

TRABAJO DE INVESTIGACION Y EVALUACIÓN DE LA RAZA LIMOUSIN

Pordomingo, Aníbal. J, Pordomingo, Adriana B. INTA Anguil
y Asociación Argentina de Criadores de Limousin (AACL)¹

La raza Limousin se caracteriza por su alta tasa de crecimiento y se la reporta de buena eficiencia de conversión y rendimiento carnicero. Pero, en Argentina, las características del crecimiento, eficiencia, y calidad de carne de animales Limousin sobre dietas de alta energía desde la recría no han sido suficientemente evaluadas, en particular en búsqueda de su punto óptimo de faena. Las comparaciones disponibles en el país hasta el momento son observaciones con escaso control experimental. Consecuentemente, este trabajo propuso estudiar parámetros de performance, rendimiento de res y características de la carne de novillos la raza Limousin y del cruzamiento Limousin x Angus (LimFlex) con novillos de raza británica, terminados a corral. Se hipotetizó que: 1) los novillos Limousin ofrecen la oportunidad de producir mayor cantidad de carne y rendimiento, con mayor conversión que los de tipo británico; 2) en condiciones de similar terminación y edad, los atributos de la calidad de la carne son similares a los de raza británica.

Materiales y métodos

Sitio

El experimento tuvo lugar en las instalaciones del CENAB (Centro de Experimentación en Nutrición Animal de Biofarma) en la proximidad de Jesús María, Córdoba, durante 250 días del invierno y primavera del año 2021. Se realizó en cooperación con el apoyo técnico y de laboratorios del INTA en Anguil, La Pampa. Los animales se faenaron en el Frigorífico Rioplatense, Buenos Aires.

Animales

Se utilizaron 144 novillos² de similar edad, incluyendo 48 británicos, 48 Limousin de recría posdestete pastoril, 24 de recría posdestete a corral, y 24 Limflex (Limousin x Angus), distribuidos de a 6 en 24 corrales de alimentación. Los 48 animales del biotipo Angus provinieron de 3 orígenes distintos, de peso y recría pastoril similar. Los 72 animales del tipo Limousin con recría pastoril provinieron de 2 orígenes de similar recría pastoril a la de los Angus.

La comparación entre grupos raciales se basó en el corral como unidad experimental (8 corrales británicos, 8 corrales Limousin c/recría pastoril, 4 corrales Limousin c/recría a corral y 4 corrales Limflex).

Faenas

Para describir las características del desarrollo y el engorde se plantearon dos momentos de faena. El primero (Faena 104d) se ubicó a los 104 días, momento en que los novillos Angus resultaron terminados por observación visual y por constatación de al menos 8 mm de espesor de grasa dorsal (EGD) determinada por ultrasonografía dorsal sobre el lomo del animal a 5 cm desde la línea media, a la altura del intercostal de la 10 a 11va costilla (sobre el músculo *longissimus thoracis*. Para esa faena se tomaron al azar la

¹ La AACL agradece la oportunidad y colaboración de Biofarma S.A. y su personal para la realización de esta evaluación. También agradece a los asociados participantes que proveyeron los animales y financiaron parte del desarrollo y determinaciones de la prueba. Se agradece la asistencia técnica y de laboratorios del INTA y la gentileza en provisión de información de faena por animal de parte del Frigorífico Rioplatense.

² Los proveedores de los animales fueron los socios de AACL: Agroganadera Griffa S.A., Jucalu Mahe S.A., Martínez Arenaza e Hijos S.A. y Schmale Mónica B. -

mitad de los animales de cada corral. El segundo momento (Faena 2014d) se completó cuando se consideraron terminados los novillos Limousin (también por observación y constatación de 8 mm de espesor mínimo de grasa dorsal).

Alimentación

Al arribo los animales recibieron una dieta con 60% heno, 20% grano de maíz y 18% de burlanda y 2% de núcleo vitamínico mineral. Luego, durante 5 días recibieron una dieta con 50, 30, 18 y 2%; durante los 5 días siguientes pasarán a una dieta con 30, 50, 18 y 2%. Posteriormente pasaron a 15% de heno, 64.5 de grano, 0.5% de urea, 18% de burlanda y 2% de núcleo durante 5 días y finalmente a la dieta de 10% de heno (el ajuste a las proporciones depende de la composición efectiva de los ingredientes).

Transcurridos 17 días de adaptación y 33 de dieta de recría, se pasaron a la dieta de engorde. Para ello se incrementó el contenido de grano y ajustó el de PB. La dieta de engorde fue de alta energía, en base a maíz partido y 10% de fibra. Incluyó burlanda seca y húmeda de maíz, ensilaje de maíz y un núcleo vitamínico y mineral con monensina. La fibra se incluyó como heno picado durante los 3 primeros meses, luego cáscara de maní y posteriormente ensilaje de sorgo. Se formuló para alcanzar el 15% de proteína bruta (PB) y cubrir los requerimientos de proteína degradable en rumen.

El alimento se suministró por mitades en dos veces al día, sin restricciones al consumo con un excedente diario en base “tal cual” entre el 5 y 10%. Para ello se hizo lectura diaria de comedero por la mañana antes del suministro y ajustó la oferta para el día siguiente.

Determinaciones

Peso vivo y consumo

Al inicio, los animales se pesaron al otro día de completado el arribo, por la mañana previo al suministro de alimento, en el mismo acto se procedió a la identificación con caravana electrónica y a la asignación a los corrales. Se pesaron cada 28 a 30 días, individualmente, previo al suministro de alimento, sin desbaste previo. Con la diferencia entre pesadas se calculó el aumento diario de peso vivo (ADPV) de cada animal de la totalidad del ensayo y entre pesadas.

