

RENDIMIENTOS, PESO, COMPOSICIÓN DE RES Y CORTES VACUNOS EN LA ARGENTINA. EFECTOS DEL GENOTIPO, EDAD Y PESO VIVO DE FAENA. ¿PRODUCIR CARNE CON LA RAZA CRIOLLA ARGENTINA?

Dr. Carlos A. Garriz*(1). 2012. Enviado por el autor.

*Méd. Vet., ex investigador del Instituto Tecnología de Carnes, INTA Castelar, Bs.As., Argentina.

cgar@uolsinectis.com.ar

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Carne y subproductos bovinos](#)

“Mejorar razas implica mejorar el comportamiento y la productividad en las condiciones de nuestra realidad de explotación y de mercado. Por edad, experiencia y antecedentes, os aconsejo tened confianza en vosotros mismos, buscad dentro del país los elementos mejores y más adaptados a nuestro clima y a las condiciones económicas de nuestros mercados, que los que haceis venir con gran costo del extranjero. Aflige ver capitales propios que salen a enriquecer a criadores extranjeros, cuando podrían servir para mejorar nuestras razas de ganado”.

Sr. Dn. Eduardo Olivera, Presidente de la Sociedad Rural Argentina. Del Discurso inaugural del 3 de octubre de 1897. Citado por el Dr. H. A. Molinuevo en la Revista “ANALES de la SRA”, Abril-Junio 1991:37.

ÍNDICE

- 1 – Introducción.
- 2 – Crecimiento.
- 3 – Faena, rendimiento y tipificación.
- 4 – Calidad de res.
- 5 – Relaciones músculo, grasa y hueso.
- 6 – Mediciones en el bife 11°.
- 7 – Calidad de carne.
- 8 – Discusión y conclusiones.
- 9 – Anexo de tablas peso y composición de res. Promedios observados.

NOTA: Sobre los conceptos y métodos de evaluación aplicados de este trabajo, ver previamente:

www.produccion-animal.com.ar > Producción bovina de carne > carne y subproductos > 46-Del campo al gancho.

1 – INTRODUCCIÓN

Se exponen los principales resultados de una prueba en Producción Animal sobre crecimiento y evaluación de reses, cortes y carne realizada (1992-1994) para comprobar y comparar la aptitud productiva y carnicera de la raza Criolla Argentina (invalorable recurso genético propio) respecto a testigos de las razas tradicionales en el país, sus cruzas con criollo (F1) y un trihíbrido (F2), y no de éstas entre sí.

DISEÑO EXPERIMENTAL

En intervalos semestrales, el total de 128 animales fue distribuido en cuatro faenas de 32 animales cada una y con 4 animales de los biotipos: AA: Angus (hijos de toros PP frame > 9, “new type”), HH: Hereford, (tipo “grande”), SH: Shorthorn (“old type”) y CR: Criollo Argentino y cruzas media sangre CA: Criollo x Angus colorado, CH: Criollo x Hereford, CS: Criollo x Shorthorn y un trihíbrido BM: Beefmaster (toro Shorthorn sobre hembras media sangre Brahman x Hereford). En el texto se indican los biotipos con el respectivo código de letras mencionado.

DISEÑO EXPERIMENTAL										
FAENA	EDAD mes	RAZAS				CRUZAS				TOTAL
		AA	HH	SH	CR	CA	CH	CS	BM	8
F1	14	4	4	4	4	4	4	4	4	32
F2	20	4	4	4	4	4	4	4	4	32
F3	26	4	4	4	4	4	4	4	4	32
F4	32	4	4	4	4	4	4	4	4	32
TOTAL	24	16	16	16	16	16	16	16	16	128

Productores particulares y la EEA INTA Anguil aportaron los animales nacidos en sus planteles generales de cría de cada biotipo, excepto los Criollos PP de cabaña, todos con quincena de parición conocida (julio-agosto-septiembre 1991) y una diferencia no mayor de 60 días entre grupos que, de acuerdo con el objetivo del estudio, es suficiente para minimizar la influencia del factor edad.

Si bien ya existe información de estudios anteriores demostrativos de la aptitud carnífera del Criollo Argentino interesa destacar que este tipo de trabajo (Fisiología del crecimiento) es el primero y único, sin antecedentes en el país, y uno de los pocos similares en el mundo, y posiblemente el más reciente. En investigaciones de producción animal que finalizan con la evaluación del rendimiento de faena, calidad de res, cortes y carne, el criterio de faena o momento de sacrificio (“trial end point”) es un aspecto crítico. El crecimiento es un fenómeno complejo y la calidad de la res y de la carne dependen de muchos factores. Demostrar el efecto de uno ó dos requiere controlar los otros, uniformando circunstancias para acotar fuentes de variación que enmascaran, confunden o limitan la interpretación de los resultados. Los estudios a peso vivo o período de tiempo constantes son comunes por razones de mercado y comerciales, igual que las pruebas a terminación constante. Éstas, aunque se conocen avances, todavía requieren algún método objetivo y más preciso para valorar el engrasamiento del animal vivo. En estos casos muchas veces, y especialmente cuando se comparan razas o cruza, las diferencias observadas erróneamente se atribuyen al biotipo, aunque en realidad se deben a diferencias en madurez (peso vivo / edad) al sacrificio. Por esta razón se adoptaron ambas características que son específicamente las indicadas para curvas de crecimiento con faenas seriadas.

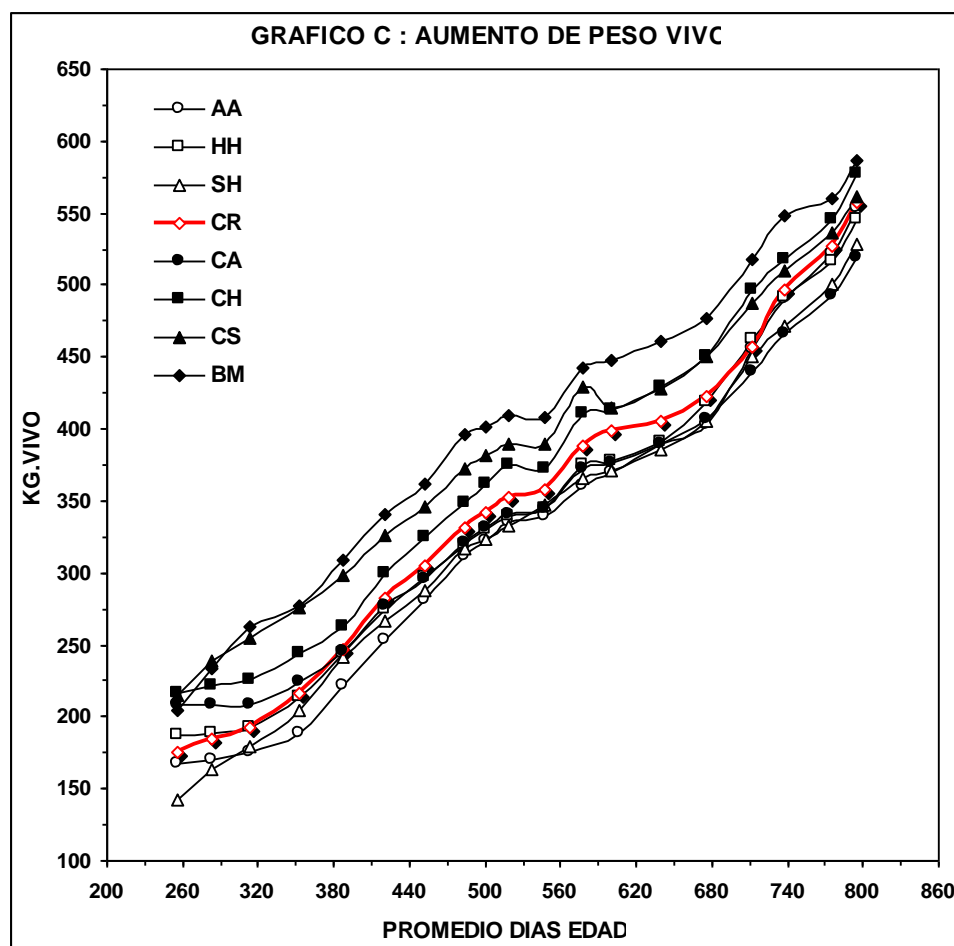
Los animales fueron los que se pudieron obtener y distribuir del mejor modo posible, alejados del ideal de 10 animales por celda que suman 320 en total, 80 por faena y 40 por biotipo. Sin embargo aparecen los promedios totales (a) por faena (n:32) representativos de la especie, (b) por biotipo (n:16) suficientes para cada uno y (c) por biotipo y faena (n:4) limitados. Estos serían como el triplicado de un análisis de laboratorio o “muestreo” de mayor cantidad. En general los resultados, influidos por diversas circunstancias y factores no estrictamente controlados, requieren cuidado al momento de imputarlos al biotipo, pero en algunos por evidentes, repetidos y coincidentes con las mismas tendencias de la bibliografía nacional y extranjera, permiten asociarlos con la expresión de características hereditarias propias de un determinado biotipo.

2 – CRECIMIENTO

Desde el destete (mayo-julio 1992), se criaron e invernaron todos juntos en la EEA INTA Anguil La Pampa con similar manejo, sanidad y alimentación extensiva en pastoreo (alfalfa, verdes, forrajeras estacionales, suplementación estratégica) y bajo un sistema general con prioridad en la producción de Kg vivo /ha, programado para terminar después del segundo invierno. Los animales, con antecedentes de cría regular (SH), muy bueno (CS-BM) y bueno los restantes, se sometieron a este modelo promedio de la zona y sin considerar ningún requerimiento especial para la máxima expresión del potencial de cada biotipo. Entre el primer y segundo semestre (1ª y 2ª faenas) sucedieron eventos climático-forrajeros y sanitarios desfavorables (querato severa, mosca de los cuernos, endoparasitosis, etc.) que comparativamente explican en alguna medida los resultados del 2º semestre respecto a los otros. Todos los animales se pesaron mensualmente y, llegado el momento, se extrajeron los destinados a faena. En la TABLA 1 figuran los promedios acumulados totales de los 68 remanentes (8 de c/biotipo) en los tres períodos relacionados con las Faenas 1ª, 2ª y 3ª.

1- CRECIMIENTO Y ENGORDE DURANTE LA INVERNADA			
PRODUCCIÓN	1 ^{er} Semestre	2 ^{do} Semestre	3 ^{er} Semestre
	F1 (n° : 68)	F2 (n°: 68)	F3 (n°: 68)
Días Edad Inicial / meses	256 d / 8 m	256 d / 8 m	256 d / 8 m
Días Edad Final / meses	452 d / 14 m	600 d / 20 m	795 d / 26 m
Días Invernada / meses	196 d / 6 m	343 / 12 m	539 / 18 m
Kg.v.Inicial	189 ± 27	189 ± 27	189 ± 27
Kg.v.Final acumulado	312 ± 32	395 ± 34	554 ± 36
Kg.v.Aumento acumulado	123 ± 41	206 ± 32	365 ± 38
Ganancia Kg/día	0.628 ± 0.08	0.598 ± 0.1	0.677 ± 0.06

Los grupos tuvieron similar comportamiento y respuesta de aumento y ganancia de peso vivo, con variaciones de crecimiento “escalonado” según las condiciones ambientales. Aunque no aparecen reflejados en los promedios, en algunos momentos “malos y buenos” se observaron ganancias de 0.300 kg/día y de 1.00 kg/día, respectivamente, **sin mayores diferencias atribuibles al biotipo**. Los valores indicados fueron comunes a nuestros sistemas de producción de carne en pastoreo y muestran las posibilidades de obtener animales con edad y peso vivo de faena que demanda el mercado para consumo interno y exportación.



Por los promedios observados de peso vivo por pesada y biotipo (Grafico C1) se observa en todos trazados con tendencia en aumento continuo con variaciones (“escalones”) de distinta magnitud entre pesadas próximas y consecutivas. El trazado de Criollo Argentino coincide con el promedio total (no indicado). En general se ubican ligeramente por debajo y similares los de las razas y por encima diferenciados los de los cruza, que suponen algún efecto de heterosis.

“Sanos y bien comidos todos los novillos crecen igual y también los Criollo Argentino”.

3 – FAENA, RENDIMIENTO Y TIPIFICACIÓN

De todos los animales previamente estratificados por peso vivo, se enviaron para cada faena y por biotipo, los dos extremos (liviano y pesado) y dos intermedios. Este criterio fue adoptado para obtener lo más aproxima-

damente posible un promedio representativo y comparable de madurez fisiológica (peso/edad). De forma habitual, se realizaron: el transporte en camión jaula (600 km) y la faena industrial en frigoríficos del conurbano bonaerense: F1: COCARSA SA (Noviembre 1992), F2: FINEXCOR SA (Abril 1993), F3: SUBPGA SA (Noviembre 1993) y F4: NUTRYTE SA. -COCARSA SA (Abril 1994). Los resultados de cada faena y en total se indican en la Tabla 2.

Un aspecto novedoso de este trabajo fue que en las instalaciones del frigorífico y antes de cada faena, los animales fueron apartados y agrupados en corrales separados por biotipo (razas y cruza) y a su vez por peso (liviano, mediano y pesado), respectivamente con cuatro animales cada uno. Estos lotes fueron expuestos y sometidos a un **JURADO DE ANIMALES EN PIE** formados por distintos observadores con experiencia, invitados para que consignaran en planillas sus impresiones y conceptos por: estado general, regiones corporales, conformación y terminación. De la primera a última faena, con el crecimiento mejora el aspecto externo de los animales y en coincidencia las opiniones del jurado, como se expresan por el concepto general de todos los animales por cada faena. No obstante subjetivos y opinables se resumen los resultados. En la primer faena, los animales de razas tradicionales tuvieron mejor concepto y puntaje que los Criollo Argentino y entre el medio los cruza. En la segunda faena los grupos de razas tradicionales y cruza Criollo, indistintamente, impresionaron mejor al jurado que los Criollo Argentino puros. En las dos últimas faenas las opiniones fueron de “mejora generalizada” sin distinción entre razas y cruza, incluyendo los Criollo Argentino, con igual concepto que los otros pero mejor que en las dos primeras.

