

SECCIÓN ARTÍCULOS TÉCNICOS

Características de la carne y la canal de corderos Pampinta y sus cruzas con razas carniceras H. Down, Dorper, R. Marsh, Texel y Karakul.

Stazionati M.F.; Keilty, H.; Sanchez, H. y Murcia, V. N.

Características de la carne y la canal de corderos Pampinta y sus cruzas con razas carniceras H. Down, Dorper, R. Marsh, Texel y Karakul.

Stazionati M.F.¹; Keilty, H.²; Sanchez, H.² y Murcia, V. N.¹

¹EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", INTA, Anguil, La Pampa.

stazionati.micaela@inta.gob.ar

²Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario, Casilda, Santa Fe.

RESUMEN

Con el fin de organizar mejor la información y facilitar la lectura, se dividieron las características evaluadas en dos grupos: características de la canal y características de la calidad. Se evaluaron características de las canales de cordero, tales como conformación y engrasamiento, rendimiento de canal caliente (Rto %CC) y enfriada (Rto %CE), área del ojo de bife (AOB), espesor de grasa dorsal (EGD) y punto GR. Además, con el objetivo de analizar la calidad de carne, se midieron características como la capacidad de retención de agua (CRA), pH de la canal caliente y enfriada, pérdidas por cocción (%PCC) y resistencia al corte. El presente trabajo presenta los resultados obtenidos en estudios de cruzamientos terminales entre las razas Hampshire Down, Dorper, Romney Marsh, Texel y Karakul, utilizando vientres Pampinta. También se analizaron características productivas como la velocidad de crecimiento y las ganancias diarias de peso (GDP). Estos parámetros se compararon siempre entre la raza pura "Pampinta" y sus cruzas carniceras. Los ensayos se realizaron en la Estación Experimental del INTA en Anguil durante cinco años consecutivos, dedicando un año a cada craza, bajo un manejo y alimentación uniformes. Para el análisis estadístico se utilizó el programa SAS, y la comparación de promedios entre razas se efectuó mediante un ANOVA con un diseño completamente aleatorizado. No se observaron diferencias significativas ($P > 0,05$) en velocidad de crecimiento, peso al nacimiento, peso al destete ni peso al faenado. Sin embargo, se encontraron diferencias significativas en el rendimiento de canal enfriada (Rto %CE) y en las pérdidas por cocción (%PCC) entre algunas cruzas. En todos los casos, los corderos cruzados presentaron mejores resultados en conformación y engrasamiento respecto a los Pampinta puros. Estos resultados sugieren que el tipo de craza empleado debe considerarse para obtener canales de mejor calidad.

Palabras clave: cruzamientos carniceros terminales, calidad de carne, Pampinta, crecimiento, canales.

Characteristics of the meat and carcass of Pampinta lambs and their crosses with the meat breeds H. Down, Dorper, R. Marsh, Texel, and Karakul.



ABSTRACT

In order to better organize the information and facilitate reading, the evaluated traits were divided into two groups: carcass characteristics and quality characteristics. Carcass characteristics of lambs were assessed, such as conformation and fatness, hot carcass yield (%CC) and chilled carcass yield (%CE), eye muscle area (EMA), dorsal fat thickness (DFT), and GR point. Additionally, with the aim of analyzing meat quality, traits such as water holding capacity (WHC), pH of the hot and cold carcass, cooking losses (%CL), and shear force were measured. This study presents the results obtained from terminal crossbreeding between Hampshire Down, Dorper, Romney Marsh, Texel, and Karakul breeds, using Pampinta ewes. Productive traits such as growth rate and daily weight gains (DWG) were also analyzed. These parameters were always compared between the purebred "Pampinta" and its meat crosses. The trials were conducted at the INTA Experimental Station in Anguil over five consecutive years, dedicating one year to each crossbreed, under uniform management and feeding conditions. For the statistical analysis, the SAS program was used, and the comparison of averages between breeds was carried out using an ANOVA with a completely randomized design. No significant differences ($P > 0.05$) were observed in growth rate, birth weight, weaning weight, or slaughter weight. However, significant differences were found in the chilled carcass yield (Rto %CE) and cooking losses (%PCC) among some crosses. In all cases, the crossbred lambs showed better results in conformation and fatness compared to the pure Pampinta. These results suggest that the type of crossbreeding used should be considered to obtain higher quality carcasses.

Keywords: terminal butcher crossbreeding, meat quality, Pampinta, growth, carcasses.

INTRODUCCIÓN

En la Argentina, la producción ovina ha estado históricamente orientada a la obtención de lana, pero, debido al deterioro del precio, a la aparición de sustitutos y a la falta de una política para el sector, el número de cabezas ha sufrido una disminución superior al 70% en los últimos 50 años. Por otro lado, la producción de carne ovina presenta buenas oportunidades debido a su precio, calidad y demanda en el mercado, aunque se ha visto afectada negativamente por la disminución del stock (Mueller, 2001). El consumo per cápita de cordero ha disminuido de forma constante en las últimas décadas a nivel mundial (FAO, 2022), lo que impulsa a la industria de la carne de cordero a ser competitiva (García y Joaquín, 2020). Varios estudios han demostrado la creciente importancia que los consumidores atribuyen a las características intrínsecas y extrínsecas de la carne de cordero a la hora de decidir sus elecciones (Bernabèu, Rabadán, El Orche y Díaz, 2018; Rabadán, Díaz, Brugarolas, y Bernabèu, 2020). En este contexto, el desarrollo y la evaluación de razas ovinas adaptadas y eficientes para la producción de carne, como la Pampinta, cobran especial relevancia.

La raza Pampinta, desarrollada en la década de 1980 en la Estación Experimental Agropecuaria Anguil del INTA, a partir del cruzamiento de ovejas Corriedale con carneros Frisones del Este (Medrano, 1975; Suárez y Busetti, 1992). Esta nueva raza se caracteriza por su prolificidad, velocidad de crecimiento, producción lechera y res magra (Suárez *et al.*, 1998, 2000). Si bien tiene características buscadas por el mercado como poca grasa y elevado porcentaje de músculo, se procura mejorar algunos

aspectos como la velocidad de terminación y la conformación del animal vivo y de la res, mediante cruzamientos con otras razas carniceras.

Usar las diferencias raciales en sistemas de cruzamientos significa elegir aquellas razas con características maternas (prolificidad, precocidad, habilidad materna) para la fase de cría; y para la fase de engorde, razas que posean gran potencial de crecimiento, eficiencia de conversión, y calidad de producto final (Aguirrezabala, 1992). Existen escasos antecedentes que evalúen la calidad de la canal de corderos cruza con razas terminales en las condiciones de producción en el país (Buseti *et al.* 2006; Revidatti *et al.* 2004; Bain *et al.* 2013; Milicevic *et al.* 2016; Rébak *et al.* 2007).

Existen diversas investigaciones que han demostrado que el sexo del animal (macho, hembra o castrado) influye de manera significativa en la calidad de la canal en especies destinadas a la producción de carne (Craigie *et al.* 2012; Al-Khaza'leh y Obeidat, 2024; Peña *et al.* 2005). A medida que los animales alcanzan la pubertad y progresan hacia la madurez fisiológica, los efectos de las hormonas sexuales (como la testosterona en machos y los estrógenos en hembras) comienzan a tener un impacto más pronunciado en el metabolismo, el crecimiento tisular y la distribución del tejido adiposo, consolidando así las diferencias observadas entre sexos (Pérez, 2003).

El objetivo del estudio fue definir las características de las canales, obteniendo datos sobre conformación, peso, grado de engrasamiento y calidad de la carne, área de ojo de bife (AOB), espesor de grasa dorsal (EGD), pH de la res caliente y enfriada, rendimiento de la canal caliente y enfriada (Rto% CC y CE), punto GR y capacidad de retención de agua (CRA). Estas variables son claves para evaluar la calidad y rendimiento de la carne, factores determinantes para la aceptación comercial y el valor del producto final. De este modo, se podrá seleccionar adecuadamente entre la diversidad disponible en el país para producir corderos de mejor calidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar y periodo del estudio

El trabajo se realizó en las instalaciones de la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Anguil del INTA, ubicada en La Pampa, Argentina (36°3'45" S, 63°58'53" O), durante cinco años consecutivos (2018-2022).