Se registró el ofrecido diario y dos días por semana se removió el excedente de cada comedero y pesó para determinar el consumo de materia seca (CMS). Cada ofrecido en los días de determinación de consumo fue muestreado para determinar contenido de humedad para arribar a consumo de materia seca (CMS). La información de CMS se extrapoló para los días intermedios entre determinaciones y se calculó el CMS promedio por corral entre pesadas y así para la totalidad el ensayo para cada corral. Con esa información de CMS expresada por animal promedio por corral y el ADPV (expresado de la misma manera) se calcularon las relaciones de conversión (ADPV/CMS) del animal promedio del corral para cada período a faena (104 días y 214 días).

Faena, determinaciones sobre la res y muestreo de la carne

Terminada cada etapa de engorde, los animales se trasladaron a la planta frigorífica. A las 12 horas de su arribo al frigorífico se procedió a la faena, se determinó en el peso de res caliente (Peso res, kg) y calculó el rendimiento de res ($R_{to\ res}$, % = peso de res caliente/peso vivo). Para ese cálculo se utilizó el peso vivo desbastado de la última pesada en el campo descontado el 7% del peso.

A las 48 horas de la faena se pesaron las medias reses izquierdas. Seguidamente, se registraron al momento del cuarteo el peso de los grandes bloques (asado -vacío, delantero y trasero o “pistola”). Se puso especial énfasis en el peso individualizado del

cuarto “pistola” de cada media res seleccionada por su correlación con los cortes de mayor valor, especialmente en el mercado exportador. Se determinó el peso absoluto de los grandes bloques y el aporte relativo de cada uno a la res.

También a las 48 horas de la faena, sobre se seccionó transversalmente cada media en la región de los bifes de cada media res izquierda entre la 9 y 10ma costilla para proceder inmediatamente a realizar mediciones de área de ojo de bife (cm^2), espesor de grasa dorsal (mm) y marmoleado (*marbling*). El *marbling* se determinó por observación visual en base a una escala de 6 grados (1= slight, 2= small, 3= modest, 4= moderate, 5= slightly abundant, 6= moderately abundant), para calificación comercial por calidad de la carne bovina del *American Research Service* del *United States Department of Agriculture (ARS-USDA)*.

Inmediatamente después se extrajo un bloque de bifes con hueso, incluyendo la sección del LT, en un corte transversal sobre la columna vertebral a la altura entre la 9na y 10ma costilla, de aproximadamente 10 cm de ancho de la media res izquierda proveniente al azar de 2 animales coincidentes con cada corral y momento de faena. Los bloques se identificaron individualmente y se transportaron a un laboratorio de carnes del INTA en Anguil, La Pampa. Inmediato al arribo se procedió a envasar al vacío. A continuación, y habiendo transcurrido 72 h desde la faena, se congelaron a -20°C en freezer y se mantuvieron a esa temperatura hasta realizar los análisis de pH de la carne, contenido de humedad, grasa intramuscular (GI), fuerza de corte Warner-Bratzler (FcWB) y color de la carne y la grasa.

Resultados

Habiendo iniciado con un peso vivo similar, no se detectaron diferencias en peso vivo entre los tratamientos a los 104 días de iniciado el experimento, momento de primer faena (**Cuadro 1**). Luego de 143 días de engorde los novillos Limflex y británicos superaron a los Limousin c/recria pastoril y no se detectaron diferencias entre éstos. Luego de 214 días, Limousin y británicos se asemejaron en peso vivo, superados por Limflex. Podría atribuirse este efecto al vigor híbrido o efectos aditivos del cruzamiento Limousin x Angus.

No se detectaron diferencias en ADPV entre los 3 grupos a los 104 días del engorde. Para los primeros 143 días y los 214 días de evaluación los ADPV de Limousin y británicos no se diferenciaron. Sin embargo, los novillos Limflex superaron a los Limousin y los británicos en ADPV medio de 143 y 214 días.

En el mismo Cuadro se verifica que en términos de CMS los novillos Limousin consumieron menos que los Limflex y los británicos. Los británicos tuvieron el consumo numéricamente mayor en todos los períodos, comparados con los otros dos grupos raciales, pero no se diferenciaron estadísticamente de Limflex. Sin embargo, en términos relativos al peso vivo (CMSPV, %) para los 104, 143 o 214 días de experimentación los Limousin tuvieron un CMSPV inferior, seguidos por los Limflex. Los británicos tuvieron el CMSPV mayor. En sentido inverso, la conversión, medida como índice (cantidad de alimento consumido por unidad de peso ganado, CMS/ADPV) o como eficiencia efectiva (aumento de peso por unidad de alimento consumida, ADPV/CMS), resultó superior para los Limousin y Limflex, comparados con los británicos en todos los períodos (**Cuadro 1**).

Pese al manejo en base a oferta irrestricta de alimento para medir CMS sin restricciones, se destacan los excelentes valores de conversión de alimento a peso vivo alcanzados en el presente experimento, aumentos y conversiones no muy comunes en el engorde a corral de Argentina.

