la señalada (PVSeñ), al destete (PVDest), a la esquila (PVEsq) y a la pre-encarnerada (PVPEnc); edad de la oveja al momento de la medición en días (Edad); ganancia de peso diaria desde el destete a la esquila (GanDest-Esq); ganancia de peso diaria desde la esquila a la pre-encarnerada (GanEsq-Enc); tipo de nacimiento (TN). *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001; T= tendencia (0,1>P>0,05); ns= no significativo, P>0,1; - = no evaluado en el modelo.

3.1. Actividad ovárica

Tasa Ovulatoria Binaria Modelo 1

El efecto del año ($P < 0,001$) y el biotipo ($P < 0,01$) sobre la proporción de corderas púberes fueron estadísticamente significativos. Los biotipos cruza fueron los que presentaron mayor actividad ovárica (Cuadro 2). Existen diferencias significativas entre 100C y 50MD ($P < 0,01$) y entre 100C y 75MD ($P < 0,05$). La generación 2008 fue la que tuvo una mayor probabilidad de presentar actividad ovárica (Cuadro 2), existiendo diferencias significativas entre el 2008 y cualquiera de los otros dos años (2006 y 2007) ($P < 0,001$).

Tasa Ovulatoria Binaria Modelo 2

Al estudiar la proporción de borregas púberes (presentaron TO) el año sigue siendo significativo ($P < 0,01$) al corregir por peso vivo. La generación 2008 continua siendo la que presentó mayor probabilidad de actividad ovárica (Cuadro 3), pero se redujeron las diferencias entre ésta y las otras dos generaciones ($P < 0,01$). El peso vivo pre-encarnerada también es significativo

($P < 0,05$). Sin embargo, el efecto del biotipo ($P = 0,3$) deja de ser significativo, y la edad a la medición permanece sin afectar la variable pubertad ($P = 0,1$).

El logaritmo de la razón de oportunidades (Log RO, odds ratio) para el PVPEnc es de $0,07 \pm 0,03$, el exponencial del Log RO (Exp Log RO) es de $1,07 \pm 0,03$. La probabilidad es de 0,52 con límites de confianza de 0,50 y 0,53. Lo que equivaldría a decir que al aumentar un kg de PVPEnc las oportunidades de que se presente actividad ovárica es de 1,1:1. Según esta relación, al aumentar 5 kg la actividad ovárica sería de 1,38:1 y de 1,91:1 al aumentar 10 kg.

Tasa Ovulatoria Binaria Modelo 3

En el Modelo 3, la ganancia diaria de peso desde el destete hasta la esquila tuvo un efecto significativo sobre la proporción de borregas púberes ($P < 0,05$). Sin embargo, el efecto de la ganancia desde la esquila hasta la encarnerada no fue significativo ($P = 0,13$) y el efecto del biotipo dejó de ser significativo ($P = 0,2$). El efecto del año fue altamente significativo ($P < 0,001$). La generación 2008 continúa siendo la que presentó mayor probabilidad de actividad ovárica (Cuadro 3), pre-

Cuadro 2. Medias de mínimos cuadrados de la tasa ovulatoria binaria según biotipo y año (Modelo 1).

| Biotipo | Probabilidad | Log RO | e.e | Año | Probabilidad | Log RO | e.e |
|---------|-------------------|--------|------|------|-------------------|--------|------|
| 100C | 0,76 ^a | 1,15 | 0,24 | 2006 | 0,70 ^a | 0,86 | 0,22 |
| 50MD | 0,90 ^b | 2,16 | 0,29 | 2007 | 0,75 ^a | 1,07 | 0,30 |
| 75MD | 0,87 ^b | 1,89 | 0,30 | 2008 | 0,96 ^b | 3,27 | 0,47 |

Nota: Diferentes superíndices en la misma columna indican diferencias estadísticamente significativas entre los biotipos ($P < 0,01$) y años ($P < 0,001$). Log RO: logaritmo de la razón de oportunidades, e.e. error estándar. Probabilidad calculada según la fórmula $\text{Exp}(\text{Log RO}) / (\text{Exp}(\text{Log RO}) + 1)$.

Cuadro 3. Medias de mínimos cuadrados de tasa ovulatoria binaria según generación (Modelos 2 y 3).

| Año | Modelo 2 | | | Modelo 3 | | |
|------|-------------------|--------|------|-------------------|--------|------|
| | Probabilidad | Log RO | e.e | Probabilidad | Log RO | e.e |
| 2006 | 0,75 ^a | 1,09 | 0,26 | 0,75 ^a | 1,09 | 0,28 |
| 2007 | 0,77 ^a | 1,18 | 0,31 | 0,74 ^a | 1,05 | 0,33 |
| 2008 | 0,95 ^b | 2,84 | 0,50 | 0,95 ^b | 2,98 | 0,48 |

Nota: Diferentes superíndices en la misma columna indican diferencias estadísticamente significativas entre los años ($P < 0,05$, para el Modelo 2 y $P < 0,001$ para el Modelo 3). Log RO: logaritmo de la razón de oportunidades, e.e. error estándar. Probabilidad calculada según la fórmula $\text{Exp}(\text{Log RO}) / (\text{Exp}(\text{Log RO}) + 1)$.

sentando diferencias significativas con las otras dos generaciones (2006; $P < 0,01$ y 2007; $P < 0,001$).