Diseño del cruzamiento

Durante el período de febrero a diciembre de cada año se utilizaron diferentes machos para cruzar con hembras Pampinta: en 2018 machos Hampshire Down; en 2019 machos Dorper; en 2020 machos Romney Marsh; en 2021 machos Texel; y en 2022 machos Karakul, raza que estaba en auge. Por año, se emplearon 23 corderos machos enteros en total: 11 Pampinta puros y 12 cruza con Hampshire Down, Dorper y Romney Marsh. Para los años 2021 y 2022, se utilizaron 10 corderos cruzados Texel con 7 Pampinta, y 14 corderos Pampinta y Karakul, respectivamente.

Manejo y alimentación

Los corderos pastorearon junto a sus madres en verdeos de *Triticosecale* (1373 kg MS/ha; PB 18% (rango 14-22); FDN 42,9 (37-49); %DIG 69,3 (66-73); energía metabolizable 2,50 (2,37-2,63) Mcal/EM), consociado con vicia (*Vicia villosa*). Fueron destetados en septiembre con un peso promedio de 20,16 kg de peso vivo, edad promedio de 40 días y

condición corporal (CC) promedio de 2,5, ingresando luego al engorde a corral durante 84 días.

La dieta diaria por animal consistió en:

Cuadro 1. Composición nutricional de los alimentos ofrecidos durante el ensayo

Alimento	% PB	FDN	% DIG	Mcal EM	% MS	Ofrecido Grs/animal/día
<i>Triticosecale</i>	18 (14-22)	42,9 (37-49)	69,3 (66-73)	2,50 (2,37-2,63)	22,9 (18-28)	
Rollo alfalfa (<i>Medicago sativa</i>)	15,9 (12,7-19,1)	63,7 (57-70)	54,9 (50-60)	1,98 (1,79-2,17)	85,9 (81-91)	560
Balanceado proteico comercial	17,93	19,96		2,97	7,37	700
Maíz entero (<i>Zea mays</i>)	8,8 (7,5-10,1)	12,7 (8-17)	86,4 (85,5-87,2)	3,12 (3,09-3,15)	76,4 (71-81)	100

Registro de datos y evaluación de canales

Los animales fueron tratados bajo principios de bioética durante todo el tiempo que duro el ensayo y fueron faenados respetando el bienestar animal en frigoríficos cercanos a la Estación Experimental. Al ingresar a faena, se registraron los números de caravanas para correlacionarlos con los números de garrones. Se anotó el peso vivo de cada animal: Pampinta 37,25 ± 1,76 kg; Hampshire Down 37,25 ± 1,81 kg; Pampinta 36,63 ± 10,69 kg; Pampinta x Dorper 31,18 ± 6,06 kg; Pampinta 36,11 ± 1,50 kg; Pampinta x Romney Marsh 35,03 ± 1,65 kg; Pampinta 29,34 ± 8,57 kg; Pampinta x Texel 31,85 ± 3,98 kg; Pampinta 30,07 ± 5,93 kg; Pampinta x Karakul 27,82 ± 4,21 kg.

Se evaluaron rendimiento de canal caliente, conformación y engrasamiento mediante el estándar de clasificación de canales y cobertura grasa de la Unión Europea (CEE) (Figura 1). Las conformaciones se identificaron con las letras S, E, U, R, O y P, que van desde un gran desarrollo muscular hasta una marcada carencia. Para la terminación se establecieron cinco grados (1 a 5), desde carencia hasta exceso de cobertura grasa.

La grasa pélvico-renal se midió con una escala de puntos (1-3) según la metodología de Colomer-Rocher et al. (1988). El pH se registró con un equipo Hanna HI9025 y electrodo para carne FC 200 (USA). Después de 12 horas de maduración en cámara a 4 °C se midió el pH final y el peso de la canal enfriada.

Mediciones específicas

A las 72 horas de la faena se extrajo un bloque de bifes con hueso de ambas medias reses de cada animal, incluyendo la sección del músculo LD en un corte transversal a la columna vertebral entre la novena y la décimo primera costilla. Los bloques se identificaron individualmente con la identidad de cada animal, se enfriaron por 96 horas a 2°C en planta frigorífica y se transportaron al laboratorio de Calidad de Carnes de la Estación Experimental de INTA en Anguil, La Pampa. Inmediato al arribo se procedió a envasar al vacío cada bloque utilizando bolsas para vacío tipo Sealed air Cryovac de 50 µm. La mitad de los bloques, representando a cada animal se congeló a -80°C en ultra freezer por 48 horas y luego se mantuvo en una cámara de frío a -20°C. Los bloques restantes se mantuvieron en cámara de madurado con una velocidad promedio de aire

de 1ms-1 hasta cumplir los 14 días de maduración a $2 \pm 1^{\circ}\text{C}$. Luego de ese período los bloques se congelaron y conservaron del mismo modo que los anteriores hasta su posterior análisis de laboratorio.

Se midió el espesor de grasa dorsal (EGD) en la 12ª costilla a 4 cm de la línea media (Bravo, 2010). El punto GR se evaluó a nivel de la 12ª costilla, a 11 cm lateral de la línea media (Kirtton y Johnson, 1979). El área del ojo de bife (AOB) se obtuvo calcando el contorno del músculo sobre acetato y calculando la superficie por planimetría, expresada en cm^2 .

Para efectuar las determinaciones de fuerza de corte se empleó la cizalla de Warner-Brätzler (WB) acordes a los lineamientos de AMSA (1995). Los bifes seleccionados (décima costilla) para esta determinación se descongelaron a $2 \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas. Fueron removidos de su envase al vacío, cocinados en un grill eléctrico (Phillips) hasta una temperatura interna final de 71°C registrada con termocuplas tipo T insertas en el centro geométrico de cada bife. Se enfriaron durante 30 minutos a temperatura ambiente y luego se mantuvieron a $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ cubiertos con un film para evitar la desecación hasta el momento de realizar las mediciones. Posteriormente, se extrajeron, de cada bife, 6 cilindros de 1,27 cm de diámetro, en paralelo a la orientación de las fibras musculares. Cada cilindro se seccionó en su parte media, perpendicular al eje central utilizando la cizalla de corte Warner-Bratzler (modelo 200; G-R Manufacturing, Manhattan, KS, USA). Se registró la fuerza de corte en Newton (N).

Los valores de mermas de peso por cocción (PPC) se obtuvieron por diferencia de peso antes y después de la cocción de los bifes seleccionados para la determinación de resistencia al corte, utilizando una balanza Exacta II (Máx 15 kg, d = 1g) con indicador Ohaus T31P. Dichos valores se expresaron en porcentaje de peso fresco.

La capacidad de retención de agua (CRA) se midió mediante el método de pérdidas por goteo en carne fresca, según Honikel (1998).

El índice de compacidad (IC) se calculó con la fórmula:

$\text{IC} = \text{Peso de la canal fría (kg)} / \text{Longitud de carcasa (cm)}$.

Análisis estadístico

Los datos se analizaron mediante un diseño completamente al azar, utilizando el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS. Para la comparación múltiple de medias se aplicó la prueba de Tukey (Steel & Torrie, 1980) con un nivel de significancia $\alpha = 0.05$.

Cuadro 1. Composición nutricional de los alimentos ofrecidos durante el ensayo

Alimento	% PB	FDN	% DIG	Mcal EM	% MS	Ofrecido Grs/animal/día
<i>Triticosecale</i>	18 (14-22)	42,9 (37-49)	69,3 (66-73)	2,50 (2,37-2,63)	22,9 (18-28)	
Rollo alfalfa (<i>Medicago sativa</i>)	15,9 (12,7-19,1)	63,7 (57-70)	54,9 (50-60)	1,98 (1,79-2,17)	85,9 (81-91)	560
Balanceado proteico comercial	17,93	19,96		2,97	7,37	700
Maíz entero (<i>Zea mays</i>)	8,8 (7,5-10,1)	12,7 (8-17)	86,4 (85,5-87,2)	3,12 (3,09-3,15)	76,4 (71-81)	100

Figura 1. Escala de clasificación de conformación y engrasamiento según UE.