Cuadro 1. Comparación de biotipos raciales de Limousin, Limflex (Limousin x Angus) y británicos en parámetros de crecimiento y conversión del alimento en terminación a corral

	Limousin	Limflex	británico	EEM	P =
Peso vivo (PV), kg					
Día 0	213	214	216	3.4	0.29
Día 104	377	389	386	5.7	0.14
Día 143	430 ^a	451 ^b	444 ^b	5.2	0.03
Día 214	504 ^a	532 ^b	510 ^a	2.7	< 0.01
Aumento diario de peso vivo (ADPV, kg/d)					
Día 0 a 104	1.58	1.69	1.64	0.055	0.08
Día 0 a 143	1.52 ^a	1.66 ^b	1.59 ^a	0.032	0.05
Día 0 a 214	1.37 ^a	1.49 ^b	1.38 ^a	0.033	0.03
Consumo diario de materia seca (CMS, kg/d)					
Día 0 a 104	7.85 ^a	8.54 ^b	8.85 ^b	0.026	0.02
Día 0 a 143	8.06 ^a	8.72 ^b	9.15 ^b	0.031	< 0.01
Día 0 a 214	8.20 ^a	8.72 ^b	9.16 ^b	0.038	< 0.01
Consumo diario de materia seca relativo al peso vivo (CMS/PV), %					
Día 0 a 104	2.66 ^a	2.83 ^b	2.94 ^c	0.016	< 0.01
Día 0 a 143	2.50 ^a	2.62 ^b	2.77 ^c	0.010	< 0.01
Día 0 a 214	2.24 ^a	2.34 ^b	2.52 ^c	0.008	< 0.01
Índice de conversión (CMS/ADPV)					
Día 0 a 104	4.98 ^a	5.07 ^a	5.41 ^b	0.031	< 0.01
Día 0 a 143	5.32 ^a	5.27 ^a	5.75 ^b	0.027	< 0.01
Día 0 a 214	6.01 ^a	5.85 ^a	6.65 ^b	0.026	< 0.01
Eficiencia de conversión (ADPV/CMS)					
Día 0 a 104	0.201 ^b	0.197 ^b	0.185 ^a	0.006	0.02
Día 0 a 143	0.188 ^b	0.190 ^b	0.174 ^a	0.003	< 0.01
Día 0 a 214	0.166 ^b	0.171 ^b	0.150 ^a	0.002	< 0.01

^{a,b,c} Medias seguidas por letras diferentes difieren $P < 0.05$

Faena 104 días

A los 104 días de iniciado el engorde y aunque similares en peso vivo, en esa faena el grupo británico generó reses más livianas que los Limousin y Limflex (**Cuadro 2**). El grupo de novillos Limousin c/recria a corral generó las reses más pesadas. El grupo británico tuvo menor rendimiento de res al gancho en caliente que los otros 4 tratamientos con influencia Limousin. Estos 4 no se diferenciaron entre sí.

El peso del bloque asado-vacío resultó similar entre los grupos a pesar de las diferencias entre pesos de res. El peso del cuarto delantero fue superior para Limousin c/recria a corral respecto de los otros grupos genéticos. Limousin c/recria a pasto, Limflex y británicos no se diferenciaron en el peso de ese bloque. Los británicos tuvieron menor peso de cuarto trasero que los otros grupos. En proporción relativa al peso de la res, los británicos tuvieron menor proporción que los otros grupos. Limousin (recria a corral o pastoril) y Limflex no se diferenciaron en esa relación.

Respecto de los parámetros de la carne, el biotipo británico tuvo menor área de ojo de bife que el resto y Limousin c/recria a corral en el mayor valor. El área de ojo de bife de Limousin c/recria pastoril y Limflex se ubicó en posición intermedia (Figura 2).

Los novillos británicos y Limflex superaron el mínimo deseado de espesor de grasa dorsal a esta faena con más de 10 mm. Los novillos Limousin estuvieron por debajo de 8 mm, aún el grupo con recría a corral (Figura 3).

Cuadro 2. Comparación de grupos raciales Limousin, Limflex y británicos sobre parámetros de res y carne luego de 104 días de engorde a corral

	Limousin recr corral	Limousin recr pasto	Limflex	británico	EEM	P =
Peso res, kg	299 ^c	256 ^b	260.5 ^b	244.6 ^a	3.7	0.01
Rto res, %	61.2 ^b	60.4 ^b	59.5 ^b	57.2 ^a	0.28	0.01
Peso de secciones en cuarteo, kg						
Asado-vacío	32.1 ^a	29.8 ^a	31.4 ^a	31.0 ^a	0.92	0.08
Cuarto delantero	130.2 ^b	115.7 ^a	117 ^a	114.3 ^a	1.90	0.01
Cuarto trasero	113.8 ^c	103.4 ^b	103.7 ^b	90.9 ^a	1.78	0.01
Cto trasero/Res	0.39 ^b	0.40 ^b	0.40 ^b	0.37 ^a	0.75	0.01
Parámetros de carne						
AOB, cm ²	84.6 ^c	76.3 ^b	75.2 ^b	67.5 ^a	0.54	0.01
EGD, mm	7.9 ^a	7.7 ^a	10.5 ^b	11.7 ^b	1.91	< 0.01
Marbling	316 ^b	298.5 ^a	321 ^b	381 ^c	10.1	0.01
Tipific. USDA	Select	Standard+	Select	Select+		
GI, %	3.6 ^b	3.0 ^a	3.3 ^{ab}	3.9 ^b	0.21	< 0.01
FcWB, N	30.1 ^{ab}	31.7 ^b	29.2 ^a	28.5 ^a	0.51	0.05

^{a,b,c} Medias seguidas por letras diferentes difieren $P < 0.05$

Asado-vacío = incluye corte del asado completo, vacío y tapas la región ventral y costal incluyendo matambre.

Cuarto delantero = Incluye pecho, cortes del cuello, paleta y pata.

Cuarto trasero = Incluye cortes de pierna y pata, costeal, equivale al Cuarto Pistola

AOB = Área de ojo de bife, Área de la sección del músculo *longissimus thoracis*, medida en cm² a la altura de la 10 costilla;

EGD = Espesor de grasa dorsal;

Marbling y tipificación USDA = Escala visual de marmoreo escala USDA, de acuerdo al grado de engrasamiento intramuscular por estimación visual (< 300 = Standard, 300 a 400 = Select, 400 a 500 = Choice, > 500 = Prime;

YG score: 1 = Muy magro, 2 = Magro, 3 = intermedio, 4 = Graso, 5 = muy graso.