Tasa Ovulatoria Modelo 1

El efecto del año ($P < 0,001$) y el biotipo ($P < 0,05$) sobre la TO fueron estadísticamente significativos de acuerdo a lo presentado en el Cuadro 2, no así la edad al momento de la medición ($P = 0,0751$). En el Cuadro 4 se presentan los estimadores de los contrastes entre los biotipos.

La generación 2008 fue la que tuvo una mayor probabilidad de presentar mayor TO, existiendo diferencias significativas con la generación 2006 ($P < 0,001$) y la 2007 ($P < 0,05$). Se encuentran diferencias significativas ($P < 0,05$) para los contrastes entre 75MD-100C y entre el 50MD-100C. El logaritmo de la razón de oportunidades (Log RO) para la diferencia 75MD-100C es de 0,77, su exponencial (Exp (Log RO)) es de 2,15. Este valor indica que las oportunidades de que el biotipo 75MD presente mayor tasa ovulatoria es 2,15 veces más que las oportunidades del 100C (2,15:1). Esto equivale a decir que la probabilidad de que la TO del biotipo 75MD sea mayor a la del 100C es de 68% (Probabilidad = $\frac{\text{Exp Log RO}}{\text{Exp Log RO} + 1}$). De la misma forma, el biotipo 50MD presenta 1,8 veces más oportunidades de presentar mayor TO que el biotipo 100C, por lo tanto, la probabilidad de que la TO del biotipo 50MD sea mayor que la del 100C es 64%. No se encontraron diferencias entre los biotipos cruzas (75MD-50MD; $P = 0,54$).

Tasa Ovulatoria Modelo 2

En el Modelo 2 solo el efecto del peso vivo pre-encarnerada fue significativo

($P < 0,001$). De esta forma, el peso vivo parecería explicar las diferencias entre los biotipos y los diferentes años. El Log RO para el PVPEnc es de $0,10 \pm 0,03$, el Exp (Log OR) es de $1,10 \pm 0,03$. La probabilidad es de 0,53 con límites de confianza 0,51 y 0,54. Lo que equivaldría a decir que al aumentar un kg de PVPEnc las oportunidades de que se presente una mayor TO es de 1,1:1. Esta relación al aumentar 5 kg sería de 1,64:1 y de 2,69:1 al aumentar 10 kg.

Tasa Ovulatoria Modelo 3

En el Modelo 3 presentaron un efecto significativo sobre la TO, la ganancia de peso desde el destete hasta la esquila ($P < 0,05$) y desde la esquila a la encarnerada ($P < 0,01$). Al igual que cuando se incluyó al PVPEnc, el efecto del biotipo dejó de ser significativo ($P = 0,12$). El efecto del año no llegó a ser significativo ($P = 0,053$).

3.2. Pesos Vivos

El efecto del año fue altamente significativo para todos los pesos analizados ($P < 0,001$). La edad a la medición fue altamente significativa ($P < 0,001$), para los pesos a la señalada y al destete, y significativo para el peso a la esquila ($P < 0,05$). Sin embargo, su efecto se diluyó en el peso a la pre-encarnerada ($P = 0,15$).

El efecto tipo de nacimiento fue altamente significativo para todos los pesos vivos desde el nacimiento hasta la esquila ($P < 0,001$), e incluso para el peso a la pre-encarnerada ($P < 0,01$). La diferencia siempre fue a favor de los únicos (Cuadro 5), siendo máxima en términos absolutos al destete (3,88 kg) y mínima al nacimiento (0,98 kg).

Cuadro 4. Estimadores de los contrastes entre los biotipos para tasa ovulatoria (Modelo 1).

| Contraste | Probabilidades | | | Log RO | e.e. | Exp (Log RO) | P |
|-----------|----------------|----------------------|------|--------|------|--------------|------|
| | Media | Límites de confianza | | | | | |
| 50MD-100C | 0,64 | 0,52 | 0,75 | 0,59 | 0,26 | 1,80 | 0,02 |
| 75MD-100C | 0,68 | 0,55 | 0,79 | 0,77 | 0,29 | 2,15 | 0,01 |
| 75MD-50MD | 0,54 | 0,41 | 0,68 | 0,18 | 0,29 | 1,19 | 0,54 |

Nota: Log RO: logaritmo de la razón de oportunidades, Exp (Log RO): exponencial del Log RO; e.e. error estándar. Probabilidad calculada según la fórmula $\frac{\text{Exp (Log RO)}}{\text{Exp (Log RO)} + 1}$.