RESULTADOS

Las temperaturas primaverales fueron bastante estables entre años, sin diferencias marcadas. Al analizar las medias de temperatura primaveral para el período 2018-2022 se observa que las diferencias entre años son mínimas (por ejemplo, entre 17,7 y 18,55 °C) (Cuadro 2). Esto sugiere que no hubo variaciones significativas en las condiciones térmicas estacionales durante esos años, lo que aporta estabilidad ambiental para el desarrollo del ensayo (Belmonte y Olguin Páez, 2024)

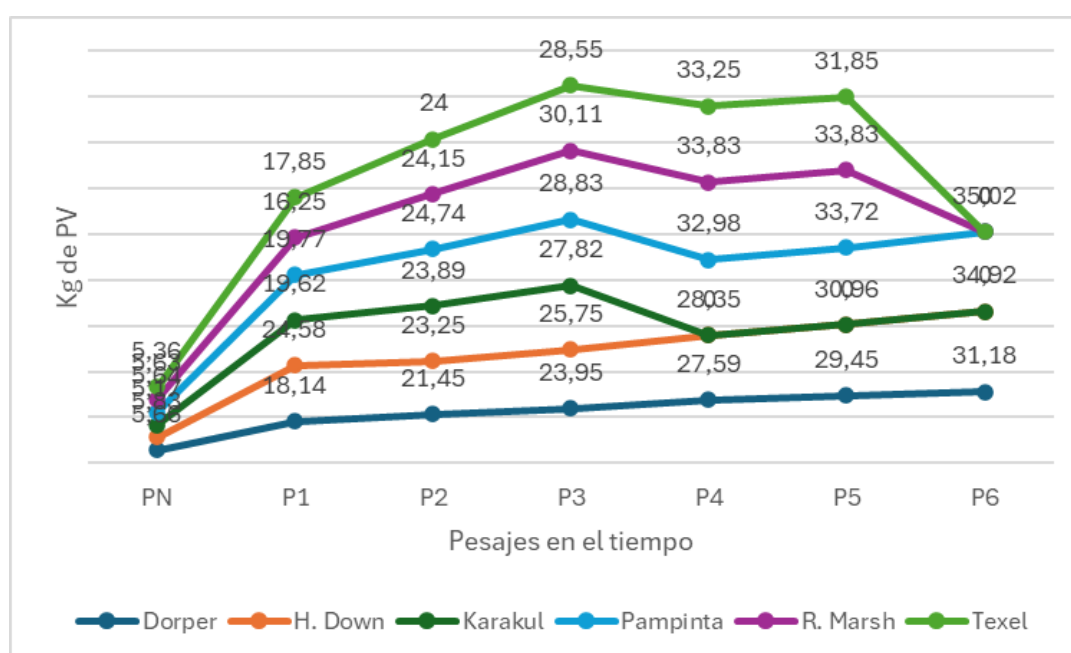
No obstante, aunque las temperaturas no presentaron diferencias marcadas, se incluyeron como variable de control en el modelo del ensayo dado que incluso pequeñas variaciones térmicas pueden ejercer efectos fisiológicos sutiles sobre la producción ovina (estrés térmico). Por ello, su inclusión en el modelo permite ajustar y reducir posibles fuentes de confusión al analizar los resultados reproductivos.

Cuadro 2. Temperatura media promedio a abrigo a 1,5 m en primavera (T°); número de días con heladas en abrigo a 1,5 m (He); radiación solar media (MJ/m^2)(RS); precipitación mensual (mm)(Pre)(septiembre-diciembre) para La Pampa, años 2018-2022.

Año	T°	He	RS	Pre
2018	17,7	3	21,15	103,62
2019	18,12	21	20,95	38,6
2020	18,05	7	SD	28
2021	17,75	6	21,77	118,87
2022	18,55	7	22,67	60,52

En la figura 2 podemos observar las evoluciones de peso desde el peso al nacimiento (PN) hasta el peso de faena en las diferentes cruza y raza utilizadas. Los animales se pesaban cada 15 días.

Figura 2. Evolución del peso de los animales utilizados en el ensayo.

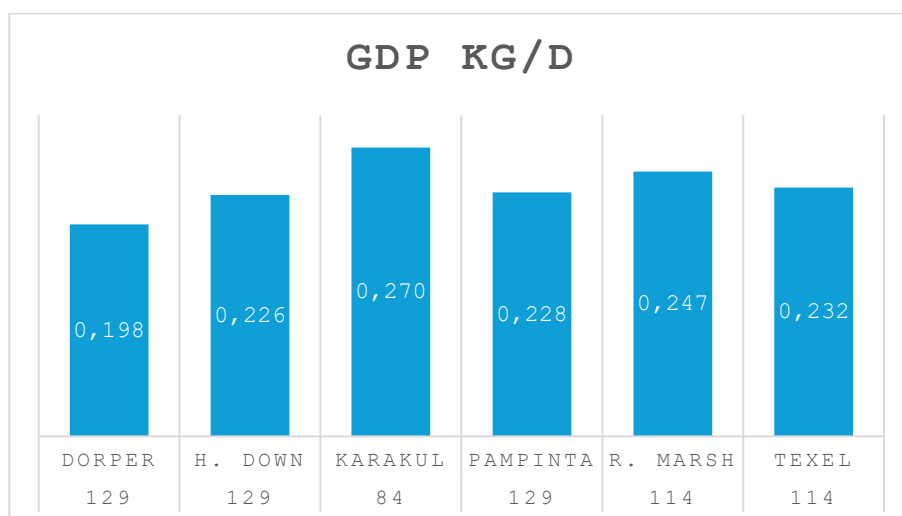


Se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$) en el peso al nacimiento (PN) entre Pampinta ($5,64 \pm 0,07$) las cruces: Texel ($5,36 \pm 0,19$); R. Marsh ($5,63 \pm 0,13$); y Dorper $5,66 \pm 0,18$). También se encontró diferencia significativa en el peso al primer control (P1) entre Pampinta ($19,77 \pm 0,70$) y Karakul ($19,62 \pm 1,51$).

El año de evaluación resultó significativo ($p < 0,0001$) para PN de Dorper en 2019 ($5,76 \pm 0,12$); R. Marsh en 2020 ($5,59 \pm 0,09$) y en 2021 Texel ($5,55 \pm 0,15$). Para el peso P1, se observaron diferencias significativas en 2019 ($19,78 \pm 1,08$) y 2022 ($20,15 \pm 1,02$). En el peso P3, las diferencias fueron significativas en los años 2019 ($26,33 \pm 1,20$); 2021 ($28,13 \pm 1,42$) y 2022 ($28,95 \pm 1,09$). Para el peso P4, todos los años mostraron significancia excepto 2022 en la raza Karakul. Finalmente, el peso P5 fue significativo ($p < 0,0011$) en los años 2019 ($31,25 \pm 1,40$) y 2021 ($31,64 \pm 1,65$).

En la figura 3 se presentan las ganancias diarias de peso (GDP) en kg por día, considerando desde el peso al nacimiento (PN) hasta el destete, que ocurría alrededor de los 45 ± 63 días de vida, y posteriormente cada 15 días. El peso promedio final alcanzado fue de 31,962 kg. En el grafico se indican los días transcurridos para cada craza y raza.

Figura 3. Ganancia diaria de peso (GDP) expresada en kg por día según las diferentes cruzas y la raza Pampinta.



Cuadro 3. Medidas de resumen de los kg de canal caliente y enfriada (Kg CC y Kg CE) y rendimiento de la canal caliente y enfriada (%Rto CC y CE).

Raza crusa	Kg CC	Kg CE	Rto % CC	Rto % CE
Dorper	15,28 (3,66)	14,54 (3,51)	48,68 (3,56) a	46,29 (3,08) a
H. Down	16,93 (3,71) a	16,88 (3,66) a	45,10 (3,08)	44,98 (3,08) b
Karakul	14,57 (2,46)	14,64 (2,51)	46,79 (3,70)	46,93 (3,04) c
Pampinta	18,26 (5,18) b	17,54 (4,49) b	48,47 (4,68) b	46,72 (3,31) d
R. Marsh	20,56 (4,86)	19,19 (4,30)	46,49 (5,07)	43,31 (2,93)
Texel	16,24 (2,89) c	15,70 (2,86) c	51,47 (4,26)	49,71 (3,98)

Los valores corresponden a medias, con desvío estándar entre paréntesis. Medias con una letra en común no difieren significativamente ($p > 0,05$).