GI = Grasa intramuscular, medida en peso como proporción de una fracción del músculo *longissimus thoracis*, removida sobre la sección correspondiente a la 10 costilla

FcWB = Fuerza de corte por cizalla Warner-Bratzler

El británico resultó de mayor *marbling* score respecto del resto. El *marbling* fue similar entre Limflex y Limousin c/recría a corral e inferior para Limousin c/recría pastoril. Los grupos Limousin c/recría a corral se calificaron como Select, los británicos como Select+ y Limousin c/recría pastoril como Standard+. Congruente con las observaciones en marbling, el contenido de grasa intramuscular del bife resultó superior para el británico y Limousin c/recría a corral comparado con Limousin c/recría pastoril.

El contenido de grasa intramuscular de Limflex se ubicó en una posición intermedia. Los británicos y Limousin c/recría a corral no se diferenciaron (Figura 4). La carne de novillos británicos y Limflex resultó de mayor luminosidad y una tendencia a más rosada y de grasa levemente más blanca que la de Limousin, efecto probablemente debido al mayor contenido de grasa intramuscular.

Medida en fuerza de corte WB (indicador de terneza objetiva), todos los grupos genéticos generaron carne tierna, de calidad (Figura 5). Dentro de ese rango, la carne de los británicos y Limflex en esta faena resultó de menor resistencia al corte W-B que la de

Limousin c/recria pastoril. La de Limousin c/recria a corral no se diferenci6 de las otras, ubic6ndose en una posici6n intermedia.

Faena 214 d1as

En la faena final del ensayo, luego de 214 d1as de corral de engorde, el peso de res al gancho result6 superior para los novillos Limousin y Limflex, comparados con los brit6nicos (**Cuadro 3**). En el cuadro se incluyeron por separado los Limousin c/recria a corral desde el destete para facilitar consideraciones sobre rendimiento y aspectos de la carne con esta variante de recria. A pesar de la diferencia en tipo de recria, el rendimiento de res result6 similar entre los 3 grupos que incorporaron Limousin.

Cuadro 3. Comparaci6n de biotipos raciales de Limousin, Limflex (Limousin x Angus) y Angus en par6metros de res y carne en terminaci6n a corral

	Limousin recr corral	Limousin recr pasto	Limflex	brit6nico	EEM	P =
Peso res, kg	317 ^b	306 ^b	315 ^b	298 ^a	3.7	0.02
Rto res, %	61.3 ^b	60.7 ^b	59.2 ^b	58.6 ^a	0.28	0.01
Peso de cuartos, kg						
Asado- vac1o	35.9 ^a	35.6 ^a	37.4 ^a	38.7 ^b	0.82	0.02
Cuarto delantero	145.4	139.9	145.4	141.1	2.53	0.13
Cuarto trasero	123.5 ^b	120.0 ^b	121.3 ^b	107.7 ^a	1.92	0.01
Cto trasero/Res	39.0 ^b	39.2 ^b	38.5 ^b	36.1 ^a	0.85	0.01
Par6metros de carne						
AOB, cm ²	89.4 ^c	81.5 ^b	83.5 ^b	72.2 ^a	0.63	0.01
EGD, mm	11.4 ^a	10.5 ^a	11.4 ^a	16.7 ^b	1.5	< 0.01
Marbling	360 ^b	339 ^a	345 ^a	372 ^b	10.6	0.02
Tipif USDA	Select+	Select	Select	Select+		
YG score	2.41 ^a	2.63 ^b	2.66 ^b	3.64 ^c	0.11	< 0.01
GI, %	3.9 ^b	3.4 ^a	4.1 ^b	4.4 ^c	0.23	< 0.01
FcWB, N	27.7	28.4	27.6	27.5	0.58	0.09

^{a,b,c} Medias seguidas por letras diferentes difieren P < 0.05

AOB = 1rea de ojo dl bife, 1rea de la secci6n del m1sculo *longissimus thoracis*, medida en cm² a la altura de la 10 costilla; EGD = Espesor de grasa dorsal, mm;

Asado-vac1o = incluye corte del asado completo, vac1o y tapas la regi6n ventral y costal incluyendo matambre; Cuarto delantero = Incluye pecho, cortes del cuello, paleta y pata; Cuarto trasero = Incluye cortes de pierna y pata, costeleteo, equivale al Cuarto Pistola

Marbling y tipificaci6n USDA= Escala visual de marmoreo escala USDA, de acuerdo al grado de engrasamiento intramuscular por estimaci6n visual (< 300 = Standard, 300 a 400 = Select, 400 a 500 = Choice, > 500 = Prime; con divisiones intermedias para select, choice y prime

YG score: 1 = Muy magro, 2 = Magro, 3 = intermedio, 4 = Graso, 5 = muy graso

GI = Grasa intramuscular, medida en peso como proporci6n de una fracci6n del m1sculo *longissimus thoracis*, removida sobre la secci6n correspondiente a la 10 costilla

FcWB = Fuerza de corte por cizalla Warner-Bratzler

Los Limousin y Limflex tuvieron mayor peso de cuarto trasero que los brit6nicos. Por su parte los brit6nicos tuvieron mayor proporci6n de cuarto delantero y no difirieron de los otros grupos en peso de asado-vac1o. En proporci6n del peso de la res, entonces, los biotipos Limousin y Limflex evaluados tuvieron mayor cuarto trasero y menos asado-vac1o y cuarto delantero que el biotipo brit6nico.