Cuadro 5. Medias de mínimos cuadrados para los pesos vivos según biotipo y tipo de nacimiento (Modelo 4).

| | | PVNac | | PVSeñ | | PVDest | | PVEsq | | PVPEnc | |
|--------------|-------|-------------------|------|--------------------|------|--------------------|------|--------------------|------|--------------------|------|
| | | LSM | s.e | LSM | s.e | LSM | s.e | LSM | s.e | LSM | s.e |
| Biotipo | 100C | 4,78 ^a | 0,10 | 13,61 ^a | 0,35 | 20,70 ^a | 0,59 | 33,25 ^a | 0,41 | 42,30 ^a | 0,44 |
| | 50MD | 4,72 ^a | 0,11 | 13,60 ^a | 0,36 | 21,74 ^b | 0,57 | 36,56 ^b | 0,38 | 47,47 ^b | 0,40 |
| | 75MD | 4,65 ^a | 0,12 | 14,78 ^b | 0,41 | 24,06 ^c | 0,63 | 38,07 ^c | 0,40 | 47,58 ^b | 0,48 |
| | P | 0,4421 | | 0,0021 | | <0,0001 | | <0,0001 | | <0,0001 | |
| Tipo de Nac. | Único | 5,20 ^a | 0,10 | 15,56 ^a | 0,34 | 24,11 ^a | 0,55 | 37,37 ^a | 0,27 | 46,58 ^a | 0,30 |
| | Múlt. | 4,22 ^b | 0,10 | 12,43 ^b | 0,35 | 20,23 ^b | 0,56 | 34,55 ^b | 0,39 | 44,99 ^b | 0,46 |
| | P | <0,0001 | | <0,0001 | | <0,0001 | | <0,0001 | | 0,0011 | |

Nota: Pesos Vivos al nacimiento (PVNac), a la señalada (PVSeñ), al destete (PVDest), a la esquila (PVEsq) y pre-encarnerada (PVPEnc). Diferentes superíndices en la misma columna indican diferencias estadísticamente significativas entre los biotipos y los diferentes niveles de tipo de nacimiento (según P en la tabla).

En términos relativos (porcentaje de la media), fue máxima la diferencia a la señalada (22%) y mínima a la pre-encarnerada (3%).

El efecto del biotipo, con la excepción del PVNac ($P=0,44$), fue siempre significativo. En base a las medias de mínimos cuadrados (Cuadro 5), se elaboró la Figura 1. La primera diferencia en peso vivo se observa a la señalada donde las corderas 75MD son 8% más pesadas que los otros dos biotipos. En el destete se continúa observando una

superioridad del biotipo 75MD a la que se suma un aumento del peso de las 50MD. Al momento de la esquila, disminuye la diferencia relativa entre los biotipos cruzas, observándose una mayor tasa de crecimiento en las borregas 50MD desde el destete y la esquila. Esta mayor tasa de crecimiento de las F1 se acentúa entre la esquila a la pre-encarnerada, logrando igualar en peso vivo a las 75MD. Ambos biotipos cruzas superan en esa medición a las borregas 100C en un 11%.

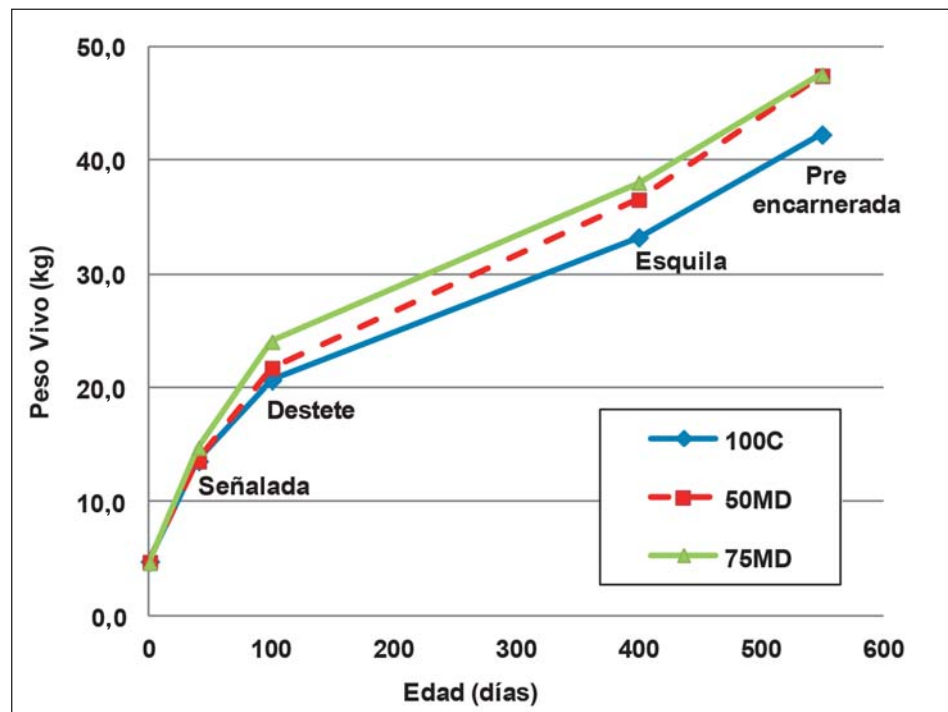


Figura 1. Evolución del peso vivo (medias de mínimo cuadrado según Modelo 4) desde el nacimiento hasta la pre-encarnerada según biotipo.