Se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) en el peso de la canal caliente (Kg CC) entre las razas Pampinta, H. Down y Texel, así como en el peso de la canal enfriada (Kg CE) entre estas mismas razas. En cuanto al rendimiento de la canal caliente (Rto% CC), se observaron diferencias significativas ($p = 0,0018$) entre Dorper y Pampinta. Finalmente, para el rendimiento de la canal enfriada (Rto % CE) se detectaron diferencias significativas ($p = 0,0063$) entre Dorper, H. Down, Karakul y Pampinta (Cuadro 3).

Si nos referimos a conformación y engrasamiento, según escala utilizada (figura 1) el primer año el 31% de los animales crusa H. Down tuvieron una clasificación R3, un 15% R4 y 15% O3. Al siguiente año Dorper tuvo un 27,3% R3 y 18,18% P3. En cuanto a R. Marsh se obtuvo un 22,7% de R3, 18,18% para P3, 13,6% para R2, R4 y O4. Texel tuvo un 30% R3 y 20% de P2 y O2. Por su parte, Pampinta durante los diferentes años siempre fue muy similar sus porcentajes de conformación siendo, 30% R3, 20% P2, 20% R4 y 20% O3.

El dato que aporta el IC es de suma importancia ya que representa en valor absoluto el peso (en Kg) por cm de carcasa. A modo de ejemplo un valor de IC= 0,242, indica que esa carcasa posee 0,242 kg de carne por cm de carcasa (figura 4 a y b).

Figura 4a. Diferentes índices de compacidad en las cruza y raza

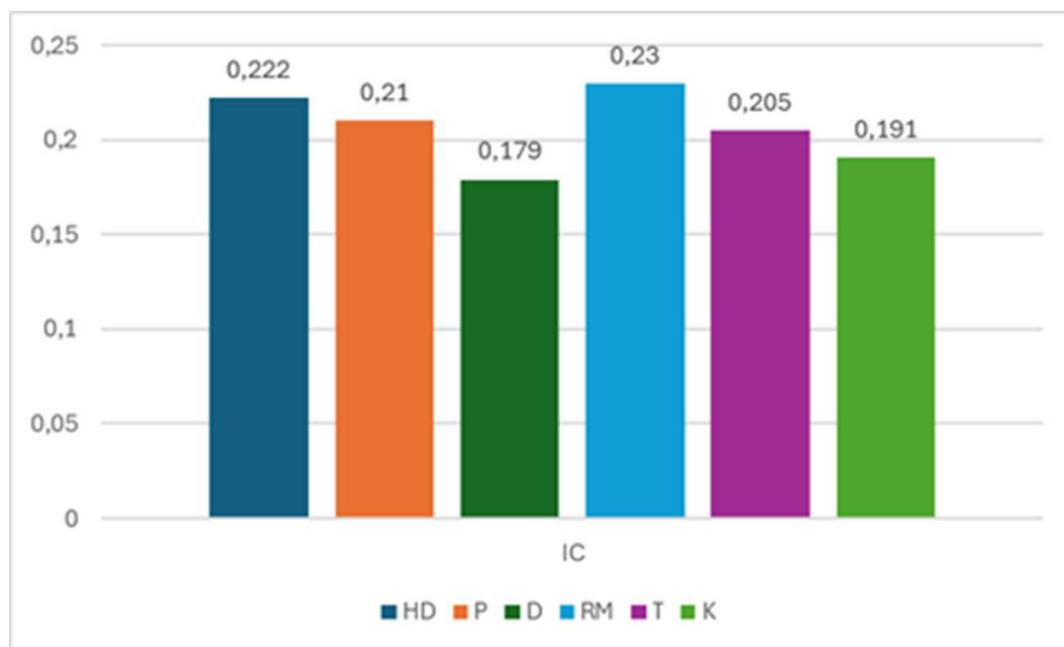
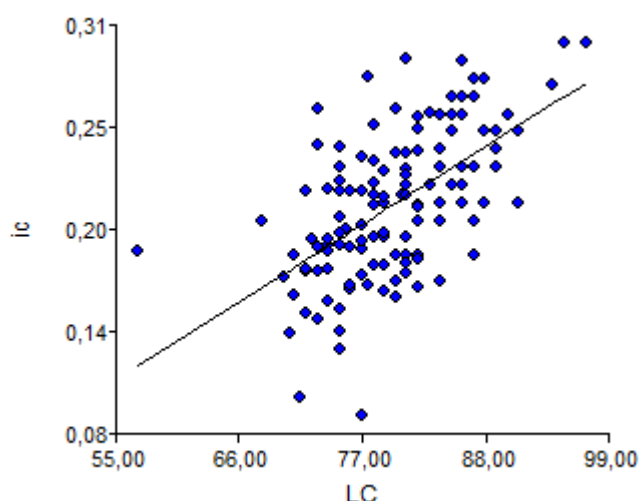


Figura 4b. Regresión lineal del largo de carcasa (LC) y el índice de compacidad (IC). (Coeficiente de correlación (r): 0,64; coeficiente de determinación (r^2):0,41 y $p < 0,0001$)



El AOB tuvo el mismo patrón de comportamiento para todas las cruza. El mismo incrementó a medida que los animales fueron creciendo y la correlación con PV fue de 0,89. Hubo algunas diferencias significativas que se muestran en el cuadro 4.

Cuadro 4. AOB de las diferentes cruzas.

Raza-Cruza	Medias	n	EE
Karakul	8,09	14	0,87 a
Dorper	9,82	11	0,98 a b
R. Marsh	11,08	21	0,71 a b
Pampinta	11,21	63	0,41 a b c
Texel	13,12	10	1,03 b c
H. Down	14,55	12	0,94 c

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

El EGD tuvo un valor promedio de $1,82 \pm 0,69$ mm en todas las cruzas evaluadas, sin observarse diferencias significativas entre ellas ($p=0,14$).

Cuando nos referimos al pH, el valor promedio obtenido fue de $6,48 \pm 0,43$ en la res caliente, mientras que el pH medio después de 24 hs de enfriamiento fue de $5,92 \pm 0,52$. Se encontró una correlación elevada entre este y la capacidad de retención de agua (CRA) ($0,76$); $p<0,0001$) (ver Cuadro 5).

Cuadro 5. La capacidad de retención de agua (CRA) en la carne descongelada y pH caliente.

Raza-Cruza	CRA (%)	EE	pH Caliente	EE
Dorper	96,02	0,57 a	6,28	0,24 a
H, Down	93,19	0,69 a	6,23	0,41 a
Karakul	98,78	7,13 a	6,45	0,34 a
Pampinta	95,94	11,55 a	6,48	0,44 a
R, Marsh	94,15	2,41 a	6,90	0,37 a
Texel	93,97	1,61 a	6,25	0,30 a

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

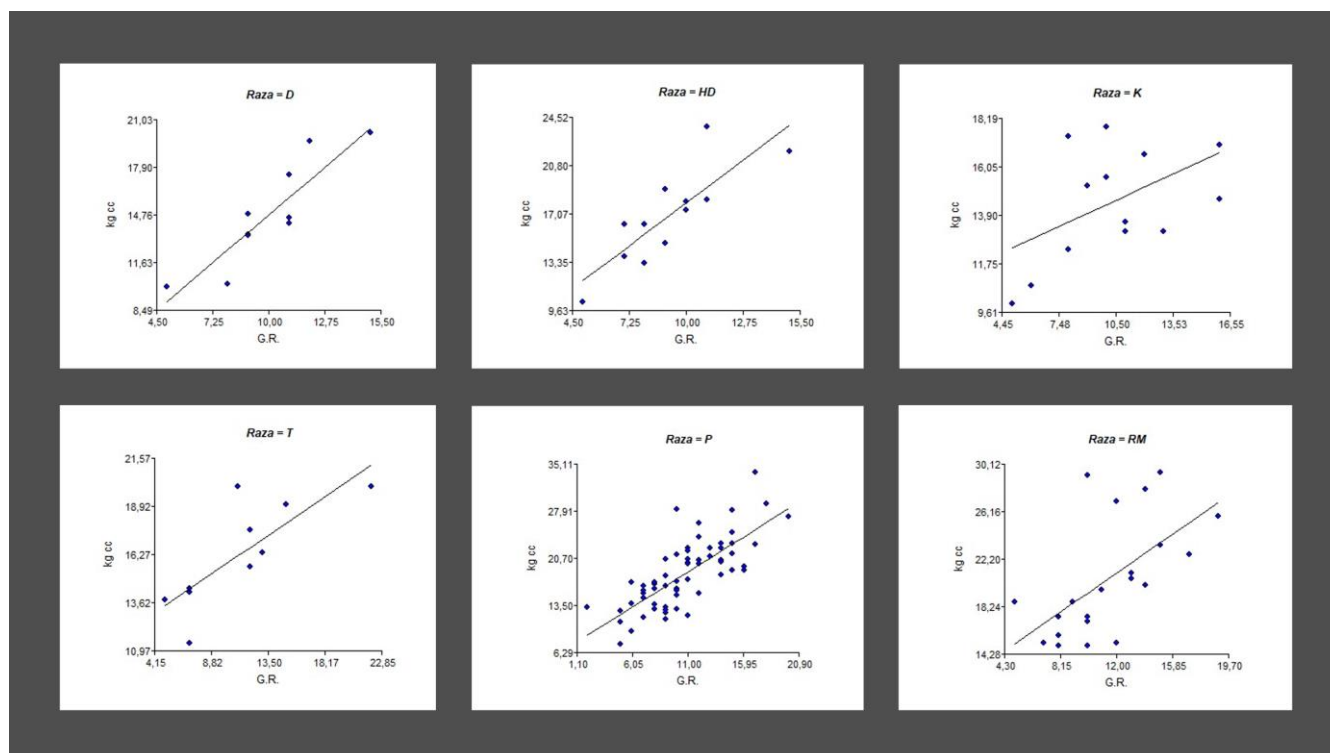
Con referencia al punto GR y los kg de CC, en el coeficiente de regresión, es decir, la pendiente de la recta entre ambas variables se observa claramente que al incrementar un kg el peso de canal, el valor GR aumenta (Cuadro 6 figura 5).