Los biotipos Limousin y Limflex produjeron tambi6n reses de mayor 1rea de ojo de bife que los brit6nicos. Por su parte, Limousin c/recria de corral tuvo la mayor 1rea de

ojo de bife. Se evidencia la potencialidad de respuesta de la raza Limousin a la alimentación sin restricciones desde el destete (Figura 2).

Los británicos tuvieron mayor espesor de grasa dorsal que los biotipos con Limousin, incluso que el novillo Limousin c/recría a corral. Todos los espesores de grasa dorsal superaron los 8 mm, alcanzando los 10 y 11 mm en los biotipos con Limousin. A pesar de las variantes de recría a corral de uno de los grupos, y el cruzamiento con Angus para Limflex, el espesor de grasa dorsal no difirió entre estos grupos (Figura 3).

En esta faena los británicos alcanzaron un engrasamiento de cobertura excesivo para la apreciación del mercado. Ese alto engrasamiento subcutáneo, medido a través del espesor de grasa dorsal, combinado con un menor peso de res y menor área de ojo de bife resultó en un menor rendimiento carnicero para ese grupo genético respecto de los otros (mayor necesidad de remoción de grasa dorsal de la res y consecuentemente menor rendimiento en cortes minoristas, mayor YG score). A manera de aclaración, el YG score, o puntaje de rendimiento carnicero de la escala del USDA, califica de 1 a 5 al rendimiento donde 1 es el mayor rendimiento y 5 el menor, creciendo con el incremento de engrasamiento dorsal. En esa escala los valores más bajos se correlacionan con los mayores rendimientos en cortes minoristas. El grupo Limousin c/recría a corral tuvo el mayor rendimiento, consecuente con un espesor de grasa dorsal moderado (similar a los otros dos grupos), pero mayor área de ojo de bife, redundando en una expectativa de mayor rendimiento en cortes minoristas. Limousin y Limflex no difirieron en marbling, ni tipificación USDA de YG.

El sobre-engrasamiento subcutáneo observado en los británicos no se reflejó en un cambio significativo en *marbling* (score de veteado del bife por engrasamiento intramuscular) (Figura 4). Ambos procesos, deposición de grasa dorsal e intramuscular, tienen tendencia en el mismo sentido, pero su correlación moderada o baja. Nótese que el *marbling* promedio de los británicos y Limousin c/recría a corral resultó similar promediando Select+. Se habría esperado mayor proporción de “Choice” en el caso del biotipo británico. Este resultado coincide con evaluaciones previas en Argentina sobre otras razas, que ponen de relevancia la dificultad de la ganadería argentina para generar carnes de alto *marbling*, aún dentro de los tipos raciales con mayor propensión al *marbling* temprano.

La grasa intramuscular no hace aportes al rendimiento en cortes y es una proporción muy baja de la composición de la carne. En Argentina en rango de contenido de grasa intramuscular se ubica entre 1 y 6% del peso del bife del *longissimus thoracis*. Ese contenido hace muy escaso aporte al consumo graso, pero contribuye a la palatabilidad, la retención de humedad, la protección de la integridad de la carne en góndola, el color y la terneza. La calidad de la carne aumenta con el incremento de la proporción de Grasa intramuscular. En la determinación directa sobre la sección del músculo *longissimus thoracis*, los británicos tuvieron mayor contenido de grasa intramuscular que Limousin c/recría pastoril. Pero, aunque numéricamente superior, no se diferenció de Limousin c/recría corral o Limflex (podría observarse una tendencia). Limousin c/recría a corral y Limflex tuvieron mayor contenido de grasa intramuscular que Limousin c/recría pastoril. Sin embargo, el mayor contenido observado en británicos no habría sido suficiente para el cambio de lectura de *marbling* necesario para un cambio de tipificación visual y diferenciarse de Limousin c/recría a corral.

Esos efectos raciales o de estrategia nutricional posdestete observados sobre el contenido de grasa intramuscular no fueron significativos sobre pH (acidez), color o resistencia a corte W-B de la carne. Todos los grupos tuvieron carne de similar terneza, medida como resistencia a la cizalla de corte. Aún el grupo Limousin c/recría pastoril, en

el que se detectó menor contenido de grasa intramuscular respecto del resto, no se detectó efecto de mayor resistencia al corte W-B (Figura 5).

Conclusiones

Los novillos Limousin y británicos se asemejaron en ADPV durante todas las etapas de la evaluación. Los de biotipo Limflex superaron a ambos grupos raciales, poniéndose en evidencia el efecto híbrido o adición de caracteres del cruzamiento.

En todo el experimento se destaca la eficiencia de conversión alcanzada teniendo en cuenta los pesos finales particularmente (novillos pesados). Por su parte los novillos Limousin demostraron tener un consumo menor en términos relativos al peso vivo y una mayor eficiencia de conversión (consumo a aumento de peso). Los novillos Limflex se ubicaron en un nivel de consumo relativo (a su peso vivo medio) intermedio entre los grupos pero se asemejaron a los Limousin en eficiencia de conversión del alimento.

Tanto en la faena al momento óptimo del grupo racial británico (104 días) como 110 días más (faena final) los novillos Limousin resultaron en mayor score de rendimiento carnicero y área de ojo de bife, con mayor peso del cuarto posterior. Limflex tuvo un comportamiento en rendimiento de res y score de rendimiento carnicero similar a Limousin. La proporción de cuarto trasero o pistola fue superior en estos tipos raciales comparados con los británicos, en ambas faenas.

A los 214 días de engorde, los novillos Limousin y Limflex alcanzaron el punto de faena deseado superando los 8mm de espesor de grasa dorsal. Resultaron similares en engrasamiento subcutáneo, marbling y contenido de grasa intramuscular.