2- FAENA: JURADO EN PIÉ, EDAD, PESO VIVO Y RENDIMIENTO					
	F1 (n:32)	F2 (n:32)	F3 (n:32)	F4 (n:32)	FT (n:128)
JURADO EN PIE	R-B	B	B - MB	MB	B
Edad meses	14 ± 2	20 ± 2	26 ± 2	32 ± 2	24 ± 2
Kg.v.Embarque o campo	299 ± 40	386 ± 39	558 ± 40	595 ± 39	459 ± 128
Kg.v.Faena	279 ± 39	361 ± 36	510 ± 41	544 ± 35	424 ± 115
Kg.Desbaste	20 ± 2	26 ± 3	48 ± 10	52 ± 4	36 ± 15
% Desbaste	6.7 ± 0.9	6.6 ± 0.1	8.7 ± 1.8	8.6 ± 0.1	7.7 ± 1.4
Kg.RES C/cprc	157 ± 23	199 ± 23	302 ± 25	332 ± 23	248 ± 76
% Rendimiento Faena	56.3 ± 1.4	54.9 ± 1.7	59.3 ± 1.7	61.1 ± 1.6	57.8 ± 2.3
Concepto general de la tropa en pie: M: malo - R Regular - B Bueno - MB Muy Bueno - Kg.RES C/cprc Peso Res (suma de 2 medias reses) calientes (recién faenadas) cprc: con grasas pélvica, riñonada y capadura - Peso vivo de llegada al frigorífico. Desbaste: Kv.Embarque-Kv.Faena - % Rendimiento :Kg.Res C.gprc / Kg.Vivo Faena * 100 - FT: Faena total promedio de todos los datos.					

Todos los promedios (Tabla 2) estuvieron dentro del mismo rango de valores comunes a los de cualquier faena comercial y aparecen más propios de la especie y categoría que del genotipo. Cabe tener presente que todos los animales, sin orden ni preferencias, fueron mezclados, tratados como “tropa general” y dejados al azar de las circunstancias industriales de faena, igual que en las posteriores etapas de conservación en cámaras y evaluación (troceo, disección).

EDAD

El control del factor tiempo (edad y faena seriada) caracteriza este trabajo y lo diferencia de otros a peso vivo, período de engorde o terminación constantes, adoptados por razones comerciales. En estos casos se conoce que muchas de las diferencias observadas, atribuidas a una raza o cruza, se deben a comparaciones de animales con distinta madurez (peso vivo / edad) al sacrificio. Los resultados obtenidos con otros criterios de faena son reales pero pueden ser difíciles de interpretar ó proyectar correctamente.

PESO VIVO

Como se conoce, la serie de este dato muestra un crecimiento o aumento de peso vivo discontinuo propio de sistemas pastoriles. El mayor incremento entre las faenas 2 y 3 se debe al criterio productivo de “pasar el segundo invierno” con suplementación estratégica (rollos) y el “pico de primavera”. Así en la Faena 3 todos los grupos estaban “terminados”. Prácticamente no es común ni era necesario prolongar la invernada (Faena 4), realizada por razones experimentales y disponer de animales para contraste y comparación. El sistema productivo mencionado es uno entre varios y fue el único disponible para desarrollar la prueba. Circunstancialmente esto fue afortunado por tratarse de un modo común de producción entre nosotros y en particular suficiente para que todos los grupos “se arreglen como puedan” frente a las mismas condiciones y sin nada especial para que expresen el máximo de su potencial hereditario, excepto el que trajeron puesto.

DESBASTE

Asumiendo las prácticas habituales no se controló exactamente, más allá de pesadas con distinta balanza (rural vs. industrial). Se observa que aumenta con la edad y peso de faena, expresando tanto las reacciones de los

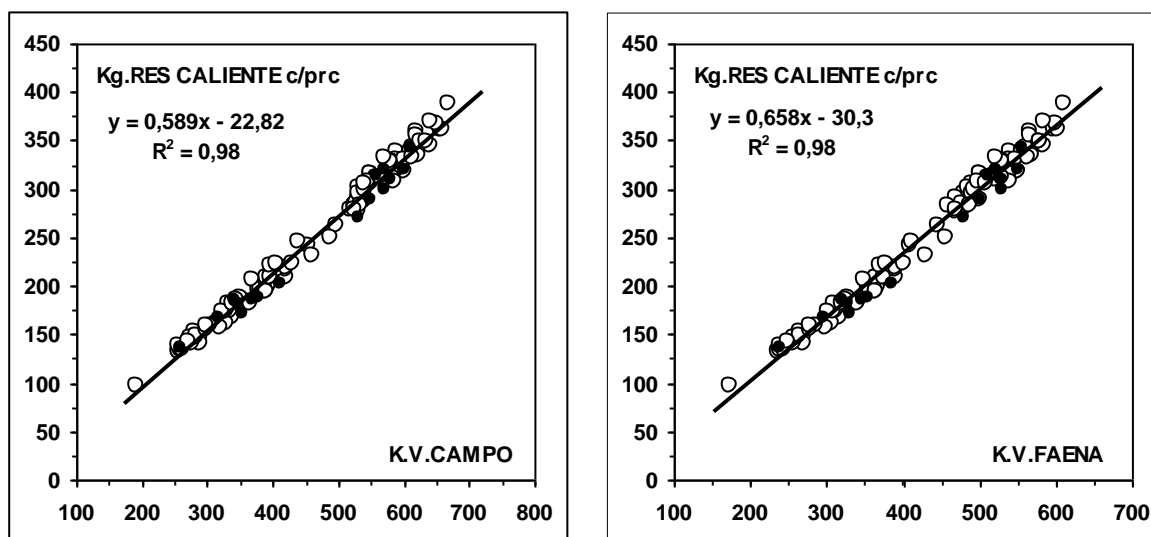
animales en estas circunstancias de manejo, como el desarrollo del aparato digestivo, su capacidad de llenado e impredecible vaciamiento (“bosteo”).

PESO DE LA RES

Está estrechamente relacionado con el peso vivo, sus variaciones y tendencias, como en los siguientes gráficos (ver abajo) con el total de datos registrados (n:128). Se observa una estrecha relación, directa y positiva entre el peso vivo de campo y de faena con el peso de la res.

RENDIMIENTO DE FAENA

Aunque no tiene la importancia comúnmente asignada en la fijación del valor al sacrificio del animal vivo o de la res, el rendimiento de faena se define como la relación entre el peso de la res y el peso vivo, pero ninguno de ellos es constante ni puede determinarse con precisión, ya que principalmente dependen del contenido gastrointestinal (desbaste) al momento de la pesada, de la grasa en la res y otros componentes corporales (cuero) difíciles de estandarizar simultáneamente. Distintas combinaciones de registrar el peso de ambos factores de cálculo pueden arrojar variaciones superiores al 10%. Excepto estandarizar y controlar todas las circunstancias, comenzando por una misma balanza y calibrada, el rendimiento no puede ser tomado en serio por nadie y menos ser adjudicado como una característica de una raza o cruce. No obstante y siguiendo el método convencional, dentro del rango de valores obtenidos en todos los casos el rendimiento de faena fue similar entre razas y cruces criollo y con igual tendencia en los Criollo Argentino: 56.9% (F1), 52.9%(F2), 57.2% (F3) y 60.4% (F4). Es común confundir el rendimiento de faena con el rendimiento carnicero que son diferentes. El rendimiento de faena es la relación (%) del peso de res respecto al peso vivo y el rendimiento carnicero es la relación (%) de los principales componentes corporales (músculo, grasa y hueso) respecto al peso de la res o de un corte.



Con todos los datos (n: 128) los gráficos muestran la estrecha relación directa y positiva entre el peso vivo de campo y de faena (desbastado por transporte y descanso en corrales) con el peso de la res caliente o recién faenada con depósitos de grasa pélvica, riñonada y capadura, según condiciones habituales de faena industrial. Estos resultados “de libro” coinciden con otros trabajos similares del país y del extranjero. Los puntos llenos (negro) de Criollo Argentino (“misturao entre los perros”) muestran que no se diferencia de las otras razas y cruces por las variables analizadas. Aunque inesperados, si se hubieran destacado por una distribución superior al conjunto, sería “sorprendente” y por inferior, sería motivo para desestimarlos, pero los resultados muestran lo contrario. Con similar edad y peso vivo (campo y faena) el peso de la res caliente es más propio de la especie que de una raza o cruce en particular. La promoción de alguna diciendo “rendimiento superior a otras razas en la carcasa” puede servir para “marketing” pero carece de fundamento racional y debida seriedad.

La distribución de los datos y coeficientes de relación son iguales pero distintos los valores de la ecuación ($y:b.x \pm a$) por ser uno (izquierda) respecto al peso vivo de campo y el otro (derecha) del peso de faena. La diferencia es por el contenido gastrointestinal, variable e impredecible. El valor del rendimiento respecto al peso vivo de campo es inferior al calculado en función del peso vivo de faena, como ya fue mencionado.

Se justifica la importancia en la práctica comercial de considerar más el peso vivo de faena que el de campo, como criterio principal para establecer el valor económico del ganado por sus relaciones con el peso de la res y en menor grado con el rendimiento de faena.

Los datos de los gráficos no son extrapolables. Fueron obtenidos en distintas circunstancias de todo tipo, excepto bajo el denominador común de “habituales”. A juzgar por el peso vivo del mercado para faena y el peso de las reses que se observa en carnicerías parece que las condiciones actuales y las similares de esta experiencia no han cambiado substancialmente. Los resultados pueden ser útiles como punto de referencia y comparación. Por

ejemplo: utilizando la ecuación o proyectando las respectivas coordenadas (x;y) en función de puntos o rangos de peso vivo de faena se pueden estimar los de la res correspondiente. Del mismo modo con sentido opuesto a partir del peso de la res se puede estimar el peso vivo de faena respectivo.

Tener presente estos gráficos que muestran estrecha relación entre dos variables respecto a otros que se verán con relaciones menores o nulas.

CLASIFICACIÓN Y TIPIFICACIÓN DE LAS RESES

Fue realizada por agentes oficiales según normas de la Ex Junta Nacional de Carnes RA. Por el diseño experimental, los resultados (TABLA 3) fueron los de una muestra comercial representativa de:

CLASIFICACIÓN por:

(a) SEXO: todos en la categoría de machos castrados;

(b) PESO DE RES: los comunes de faena y categoría: terneros, novillitos livianos y pesados y novillos medianos y pesados y

EDAD: No se registra habitualmente por considerarla implícita en el peso de la res correspondiente y por esto algunas veces se asignan categorías que no corresponden. Se conoce la edad cronológica por la fecha de nacimiento y la fisiológica por dentición (“boqueo”) y grado de osificación sobre la superficie de cartílagos y huesos expuestos en las medias reses después de aserradas al medio y longitudinalmente. De estas superficies se obtuvieron fotografías ampliadas. En cada faena se observó la caída y erupción de los dientes incisivos (“boqueo”) que fueron: en la F1 todos de leche (14 meses), igual que en F2 (20 meses) con algunos “rompiendo (0-1) y todos en F3 (24 meses) con dos definitivos y en F4 (30 meses) con cuatro definitivos y coincidentes con la edad conocida. Son pocos los antecedentes sobre esta comprobación en el país y dato de interés. Respecto a la narración tradicional sobre el “desgaste dentario por pastos duros, suelos y aguas salinos”, que ponen dudas sobre su precisión para determinar la edad, puede seguir teniendo cierta validez en las vacas de cría (8-10 años) y un recuerdo en los novillos del siglo pasado (1910-1940) faenados con “boca llena” (6-8 dientes) por otras condiciones productivas. Como reflejo de todo tipo de avances actualmente los novillos en mejores circunstancias productivas con pastos tiernos, reservas y raciones, prácticamente comen “manteca” y además alcanzan peso de mercado en menos tiempo (diente de leche o 2-4 definitivos). En este sentido los resultados (“boqueo”) pueden ser de utilidad práctica y con acierto.

TIPIFICACIÓN

Una vez clasificadas las reses se tipificaron subjetiva y simultáneamente por conformación y terminación. La **CONFORMACIÓN** se refiere a las formas, perfiles, relieves, etc., que denotan un supuesto desarrollo muscular. De mejor a peor los tipos de conformación se indican con letras: JJ/AA – J/A – U/B – U2/C – N/D – T/E y A/F. Las letras que forman la palabra “JUNTA” corresponden a novillos y las otras, equivalentes, a los no-novillos y precedidos por sigla de identificación (p.ej: NT: novillito, VQ: vaquillona, etc.). La **TERMINACIÓN** se refiere al desarrollo, extensión y distribución de la grasa externa superficial de la res ó subcutánea por estar debajo de la piel, además de otros depósitos remanentes en la res (pélvica, riñonada y capadura) y otros (base de la cola, perineal, pecho, esternón, costillas, etc.) eliminados según criterios industriales (“dressing”) que denotan el desarrollo del tejido adiposo. De menor o mayor engrasamiento los grados de terminación se indican con números: 1 (“escasa”), 2 (“moderada”), 3 (“abundante”) y 4 (“excesiva”).