Cuadro 6. Asociación entre kilogramos de canal caliente (kg CC) y punto GR para las diferentes cruzas y raza.

Raza-Cruza	Coeficiente de correlación (r)	Coeficiente de determinación (r^2)	Coeficiente de regresión (pendiente)	P valor
Dorper	0,92	0,85	1,14 (0,16)	0,0001
H. Down	0,83	0,69	1,20 (0,26)	0,0017
Karakul	0,50	0,25	0,38 (0,19)	0,0217
Pampinta	0,75	0,56	1,08 (0,12)	<0,0001
R. Marsh	0,60	0,36	0,84 (0,26)	0,0038
Texel	0,79	0,79	0,45 (0,13)	0,0067

Los valores corresponden a medias, con desvío estándar entre paréntesis.

Figura 5. Gráfico de regresión entre kilogramos de canal caliente (kg CC) y punto GR en las diferentes cruzas y raza



Hubo diferencias significativas según el tipo genético en %PCC ($p < 0,05$) (Cuadro 7).

Cuadro 7. Perdidas por cocción (% de PCC) en las diferentes cruzas y raza.

Cruza-Raza	n	Medias	EE
Dorper	11	18,64	2,26 a
R. Marsh	21	19,32	1,64 a
Texel	10	24,21	2,37 ab
Pampinta	63	26,29	0,94 abc
H. Down	12	31,96	2,17 bc
Karakul	14	33,12	2 c

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

En cuanto a resistencia al corte, se encontraron diferencias significativas solo en la craza con Karakul ($5,21 \pm 0,04$ kg). El resto de las cruzas y raza en promedio obtuvieron menores valores ($2,52 \pm 0,03$ kg).

DISCUSIÓN

En relación con el tipo de cruzamientos, la superioridad en el peso al nacimiento (PN) observada en las cruzas con Texel, seguida por R. Marsh, confirma el fuerte efecto racial asociado a biotipos carniceros sobre el crecimiento prenatal. Este comportamiento, coincide con lo señalado por Mata Estrada, (2013), Sieklicki *et al.*, (2016) y Yaqoob *et al.*, (2004), donde sugieren una mayor capacidad de estas razas para aportar potencial de crecimiento fetal, probablemente vinculado a diferencias en la eficiencia placentaria y

en la participación de nutrientes al feto. En este sentido, si bien la bibliografía reporta valores de PN generalmente inferiores (Mujica, 2004; Revidatti *et al.* 2004; Bianchi *et al.* 2004; As *et al.* 2025) o, en algunos casos, similares para estas mismas razas y cruza, las diferencias observadas en este estudio podrían atribuirse a condiciones de manejo, nutrición materna o al ambiente productivo, factores que modela fuertemente la expresión de este carácter.

Para el peso al destete (PD), la tendencia observada fue consistente con la del PN, lo que refuerza la idea de que las ventajas iniciales asociadas al cruzamiento, particularmente con razas carniceras como Texel, tienden a mantenerse durante la etapa pre-destete. En este sentido, Teklebrhan *et al.*, (2014) e Hinojosa-Cuéllar *et al.*, (2009) reportaron valores inferiores tanto para PN como para peso al destete (PD) con Dorper, mientras que Figueiró, (1979) también encontró PN inferiores en R. Marsh puro y su cruce con H. Down. Por otro lado, Buseti *et al.*, (2006) reportaron mayores pesos en Pampinta y en las cruza por Texel, aunque Leguiza *et al.*, (2007) registraron PN inferiores en Pampinta. Rawidech, (2024) reportó PN similares para R. Marsh. Estos antecedentes refuerzan que el desempeño observado en este ensayo podría estar asociado a condiciones favorables del sistema. Sin embargo, dado que el PD resulta de la interacción entre el potencial de crecimiento del cordero y la producción de leche materna, no puede descartarse un efecto materno diferencial entre genotipos, aspecto que podría ser considerado en futuros análisis.

En cuanto al crecimiento posnatal, los pesos a los 120 días en cruza con Texel y H. Down se ubicaron dentro de los rangos reportados previamente por Sieklicki *et al.*, (2016) Blasco *et al.*, (2019) y Neville *et al.*, (1958), lo que indicaría cierta estabilidad en los patrones de crecimiento para estos biotipos bajo diferentes condiciones. Por el contrario, las razas Karakul y sus cruza, si bien presentaron valores de PN y PD comparable a los antecedentes (Ali y Altaei (2023); Simmons (1944)), evidencian su menor tamaño relativo, aunque sin alterar sustancialmente la forma de la curva de crecimiento.

En conjunto, estos resultados refuerzan la importancia del cruzamiento dirigido como herramienta para mejorar el desempeño productivo, particularmente cuando se busca incrementar el peso de los corderos en etapas tempranas sin comprometer la adaptación al sistema.

El índice de compacidad (IC) es un indicador de compactación muscular, lo que suele estar asociado con una mayor calidad de carne (Muir *et al.*, 1998); En este estudio, Karakul presentó los valores más bajos IC, lo que se correspondió con una menor conformación de la canal, mayores valores de resistencia al corte (Karakul $5,21 \pm 0,04$ kg en comparación en promedio con el resto de los cruzamientos y raza de $2,52 \pm 0,03$ kg) y uno de los rendimientos más bajos. Este conjunto de resultados sugiere una menor proporción de tejido muscular y, en consecuencia, una calidad tecnológica inferior. Por el contrario, las cruza con R. Marsh, H. Down y Pampinta mostraron los mayores IC, lo que se tradujo en una mejor conformación de la canal, predominando las clasificaciones R3, P3 y O3-4 según la escala europea. Estos resultados son consistentes con lo reportado por Vázquez Soria *et al.*, (2011) quienes clasificaron canales Dorper como excelentes (E) y Texel como buenas (R), evidenciando el potencial de las razas carniceras para mejorar la conformación. Sin embargo, otros estudios muestran una mayor variabilidad en la clasificación: Montero- Salas *et al.*, (2021) utilizando la misma escala, observaron un predominio de la categoría P (90,5%), considerada la más baja,

mientras que Ruiz Berger, (2011) reportó un 30% de canales clasificadas como buenas (0) en la raza H. Down.

Estos resultados obtenidos refuerzan la relación directa entre el IC, la conformación de la canal y la calidad de la carne, así como el papel determinante del genotipo en la expresión de estos atributos, aunque modulados por las condiciones de producción y manejo.