4. DISCUSIÓN

Los resultados más relevantes de este trabajo son que borregas Corriedale cruza con Merino Dohne, partiendo de similares pesos al nacimiento y sometidas al mismo plano nutricional que borregas Corriedale puras, llegan con mayores pesos a la encarnadura, lo que determina que una mayor proporción alcance la pubertad, y tengan una mayor prolificidad antes del primer servicio con dos dientes. Los mayores pesos a la encarnadura, son producto de las mayores tasas de ganancia de peso en los períodos desde la señalada a la esquila y desde la esquila a la encarnadura, que presenta una gran variabilidad entre años. Estos resultados se sustentan en el análisis del impacto del biotipo, año, tasa de ganancia de peso, peso vivo y edad sobre el número de cuerpos lúteos evaluados por ultrasonografía.

En este trabajo, en que se usaron diferentes modelos de ajuste para evaluar la variable pubertad, se observó un claro efecto del año de nacimiento, la tasa de ganancia desde la señalada a la esquila, y desde la esquila a la encarnadura y el peso pre-encarnadura que explican el efecto biotipo sobre esta variable. La nutrición, es uno de los factores que tiene mayor impacto sobre la eficiencia reproductiva del ovino (Marshall, 1905), y su efecto sobre la pubertad ha sido claramente descrito (Foster y Jackson, 2006). En condiciones pastoriles de producción, la cantidad de forraje disponible es muy variable entre años (Berretta *et al.*, 2000), lo que explica el importante efecto de esta variable sobre la proporción de borregas púberes. El estatus metabólico de los animales, definido como la disponibilidad de nutrientes y energía para los tejidos, es uno de los reguladores más potentes de la función reproductiva (Blache *et al.*, 2006). Nuestros resultados apoyan este concepto, y sugieren que hay períodos dentro de la curva de crecimiento de las corderas, que tienen mayor impacto en determinar la ocurrencia de la pubertad, y que los biotipos con Merino Dohne tienen una mayor tasa de crecimiento que el 100C en las mismas condiciones nutricionales. El período dentro de la

curva de crecimiento que tuvo mayor impacto fue desde el destete hasta la esquila, lo que incluye el primer verano y el segundo invierno de vida de las corderas, estaciones que en Uruguay limitan la disponibilidad de forraje y la tasa de crecimiento de rumiantes en condiciones pastoriles (Viñoles *et al.*, 2009). En este sentido, se pudo determinar que por cada kilo de peso vivo extra a la encarnadura, aumenta en un 1,6% la probabilidad de observar corderas púberes (TO Binaria). Es importante destacar que la tasa ovulatoria fue evaluada en una sola oportunidad, lo que probablemente haya conducido a subvalorar el número de animales púberes, ya que esta frecuencia impide visualizar cuerpos lúteos de formación reciente y de regresión prematura (Viñoles *et al.*, 2004). Sin embargo, siendo el objetivo de este trabajo determinar el número de animales púberes a una fecha fija pre-encarnadura, para lo cual la metodología utilizada fue adecuada. La ventaja de las cruza con Merino Dohne en el porcentaje de corderas púberes, ha sido descrito previamente en condiciones uruguayas de producción, realizando la evaluación de los ovarios una única vez por laparoscopia (Menchaca *et al.*, 2005, Fernandez Abella, 2006). Sin lugar a dudas, se requieren trabajos con una mayor frecuencia de medición, para caracterizar la edad de la pubertad de corderas cruza con Merino Dohne en condiciones pastoriles de producción del Uruguay.

Los factores genéticos, interactúan con el ambiente, particularmente la disponibilidad de forraje, para determinar la tasa de ganancia de peso de las corderas (Viñoles *et al.*, 2009). Los resultados obtenidos muestran que la ventaja en peso vivo logrado por las corderas 75MD se mantiene desde la señalada hasta la esquila. Dado que las corderas 50MD y 100C tienen pesos similares a la señalada y al destete, se puede especular con que la diferencia a favor de las 75MD está dada por un efecto maternal, o bien una diferencia racial a favor de la madre Merino Dohne (sus madres son 50%MD y 50%Corriedale) o por el efecto de la heterosis maternal (sus madres son cruza expresando el 100% de la heterosis maternal). A partir del destete, las corderas 50MD aceleran su tasa de ganancia de peso, pudiéndose

deber a un efecto de la heterosis individual o de la diferencia racial a favor del Merino Dohne. Esta mayor tasa de crecimiento de las F1 se acentúa entre la esquila a la pre-encarnerada, logrando igualar en peso vivo a las 75MD. Este mayor crecimiento de las 50MD seguramente se deba a un efecto de la heterosis individual, ya que este biotipo expresa el 100% de la misma. Por lo tanto, las borregas 50MD y 75MD logran pesos y comportamiento reproductivo potencial similar antes del primer servicio, superando al biotipo 100C, lo que sugiere que el cruzamiento con Merino Dohne es una alternativa para mejorar la eficiencia reproductiva de las borregas encarneradas con dos dientes.