De acuerdo con estos criterios, sin tipos extremos de conformación “excelente” (JJ/AA) ni “malos o inferiores (N,T,A) todos los biotipos fueron intermedios. De la primera a última faena, progresivamente de “regular” (U2/C) a “bueno” (U/B) y “muy bueno” (J/A). Como es común y prácticamente sin extremos indeseables (0 – 4) predominaron los grados de terminación comercialmente ideales el “1” en las primeras faenas, el “2” en las restantes, con algunos grado “3” en la tercera faena y más en la última, por diseño experimental. Estos resultados reflejan los cambios internos que suceden en los componentes corporales por el crecimiento que con la edad o tiempo de invernada determinan el aumento de peso vivo y las formas externas de las reses, principalmente por el desarrollo muscular (“conformación”) y de la grasa (“terminación”). Entre razas y cruza criollo no hubo diferencias por tipificación. A todos los Criollo Argentino se asignaron los tipos de conformación (U2/C) y grados de terminación “1” al comienzo y “2” al final de la prueba. Esto es porque las formas externas de la res se corresponden con la figura del estándar establecido por conformación y los grados de terminación, en orden progresivo y sin límite neto fueron alcanzados por los biotipos tradicionales (HH y SH) de “terminación precoz”, los cruza criollo de “terminación intermedia” y los Criollo Argentino de “terminación tardía”. Estos casos son un ejemplo del concepto universal sobre que la terminación, observada directamente, se relaciona mejor con la grasa que la conformación con el músculo de la res. Como se verá más adelante estos grados de terminación y en el mismo sentido aparecen asociados con la grasa en la res y coinciden en mostrar el carácter “magro” del Criollo Argentino.

3 - CLASIFICACIÓN Y TIPIFICACIÓN DE RESES %					
	F1 (n:32)	F2 (n:32)	F3 (n:32)	F4 (n:32)	FT (n:128)
EDAD mes / (dientes N°)	14 m (0 d)	20m (0-1d)	26m / (2d)	32m / (4 d)	24 m / (2 d)
%CATEGORÍA Terneros					
Terneros	18 - (72)	(6)			5 - (19)
Novillitos	82 - (28)	91 - (88)	(3)		42 - (30)
Novillos		9 - (6)	100 - (97)	100-(100)	67 - (51)
%CONFORMACIÓN A					
J / A			28	38	16
U / B	16	34	41	44	34
U2 / C	84	66	31	18	50
%TERMINACIÓN 0					
0	9				2
1	91	75	22	6	48
2		25	72	63	41
3			6	31	9
% Porcentaje respecto al total de cada faena y total experiencia – Categorías de época y entre () según 2011.					

4 – CALIDAD DE RES

MEDIDAS DE LA RES

No son exactamente un factor de calidad, pero se incluyen por seguir la secuencia de evaluación. Antes del troceo se midieron las reses (largo, ancho, espesor). Con el crecimiento el evidente aumento del tamaño de los animales se refleja en los incrementos algunas de las mediciones registradas en la res. No se indican los resultados pero confirman la observación general de formas o estructuras corporales con predominio de dimensiones “alargadas o longilíneas” en el Criollo Argentino, “compactas o brevilineas” en razas tradicionales e “intermedias” en los productos cruce.

Es común decidir el envío a faena por la observación visual del aspecto externo de los animales. Está demostrado en todo el mundo ganadero que en razas y cruces tradicionales toda “redondez” es grasa y comparativamente antes (peso/tiempo) que en otras. En razas puras continentales europeas y sus cruces (F1) con razas británicas, Criolla Argentina, indicas o “mestizas” es notoria la “redondez” del lomo, cuartos y pierna por “hipertrofia muscular” que más tarde se cubre de grasa. Aunque tengan el mismo peso un músculo redondeado “llena el ojo” más que otro alargado, y además que “sobresalen” por la grasa, sin poder diferenciarlos a través de la piel y pelos. Por el tipo de estructura corporal mencionada y el carácter “magro” del Criollo Argentino, en algunos observadores puede causar “mala impresión” respecto a otros con características opuestas. Por otra parte la misma cantidad de grasa distribuida en una superficie menor aparece con mayor espesor e inversamente, como cuando se reparte la misma porción de manteca sobre una rodaja de pan o en un “bizcochito”. Esto explica las opiniones desfavorables del jurado en pie sobre los Criollo Argentino en las primeras faenas (Tabla 2) y que se contradicen con la composición corporal. Entre los “premiados” y “castigados” por el Jurado en Pie, la cantidad de grasa en dichas faenas fue similar y mas en la primera que segunda (Tabla 3).

Las mediciones sobre estructuras óseas fijas se relacionan con las dimensiones de los huesos comprendidos entre dichos puntos. El predominio “longilíneo” corporal (largo y alto) y de las extremidades (“patones”) supone adaptación a sistemas pastoriles y silvo-pastoriles. En estos es necesario un buen aparato locomotor para un desplazamiento eficiente sobre distintos tipos de suelos y con capacidad de recorrer mayor distancia por cada paso (“brazada”). La forma “más larga que ancha” se puede relacionar con la superficie corporal y mecanismos de regulación térmica (transferencia calórica).

Por características opuestas las razas británicas que absorbieron a los criollos, preexistentes en la pampa húmeda, no avanzaron hacia las zonas marginales (NEA NOA) por falta de adaptación (“compactos y grasos”) a la misma región que toleraban igualmente los criollos desplazados.

RENDIMIENTO CARNICERO

Se entiende por **calidad de res** o rendimiento carnicero la cantidad, distribución y proporción de los principales tejidos corporales (músculo, grasa y hueso) en la res y cortes y sus relaciones entre sí. Sin una definición universal de calidad se puede aceptar la ideal de “más músculo que hueso con óptima de grasa”. El “óptimo o adecuado” de grasa no está establecido, excepto por la práctica de faena habitual y posterior medición. En general

oscila entre $15 \pm 2\%$ a $20 \pm 2\%$ o más (excepcional) de grasa en la res que a su vez depende de culturas y mercados de cada país.

El mejoramiento del ganado lechero se mide y comprueba en el “balde”, sin costo y fácilmente. En el ganado de carne hay que “pesar la carne”, por esto y como único modo definitivo de conocerla se “destruyeron totalmente” 128 medias reses. De cada una se obtuvieron los 21 cortes minoristas según normas de la Ex JNC. De éstos se registraron el peso total y el de los principales tejidos que los componen: músculos (comerciales y algunos anatómicos), grasa (interna, externa, pélvica, riñonada y capadura), huesos y fascias-tendones, cuidadosamente separados a cuchillo, en frigoríficos industriales (Faena 1 y 3) y en INTA Castelar (Faena 2 y 4). Por suma simple de cada tejido se obtuvieron los mismos correspondientes a toda la media res y también agrupados por regiones de cortes mayoristas (pierna con y sin hueso, cuarto pistola, cortes de exportación, consumo y manufactura). Estos registros directos y calculados hacen unos 100-120 datos por animal. La magnitud de tal procedimiento destaca la importancia de este estudio. Los principales resultados con datos duplicados (res) se indican en la **Tabla 3**.

3- MUSCULO, GRASA Y HUESO EN KILOS Y PORCENTAJE DE RES C/ prc					
	F1 (n:32)	F2 (n:32)	F3 (n:32)	F4 (n:32)	FT (n:128)
Kg. Res c/prc	157 ± 23	199 ± 23	302 ± 25	332 ± 23	248 ± 76
Kg. Músculo (carne)	97 ± 15	114 ± 13	176 ± 19	171 ± 13	139 ± 15
Kg. Grasa interna	11 ± 3	23 ± 6	37 ± 7	57 ± 8	32 ± 18
Kg. Grasa Externa	6 ± 2	10 ± 3	26 ± 6	30 ± 7	18 ± 11
Kg. Grasa PRC	2.2 ± 0	5.0 ± 1.3	4.6 ± 1	10.7 ± 2	5.6 ± 3
Kg. Grasa Total	19.4 ± 5	37.4 ± 10	67.2 ± 13	97.1 ± 15	55.3 ± 32
Kg. Hueso	30.3 ± 4	33.3 ± 4	45.0 ± 4	46.7 ± 4	38.9 ± 8
Kg. Fascias Tendones	4.2 ± 0.7	5.9 ± 0.8	8.9 ± 1	10.1 ± 2	7.3 ± 3
Kg. Mermas	4.8 ± 2	7.9 ± 2	5.8 ± 2	7.3 ± 7	6.5 ± 2
% Músculo (carne)	61.6 ± 2	57.3 ± 3	58.2 ± 3	51.5 ± 3	57.2 ± 4.5
% Grasa Interna	7.1 ± 2	11.3 ± 3	12.1 ± 2	17 ± 2	13 ± 3
% Grasa Externa	3.9 ± 1	4.9 ± 2	8.5 ± 2	9.0 ± 2	6.6 ± 1
% Grasa PRC	1.4 ± 0.5	2.5 ± 0.5	1.5 ± 0.4	3.2 ± 0.5	2.2 ± 0.9
% Grasa Total	12.3 ± 2	18.7 ± 4	22.2 ± 4	29.2 ± 3	20.6 ± 7
% Hueso	19.3 ± 1	16.8 ± 1	14.9 ± 0	14.1 ± 1	16.3 ± 2
% Fascias Tendones	2.7 ± 0.4	2.9 ± 0.3	3.0 ± 0.4	3.0 ± 0.5	2.9 ± 0.4
% Mermas	3.0 ± 1	4.0 ± 1	1.9 ± 0	2.2 ± 0	2.8 ± 1

Debido a la cantidad de datos, sentidos de análisis y limitaciones de espacio es difícil decidir una mejor forma de presentación. Por biotipo se indican los promedios observados y el valor de la diferencia mínima significativa (equivalente a la desviación standard) entre comparaciones pareadas de los promedios en la misma columna.

Entre razas y cruza, por los promedios observados (Tabla 4) no hubo diferencias estadísticamente significativas por que éstas fueron menores que el valor límite (dmsT). Para controlar la influencia del peso de la res se analizaron los promedios corregidos por el método de la co-varianza ($x = 248$ kg. res) que no se indican en la tabla, pero si subrayado el promedio observado para marcar los grupos que difieren significativamente de Criollo Argentino con promedios corregidos a peso de res constante. Por efectos del factor de ajuste aparecen o desaparecen diferencias por cambios en los promedios (igual, mayor o menor que el observado) o drástica reducción del valor límite (dmsT). Se adoptó presentar los promedios observados por que son “reales y concretos”. Todos los valores divididos por 2 resultan en los mismos de la media res (Ver Tablas ANEXO 1).

TABLA 4 : PESO Y COMPOSICIÓN DE RES : TOTAL POR BIOTIPO (n:16 c/u)

	Kg. RES	Kg.MU	Kg.GI	Kg.GE	Kg.PRC	Kg.GT	Kg.HU
AA	243.8	143.0 (59)	28.9 (11)	14.5 (5)	4.8 (2)	48.2 (18)	38.6 (16)
HH	242.1	<u>130.5 (55)</u>	<u>33.4 (13)</u>	<u>20.6 (8)</u>	5.5 (2)	<u>59.5 (22)</u>	38.2 (16)
SH	231.6	<u>123.8 (54)</u>	<u>34.1 (14)</u>	<u>19.5 (8)</u>	6.0 (3)	<u>59.6 (24)</u>	<u>35.2 (15)</u>
CR	242.8	141.2 (59)	27.9 (10)	13.5 (5)	5.3 (2)	46.6 (17)	39.9 (17)
CA	231.5	132.4 (58)	28.0 (11)	<u>16.0 (6)</u>	5.2 (2)	49.2 (20)	<u>36.1 (16)</u>
CH	249.9	141.8 (58)	31.3 (11)	18.2 (6)	5.2 (2)	54.7 (20)	38.8 (16)
CS	260.3	145.7 (58)	34.0 (12)	18.3 (7)	6.3 (2)	58.6 (21)	41.9 (17)
BM	<u>278.4</u>	156.0 (57)	36.9 (12)	<u>22.6 (7)</u>	6.5 (2)	65.2 (22)	42.0 (15)
dmsT	76.5	37.3	18.5	11.2	3.4	32.0	8.1

dmsT: diferencia mínima significativa Tukey Test -- Letras de códigos por biotipo ver arriba – Peso de: res (Kg.Res), músculo (Kg.MU), grasa interna o intermuscular (Kg.GI), externa o subcutánea (Kg.GE), pélvica, riñonada y capadura (Kg.PRC), grasa total o suma de anteriores (Kg.GT) y hueso (Kg.HU) – Entre promedios ajustados por peso de res constante, los de biotipos subrayados difieren significativamente de Criollo Argentino – Entre () % respecto al peso de la res.

Los Criollo Argentino presentan (Tabla 4) mayor o igual cantidad de músculo (carne), un poco más de hueso y mucho menos grasa que los Hereford y Shorthorn y los cruza criollo por Angus, Hereford y Shorthorn menos grasa que las razas tradicionales pero más que Criollo Argentino. Aparecen prácticamente iguales los Criollo Argentino y Angus, éstos fueron originados en la época y moda del “tamaño grande” (frame) actualmente abandonada por problemas reproductivos (distocias), que el Criollo Argentino no tiene e igualmente produce carne magra. Esto pone en evidencia un “fenómeno cultural” y la contradicción representada por “importar genética”, cuando ya tenemos un genoma propio y con el mismo efecto. En general por mayores promedios el grupo Beefmaster (trihíbrido) se diferenció más de Criollo Argentino que de los cruza criollo (F1). Aunque el estudio no lo demuestra se puede suponer algún efecto de heterosis. Respecto a los dos tipos de cruzamientos (F2 vs F1) no es lo mismo alcanzar un poco menos o igual nivel de producción en una generación que en dos, cuya diferencia comparativa y competitiva no necesita mayor explicación. También en función del peso y % de grasa se evidencia el conocido engorde “precoz” de razas tradicionales, el desconocido “intermedio” en los cruza criollo y el clásico “tardío” en Criollo Argentino. Aunque sin definición, estos adjetivos expresan diferencias en tiempos no mayores de unos cinco meses.

Inicialmente la deposición de grasa es aceptable (Faenas 1 y 2) y al final del período de invernada (Faenas 3 y 4) aumenta “explosivamente”, más en Hereford y Shorthorn que en Criollo Argentino y los cruza criollo aparecen intermedios entre ambos extremos y similares entre sí. Estas tendencias y resultados concuerdan con otros trabajos similares entre Hereford, Frisona y su cruza F1. (MLC Inglaterra 1960). Los autores observan diferencias por el biotipo en el modelo general de crecimiento. En Hereford fueron menores los % de músculo y hueso y mayores los % de grasa que en los Frisones, y los cruza intermedios entre ambos. Viendo en esto confirmado el concepto ya conocido sobre que relativamente los HH son un biotipo de “madurez” precoz respecto a los Frisones, y entran en la fase de “engrasamiento” a menor edad y peso vivo.