En la figura 3b se muestra la relación entre LC y IC indicando que a mayor valor de LC le corresponde mayor IC, en contraste a lo informado por Milicevic *et al.*, (2015). Lara, (2006) informa que es altamente heredable los caracteres referidos a conformación muscular, ganancia de peso y cobertura grasa en corderos provenientes de cruzamientos terminales. El IC reportado por Blasco *et al.*, (2019) para cruza con Texel son semejantes a los aquí reportados. Álvarez *et al.*, (2013) en corderos cruza tuvo valores semejantes cuando los alimentó con dietas a base de heno. Vázquez- Soria *et al.*, (2011) en cruza Dorper y Texel, obtuvo valores por debajo a los aquí mencionados para LC y LP; de igual manera Blasco *et al.*, (2019); Martínez, (2020) para L.C; en cuanto de AT y AG los valores reportados fueron mayores a los de este ensayo. Bianchi *et al.*, (2001) obtuvo valores similares a los nuestros en cuanto al LC para los corderos pesados de la raza Corriedale, en corderos livianos el valor hallado fue inferior.

En cuanto a kg de CC y CE, los resultados son similares a los reportados por Bianchi *et al.*, (2001) para las cruza de Texel y H. Down, al igual que San Julián *et al.*, (1998-2001) en corderos Corriedale. Berraz *et al.*, (2020) y Lira *et al.*, (2021) hallaron valores inferiores para CC y CE en cruza H. Down, pero ligeramente superiores en porcentaje de rendimiento (%Rto). Montero- Salas *et al.*, (2021) encontraron rendimientos del 45%, muy por debajo a los aquí hallados. Para cruza Dorper, Rosas Rodríguez *et al.*, (2022); Souza *et al.*, (2013) obtuvieron mayores pesos de CC y CE, los rendimientos fueron similares en cruza Dorper. En cambio, Vázquez- Soria *et al.*, (2011) obtuvo rendimientos muy por encima de estos valores en cruza Dorper y Texel (57%), al igual que en cruza R. Marsh y H. Down Figueiró, (1979). Ruiz Berger, (2011) obtuvo kg de CC valores más bajo que los mencionados aquí, al igual que para Rto CC para animales H. Down. Martínez, (2020) en cruza Dorper obtuvo mayores %de Rto.

El área del ojo de la costilla (AOB) es un indicador de la conformación muscular de la canal (Hopkins *et al.* 1955); cuanto mayor es el área del ojo de la costilla, mejor es la conformación muscular. Rosas- Rodríguez *et al.*, (2022) encontraron un AOB en cruza Dorper ($15,43 \pm 0,81$) mucho mayor que en nuestra cruza ($9,82 \pm 2,88$). Los valores reportados coinciden con los de Bianchi (2006) a igual edad en días (129-147). Battista *et al.*, (2017) reportó valores similares en corderos de 200 días de edad. También iguales valores en corderos Santa Inés tratados con diferentes tratamientos (Correa Santos *et al.* (2013)). En corderos Corriedale, San Julián *et al.*, (1998-2001) obtuvieron valores semejantes. Lira *et al.*, (2021), con destete precoz, también reportó valores similares, mientras que Álvarez *et al.*, (2013), con diferentes dietas, encontró valores inferiores.

Rosas Rodríguez *et al.*, (2022) reportó valores similares en el EGD. Sin embargo, Vázquez Soria *et al.*, (2011) obtuvieron valores mayores para la cruza Dorper. Asimismo, San Julián *et al.*, (1998-2001) en corderos Corriedale tuvieron valores muy por encima.

El cuanto al punto GR fueron valores mayores los reportados por Bianchi *et al.*, (2001). Por encima de los valores reportados por Britos *et al.*, (1998-2001) y San Julián *et al.*, (1998-2001). Por otro lado, Lira *et al.*, (2021) reportaron valores inferiores para un destete precoz (90-110 días) y semejantes a un destete tardío (135-145 días). Álvarez *et*

al., (2013) bajo distintas dietas de alimentación obtuvo valores similares a lo expuesto con dietas donde utilizaron heno y avena, aquellas que usaron maíz dieron valores mayores en corderos cruza. Según Bianchi (2014), el peso de canal está asociado al punto GR, siendo la mitad en Texel respecto a H. Down, tal como se observó en este estudio. Afolayan *et al.*, (2007) trabajando con cruza East Friesian encontró que eran muy magras en comparación con las canales de todas las demás razas de ovejas (aproximadamente 2 mm menos de profundidad de grasa en el sitio GR), en el presente ensayo las diferencias observadas no resultaron estadísticamente significativas respecto de las demás cruza evaluadas.

El manejo pre-faena influye notablemente en la calidad de la carne, principalmente a través de su efecto sobre las reservas de glucógeno muscular. Situaciones de estrés previas al sacrificio reducen estas reservas, lo que limita la acidificación post mortem y da lugar a valores elevados de pH final. Este incremento del pH se asocia con la aparición de carnes más oscuras, con menor vida útil y alteraciones en atributos sensoriales como el sabor y la terneza (Brito *et al.* 1998-2001). En este sentido, Purchas (1990) y Watanabe *et al.*, (1996) señalan que valores de pH intermedios (5.8 y 6.2) afectan negativamente la calidad, al alejarse del rango óptimo de acidificación.

Los valores de PPC fueron más elevado que aquellos encontrados por Bianchi *et al.*, (2006); Santos- Rodrigues *et al.*, (2019). Según Rawidech, (2024) el valor acá mencionado de PCC fue muy inferior a lo hallado por el en la raza R. Marsh. Valores similares fueron obtenidos por Álvarez *et al.*, (2013). Para terneza, los valores encontrados fueron muy similar a los publicados por Britos *et al.*, (1998-2001); Bianchi *et al.*, (2006); Álvarez *et al.*, (2013). Bianchi *et al.*, (2004) demuestra la terneza de la carne de corderos según los días de maduración, donde estos valores reportados en el ensayo se corresponden a en valores según los días. Por otro lado, Santos- Rodrigues *et al.*, (2019) encontraron similares valores a los presentados acá para una de sus razas analizadas. Rawidech, (2024) obtuvo valores superiores a los nuestros en la raza R. Marsh. Blasco *et al.*, (2019) halló valores similares en las cruza con Texel. Lira *et al.*, (2021) hallaron valores inferiores tanto en destete precoz como destete tardío.

Las ganancias diarias de peso (GDP) observadas en este estudio se ubicaron dentro del rango reportado en la bibliografía, aunque con diferencias según genotipo. En particular, las similitudes con lo informado para Pampinta en etapas tempranas de vida (Mujica, 2004) sugieren un desempeño consistente bajo condiciones comparables. Sin embargo, los mayores valores reportados para cruza con razas carniceras como H. Down y Texel Bianchi *et al.*, (2001), así como para Pampinta y sus cruzamientos (Buseti *et al.* (2006); Leguiza *et al.* (2007)), indican el potencial de estos genotipos para expresar mayores tasas de crecimiento cuando las condiciones nutricionales y de manejo son favorables.

En el caso de las cruza con Dorper, si bien algunos antecedentes muestran GDP similares (Budai *et al.* (2013); Hinojosa-Cuéllar *et al.* (2009)), otros reportan valores superiores (Rosa Rodrigues *et al.*, (2019); Vázquez Soria *et al.* (2011); Souza *et al.* (2016)), lo que evidencia una alta variabilidad en la respuesta productiva de este genotipo. Esta variabilidad podría estar asociada a diferencias en la alimentación, el ambiente o el manejo sanitario, factores que influyen directamente sobre la expresión del crecimiento.

Estos resultados refuerzan que, aunque el genotipo fija el potencial biológico de crecimiento, la expresión efectiva de las ganancias diarias de peso (GDP) esta

significativamente condicionada por las variables del ambiente y del manejo de cada establecimiento y su sistema. Esta influencia es especialmente crítica en las etapas iniciales de la vida, periodo en el cual el crecimiento resulta particularmente susceptible a limitaciones nutricionales y otras restricciones externas.