En esa faena los británicos tuvieron excedido el engrasamiento dorsal. El excesivo engrasamiento dorsal perjudicó el rendimiento carnicero de los británicos, comparado con los otros grupos. En la experiencia se puso en evidencia la flexibilidad de Limflex ya que en la faena intermedia también había alcanzado el punto de faena compatible con el nivel de engrasamiento óptimo.

Desde el punto de vista de calidad de la carne, se evidenciaron diferencias en contenido de grasa intramuscular en la primera faena a favor de los británicos cómo era esperable. Nótese sin embargo que el novillo Limousin con recría temprana a corral logró en la faena intermedia (104 días) un contenido de grasa intramuscular superior a Limousin con recría pastoril, superando a Limflex, y no diferenciándose de los británicos.

En la segunda faena las diferencias en contenido de grasa intramuscular se mantuvieron respecto del grupo Limousin con recría inicial a pasto, pero no se evidenciaron diferencias con Limflex o con Limousin con recría a corral.

No se detectaron efectos de raza en las determinaciones de terneza objetiva (fuerza de corte Warner Bratler) en ninguna de las faenas. Una faena de los biotipos Limousin o Limflex antes alcanzar un engrasamiento subcutáneo de 8 mm y carne no habría comprometido la terneza de la carne (generada en el contexto de engorde del presente experimento). Esta evidencia respecto de terneza es central en el delineamiento de estrategias de producción, peso a faena y duración de los engordes. Por otro lado, el retardo del sobre-engrasamiento en la raza Limousin o su cruza con Angus (Limflex) permitiría prolongar días de corral en función de mercados o expectativas de peso sin riesgo de sobre engrasamiento y deterioro del rendimiento carnicero y valor de bloque costal.

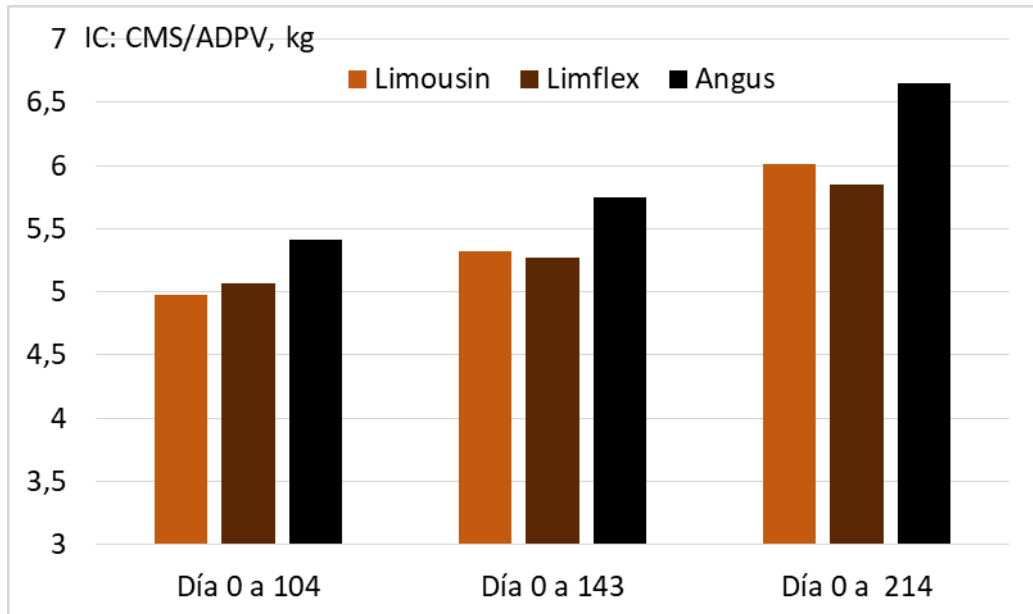


Figura 1. Efecto el tipo racial sobre el índice de conversión promedio (consumo de materia seca por unidad de aumento de peso) desde el día 0 al día 104, 143 o 214 de terminación a corral de novillos Limousin, Limflex (Limousin x Angus) y británicos.

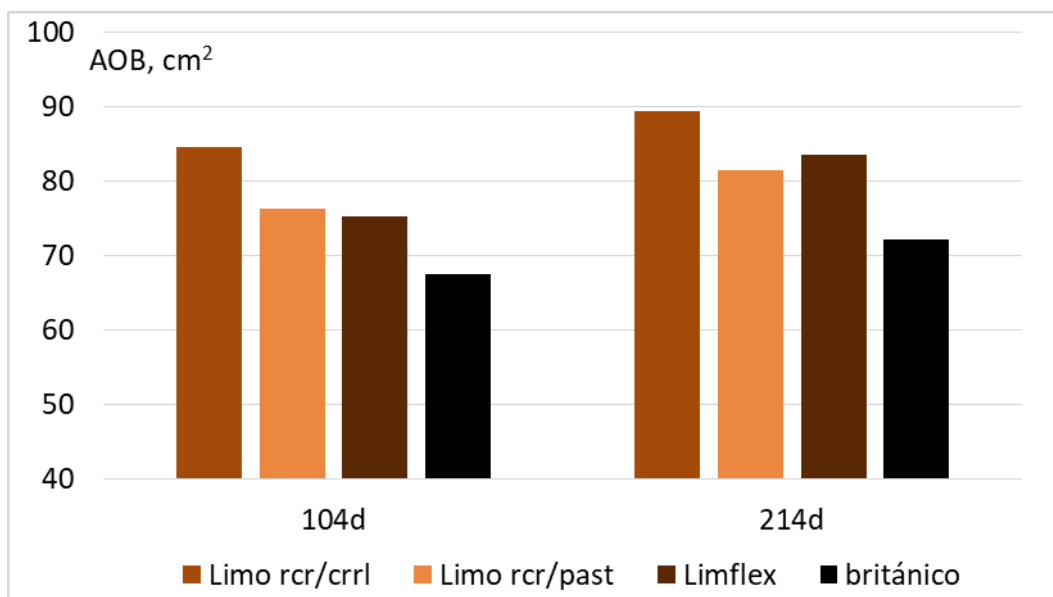


Figura 2. Efecto el tipo racial sobre el área de ojo de bife (sección del músculo *longissimus thorasis*) a los 104 o 214 días a faena de novillos Limousin, Limflex (Limousin x Angus) y británicos terminados a corral.