La grasa tiene una fase inicial de crecimiento (“growing phase”) y otra fase final de acumulación (“fattening phase”) y en ésta la grasa subcutánea aumenta más rápido que la grasa intermuscular. Se desconoce por qué el tejido adiposo no se desarrolla antes de este a causa de adipositos diferenciados tempranamente en la vida, pero que no pueden comenzar a llenarse apreciablemente hasta que la disponibilidad de nutrientes excede los requerimientos o la capacidad para el crecimiento del hueso y músculo. El dramático aumento de grasa corporal asociada con las últimas etapas del crecimiento (“invernada”) representa un período con aumento en la retención de energía en el ganado que se gasta en la deposición de grasa subcutánea. Esta se elimina durante la comercialización (despostada – charqueo) y la restante se pierde durante la cocción o queda en el plato separada por el consumidor.

Es difícil abordar el tema del tejido adiposo porque depende más del ambiente que del biotipo. Sobre este aspecto tampoco es común aclarar la diferencia entre “crecimiento vs acumulación”. En general CRECE el músculo y el hueso y ACRECE la grasa. Literalmente acrecimiento significa “agregado de partículas” que se pueden relacionar con los adipositos existentes y el momento en que comienzan a acumular grasa. Es decir que al final del período de engorde el “crecimiento” o aumento del peso es por acrecimiento de la grasa. Esta programación y “reloj” biológico aparecen en la práctica asociados con las razas británicas tradicionales y, aunque no se conozca exactamente, suponen algún tipo de expresión hereditaria (genoma) y posiblemente asociada con el tamaño corporal. El Criollo Argentino “también engorda” igual o más, pero un poco después, hasta niveles aceptables en tanto que las razas tradicionales aparecen excedidas.

Respecto a la **partición de grasa** se observa que Criollo Argentino tienen **menos** (kg y %) grasa **interna** (intermuscular) y **externa** (subcutánea) que Hereford y Shorthorn. Según la bibliografía el ganado lechero tiene más

grasa interna que las razas de carne. En la práctica comercial se faenan los animales cuando alcanzan cierto nivel de “terminación”, estimado por el aspecto externo y signos de grasa subcutánea subyacente, que el ganado lechero alcanza a mayor peso. Esto explica que aparezca en el ganado lechero con más grasa interna que el ganado de carne. A igual peso y edad la cantidad absoluta de grasa interna es igual en ambos tipos de ganado. La deposición de grasa produce “efectos de relleno” y “mejoramiento” del aspecto de los animales que se confunde con el músculo subyacente. La grasa subcutánea redondea o empareja la superficie corporal (“cutis”) y la grasa interna resalta (“prótesis mamaria”) los planos musculares externos. Ambos efectos son menos evidentes y difíciles de apreciar en las fases iniciales de la invernada (primeras faenas) que en las finales (últimas faenas). Aunque tiene más músculo, la “falta” de conformación o “aspecto descarnado” atribuidos al Criollo Argentino, se explica por depositar menos grasa (interna y externa) o igual pero distribuida en una superficie mayor de estructura corporal. En la primer faena la cantidad de grasa total y parcial (interna y externa) en la res fue igual entre las razas y cruza analizadas. No obstante para el jurado de los mismos animales en pie, tuvieron mejor “conformación y terminación” los novillitos de razas británicas que los cruza y especialmente los Criollo Argentino.

Otro aspecto interesante derivado de este trabajo es que todos los grupos presentaron igual distribución de los tejidos (músculo, grasa, hueso) en las distintas regiones corporales. Por la introducción del Brahman en Australia y para comprobar sus ventajas y mejora carnicera respecto a la población existente, disecaron (Butterfield, 1960) unas 100 reses entre ganado nativo con 50 años de endocria (¿criollo australiano?), Polled Hereford (“locales”) y Brahman (“importados”). Encontraron que en todos y respecto al total de **músculo** en la res, **el 56%** estaba en la región de cortes con mayor valor comercial. Salvando las diferencias de circunstancias (otras razas), tiempo (30 años), lugar (Australia), procedimientos y aplicando el mismo criterio sobre los datos de este trabajo resulta prácticamente lo mismo. El “tanto por 100” o sea respecto al total de músculo en la res **el 54±2%** de carne está en nuestros equivalentes Cortes de Exportación, como se indica y más completo en **Tabla 4a**. De acuerdo con el autor mencionado (Butterfield, 1960) esto quiere decir que la distribución de los tejidos músculo, hueso y grasa en la res responde a un patrón biológico propio de la especie, aunque con ligera variación del tejido adiposo que aparece asociada con el biotipo o con el manejo (nutrición, edad y peso de faena, etc.).

TABLA 4a. CORTES EXPORTACIÓN : PESO, COMPOSICIÓN Y RENDIMIENTOS

Cgdo.	TOTAL	MUSCULO (carne)		GRASA		HUESO	
	KMR	KMR	KTMU	KMR	KTGR	KMR	KTHU
CR	58.2(47)	38.2 (31)	37.1 (53)	9.2 (7)	9.9 (40)	9.8 (8)	9.5 (49)
AA	59.3 (48)	38.8 (31)	37.4 (54)	11.4 (9)	10.1 (40)	9.4 (8)	9.3 (48)
HH	59.1 (48)	35.9 (29)	37.2 (53)	11.7 (9)	10.3 (41)	9.5 (8)	9.5 (49)
SH	58.0 (47)	35.2 (28)	37.1 (53)	8.3 (6)	9.9 (40)	8.8 (7)	9.3 (48)
CA	59.3 (48)	38.1 (31)	37.9 (54)	9.9 (8)	9.9 (40)	9.2 (7)	9.5 (49)
CH	58.2 (47)	37.2 (30)	36.9 (53)	9.4 (8)	9.6 (39)	9.4 (8)	9.5 (49)
CS	58.4 (47)	37.2 (30)	37.2 (53)	9.4 (8)	9.7 (39)	9.8 (8)	9.4 (49)
BM	58.7 (47)	37.8 (30)	37.3 (54)	9.6 (8)	9.8 (39)	9.4 (8)	9.4 (49)
dmsT / S	1.74 / ns	2.55 / **	1.10 / ns	1.57 / **	0.59 / **	0.70 / **	0.35 / ns
M - m	1.36 (1.1)	3.55 (2.8)	0.91 (1.3)	3.4 (2.8)	0.79 (3.2)	0.93 (0.8)	0.23 (1.2)

Cgdo: Promedios (kg y %) corregidos por KMR (peso de media res: 124 kg) y de cada tejido total en la media res: KTMU (músculo: 70 kg), KTGR (grasa interna+externa: 25 kg) y KTHU (hueso:19 kg) - dmsT :diferencia mínima significativa Tukey Test - S: significación estadística ns no significativa y significativa (*) p>0.05 y (**) p>0.01 - M-m: diferencia entre promedios mayor y menor de la misma columna.

Se observa que a edad y peso de la res constantes, el peso y % total de **CORTES DE EXPORTACIÓN** (ver sitio www arriba indicado) es igual en todos los grupos, pero con diferencias en composición. Por ejemplo y en general AA y CR tuvieron más músculo que hueso y mucho menos grasa que HH y SH. En cambio, con promedios ajustados por el peso total de cada tejido en la res, las diferencias en músculo y hueso desaparecen y sólo se mantienen las de grasa.

De forma similar a la anterior en la **Tabla 4b** se indican los promedios de peso y composición de la **PIERNA CON HUESO** (“round”) que forma parte de los cortes de exportación. Dentro de sus propios valores se observan las mismas tendencias.

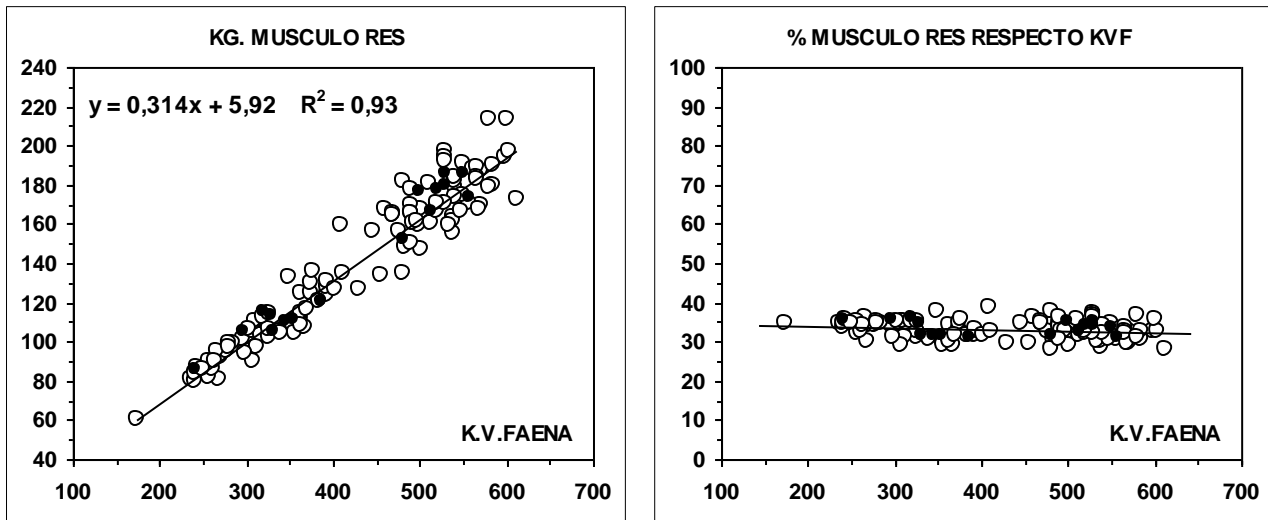
TABLA 4b. PIERNA CON HUESO : PESO, COMPOSICIÓN Y RENDIMIENTOS							
	TOTAL	MUSCULO (carne)		GRASA		HUESO	
Cgdo.	KMR	KMR	KTMU	KMR	KTGR	KMR	KTHU
CR	36.8 (30)	24.5 (20)	23.7 (34)	4.5 (4)	5.1 (21)	6.7 (5)	6.5 (33)
AA	38.1 (31)	25.3 (20)	24.3 (35)	5.1 (4)	5.6 (23)	6.3 (5)	6.3 (32)
HH	37.9 (31)	23.2 (19)	24.2 (35)	6.6 (5)	5.9 (24)	6.4 (5)	6.4 (33)
SH	37.3 (30)	22.9 (18)	24.0 (34)	6.7 (5)	5.8 (23)	6.1 (5)	6.4 (33)
CA	37.2 (30)	24.2 (19)	24.2 (35)	5.3 (4)	5.3 (21)	6.2 (5)	6.3 (33)
CH	37.3 (30)	24.4 (20)	24.2 (35)	5.1 (4)	5.2 (21)	6.4 (5)	6.4 (33)
CS	37.5 (30)	24.2 (19)	24.2 (35)	5.2 (4)	5.4 (22)	6.7 (5)	6.5 (33)
BM	37.8 (30)	24.6 (20)	24.3 (35)	5.4 (4)	5.5 (22)	6.4 (5)	6.4 (33)
dmsT / S	1.35 / ns	1.54 / **	0.75 / ns	1.00 / **	0.51 / **	0.48 / **	0.28 / ns
M - m	1.29 (1)	2.36 (1.9)	0.68 (0.9)	2.25 (1.8)	0.88 (3.5)	0.58 (0.5)	0.2 (1)
Referencias. Ídem Tabla 4ª.							

Los resultados (Tablas 4a y 4b) permiten responder algunas cuestiones.

La primera es poner en evidencia el error de juzgar la calidad carnicera de los animales vivos por sus formas y aspecto externo (“tamaño estructural”) especialmente del cuarto posterior (“conformación”). Este en los Criollos “parece” poco desarrollado (“falto”, “sin cuartos”, “chupado”, “descarnado”) pero contiene la misma cantidad o más carne que los de mejor apariencia. Esto es por medir “a ojo” y pretender “adivinar” desde afuera lo que hay adentro. En los cruza con criollo no se nota tanto como en los puros. Aunque en éstos las diferencias de aspecto externo desaparecen en los novillos de 420-450 kg.vivo de faena y 20-24 meses de edad. Excepto casos extremos, en condiciones comunes de faena las formas externas del animal vivo no se relacionan con la composición corporal. Tampoco en las reses (tipificación) aunque puede haber un poco más de acierto con la grasa por que “está a la vista”, sin cuero ni pelos. El significado de los términos es importante. Por fijar la atención en el aspecto externo del cuarto trasero se dice de los criollos que son “de piernas descarnadas” (sin carne) sin embargo cuando se separa el músculo del hueso (“descarnar”) y otros tejidos, sorprendentemente tiene la misma cantidad y porcentaje o más de carne que los otros grupos y con menos grasa (“magro”).

La segunda cuestión es no confundir los promedios de valores en kg, que varían poco, con el de sus porcentajes respecto al peso de res que es distinto del porcentaje respecto al peso del tejido correspondiente. Los porcentajes respecto de la res o cortes sirven para el rendimiento carnicero. Son variables de acuerdo al peso y edad (crecimiento), raza, alimentación, además de las relaciones proporcionales entre los principales tejidos (músculo, grasa, hueso) y otros. Los porcentajes de cada tejido en un corte respecto al peso total del mismo tejido en la res, se refieren a su distribución o reparto entre las regiones corporales, sin las influencias de otros tejidos en el cálculo. En este caso la desaparición de las diferencias significativas (Tablas 4a y 4b) de músculo y hueso entre los grupos significan la “naturaleza” de la especie, independientemente de la raza o cruza. Esto quiere decir responden a un patrón propio y universal y que no se puede cambiar impunemente la distribución de los tejidos y composición corporal, base de la “calidad de res y cortes”. Por selección artificial y con el objetivo de modificar la cantidad y distribución proporcional para obtener más músculo en estas regiones de mayor valor comercial, se lograron animales musculosos (“doble músculo”), no más de un 2%, pero con problemas reproductivos (distocias, garrones) y productivos (requerimientos nutricionales), que son inadecuados para nuestros sistemas de producción extensiva en pastoreo. Curiosamente y por selección natural tanto el Criollo Argentino como el “nativo australiano” o el Longhorn “americano”, rinden en carne (músculo) lo mismo que los biotipos carniceros tradicionales “mejorados”. Esta comprobación supone que en los últimos años la selección artificial para carne no ha logrado el objetivo de aumento previsto, aunque posiblemente observado en los reproductores parece que “no permea” en el rodeo general.