CONCLUSIONES

El presente trabajo se fundamentó en la hipótesis de que los animales cruzados (híbridos) mostrarían un desempeño productivo superior al de las razas puras, como resultado de los efectos de complementariedad racial. Esta estrategia se basa en combinar las fortalezas de razas especializadas en diferentes funciones: razas maternas, como Pampinta, con alta eficiencia reproductiva, rusticidad y adaptabilidad; y razas paternas, con mayor potencial de crecimiento y mejor conformación de canal. La complementariedad se presenta, entonces, como una estrategia clave para mejorar la eficiencia productiva en sistemas ovinos. Esta se logra cuando las fortalezas de la raza paterna compensan las debilidades de la materna, y viceversa. El aprovechamiento de esta sinergia solo es posible gracias a la diversidad genética racial, que permite a los productores seleccionar combinaciones adecuadas según sus objetivos productivos. Por tanto, aunque los datos no mostraron una ventaja estadísticamente significativa de las cruza en las variables evaluadas, este enfoque continúa siendo una estrategia con potencial en sistemas de producción ovina. No obstante, es importante remarcar que los resultados obtenidos en este ensayo corresponden a los pesos de faena alcanzados bajo las condiciones evaluadas. En este sentido, los actuales mercados competitivos de carne ovina orientados a la producción de corderos pesados de calidad para cortes demandan animales que alcancen entre 50 y 55 kg de peso vivo antes de los 150 días de edad, con canales de entre 25 y 28 kg. Bajo estos objetivos productivos más exigentes, los cruzamientos terminales con razas específicas de carne podrían expresar con mayor claridad su potencial genético, constituyendo una herramienta tecnológica ampliamente desarrollada, validada científicamente e implementada en países líderes en producción ovina.

En este contexto, la producción de carne ovina en Argentina enfrenta todavía importantes desafíos estructurales, incluyendo la falta de herramientas para evaluar objetivamente la calidad de canal y la baja disponibilidad de datos locales. Sin embargo, ensayos como este sientan las bases para la generación de conocimiento aplicado que permita avanzar hacia sistemas de producción más eficientes, tecnificados y adaptados a las condiciones nacionales.

En conclusión, la raza Pampinta demuestra ser una alternativa sólida, confiable y eficiente, que permite sostener niveles productivos competitivos sin necesidad de recurrir exclusivamente a cruzamientos, reafirmando su importancia dentro del panorama ovino argentino.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su más sincero agradecimiento a los productores cabañeros de la raza Hampshire Down, distribuidos en distintas localidades de la provincia de Buenos Aires y La Pampa, por su generosa disposición y colaboración en el suministro de animales y datos fundamentales para este trabajo. Asimismo, agradecemos especialmente al cabañero de raza Dorper de Colonia Barón, por su valioso aporte y compromiso con el desarrollo ovino en la región.

Extendemos nuestro reconocimiento al colega veterinario de Ayacucho, apasionado criador de la raza Texel, por sus conocimientos compartidos y constante entusiasmo; así como también al productor de General Alvear, dedicado a la raza R. Marsh, por su colaboración y apoyo técnico.

No queremos dejar de mencionar el creciente interés por la raza Karakul, históricamente ligada a La Pampa, cuyo resurgimiento representa una oportunidad para la diversificación genética del sector.

Por último, pero no menos importante, nada de esto hubiera sido posible sin la dedicación, generosidad y empuje de Rubén Casarota, verdadero motor de este proyecto. Su visión y compromiso con la ganadería ovina han sido una fuente de inspiración constante.

BIBLIOGRAFÍA

Afolayan, R. A., Fogarty, N. M., Ingham, V. M., Gilmour, A. R., Gaunt, G. M., Cummins, L. J., & Pollard, T. (2007). Genetic evaluation of crossbred lamb production. 3. Growth and carcass performance of second-cross lambs. *Australian Journal of Agricultural Research*, 58(5), 457-466.

Ali, A. H. M., & Altaei, H. M. A. (2023). Relationship of body weights with the productive performance of lambs of the Awassi and Karakul breeds and crossbred sheep. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1262, No. 7, p. 072105). IOP Publishing.

Al-Khaza'leh, J. F., & Obeidat, B. S. (2024). Influence of sex on growth performance, carcass attributes, meat quality, and blood metabolites of Awassi lambs. *Iraqi Journal of Agricultural Sciences*, 55(1), 392-401.

Álvarez, J. M., Mayo, A., García Vinent, J. C., Roa, M., Giorgetti, H., & Rodríguez, G. (2013). Calidad de carne de corderos pesados alimentados en confinamiento. *porcinos y aves*, 17.

As, A., Purwoagung, A. S., Susilorini, T. E., Septian, W. A., Nugraha, C. D., Putri, R. F., ... & Suyadi, S. (2025). The effect of ewe age on birth weight and litter size of texel cross sheep mated with dorper and awassi rams. *Adv. Anim. Vet. Sci*, 13(8), 1672-1680.

Bain, I, Salgado, E, R, Calvetty Ramos, M, Viegas Bordeira, H, & Acuña, S, (2013), Aceptabilidad de la carne de distintos tipos de cordero criados en la patagonia sur, *porcinos y aves*, 57.

Battista, S.; Holásková, I.; Pritchard, J.; Inskeep, K. (2017). Effects of weight, age and breed type on loin eye area, loin depth and backfat thickness in replacement ewe lambs. *Sheep & Goat Res. J.* 32(1):13-20.

Belmonte, M. L., & Olguin Páez, M. D. R. Actualización de estadísticas agroclimáticas de Anguil, La Pampa. Registros del observatorio meteorológico de la EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas" 1991-2023 y serie normal climatológica 1991-2020.

Bernabèu, R, Rabadán, A, El Orche, N, E, & Díaz, M, (2018), Influence of quality labels on the formation of preferences of lamb meat consumers, A Spanish case study, *Meat Science*, 135, 129-133, <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.09.008>

Berraz, M. O., Setti, W. E., Lamas, H. E., Ochner, E. J., & Galian, O. R. (2020). Evaluación de rendimiento de reses de corderos en la cuenca de Los Pozuelos, Jujuy-Argentina. Estudio de caso. *Revista Científica FCA*, 13(2).

Bianchi, G., Garibotto, G., & Bentancur, O. (2001). Evaluación de la sobrevivencia, características de crecimiento, peso de la canal y punto GR en corderos pesados Corriedale puros y cruza Texel, Hampshire Down, Southdown y Suffolk. *Archivos de medicina veterinaria*, 33(2), 261-268.

Bianchi, G., Bentancur, O., & Sañudo, C. (2004). Efecto del tipo genético y del tiempo de maduración sobre la terneza de la carne de corderos pesados. *Agrociencia Uruguay*, 8(1), 41-49.

Bianchi, G. (2006). Alternativas tecnológicas para la producción de carne ovina de calidad en sistemas pastoriles. Editorial Hemisferio Sur. Uruguay. 283p

Bianchi, G. (2014). Confinamiento de corderos. Autores: Horacio Saravia.

Blasco, M., Campo, M. M., Balado, J., & Sañudo, C. (2019). Effect of Texel crossbreeding on productive traits, carcass and meat quality of Segureña lambs. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99(7), 3335-3342.