Los modelos utilizados demuestran que la mayor tasa ovulatoria de los biotipos 50MD y 75MD respecto al 100C, es producto del mayor peso pre-encarnerada. Sin embargo, es importante remarcar que el peso adulto de cada biotipo es diferente, y este resultado podría ser reflejo del porcentaje del peso vivo requerido para alcanzar su potencial tasa ovulatoria. También demostramos que la tasa de ganancia en el período esquila-encarnerada tuvo un mayor impacto en la prolificidad potencial de las borregas que la tasa de ganancia en el período destete-esquila. El mayor impacto de la nutrición cercana al momento de expresarse la pubertad, puede estar asociado a que, una vez que el estatus metabólico del animal envió las señales que determinan que ocurra la ovulación (pubertad), y estos cambios dinámicos que ocurren hasta la encarnerada, determinan el número de ovulaciones que potencialmente ocurrirán (Blache *et al.*, 2006). En este sentido, la relación observada entre kilos extra de peso vivo y el aumento de la probabilidad de tener una tasa ovulatoria mayor fue de 2,5%, levemente superior a reportes previos (0,8-2%), reforzando la relevancia de los pesos estático y dinámico en la definición de la tasa ovulatoria en el ovino (Morley *et al.*, 1978, Kelly y Croker, 1990). Estos resultados también demuestran que el tipo de nacimiento (simple o múltiple), determinan la curva de creci-

miento de las corderas, lo que podría tener efectos en su edad a la pubertad y prolificidad. La menor tasa de crecimiento de corderas nacidas de partos múltiples al momento del destete, refuerzan el concepto de que la nutrición de estas corderas debe ser priorizada para que no hayan repercusiones en su futuro desempeño reproductivo.

5. CONCLUSIONES

El cruzamiento de la raza Corriedale con Merino Dohne, determina mayores tasas de ganancia de peso y mayores pesos desde la señalada hasta la encarnerada, lo que determina que una mayor proporción de borregas de dos dientes llegue ciclando al primer servicio, y se obtenga una mayor tasa ovulatoria potencial respecto a la raza Corriedale pura.

Se están desarrollando en INIA estudios complementarios para determinar si existe un mejor desempeño reproductivo de la raza Merino Dohne pura y sus cruza frente a la Corriedale, tanto de borregas como de ovejas adultas.

Este trabajo demuestra las ventajas de la inclusión de este biotipo en los sistemas productivos de Basalto para aumentar la eficiencia reproductiva a la primera encarnerada.

6. AGRADECIMIENTOS

A la colaboración realizada por las empresas Tres Árboles de Uruguay y Macquarie de Australia, y sus representantes por proveer material genético a INIA para el desarrollo inicial de este proyecto de investigación.