En este sentido y con razas británicas, según la literatura (EE.UU.) unos autores mencionan que con estrecha relación el peso del músculo aumenta con el aumento del peso vivo y que el porcentaje, prácticamente constante, disminuye ligeramente con el incremento de peso vivo (1968) tal como antes otros autores (1942) encontraron que la proporción de músculo en la res vacuna equivale a **1/3 del peso vivo**. Estos antecedentes concuerdan con los de este trabajo (Gráficos siguientes). Con una diferencia de 70 años y del otro extremo del continente americano (Missouri) es demasiada “casualidad” semejante coincidencia por no decir “causalidad” originada en la naturaleza “constante” de la especie, que parece no responder a la selección artificial.



El Criollo Argentino (puntos remarcados) no se diferencia de los otros y tiene potencial y realmente la misma capacidad “sarcopoyética” o sea de producir músculo (carne). Adicionalmente se observa una distribución de valores (kg) diferencial respecto a la línea de tendencia, comparativamente más concentrada en las primeras faenas (300-400 kg.v) que en las últimas (500-600 KVF) y menos evidentes con los porcentajes. Si se trazan líneas imaginarias y perpendiculares a los ejes (x;y) se puede calcular que 2 novillitos de 300 kg c/u producen 200 kg de carne e igual que 1 novillo de 600 kg, con menos riesgos y grasa, cuyo aumento en la res explica parte de la dispersión final en los valores de peso de músculo en la res. Estos resultados fundamentan la conveniencia del “2 x 1” en razón que se puede lograr lo mismo por cantidad que por unidad. Esto es una base de cálculo para los especialistas que podrán determinar su conveniencia en términos económicos. Aunque la realidad actual del mercado de faena para consumo interno ya la tiene resuelta.

La tercera es que los resultados de la Tabla 3 y Grafico anterior, contribuyen a una hipótesis sobre el MOMENTO ÓPTIMO DE FAENA, cuestión no resuelta en la práctica porque depende de los mercados y circunstancias productivas. En este sentido otros autores (Inglaterra 1960) mencionan que por la variación de los componentes de la res y rendimientos (%), independientemente del biotipo, “en principio” parece mejor faenar animales “livianos” y jóvenes que “pesados” y mayores. Este enunciado se deduce también al duplicar (Tabla 3 y Grafico anterior) la composición de res en la Faena 1 se obtiene aproximadamente otra como en la Faena 3, con mucho menos grasa y tiempo (10 meses antes) y sin “riesgos” por esta demora. Así dos novillitos equivalen a un novillo (“2 x 1”) como actualmente y en la práctica lo confirman el peso (liviano) de las reses de terneros/as, vaquillonas y novillitos (jóvenes) para el consumo interno y exportación. Desde hace pocos años la CE admite algunos cortes de dichas categorías. Esto no es nuevo. Bajo las condiciones de esta experiencia y otras similares se observa que el máximo % de músculo aparece en la faena inicial, después decrece lentamente y disminuye al final e inversamente a la grasa. El músculo (carne) es el tejido de mayor valor comercial y un factor importante al determinar el momento de faena. Esta es una de las razones que justifica la tendencia actual de faenar animales jóvenes entre los 14-20 meses de edad y en general no mayores de dos años por que, aunque no existe en el país adicionalmente, para la de exportación, se asegura ausencia de “vaca loca” por su mayor tiempo de incubación. Sin analizar el impacto económico y según las circunstancias (costo/beneficio) esta posibilidad puede ser una alternativa de producción ganadera. En el país tiene su demanda la categoría “novillo pesado de exportación” (550 kg.v) que por lo mencionado parece un contrasentido. Este requisito de peso para dicha categoría aparece asociado con un aumento, absoluto y relativo, mayor de grasa que de carne y a su vez desplazados hacia la región del cuarto delantero, falda, vacío y asado de menor valor. No se puede conjeturar sobre el futuro del novillo pesado de exportación sin entrar en el campo de la adivinación. Pero los resultados pueden ser una base de eventuales previsiones. El concepto de limitar el peso vivo de faena con el argumento de que así se “produce mas carne” debería ser revisado y no aplicarlo a todos los casos por igual, sino en función de la finalidad de uso y destino según las categorías que demanda el mercado.

Desde un punto de vista anatómico y objetivamente la misma cantidad de carne se puede lograr por unidad (un novillo pesado) o por cantidad (dos novillitos livianos), y como en otras especies de abasto (“pollos”, “cordeiros”, “chivitos”, “lechones”, “cochinillos”, etc.). La adopción de uno u otro criterio y el análisis de los factores de conveniencia o no, exceden el presente trabajo que sólo aporta una base real de información para los especialistas del tema.

5 – RELACIONES MÚSCULO, GRASA Y HUESO

Las relaciones o cocientes entre los principales componentes corporales se utilizan como síntesis para determinar el momento óptimo de faena, el rendimiento carnicero, los antecedentes productivos (razas y cruzas) o el valor industrial de la res. Un cociente es el resultado de dividir un número (dividendo) por otro (divisor). Analizarlos como tales es incorrecto, por que uno o ambos factores son variables. Es correcto determinarlo por el método de la co-varianza con el dividendo ajustado por el mismo divisor o factor de ajuste común. Si entre estos dividendos corregidos hubiera diferencias significativas se extiende la misma al cociente o porcentaje. Así se calcularon los indicados en la Tabla siguiente:

5- COCIENTES ENTRE LOS PRINCIPALES TEJIDOS CORPORALES MUSCULO (“CARNE”), GRASA y HUESO					
Cocientes Kg	F1 (n:32)	F2 (n:32)	F3 (n:32)	F4 (n:32)	FT (n:128)
Músculo / Hueso	3.23	3.42	3.90	3.66	3.57
Músculo / Grasa Total	5.00	3.10	2.62	1.76	2.51
Grasa Total / Hueso	0.65	1.12	1.49	2.10	1.42

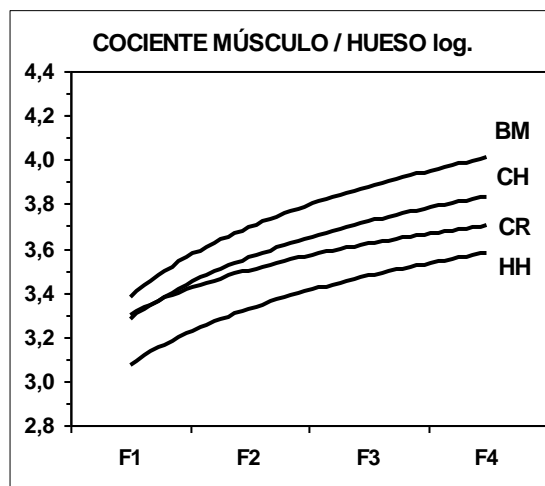
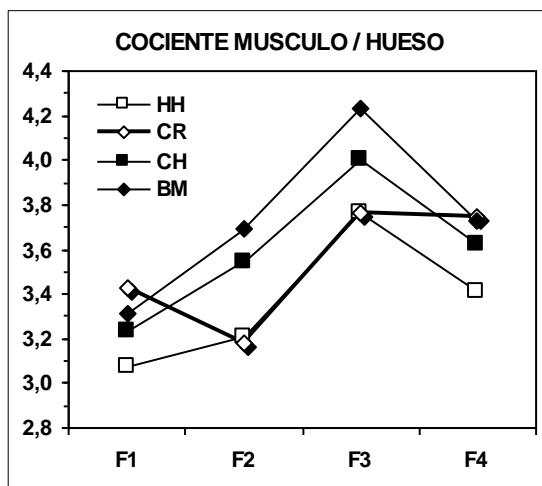
MÚSCULO / HUESO

La relación MU/HU puede tener importancia comercial. Una pequeña proporción del hueso total en la res se vende como parte de algunos cortes comerciales. El valor del cociente MU/HU aumenta más rápido en las primeras faena que en la última, alcanzando un valor máximo en la Faena 3, y después se mantiene constante o decrece por disminución del músculo, que no aparece en el gráfico respectivo (ver abajo) por la proyección de la tendencia (ecuación logarítmica).

5a-RELACIÓN MÚSCULO / HUESO Kg MÚSCULO CORREGIDO POR Kg HUESO CONSTANTE / Kg HUESO										
HUESO	Faena 1: 30 kg		Faena 2: 33 kg		Faena 3: 45 kg		Faena 4: 47 kg		TOTAL : 39 kg	
	K.	MU/HU	K.MU	MU/HU	K.MU	MU/HU	K.MU	MU/HU	K.	MU/HU
CR	104	3.43	106	3.18	169	3.76	175	3.75	137	3.53
HH	93	3.07	107	3.22	169	3.75	160	3.42	133	3.34
CH	98	3.23	118	3.54	180	4.00	169	3.62	142	3.60
BM	100	3.31	123	3.69	191	4.23	176	3.73	143	3.74
S	ns		BM > CR HH		BM > CR HH		ns		ns (dmsT:13 kg)	

Por ejemplo, en la Tabla 5a-Relación Músculo / Hueso se indican por faena y total los promedios de kg músculo ajustados por kg hueso constante y cociente respectivo entre los valores de Criollo Argentino (CR), Hereford (HH), Criollo x Hereford (CH) y Beefmaster (BM).

A peso de hueso constante, el peso promedio de músculo en Beefmaster fue significativamente mayor que en Criollo Argentino y Hereford en las faenas 2 y 3, pero no en las otras ni en total. En este caso observar que si bien en total la diferencia mayor (10 kg) no supera el valor límite de significación, en la práctica puede ser importante. Los totales reflejan los parciales de cada faena y sus variaciones circunstanciales. Según la bibliografía uno de los efectos de los cruzamientos (heterosis) es mejorar el cociente o relación Músculo/Hueso, como se puede comprobar por nuestros resultados y gráficos siguientes. Los promedios del cociente MU/HU aumentan hasta un máximo en F3 y después es constante o disminuye. Las variaciones y diferencias entre biotipos dentro de cada faena y entre faenas dentro de cada biotipo, se presentan corregidas por el trazado (logarítmico) que muestra la misma tendencia y diferencias entre los grupos. Por esta figura general la relación MU/HU fue mejor en cruzas que en razas, aunque solamente en dos faenas Beefmaster fue significativamente mayor que Criollo Argentino y Hereford. Los cruza Criollo x Hereford fueron intermedios y sin diferencias respecto a los otros. Con tendencia ligeramente superior el cociente MU/HU en Criollo Argentino (selección natural) aparece igual que en Hereford (selección artificial). Aunque no fue el objetivo del estudio estos resultados suponen algún efecto de heterosis al comparar CH mayor que HH (con el mismo origen y edad) o BM mayor que CR (de distinto origen e igual edad). Sin ninguna diferencia práctica, también suponen alguna influencia favorable del genotipo sobre el cociente MU/HU de BM (trihíbrido) y CH (media sangre). El músculo y el hueso forman una dupla funcional, como el cimiento a la pared. Los animales con menos hueso que soporte más músculo no existen.



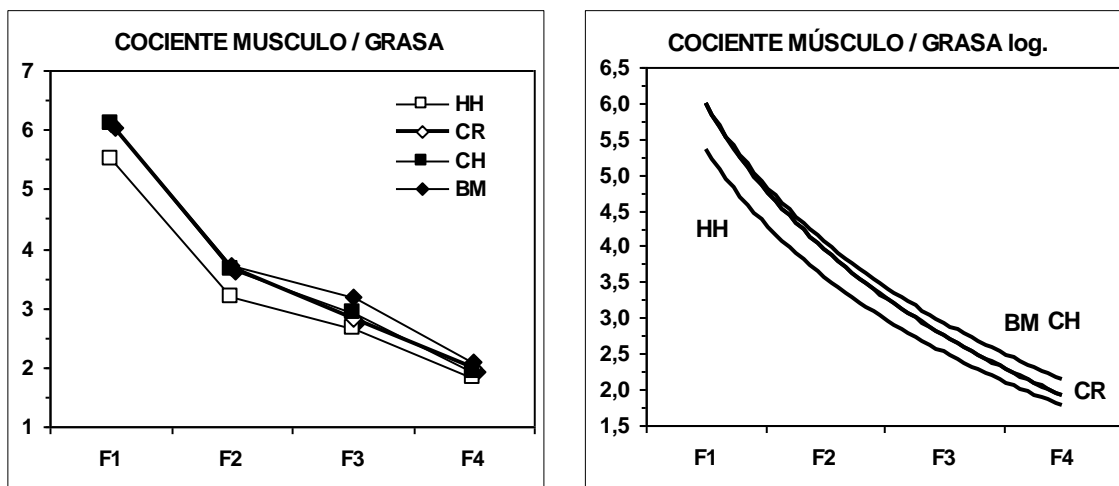
MUSCULO / GRASA

La grasa es el componente más variable y principal factor que afecta negativamente el rendimiento de la res y cortes. Tiene importancia actual por que los consumidores prefieren “carne magras”. La mayoría, por no decir todos, de los cortes de exportación se preparan “al rojo o pelados” (desgrasados) y de manera similar en carnicerías. Siguiendo el mismo método anterior se utilizó la suma de grasa interna y externa en la res (grasa verdadera o “true fat”) como divisor constante. Se excluyeron las grasas pélvica, riñonada y capadura, por que no se detectaron diferencias significativas entre los grupos.