- Brito, G.; San Julián, R.; Montossi, R.; Castro, L. y Robaina, R.P. M. E. Corderos pesados machos y hembras: resultados preliminares. INIA ainfo.inia.uy. St 126. Investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica: carne ovina de calidad (1998-2001).
- Budai, C., Gavojdian, D., Kovács, A., Negrut, F., Oláh, J., Csiszter, L. T., ... & Jávora, A. (2013). Performance and adaptability of the Dorper sheep breed under Hungarian and Romanian rearing conditions.
- Busetti, M. R., Babinec, F., Suárez, J., Víctor, H., & Bedotti, D. O. (2006). Peso al nacimiento y crecimiento hasta el destete de corderos Pampinta y sus cruces con Ile de France y Texel, RIA, Revista de Investigaciones Agropecuarias, 35(2), 91-101.
- Busetti, M. R., Babinec, F., Suárez, J., Víctor, H., & Bedotti, D. O. (2006). Peso al nacimiento y crecimiento hasta el destete de corderos Pampinta y sus cruces con Ile de France y Texel. RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias, 35(2), 91-101.
- Correa Santos, V.; Bertocco Ezequiel, J.M.; Morgado Severno, E. Da Silva; De Sousa Jr., C. (2013). Carcass and meat traits of lambs fed by-products from the processing of oil seeds. Acta Scientiarum Animal Scie. 35(4):387-394. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v35i4.20403>
- Craigie, C. R., Lambe, N. R., Richardson, R. I., Haresign, W., Maltin, C. A., Rehfeldt, C., ... & Bunger, L. (2012). The effect of sex on some carcass and meat quality traits in Texel ewe and ram lambs. Animal Production Science, 52(7), 601-607.
- de Fatima Sieklicki, M., Pedrosa, V. B., Rocha, C. G., Moreira, R. P., Falcão, P. R., dos Santos, I. C., ... & de Souza Martins, A. (2016). Growth curves of Texel male lambs. Acta Scientiae Veterinariae, 44, 1-6.
- en Chile. Fundación para la innovación agraria. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 52pp.
- FAO, (2022), Meat market review, In Overview of Market and Policy Developments 2021,
- Figueiró, P. R. (1979). Efeito do cruzamento da raça Hampshire Down e Romney Marsh na produção de cordeiros para abate. Revista do Centro de Ciências Rurais, 9(4).
- García, I., & Joaquín, P. (2020). Análisis de la competitividad de la cadena de carne de cordero patagónico argentino 2000-2019 (Doctoral dissertation, Universidad de Belgrano-Facultad de Ciencias Agrarias-Licenciatura en Administración y Gestión de Agronegocios).
- Hinojosa-Cuéllar, J. A., Regalado-Arrazola, F. D. M., & Oliva-Hernández, J. (2009). Crecimiento prenatal y predestete en corderos Pelibuey, Dorper, Katahdin y sus cruces en el sureste de México. Revista científica, 19(5), 522-532.
- Hopkins DL, Wotton JSA, Gamble DJ, Atkinson WR. (1995). Lamb carcass characteristics. 2. Estimation of the percentage of saleable cuts for carcasses prepared as 'trim' and traditional cuts using carcass weight, fat depth, eye muscle area, sex, and conformation score. Australian J Exp Agr;35(2):161-169
- Kirton, A.H.; Johnson, D.L. (1979). Interrelationships between GR and other lamb carcass fatness measurements. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production 39: 194-201.
- Lara, P.J. (2006). Experiencia práctica en la utilización de razas de lana en cruzamientos terminales. Memorias. La importancia de los esquemas de cruzamiento en la producción de carne ovina. Tulancingo, Hidalgo. 04 de agosto pp:36-43.
- Leguiza, H. D., Chagra Dib, E. P., Egea, V., & Silva Colomer, J. (2007). Evaluación de pesos al nacimiento y ganancias de pesos hasta el destete de corderos Pampinta. Actas XV Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA). Perú. pp, 475.
- Lira, R., Rodríguez, R., Sales, F., Subiabre, I., & Morales, R. (2021). Calidad de carne de cordero de la región de Magallanes, Chile: Estrategias de producción de carnes de cordero diferenciadas. ITEA, información técnica económica agraria: revista de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA), 117(1), 64-80.
- Mata Estrada, A. (2013). Evaluación de tres razas ovinas paternas en el comportamiento productivo de corderos del nacimiento al peso de sacrificio (Master's thesis).
- Medrano, C, A, 1975, Nueva importación de ovinos alemanes de la raza Ost Friesian, Informativo de Tecnología Agropecuaria para la Región Semiárida Pampeana, EEA Anguil, 64:6,
- Milicevic, F., Rivera, E. H., Sturzenbaum, M. V., Santana, J. L., & Aldridge, G. (2016). Evaluación de Corderos Producto de Cruzamientos Terminales; Estancia Laguna Colorada, 2015.
- Montero-Salas, D., Chacón-Villalobos, A., & Rodríguez-Campos, L. A. (2021). Caracterización de canales ovinas en el mercado costarricense para la generación de una escala visual de clasificación. Nutrición Animal Tropical, 15(2), 69-98.
- Mueller, J. (2001). Producción ovina en Argentina, situación actual y perspectivas futuras. Boletín informativo INTA, 200.

- Muir, P. D., Deaker, J. M., & Bown, M. D. (1998). Effects of forage-and grain-based feeding systems on beef quality: A review. *New Zealand journal of agricultural research*, 41(4), 623-635.
- Mujica, F. (2004). Razas ovinas y caprinas en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias.
- Neville Jr, W. E., Chapman, A. B., & Pope, A. L. (1958). Comparison of lambs from Western (Columbia-Rambouillet) ewes and sired by rams of four Down breeds. *Journal of Animal Science*, 17(3), 763-773.
- Peña, F., Cano, T., Domenech, V., Alcalde, M. J., Martos, J., García-Martínez, A., ... & Rodero, E. (2005). Influence of sex, slaughter weight and carcass weight on "non-carcass" and carcass quality in Segureña lambs. *Small Ruminant Research*, 60(3), 247-254.
- Pérez, P. (2003). Producción de cordero lechal. Características de los ovinos producidos
- Purchas, R.W. (1990). An assessment of the role of pH differences in determining the relative tenderness of meat from bulls and steers. *Meat Science*. 27:129-140.
- Rabadán, A, Díaz, M, Brugarolas, M, & Bernabèu, R. (2020), Why don't consumers buy organic lamb meat? A Spanish case study, *Meat Science*, 162, Article 108024, <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.108024>,
- Rawidech, R. (2024). Carcass and meat quality characteristics of Romney and three-quarter Wiltshire lambs: a thesis presented in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science in Animal Science at Massey University, Palmerston North, New Zealand (Doctoral dissertation, Massey University).
- Rébak, G, I, Capellari, A, Revidatti, M, A, S, Robson, C, Rochinotti, D, Sánchez, S, & Arias Usandivara, F, (2007), Rendimientos de faena de corderos pesados de diferentes biotipos en el sur de Corrientes, Argentina.
- Revidatti, M, A, Capellari, A, Rebak, G, I, Aguilar, D, E, Franz, N, Aguirre, F, A, & Domínguez Irigoyen, F, H, (2004), Crecimiento de corderos hasta el destete de razas doble propósito y triple cruce en la provincia de Corrientes, Comunicaciones Científicas y Tecnológicas, UNNE, (<http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/com2004/4-Veterinaria/V-057.pdf>).
- Ruiz Berger, N. E. (2011). Asociación del sistema de clasificación de corderos en pie y su tipificación y valoración de canales.
- San Julián, R.; de los Campos, G.; Montossi, F. y de Mattos, D. (1998-2001) FAENA, U. D. V. P., & DEL RENDIMIENTO, E. L. E. FAENA DE CANALES OVINAS. <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/8591/1/ST-126-p.85-98.pdf>
- Santos-Rodrigues, G., Lorenzo, J. M., Gonzales-Barron, U., Cadavez, V., & das Viñas, C. (2019). Características físico-químicas y terneza de la carne de cordero de dos razas autóctonas portuguesas. *Resúmenes de XVIII Jornadas sobre Producción Animal*, 7-8.
- SAS. SAS/STAT User's Guide. (Released 9.1.3): SAS Inst. Inc. Cary NC, USA. 2008.
- Simmons, V. L. (1944). Comparison of Growth in Karakul and Mutton Breeds of Sheep. *Journal of Animal Science*, 3(1), 50-58.
- Souza, D. A., Selaive-Villarreal, A. B., Pereira, E. S., Osório, J. C. S., & Teixeira, A. (2013). Growth performance, feed efficiency and carcass characteristics of lambs produced from Dorper sheep crossed with Santa Inês or Brazilian Somali sheep. *Small Ruminant Research*, 114(1), 51-55.
- Souza, D. A., Selaive-Villarreal, A. B., Pereira, E. S., Silva, E. M. C., & Oliveira, R. L. (2016). Effect of the Dorper breed on the performance, carcass and meat traits of lambs bred from Santa Inês sheep. *Small Ruminant Research*, 145, 76-80.
- Steel RGD, Torrie JH. (1980). Principles and procedures of statistics: A biomedical approach. 2nd ed. New York, USA: McGraw- Hill Book Co.
- Teklebrhan, T., Urge, M., Mekasha, Y., & Baissa, M. (2014). Pre-weaning growth performance of crossbred lambs (Dorper x indigenous sheep breeds) under semi-intensive management in eastern Ethiopia. *Tropical Animal Health and Production*, 46(2), 455-460.
- Vázquez Soria, E. T., Partida de la Peña, J. A., Rubio Lozano, M. S., & Méndez Medina, D. (2011). Comportamiento productivo y características de la canal en corderos provenientes de la cruce de ovejas Katahdin con machos de cuatro razas cárnicas especializadas. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 2(3), 247-258.
- Watanabe, A.; Daly, C.C. and Devine, CE. (1996). The effects of the ultimate pH of meat on tenderness changes during ageing. *Meat Science*. 42:67-78.
- Yaqoob, M., Merrell, B. G., & Sultan, J. I. (2004). Comparison of three terminal sire breeds for birth weight of lambs kept under upland grassland conditions in the northeast of England. *Pakistan Vet J*, 24, 196-198.