A los diferentes Encargados, Técnicos y Personal de Apoyo de la Unidad Experimental Glencoe de INIA Tacuarembó, que colaboraron durante el desarrollo del presente trabajo. Al Dr. Sergio Fierro por haber colaborado en la evaluación ultrasonográfica de las borregas.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERRETTA, E J.; RISSO, D.; MONTOSI, F.; FIGURINA, G.** 2000. Campos in Uruguay. En: Lemaire, G.; Hodgson, J.; de Moraes, A.; Nabinger, C.; Carvalho, P.C. Grassland ecophysiology and grazing ecology. New York: CAB. p. 377–394.
- BLACHE, D.; CHAGAS, L.M.; MARTIN, G.B.** 2006. Nutritional inputs into the reproductive neuroendocrine control system - a multidimensional perspective. En: Juengel, J.L.; Murray, J.F.; Smith, M.F. Reproduction in domestic ruminants VI. Wellington: Nottingham University Press. p. 123–139.
- DYRMUNDSSON, O.R.** 1981. Natural factors affecting puberty and reproductive performance in ewe lambs: a review. *Livestock Production Science*, 8: 55–6.5
- FERNANDEZ ABELLA, D.** 2006. Comparación de la actividad ovárica en borregas Merino Dohne x Corriedale y Corriedale. *Producción Ovina*, 18: 123–126.
- FOSTER, D L.; JACKSON, L.M.** 2006. Puberty in the sheep. En: In , edited by J D Neill, J.D.; Knobil. Ciudad: Elsevier. p. 2127–2176.
- HARE, L.; BRYANT, M.J.** 1985. Ovulation rate and embryo survival in young ewes mated either at puberty or at the second or third oestrus. *Animal Production Science*, 8: 41–52.
- KELLY, R W.; CROKER, K.P.** 1990. Reproductive wastage in Merino Flocks in western Australia: a Guide for fundamental research. En: Reproductive physiology of Merino sheep: Concepts and consequences. Perth: The University of Western Australia. School of Animal Biology. p. 1–9.
- LINDSAY, D.R.; MARTIN, G.B.; WILLIAMS, I.H.** 1993. Nutrition and Reproduction. En: Kin, G.J. Reproduction in Domesticated Animals: World Animal Sciences Series. Ciudad, editor. p. 459–491.
- MARSHALL, F H A.** 1905. Fertility in scottish sheep. *Proceedings of the Royal Society of London*, 77(8): 58–62.
- MENCHACA, A.; PINCZAK, A.; GONZALEZ-PENSADO, Y.S.** 2005. Tasa ovulatoria de ovejas Dohne y sus cruizas en Uruguay. En: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCCION ANIMAL (6°. , 2005). 475 p.
- MONGET, P.; MARTIN, G.B.** 1997. Involvement of insulin-like growth factors in the interactions between nutrition and reproduction in female mammals. *Human Reproduction*, 12 Supplem: 33–52. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=9403320.
- MONTOSI, F.; DE BARBIERI, I.; CIAPPESONI, G.; SAN JULIÁN, R.; LUZARDO, S.; H MARTÍNEZ, H.; FRUGONI, J.; LEVRATTO, J.** 2007. Nuevas opciones genéticas para el sector ovino del Uruguay: Evaluación de cruzamientos con Merino Dohne. *Revista INIA*, 10: 6–9.
- MORLEY, F.W.H.; WHITE, D.A.; KENNEDY, P.A.; DAVIS, I.F.** 1978. Predicting ovulation rate from live weight in ewes. *Agric. Syst.*, 3: 27.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE.,** 1989. SAS User's Guide: Statistics. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- SCARAMUZZI, R.J.; DOWNING, J.A.; CAMPBELL, B.K.; COGNIE, Y.** 1988. Control of fertility and fecundity of sheep by means of hormonal manipulation. *Australian Journal of Biological Science*, 41(1):37–45.
- VIÑOLES, C.; BANCHERO, G.; QUINTANS, G.; PÉREZ-CLARIGET, R.; SOCA, P.; UNGERFELD, R.; BIELLI, A.; FERNÁNDEZ ABELLA, D.; FORMOSO, D.; PEREIRA MACHÍN, M.; MEIKLE, A.** 2009. Estado actual de la investigación vinculada a la producción animal limpia, verde y ética en Uruguay. *Agrociencia*, 13(3): 59–7.9
- VIÑOLES, C.; GONZALEZ DE BULNES, A.; MARTIN, G.B.; SALES, F.; SALE, S.** 2010. Sheep an goats. En: DesCôteaux, L.; Gnemmi, G.; Colloton, J.; (eds.). Practical atlas of ruminant and camelid reproductive ultrasonography. Iowa: Wiley-Blackwell. p. 181-210.
- VIÑOLES, C.; MEIKLE, A.; FORSBERG, M.** 2004. Accuracy of evaluation of ovarian structures by transrectal ultrasonography in ewes. *Animal Reproduction Science*, 80(1-2): 69–79.

EVALUACIÓN INDUSTRIAL DE LA LANA DE LA RAZA MERINO DOHNE EN CRUZAMIENTO

F. Preve¹, I. De Barbieri,²
I. Abella³; F. Montossi⁴
G. Ciappesoni⁵

1. OBJETIVO

El objetivo de este estudio fue evaluar a nivel industrial la calidad de la lana obtenida del cruzamiento de las razas Corriedale y Merino Dohne.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

En la Unidad Experimental Glencoe de INIA Tacuarembó se utilizaron animales Corriedale (C) y Merino Dohne (MD) por Corriedale (MD x C) nacidos del año 2003 al 2007. La evaluación de la lana se realizó sobre los fardos generados en la esquila de primer, segundo, tercer y cuarto vellón. La esquila de los animales fue con peine Cover. La lana se esquiló, enfardó y procesó para cada biotipo por separado, con una máquina de esquila certificada «grifa verde», cumpliendo con las normas de acondicionamiento (descole previo, separación de vellones con lunares, desborde de vellones, etc). El procesamiento de la lana se realizó en Lanera Piedra Alta de Central Lanera del Uruguay y se analizaron los tops producidos en el laboratorio de lanas del Secretariado Uruguayo de la Lana.

3. RESULTADOS

En el Cuadro 1 se presentan los principales resultados obtenidos en los distintos años de evaluación y tipo de vellón evaluado.

De acuerdo a la información resultante en los distintos años de trabajo, las principales consideraciones son:

- La lana procesada (tops) de animales cruza tuvo similares resultados que los obtenidos a nivel de evaluación de animales individuales: menores valores de diámetro (3,5 a 4,8 μ), color más blanco (Y-Z; entre 0,4 y 1,4 unidades), con iguales o mejores niveles de brillo y mechas más cortas (0,5 a 1,3 cm).
- El contenido de fibras coloreadas de origen genético no mostró un patrón claro: el cruzamiento con Dohne Merino tuvo menores, iguales o mayores contenidos de fibras aisladas en el vellón que la lana procedente de animales Corriedale puros en las distintas categorías analizadas. Se considera pertinente continuar con la evaluación de esta variable e incluir la caracterización de la raza Merino Dohne pura.
- Una marcada reducción del contenido de fibras meduladas en la lana de los animales cruza en todas las generaciones, en parte explicado por la reducción en diámetro que produjo dicho cruzamiento.