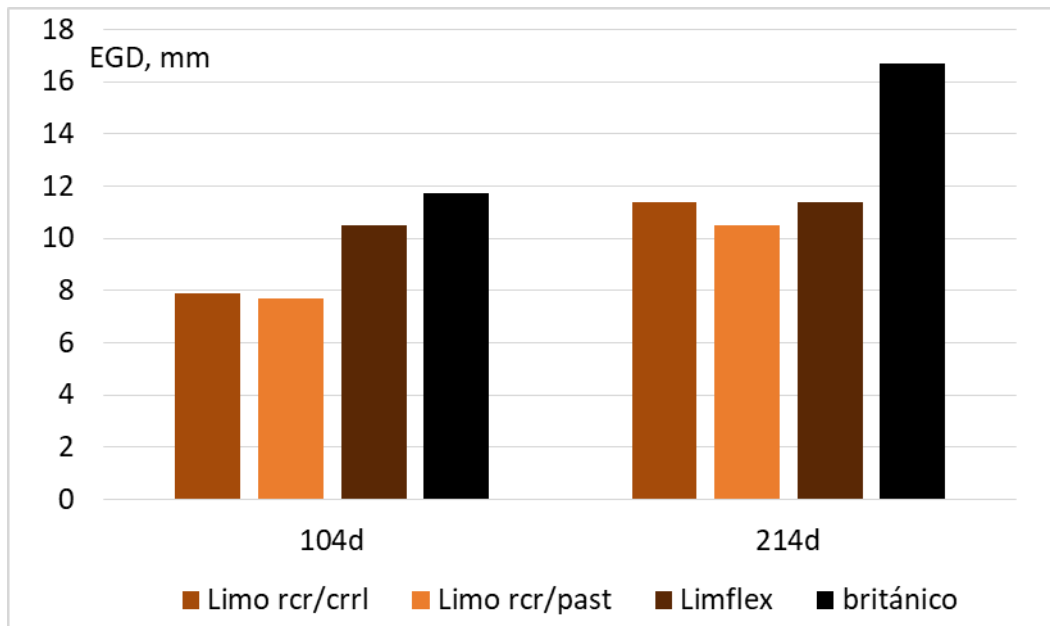


Figura 3. Efecto el tipo racial sobre el espesor de grasa subcutánea dorsal a los 104 o 214 días a faena de novillos Limousin, Limflex (Limousin x Angus) y británicos terminados a corral.

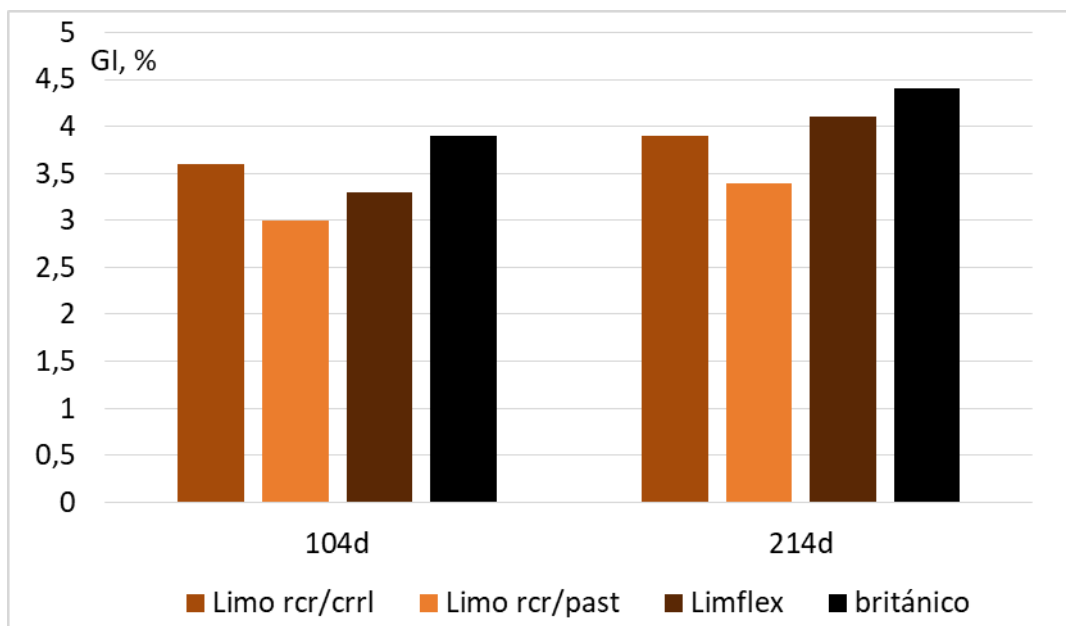


Figura 4. Efecto el tipo racial sobre el contenido de grasa intramuscular del músculo *longissimus thoracis* a los 104 o 214 días a faena de novillos Limousin, Limflex (Limousin x Angus) y británicos terminados a corral.