5b- RELACION MUSCULO / GRASA (Interna + Externa)										
Kg MUSCULO CORREGIDO POR Kg GRASA CONSTANTE / Kg GRASA (Int+Ext)										
GRASA	Faena 1: 17 kg		Faena 2: 32 kg		Faena 3: 63 kg		Faena 4: 82 kg		TOTAL : 50 kg	
	K.MU	MU/GR	K.MU	MU/GR	K.MU	MU/GR	K.MU	MU/GR	K.MU	MU/GR
CR	105	6.11	120	3.69	176	2.81	174	2.01	151	3.03
HH	95	5.52	104	3.19	168	2.68	159	1.84	126	2.53
CH	106	6.11	118	3.65	183	2.93	166	1.92	142	2.86
BM	105	6.09	121	3.73	200	3.19	178	2.06	146	2.93
S	ns		BM CR > HH		BM CH > HH		ns		CR BM > HH	

Los resultados de la Tabla 5b muestran que el cociente MU/GR disminuye progresivamente desde un valor máximo en F1 hasta el mínimo en la Faena 4. Expresando de otro modo que proporcionalmente la grasa aumenta más que el músculo y es mayor al final de la invernada, con una tendencia diferencial asociada con el biotipo (Ej: CR vs.HH). Por bibliografía “ *El cociente MU/GR decrece durante todo el período pero más después de los 18 - 20 meses de edad. En cada etapa fue mayor en Friesian que en Hereford e intermedio en los cruza Hereford x Friesian (Inglaterra 1960)*. Con diferencia de 30 años, lugar y circunstancias experimentales, en nuestro trabajo se observa similar rango de valores y conclusión como entre Criollo Argentino (“tardío”), Hereford (“precoz”), Criollo x Hereford y Beefmaster (“intermedios”).

Por la amplitud de los valores y escala los trazados aparecen poco diferenciados. A igual peso de grasa en la res el Criollo Argentino produce más músculo que Hereford. Las comparaciones entre cocientes puede confundir la interpretación. La diferencia de 24 kg de músculo total ajustado por grasa, entre CR mayor que HH impacta más que la de 0.5 puntos entre sus respectivos cocientes. El lector podrá deducir lo mismo con datos de tabla dentro y entre faenas. Con la misma tendencia el cociente MU/GR desciende rápidamente entre la Faenas 1 y 2 y después lentamente, que coincide con las diferencias o distancia entre los trazados que aparecen mayores en las dos primeras faenas que en las últimas, y que se corresponden proporcionalmente con el aumento de la grasa y disminución del músculo en la res.



En esta y otras comparaciones se expresan características conocidas de terminación “precoz” en Hereford, “tardía” en Criollo Argentino e “intermedia” en los cruza. El “engorde rápido” conduce a faenar animales con menos carne y hueso en contra de este principal objetivo de producción. En este sentido el término “engorde a corral” define el concepto de producir proporcional y anticipadamente más grasa que carne. Excede este trabajo pero cabe reflexionar sobre el costo de la grasa o de la eficiencia del sistema o del biotipo en la distribución diferencial de los nutrientes más para el desarrollo muscular que de la grasa.

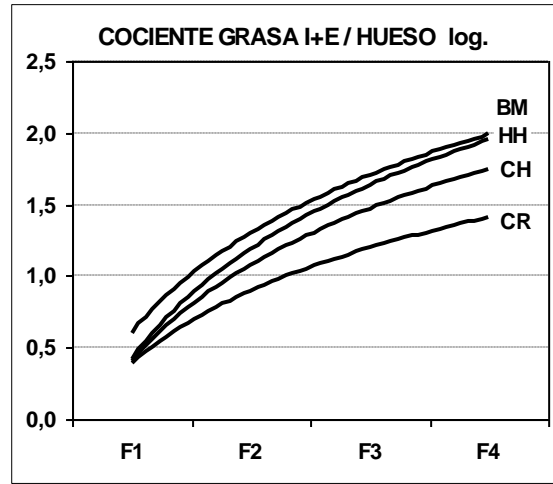
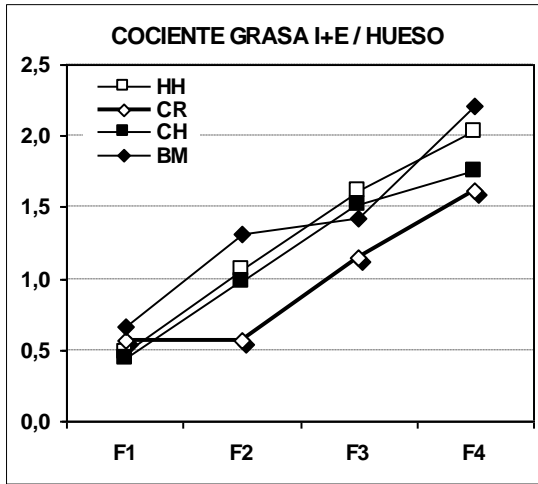
Algunos definen la aptitud carnífera de una raza por la cantidad músculo (carne) producido al mismo nivel de engrasamiento ó “terminación constante”. Según este criterio y los cocientes MU/GR (Tabla 5a) la raza Criolla Argentina es productora de carne y si no mayor por lo menos igual que las razas tradicionales.

COCIENTE GRASA / HUESO

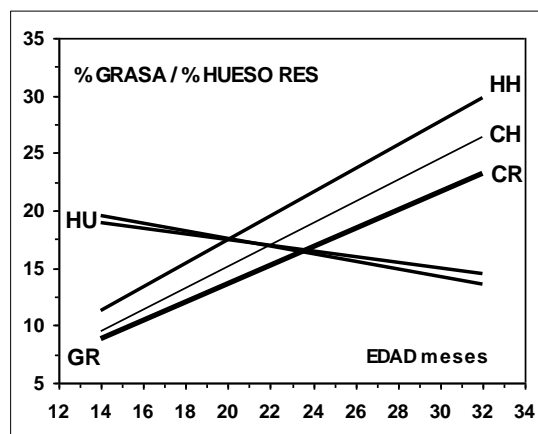
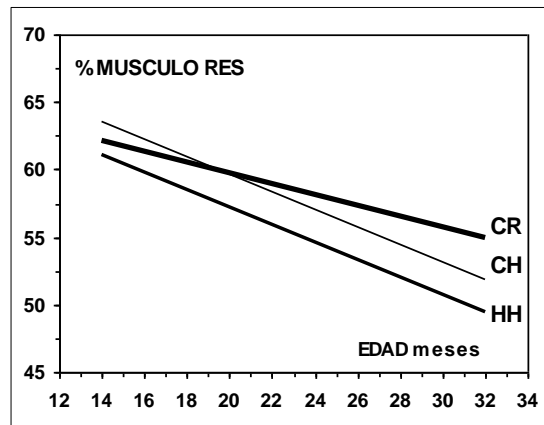
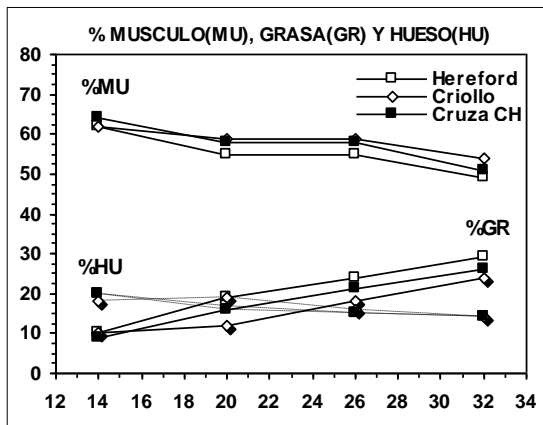
No se menciona en la bibliografía. El análisis de esta relación es por experiencia personal. El hueso es un factor de ajuste “natural” por que varía mucho menos que la grasa y el músculo, estando menos influenciado por el biotipo, desarrollo de otros tejidos y el ambiente. Puede ser útil para estimar el momento en que la grasa comienza a aparecer excesiva, que es cuando el cociente GR/HU es superior a 1. Con los mismos criterios anteriores se presentan los resultados en la Tabla 5c.

5c-RELACIÓN GRASA (Interna + Externa) / HUESO										
Kg GRASA (I+E) CORREGIDO POR Kg HUESO CONSTANTE / Kg HUESO										
HU	Faena 1: 30 kg		Faena 2: 33 kg		Faena 3: 45 kg		Faena 4: 47 kg		TOTAL : 39 kg	
	K. GR	GR/HU	K. GR	GR/HU	K. GR	GR/HU	K. GR	GR/HU	K. GR	GR/HU
CR	17	0.56	19	0.57	52	1.15	75	1.61	38	0.98
HH	15	0.49	36	1.07	72	1.61	95	2.03	56	1.44
CH	13	0.44	33	0.98	69	1.52	82	1.76	49	1.27
BM	20	0.66	44	1.31	64	1.42	103	2.21	50	1.30
S	ns		BM HH CH >			BM > CR			HH > CR	

El cociente GR/HU aumenta progresivamente desde un valor mínimo en F1 hasta el máximo en la Faena 4. Proporcionalmente la grasa aumenta más que el hueso y es mayor al final del período de invernada. El cociente GR/HU sintetiza los conceptos de “terminación” o engorde “precoz” (razas tradicionales), “intermedio” (cruzas criollo) y “tardío” (Criollo Argentino). Los datos la Tabla GR/HU se visualizan en gráficos siguientes. El valor GR/HU = 1 arbitrariamente “optimo”, se corresponde con un 17±2 % de grasa (interna+externa) en la res, y en orden lo presentan 1º) Hereford y Beefmaster, 2º) Criollo x Hereford y 3º) Criollo Argentino, durante un intervalo de 6 meses entre Faenas 2 y 3.



Los términos precoz o tardío significan (a) tiempo o duración “antes o después que...”, (b) relatividad por la base de comparación de uno respecto a otro y (c) imprecisión, dejan sin establecer la importancia práctica de la magnitud de la diferencia. Por ejemplo y para intentar alguna respuesta a esta cuestión, se presentan en gráficos los promedios de % de músculo, grasa y hueso en la res de Hereford, Criollo x Hereford y Criollo Argentino. La base de los gráficos contiene intercalados los meses entre los semestrales de cada faena y correspondientes promedios de edad (14, 20, 26 y 32 meses) de los grupos. De la primera a última faena se observa que entre (a) los tejidos el porcentaje de músculo disminuye más (10%) que el de hueso (5%) y en mayor medida sólo aumenta el de grasa (17%) y (b) los biotipos se destacan más por las diferencias en porcentaje de grasa que de músculo y prácticamente ninguna en el de hueso (constante).



Los dos gráficos separados y las rectas de regresión lineal entre promedios son para ampliar la figura y explicar el concepto. Suponiendo que el “óptimo” de grasa en la res es 17.5% ±2% y desde este punto se proyecta su línea horizontal se observa que ésta aproximadamente pasa por donde se cruzan las líneas de los % de grasa (aumento) y hueso (disminución) a diferentes distancias según biotipos. Proyectando una línea vertical desde cada punto (“tripartito”) sobre el eje edad (tiempo) se puede estimar que al % de grasa (“terminación”) fijado los Hereford lo alcanzan a los 18-20 (“dientes de leche”), Criollo x Hereford 20-22 (“rompiendo dientes”) y Criollo Argentino 22-24 (“dos dientes”) meses de edad y, respectivamente, con 8-10, 10-12 y 12-14 meses de invernada,

después del destete. Según estas estimaciones alcanzan el mismo % de grasa en la res los Hereford 6 meses antes (“precoz”) que Criollo Argentino (“tardío”) y los cruza Criollo x Hereford (“intermedios”) 3 meses antes que Criollo Argentino y 3 meses después que Hereford. La diferencia entre precoz y tardío no es mayor de 6 meses y de 2-3 meses en los intermedios. De este modo es más preciso que el genérico “precoz o tardío” sin dimensión de tiempo alguna. Las cruza criollo (F1) con razas tradicionales podrían ser de terminación precoz pero “flexible” es decir no se “pasarían” de gordura tan rápidamente. Esta sería una cualidad que puede ser aprovechada con ventaja según las circunstancias.

Estas diferencias de edad y tiempo de invernada calculadas en función del cociente GR/HU, y siguiendo el mismo método pero utilizando el PESO VIVO DE EMBARQUE y porcentaje de grasa (17.5 ±2%) en la res este se alcanzaría a los 370-390 kg.v (Hereford), 400-420 kg.vivo (Criollo x Hereford) y 430-450 kg.v (Criollo Argentino).

Los tres rangos de edad, tiempo de invernada y peso vivo de campo mencionados para alcanzar igual nivel de engrasamiento pertenecen a esta experiencia bajo un sistema semi-extensivo de pastoreo y suplementación forrajera. Los valores estimados dependen de la respuesta del biotipo frente a un determinado nivel nutricional. Es conocido el impacto de la alimentación en la ganancia de peso vivo, de res y tejidos. Hipotéticamente, con mejor o peor dieta en corrales o pastoreo estos valores se podrían adelantar o atrasar. Con un régimen (a) igual los biotipos mantendrían un orden similar y (b) distinto resultaría otro diferente. Por ejemplo Criollo Argentino con dieta para mayor ganancia de peso sería “precoz” y Hereford con otra para menor ganancia sería “tardío”.