En resumen, el cruzamiento de la raza Corriedale con Dohne Merino provocó cambios favorables en diversas características que inciden en la calidad industrial de la lana.

¹Ing. Agr. (ex-integrante del SUL).

²Ing. Agr. Programa Nacional Producción Carne y Lana. INIA Tacuarembó.

³Ing. Agr. Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL).

⁴Ing. Agr. Ph.D. Director Programa Nacional Producción Carne y Lana. INIA Tacuarembó.

⁵Ing. Agr. Ph.D. Programa Nacional Producción Carne y Lana. INIA Las Brujas.

Cuadro 1. Características de tops obtenidos a partir de diferentes biotipos en diferentes años.

| Tipo vellón (año) | Biotipo | FG/kg | Y | Y-Z | DPF (μm) | CVD (%) | FM/kg | LF (cm) |
|-------------------|----------------|-------|--------|--------|-----------------------|---------|----------|---------|
| 1er vellón (2006) | MD x C | 57 b | 60,0 b | 1,0 b | 22,5 b | 21,6 b | 1.052 b | 8,1 b |
| | C | 285 a | 60,7 a | 1,4 a | 26,0 a | 24,2 a | 11.949 a | 9,4 a |
| | P | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 1er vellón (2008) | MD 75% x 25% C | 10 | 61,0 a | 1,7 b | 21,2 b | 19,0 b | 119 b | s/d |
| | C | 31 | 58,4 b | 2,1 a | 25,3 a | 25,0 a | 747 a | s/d |
| | P | ns | ** | ** | ** | ** | ** | s/d |
| 2do vellón (2005) | MD x C | 166 a | 58,7 a | 1,6 b | 24,6 b | 20,1 b | 207 b | 7,5 b |
| | C | 60 b | 52,5 b | 2,1 a | 29,4 a | 24,9 a | 8.395 a | 8,0 a |
| | P | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 3er vellón (2006) | MD x C | 55 | 57,3 a | -0,1 b | 25,0 b | 21,1 b | 3.405 b | 8,7 b |
| | C | 45 | 57,0 b | 1,3 a | 28,7 a | 24,1 a | 10.507 a | 9,3 a |
| | P | ns | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| Adultos (2008) | MD x C | 111 | 59,8 a | 2,9 b | 25,4 b | 21,4 b | 737 b | s/d |
| | C | 97 | 59,0 b | 3,9 a | 29,9 a | 22,7 a | 1.951 a | s/d |
| | P | ns | ** | ** | ** | ** | ** | s/d |

Nota: P: probabilidad; ** < 0,01; * < 0,05; > 0,5 ns; FG: fibras coloreadas de origen genético; Y: color de lana (luminosidad o brillo); Y-Z: color de lana (grado de amarillamiento); DPF: diámetro promedio de fibras; CVD (%): coeficiente de variación del diámetro; FM: fibras meduladas; LF: largo de fibra.

INCIDENCIA DE *FLEECE* ROTEN LA CRUZA DOHNE MERINO POR CORRIEDALE

F. Preve¹, I. Abella²
I. De Barbieri³, F. Montossi⁴
B. Risso¹

1. INTRODUCCIÓN

El fleece rot (podredumbre del vellón, abreviado como FR) en ovinos es una afección de la piel y la lana que se desarrolla bajo prolongadas condiciones de humedad y temperatura, principalmente sobre la zona del lomo del animal y en la cruz particularmente. Los principales agentes causales son bacterias (denominadas *Pseudomonas*). Se presenta como bandas horizontales en la mecha -paralelas a la superficie de piel- con alteración del color, observándose tonos diferentes, con colores amarillos, naranjas, violetas, verdes, etc. Cuando la severidad es mayor se observa una costra resultado de la excreción de fluidos por parte de los folículos, pudiéndose observar un desarreglo de las fibras y apelmazamiento de la mecha. Que los vellones tengan FR hace que su calidad empeore.

En Australia han desarrollado una categorización subjetiva (Murray y Mortimer, 2007) para determinar el grado de incidencia de FR en la lana. Esta escala también ha sido usada como base en trabajos realizados en Uruguay. La misma sugiere realizar la revisión de vellones en animales que tengan por lo menos seis meses de crecimiento de lana y preferentemente nueve meses de edad o más. Ante el mismo desafío ambiental que vive un grupo contemporáneo, habrán animales más resistentes y otros más susceptibles.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

En la Estación Experimental Glencoe de INIA Tacuarembó se utilizaron animales Corriedale (C) y Merino Dohne por Corriedale (MD x C) de las generaciones 2005, 2006 y 2007 (150, 352 y 224 animales, respectivamente), en su primer vellón, aproximadamente al año de vida. También se evaluó la lana de animales adultos en los años 2007 y 2008 (270 y 374 animales, respectivamente). En la generación 2005 y los adultos en 2007, se evaluó la raza Corriedale pura y la cruce (F1) con Merino Dohne, mientras que en las generaciones 2006 y 2007 y en los adultos en el 2008, se evaluó también la cruce 75 % Merino Dohne y 25 % Corriedale (75 % MD x 25 % C).