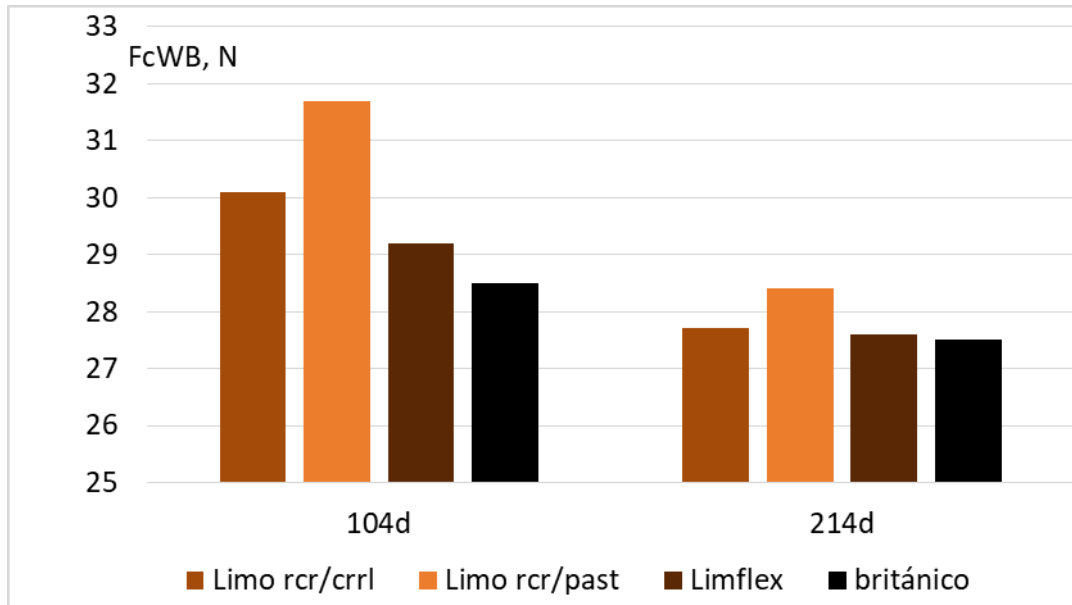


Figura 5. Efecto el tipo racial sobre la fuerza de corte Warner-Bratzler de la sección del músculo *longissimus thorasis* a los 104 o 214 días a faena de novillos Limousin, Limflex (Limousin x Angus) y británicos terminados a corral.

Figura 6. Sintetiza la información de ingreso por ventas en carnicería de los cortes comerciales (descontadas las pérdidas en hueso y grasa de descarte) de cada res promedio de las comparaciones anteriores. Se tuvieron en cuenta los pesos de carcasa promedio de cada grupo en la faena final, el rendimiento al gancho, la proporción relativa de grandes bloques de despostada, y se corrigió por el rendimiento en cortes minoristas de carnicería tomando como referencia la información de animales testigos, representativos de cada grupo, despiezados en carnicería comercial. Se computó la fracción de hueso comerciable y descontó la fracción sin valor comercial en carnicería clásica. De la misma manera se valorizaron los huesos comerciales como espinazo y osobuco y dio valor a los recortes de carne y grasa utilizados en carne picada. No se incorporaron en el valor las fracciones de sangre y vísceras. Desde el punto de vista económico, la res Limousin con recría a corral generó el mejor resultado de ingreso bruto, seguida por Limflex y Limousin recriada a pasto. Las reses británicas generaron 279.000 pesos y las del tipo Limousin generaron en promedio 298.000 pesos. La diferencia en ventas de carne efectiva resultó del 8% superior para Limousin vs británicos.

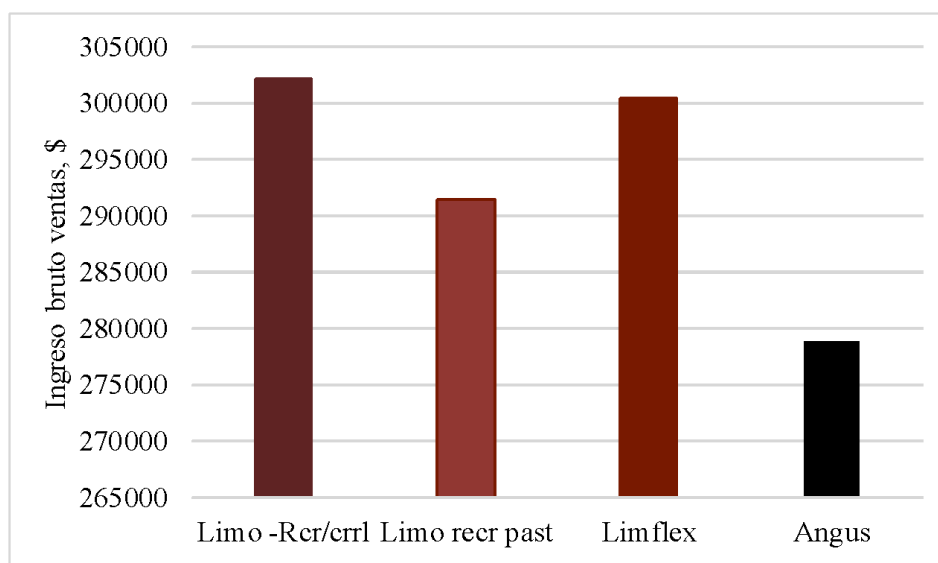


Figura 6. Ingreso bruto por ventas (sumatoria de cortes minoristas en carnicería, expresada en pesos – Jun 2022) de la res promedio generada las comparaciones Limousin recr a corral, Limousin recr. Pastoril, Limflex o británicos.

Ante un mismo valor de la carne en la góndola, el novillo Limousin o su cruzamiento Limflex podría pagarse 10% más en peso vivo al productor que los británicos.

La Asociación Argentina de Criadores de Limousin quiere agradecer muy especialmente a los autores del trabajo Aníbal J. Pordomingo, y a Adriana Beatriz Pordomingo (INTA Anguil).