Específicamente la “terminación” se refiere a la grasa extramuscular, externa o subcutánea. Esta no tiene un valor definido ni es fácil de estimar en el animal vivo, excepto “a ojo” por la práctica del mercado y con amplio rango de imprecisión donde el efecto raza puede ser relativo. Según el trabajo de Santini, F.J y Col. (2006) “Es conocida la importancia de lograr un determinado peso de faena con un nivel de gordura adecuado. La dieta influye en el nivel de terminación y está determinada por el tamaño estructural (“frame”) del animal”. Para comprobarlo hicieron una prueba de alimentación a corral, con dos raciones diferentes y animales con distinto tamaño estructural “chico” vs. “grande” de la misma raza Angus. Entre sus resultados mencionan que los animales de mayor tamaño estructural necesitaron más tiempo (40 días), para llegar al grado de terminación establecido (Espesor de grasa dorsal 6 mm por ecografía) que los animales de menor tamaño estructural. Además de que independientemente de la raza los animales de mayor tamaño estructural requieren más tiempo para alcanzar una condición comercial determinada. Este trabajo no es estrictamente comparable con el que nos ocupa (Curva de Crecimiento). Pero en estos aspectos coinciden con nuestros resultados que muestran Angus (hijos de toros PP frame > 9) y Criollo Argentino iguales por terminación “tardía” respecto a la “precoz” de Hereford y Shorthorn. Por contraste los Angus “chicos” y “grandes” mencionados (Santini, F.J, 2006) y respectivamente aparecen similares a los Hereford – Shorthorn (“chico”) y a los Angus-Criollo Argentino (“grandes”) de nuestro trabajo. En este sentido cabe reflexionar sobre el mejoramiento zootécnico. Por selección natural la raza Criollo Argentina presenta un tamaño estructural similar al logrado por selección artificial en la raza Angus, no obstante es ignorada la primera y atendida la segunda.

6 - MEDICIONES EN EL BIFE 11º

Para conocer la composición corporal es necesario un método destructivo, total o parcial, directo (toda la res) o indirecto (un corte con valor predictivo), no siempre indicado o posible. Por la costumbre industrial (anglosajona) de cuartear la media res entre la 9ª-13ª costillas y vértebras correspondientes, se pueden observar y medir sobre la superficie del corte partes en las que aparecen expresiones de los tejidos principales. Otras mediciones son el pH y color del músculo.

En condiciones comparables por iguales antecedentes productivos se pueden deducir efectos de manejo o selección. Por ejemplo, proporcionalmente un área chica del músculo respecto a un mayor espesor o superficie de grasa dorsal expresa restricciones nutricionales de cría. En esta fase predomina el desarrollo muscular que sin nutrientes no expresa su potencial de crecimiento y durante la recuperación no alcanza a superar el predominio del desarrollo del tejido adiposo (crecimiento compensador mal manejado), como en la práctica de “comprar flaco” para “vender gordo”. Otro caso es un área chica respecto a un menor espesor de grasa a lo que se atribuye falta de aptitud o selección carnicera.

Por esto es que en general se utilizan las MEDICIONES EN EL BIFE 11º-12º ó clásico y valioso “bife de chorizo” (músculo largo del lomo o *m. longissimus dorsi*).

Estas mediciones son complementarias de la evaluación de calidad de res porque, en alguna medida, se relacionan el área con el tejido muscular y el espesor de grasa subcutánea y veteados con el tejido adiposo. Aunque invisibles los depósitos de grasa intermuscular siempre están presentes. Cuando se hacen visibles forman el denominado “veteados”, “marmoleados”, “aperejillados”, etc. Por no aparecer o imposibilidad práctica de separación física, se conocen como grasa “química”, ya que sólo se determinan por este tipo de análisis en el laboratorio. Modernamente con la misma finalidad, lugar y distinto grado de exactitud, se utilizan imágenes obtenidas por

ecografía sobre el animal vivo para selección genética o envío de animales a faena. En este trabajo las observaciones (veteado) y mediciones (área y espesor de grasa) se hicieron directamente sobre la superficie y calco del mismo corte en la res. En general los resultados muestran valores dentro de los promedios comunes para la especie y categoría. Aumentan de la primera a última faena y sin mayores diferencias entre los grupos, que siguen igual tendencia. No obstante se ordenan de mayor a menor AOB : 1º) Beefmaster , 2º) Criollo Argentino y cruza criollo y 3º) razas.

El **ÁREA DEL OJO DE BIFE** (Tabla 6.1) denota el desarrollo, el aumento de peso y el tamaño del mismo músculo (1. dorsi) que no significa exactamente lo mismo en los restantes ni relación estrecha con el total de músculo en la res. Dentro y entre biotipos y faenas se observan promedios comunes a todos los grupos con escasa variación entre faenas iniciales y finales, excepto el aumento entre las intermedias (F2-F3) por estado fisiológico de los animales y mejora del nivel nutricional durante el período anterior a la F3.

6.1 – ÁREA (cm ²) DEL OJO DE BIFE 11 ^a costilla									
AOB	AA	HH	SH	CR	CA	CH	CS	BM	TOTAL
F1	41 ± 9	49 ± 3	42 ± 4	53 ± 5	43 ± 5	49 ± 8	48 ± 8	53 ± 5	47.3 ± 7
F2	52 ± 9	46 ± 5	46 ± 2	52 ± 4	48 ± 6	56 ± 6	58 ± 4	58 ± 5	51.9 ± 6
F3	65 ± 4	65 ± 3	60 ± 4	65 ± 4	63 ± 5	63 ± 2	66 ± 6	70 ± 9	64.6 ± 6
F4	73 ± 4	63 ± 4	71 ± 2	75 ± 9	77 ± 3	75 ± 10	72 ± 6	71 ± 2	72.1 ± 7
TT	58 ± 13	56 ± 9	55 ± 12	61 ± 11	58 ± 15	61 ± 12	61 ± 11	64 ± 11	58.9 ± 12

Otras medidas son el **largo del bife** (externamente “ancho de lomo”) y **ancho de bife** (externamente “profundidad del lomo”). En el punto de determinación (11º cost.) la sección del m. largo del lomo tiene una forma ovalada con el diámetro mayor más largo (cm) que el diámetro menor. En un corte imaginario transversal y al medio (11º costilla) sobre el largo del animal en pié, es común observar que el bife tiene forma de “8” alargado, más redondo del lado de las vértebras y ovalado del lado de las costillas (predominio del diámetro mayor). En cambio el “8” de estas dos regiones aparecen “bien redondas” y prominentes (predominio del diámetro menor) como en razas continentales europeas Charolaise, Limousin, Piamontesa, Blond d’Aquitaine, etc., (cualdros o doble músculo) y, más que en sus cruza, característicos por mayor área de ojo de bife (AOB: 80 - 100 cm²) como una expresión del grado de hipertrofia muscular logrado por selección artificial. Son el modelo clásico del “Biotipo Carnicero” (“fisioculturista”). Pueden tener un 2% más de músculo pero junto con otros problemas (distocias, garrones) y básicamente inadecuados para sistemas extensivos en pastoreo. Aunque pueden ser explotados con beneficio en cruzamientos terminales, por que sus formas externas “llenan el ojo” que satisfacen las expectativas del observador, presumiendo mayor rendimiento muscular, aunque después con “cuchillo y balanza” sea menor al esperado.

6.1a – LARGO DEL OJO DE BIFE 11 ^a costilla (cm)									
LB	AA	HH	SH	CR	CA	CH	CS	BM	TOTAL
F1	11.3 ± 1	12.0 ± 0	11.7 ± 0	12.2 ± 1	11.3 ± 0	12.4 ± 1	12.0 ± 0	12.5 ± 1	11.9 ± 0.8
F2	12.4 ± 0	12.0 ± 0	11.8 ± 0	12.0 ± 0	11.2 ± 0	12.6 ± 0	13.0 ± 0	13.0 ± 0	12.3 ± 0.7
F3	13.3 ± 1	13.0 ± 0	14.5 ± 2	13.5 ± 0	13.3 ± 0	13.8 ± 0	13.6 ± 0	14.9 ± 1	13.7 ± 1.1
F4	13.9 ± 0	13.2 ± 1	14.0 ± 0	13.8 ± 0	13.3 ± 0	13.5 ± 0	13.9 ± 0	13.6 ± 0	13.6 ± 0.7
TT	12.7±	12.6±	12.9±	12.9±	12.3±	13.1±	13.1±	13.5±	12.8 ± 1.2

6.1b – ANCHO DEL OJO DE BIFE 11 ^a costilla (cm)									
AB	AA	HH	SH	CR	CA	CH	CS	BM	TOTAL
F1	4.6 ± 0	5.9 ± 0	4.4 ± 0	5.4 ± 0	5.0 ± 0	5.7 ± 0	4.9 ± 0	5.6 ± 1	5.2 ± 0.7
F2	5.9 ± 0	5.2 ± 0	5.3 ± 0	5.9 ± 0	5.8 ± 0	6.2 ± 0	6.0 ± 0	6.0 ± 4	5.8 ± 0.6
F3	5.9 ± 0	6.1 ± 0	5.6 ± 0	6.5 ± 0	5.9 ± 0	5.8 ± 0	5.2 ± 0	5.8 ± 0	5.8 ± 0.6
F4	6.1 ± 0	5.5 ± 0	5.7 ± 0	6.3 ± 0	6.5 ± 0	6.6 ± 1	5.9 ± 0	5.8 ± 0	6.0 ± 0.7
TT	5.6 ±	5.7 ±	5.2 ±	6.0 ±	5.8 ±	6.1 ±	5.5 ±	5.8 ±	5.7 ± 0.7

6.1c – COCIENTE O “RATIO” ANCHO / LARGO DE BIFE 11ª costilla (cm)									
A/L	AA	HH	SH	CR	CA	CH	CS	BM	TOTAL
F1	0.41	0.49	0.38	0.44	0.45	0.46	0.41	0.45	0.44
F2	0.48	0.43	0.43	0.48	0.49	0.50	0.48	0.48	0.47
F3	0.42	0.43	0.41	0.47	0.42	0.42	0.38	0.43	0.42
F4	0.44	0.41	0.41	0.46	0.48	0.49	0.43	0.43	0.44
TT	0.44	0.44	0.40	0.47	0.46	0.47	0.43	0.44	0.44

NOTA: En estos y otros casos similares, por espacio y preferir los valores, se omite representarlos en gráficos que podrá hacer el interesado para visualizar los resultados, tendencias y comparaciones.

Por largo y ancho del bife todas las razas y cruzas presentaron similares promedios y tendencias (Tablas 6.1a y 6.1b). Con escasa variación de la primera a última faena aumentan poco el largo (1.8 cm) y ancho (0.83 cm). En largo de bife no se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos pero sí por ancho de bife: en novillos Criollo Argentino y Criollo x Hereford fue mayor (0.76 cm) que Shorthorn y Criollo x Shorthorn.

La “**ratio**” o cociente ancho-profundidad / largo de bife es un valor calculado por ecografía aplicada en la selección de reproductores. En 8 toros Criollo Argentino (SRA Palermo, 2012) el promedio fue de 0.45 con un mínimo de 0.42 y máximo de 0.52. Estos aparecen iguales al valor o ratio promedio (0.44) y rango (0.41-0.50) de este trabajo con novillos (Tabla 6.1c). En total la ratio de Criollo x Angus, Criollo Argentino y Criollo x Hereford (0.47) fueron significativamente mayores (0.06) que Shorthorn y Criollo x Shorthorn (0.41). No se indican, pero observando los resultados individuales dentro de cada raza y cruce (n: 16 c/u) aparecen ratios entre 0.50-0.60 a razón de 4 casos por cada uno de los biotipos Criollo x Angus, Criollo Argentino y Criollo x Hereford. Es decir que, aún en esta medición puntual, la ratio (ancho/largo del bife) del Criollo Argentino es por lo menos igual a la de los otros grupos.

Los factores de cálculo (ancho y largo) son variables. Por ejemplo el mismo valor de ratio 0.50 se obtiene por aumentos simultáneos de ancho en 1 unidad y largo en 2 unidades (7/14; 8/16; 9/18). Conceptualmente el largo del bife está limitado por la base de apófisis laterales vertebrales y costillas y el ancho solamente por la piel. Extremando el concepto la región externa del lomo podría aparecer como “anca partida” de caballo de tiro. La ratio aumentaría en función del ancho/profundidad del bife, cuya superficie de sección tendría una forma de “8 lleno”, arriba mencionada. Como esta figura se corresponde con grados de hipertrofia muscular, hipotéticamente valores de ratio (ancho/largo de bife) mayores que 0.7 (más anchos que largos) serían inadecuados como objetivo de selección para sistemas pastoriles, por que suponen exceso de músculo como el logrado en razas continentales europeas (Charolaise, Blond D’Aquitaine, Piamontesa, etc.) que son “carniceros por excelencia” y muy buenos pero en su lugar de origen y propios circunstancias productivas.

En alguna medida el **área** del ojo del bife aparece asociada con el **peso vivo, de la res** y del **músculo** de la res (crecimiento). El porcentaje de área ojo de bife respecto al peso vivo (**AOB/100 KV**) es un valor calculado por ecografía aplicada en la selección. En 8 toros Criollo Argentino (SRA Palermo, 2012) el promedio fue de **15.10 %** con un mínimo de 10.12% y máximo de 20.97%. Haciendo el mismo cálculo con los datos de este trabajo utilizando promedios de AOB ajustados por peso vivo de faena se obtuvieron los resultados indicados en Tabla 6.1 d.