Para determinar el grado de FR en cada animal se revisó el lomo del mismo en tres puntos (cruz, lomo y anca) observando las mechas de lana con evidencias de manchado y formación de bandas. Todos los animales se clasificaron de acuerdo a la escala australiana de 1 a 5, que representan una escala de menor a mayor grado de severidad de afección de FR, respectivamente (Murray y Mortimer, 2007). Se agruparon los animales de acuerdo al grado de afección, en animales sin fleece rot (grados 1) y afectados (del 2 al 5). Luego, se agruparon de acuerdo a la severidad de la afección: los de grado 1 a 3, como leve; y los de grados 4 y 5, como severo. Se realizó una prueba de

¹Ing. Agr. (ex-integrante del SUL).

²Ing. Agr. Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL).

³Ing. Agr. Ph.D. Programa Nacional Producción Carne y Lana. INIA Tacuarembó.

⁴Ing. Agr. Ph.D. Director Programa Nacional Producción Carne y Lana. INIA Tacuarembó.

Chi cuadrado para determinar si las proporciones de animales afectados y el grado de severidad en cada categoría de FR diferían entre sí (P de Pearson $<0,05$).

3. RESULTADOS

En dos generaciones (2005 y 2006) de corderos, los animales cruce Dohne Merino tuvieron una mayor presencia de FR en el primer vellón que los animales Corriedale (Cuadro 1).

Sin embargo, dentro de los animales con vellones afectados no hubieron diferencias significativas en ninguna de las tres generaciones evaluadas a nivel de grado de severidad (Cuadro 2). Las precipitaciones promedio durante los años de evaluación 2006 y 2008 (1080 y 880 mm, respectivamente) estuvieron por debajo del promedio histórico para la zona (1300 mm) y en el año 2007 estuvieron por encima (1565 mm). Habría una mayor predisposición a la presencia y severidad de FR en animales susceptibles en años lluviosos; de hecho la presencia de vellones con FR estuvo relacionada a las precipitaciones ocurridas, siendo el porcentaje de animales afectados 10, 36 y 5% para las generaciones 2005, 2006 y 2007, respectivamente.

A nivel de animales adultos, en las determinaciones realizadas en las majadas esquiladas en 2007 y 2008, sólo se encontraron diferencias significativas a nivel de animales con presencia de FR en el año 2008 (Cuadro 3), donde el 34% de los animales cruce tuvieron FR frente al 24% de los Corriedale. Sin embargo, a nivel de severidad en todos los casos el grado fue leve (no se presentaron ovejas con grados 4 y 5) y no hubieron diferencias significativas entre los biotipos estudiados.

Cuadro 3. Presencia y grado de severidad de *fleece rot* en majadas evaluadas.

| Año evaluación | Presencia | Severidad |
|----------------|-----------|-----------|
| 2007 | ns | ns |
| 2008 | * | ns |

Nota: * = $P < 0,05$, ** = $P < 0,01$, ns = diferencia estadísticamente no significativa.

4. CONSIDERACIONES FINALES

Las diferencias encontradas en las evaluaciones de FR entre los biotipos estudiados fueron de baja relevancia, se presentaron solamente diferencias en el grado de incidencia, pero la severidad fue similar en los diferentes grados de afección.

Cuadro 1. Animales afectados (%) de FR para las distintas generaciones evaluadas.

| Generación evaluada | Corriedale | | MD x C | | 75MD x 25C | | P |
|---------------------|------------|--------|-----------|--------|------------|--------|----|
| | Afectados | Sin FR | Afectados | Sin FR | Afectados | Sin FR | |
| 2005 | 8,5 a | 91,5 | 21,7 b | 78,3 | - | - | * |
| 2006 | 24,8 a | 75,2 | 30,7 a | 69,3 | 51,0 b | 48,9 | ** |
| 2007 | 5,2 | 94,8 | 3,4 | 96,6 | 7,0 | 93,0 | ns |

Nota: * = $P < 0,05$, ** = $P < 0,01$, ns = diferencia estadísticamente no significativa. Letras diferentes dentro de la misma fila (año) indican diferencias entre razas.

Cuadro 2. Severidad de FR expresada en porcentaje para las distintas generaciones evaluadas.

Nota: * = $P < 0,05$, ** = $P < 0,01$, ns = diferencia estadísticamente no significativa, s/d = sin datos.

A nivel práctico, una vez clasificados los animales por FR se tendrá una idea del grado de incidencia de esta afección, según el porcentaje relativo de cada uno de los grados de severidad. En función de la capacidad de refugio que se disponga, se recomienda seleccionar en contra de la presencia de FR y sobretodo de aquellos animales que presentan altos grados de severidad (grados 4 y 5).

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MURRAY, W.; MORTIMER, S. 2007. Scoring sheep for fleece rot. Primefact 551. NSW Department of Primary Industries (Australia). Consultado 15 jul.2008 de: www.dpi.nsw.gov.au