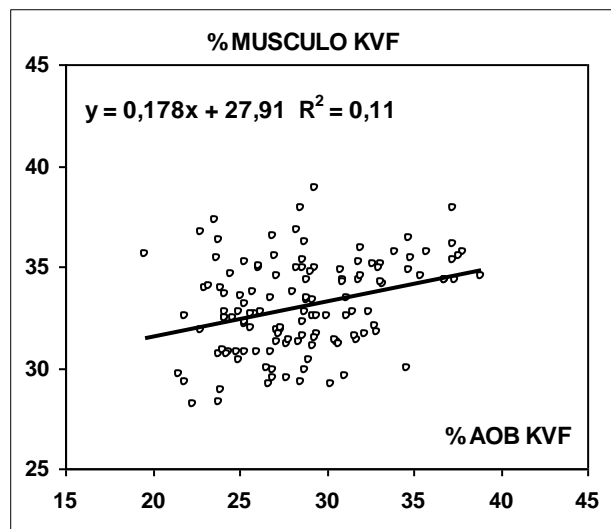
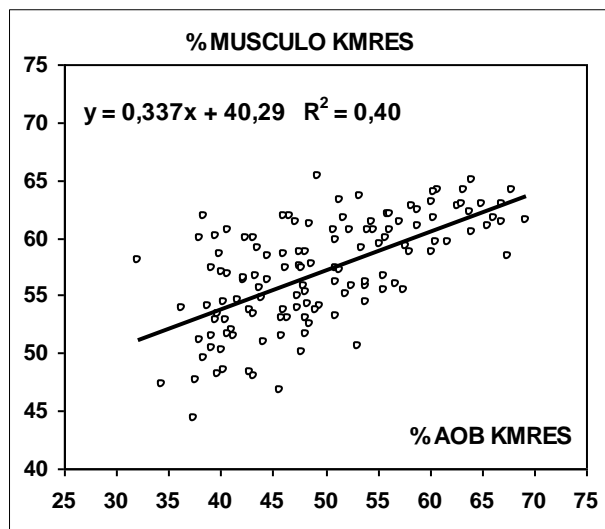
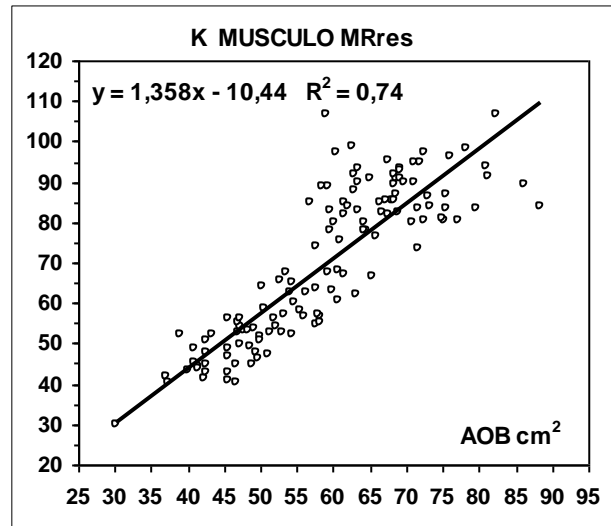
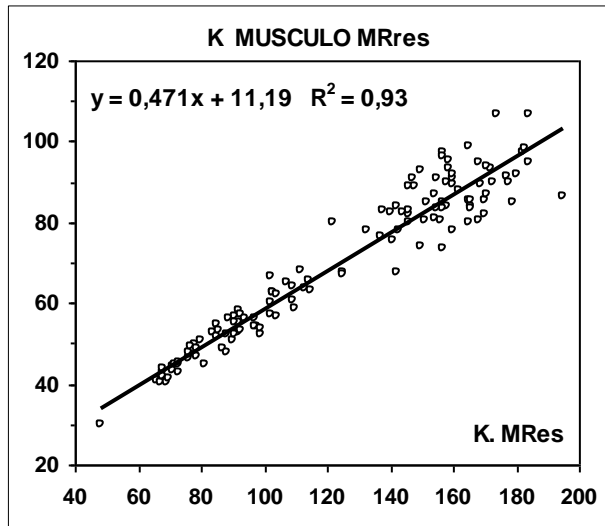
6.1d – % ÁREA DE BIFE 11º RESPECTO AL PESO VIVO DE FAENA									
	AA	HH	SH	CR	CA	CH	CS	BM	TOTAL
F1	15.93	18.51	13.66	18.08	16.48	17.45	16.01	16.54	16.92
F2	14.78	13.19	14.25	14.66	13.95	14.92	14.63	14.62	14.37
F3	12.87	12.89	12.02	12.59	12.67	12.03	12.77	13.60	12.68
F4	13.30	11.64	13.19	13.94	14.37	13.77	13.24	12.80	13.27
TT	13.79	13.44	13.49	14.45	14.16	14.04	13.97	14.09	13.93

Aunque no corresponde comparar toros vs. novillos, los promedios (Tabla 6.1 d) del % AOB respecto al peso vivo de faena (con desbaste) muestran que: a) El promedio total (**13.93 %**) y rango (12.00 %-18.51%) están dentro de los registrados por la ecografía mencionada (toros), (b) entre razas y cruzas se destacan Criollo Argentino y cruza sobre las razas tradicionales, (c) con variaciones y tendencia decreciente, dentro y entre grupos y faenas, en las primeras (F1 y F2) los promedios son mayores que en las últimas. Esto se explica por que el aumento de peso vivo incluye el de otros componentes corporales (grasa, hueso y músculo de otras regiones de la res).

Utilizando los datos (n: 128) de este trabajo se observa que con el peso (x1) vivo de campo, (x2) de faena, (x3) de la media res y (x4) del músculo en la media res aumenta el área del **ojo del bife** (y1) en forma lineal,

directa y positiva. En todos los casos con coeficientes medios de correlación simple ($r:0.87-0.86$) y determinación ($R^2: 0.76-0.74$). Es decir que los factores (x) mencionados explican el 75% de la variación en el área del ojo de bife.

Inversamente y por estas relaciones el **área del ojo de bife** aparece útil para estimar el músculo. Los datos totales (n:128) de este trabajo, representados en los siguientes gráficos muestran que (a) para estimar el peso de músculo total en la media res, es mejor el peso de la media res (correlación alta) que el AOB cm^2 (correlación media), (b) el % AOB respecto al peso de la media res y respecto al peso vivo de faena no es un buen estimador del % de músculo respecto al peso de la media res (correlación baja) ni del % de músculo respecto al peso vivo de faena (correlación nula).



La distribución de valores (kg músculo) alrededor de la recta de regresión lineal aparece menos dispersa en relación con el peso de res que con el AOB. Dentro de estas variaciones en ambos casos los datos describen una figura tipo “estrella de bengala”, más concentrados en correspondencia con las primeras faenas y menos con las últimas. Por diseño experimental en las faenas iniciales predomina la formación de músculo y en las finales se intercala con fases de desarrollo adiposo. Estas figuras suponen dos poblaciones diferentes, con límite en 24 meses (120 kg. media res), cada una tendría su propia ecuación de regresión simple y mejor que la general mencionada.

Por el amplio rango de variación los gráficos entre los porcentajes indicados carecen de valor práctico. El porcentaje de músculo respecto al peso vivo, cualquiera sea, fue constante y sin diferencias en todas las razas y cruza. El valor depende del contenido gastrointestinal. El caso citado es respecto al peso vivo de faena ($33 \pm 2\%$) con desbaste de transporte (5%) y aproximadamente distinto respecto al peso vivo de campo ($30 \pm 2\%$) sin desbaste y al peso vivo vacío ($36 \pm \%$) sin contenido gastrointestinal. Estos resultados coinciden con la bibliografía universal sobre que el **peso total de músculo es 1/3 del peso vivo**, como ya fue mencionado.

Por nuestros resultados (correlación media) el AOB parece que no tiene la importancia asignada comúnmente para estimar el contenido (kg y %) de músculo corporal. Si en el grafico con la relación entre el AOB (x) y Kg

Músculo en la media res (y) se trazan perpendiculares a los ejes el lector interesado podrá deducir la amplitud de los rangos de variación de una variable respecto a otra. Por ejemplo: fijando el AOB en 60 cm² éste se corresponde con entre 60 a 90 kg músculo. Fijando sobre el músculo 70 kg este se corresponde con entre 50-65 cm². Lo mismo si se utiliza el grafico kg media res y kg musculo total, pero en este caso el error de estimación es menor (± 5.6) que con el AOB (± 9.7).

Los coeficientes de correlación dependen de la amplitud o diferencias entre los datos utilizados (efecto Cluster). Por diseño experimental los totales pueden ser altos, medios o bajos pero no siempre ni exactamente se corresponden con los parciales entre las mismas variables dentro de cada faena, como se indican en la tabla siguiente.

ESTIMADORES DE MÚSCULO (Carne)						
Coeficientes de correlación simple (r) y determinación (R ²) por faena y total						
Variables		F1 (n:32)	F2 (n:32)	F3 (n:32)	F4 (n:32)	FT (n:128)
x	y	r / R ²	r / R ²	r / R ²	r / R ²	r / R ²
KV.Faena	K MuMRes	0.97 / 0.94	0.90 / 0.80	0.79 / 0.62	0.76 / 0.58	0.96 / 0.93
KMRes	K MuMRes	0.99 / 0.97	0.93 / 0.86	0.81 / 0.66	0.71 / 0.51	0.96 / 0.93
AOB cm ²	K MuMRes	0.84 / 0.70	0.77 / 0.59	0.47 / 0.22	0.32 / 0.10	0.86 / 0.74
AOB%KMR	% MuMRes	0.09 / 0.01	0.53 / 0.28	0.39 / 0.15	0.39 / 0.15	0.63 / 0.40
AOB% KVF	% MuMRes	0.22 / 0.05	0.40 / 0.16	0.36 / 0.13	0.31 / 0.10	0.33 / 0.11

El valor de los coeficientes (r / R²) disminuye de la primera a última faena. Los de kg Músculo media res en función del peso de la media y AOB son mayores en las dos faenas iniciales que en las dos finales y a su vez más estrechos con el peso de res que con el AOB. Estos explican la menor dispersión de valores en las faenas iniciales y mayor en la finales (“bengala”). Exceden este trabajo pero los resultados sugieren la necesidad de establecer ecuaciones de predicción más acotadas, como mínimo dos, una para “livianos” (F1 y F2) y otra para “pesados” (F3 y F4), con punto límite aproximados de 400-420 kg v. de Faena, 124 kg media res, 24 meses de edad y respectivamente menores y mayores.

El **ESPELOR DE GRASA Y VETEADO** (Tablas 6.2 y 6.3) se relacionan con la terminación (ver tipificación) y el desarrollo del tejido adiposo, en un orden biológico, variable e impreciso, cuya secuencia es: 1º) grasa visceral y cavitaria, 2º) grasa intermuscular o interna, 3º) grasa externa o subcutánea, 4º) grasa intramuscular o veteado. En el ganado vacuno el manto de grasa subcutánea no tiene una distribución con espesor uniforme. Esta característica disminuye su valor predictivo de la grasa total. Actualmente y en general un espesor de grasa de 0.5 a 10 mm en los bifos se considera un mínimo comercialmente ideal, como se observa en este trabajo aproximadamente antes de los 24 meses de edad o 12 de invernada. Después aumenta dentro de valores aceptables (F3) y finalmente excesivos (F4), en este caso por el diseño experimental. Los resultados del espesor de grasa reflejan cambios históricos de manejo, razas y mercados. Por referencias (1920-1940) el común “ideal” oscilaba entre los 25-35 mm o más, incluyendo la aplicación de paños calientes (“fomento”) para mayor uniformidad y mejor valor comercial según dicha época y con animales de mayor edad, peso vivo de faena, de res y rendimientos (actualmente impensables) del 60%-65% por que, además, se incluían las grasa de capadura, pélvica y riñonada.

6.2 – ESPELOR GRASA DORSAL (mm) DEL OJO DE BIFE 11ª costilla									
EGD	AA	HH	SH	CR	CA	CH	CS	BM	TOTAL
F1	4.9 ± 1	4.6 ± 2	5.8 ± 1	6.3 ± 2	6.9 ± 1	5.4 ± 1	5.4 ± 1	6.8 ± 3	5.8 ± 2
F2	4.1 ± 2	6.2 ± 4	4.8 ± 2	2.5 ± 1	5.9 ± 2	5.2 ± 2	5.8 ± 2	8.0 ± 2	5.3 ± 2
F3	15.7 ± 1	11.9 ± 3	13.3 ± 5	8.0 ± 3	14.1 ± 4	16.8 ± 4	15.2 ± 2	15.8 ± 6	13.9 ± 4
F4	12.9 ± 1	19.4 ± 3	12.9 ± 2	14.1 ± 3	13.7 ± 2	13.5 ± 1	16.2 ± 1	18.2 ± 6	15.2 ± 4
TT	9.5 ± 5	10.5 ± 7	9.2 ± 5	7.7 ± 5	10.2 ± 4	10.2 ± 6	10.6 ± 5	12.5 ± 5	10.1 ± 6

La importancia del **VETEADO** nos viene del mercado anglosajón (EE.UU. e Inglaterra) por sus circunstancias de producción con razas británicas y cruas varias, a corral (feedlot) y maíz subsidiado, distintas a las nuestras bajo sistemas pastoriles y faena de animales jóvenes y livianos, que por estos motivos no superan el valor medio de la escala. El veteado aparece relevante por su relación (no exclusiva) con características de la calidad gustativa (sensorial) de la carne. El tejido adiposo contiene compuestos químicos responsables del sabor y aroma o “flavor” propio de la carne de cada especie. No es determinante pero Indirectamente, por otros mecanismos, contribuye a la percepción de la jugosidad y terneza (blandura), cualidades que se presentan igualmente sin vetea-

do. Por ejemplo el lomo que, respecto a otros los músculos, tiene mayor porcentaje de grasa intermuscular (8%-10%) y sin aparecer visible (veteado) por causas que aún se desconocen.

6.3 – VETEADO (puntos) SOBRE SUPERFICIE DEL OJO DE BIFE 11ª costilla									
VET	AA	HH	SH	CR	CA	CH	CS	BM	TOTAL
F1	0.5± 0.4	0.4±0.2	0.7±0.2	0.8±0.2	0.8±0.3	0.7±0.4	0.5±1.0	1.3±0.5	0.7 ± 0.4
F2	1.6±0.3	1.9±0.5	2.6±0.3	1.4±0.5	2.1 ±0.1	1.6±0.3	2.1±0.5	1.9±0.5	1.9 ± 0.5
F3	2.9±0.5	2.4±0.8	2.4±0.6	2.3±0.3	2.5±0.1	2.1±0.6	3.0±0.4	2.5±0.4	2.5 ± 0.5
F4	3.9±0.5	3.1±0.1	3.8±0.2	4.1±0.6	3.5±0.4	3.6±0.6	3.9±0.5	3.8±0.6	3.7 ± 0.5
TT	2.2±1.4	1.9±1.1	2.4±1.0	2.1±1.4	2.2±1.0	2.0±1.2	2.4±1.3	2.4±1.1	2.2 ± 1.2

Veteado escala puntos: 0: ausente – 0.5: trazas - 1: poco – 1.5: escaso – 2: apenas moderado – 2.5 :moderado – 3: poco abundante – 3.5: moderadamente abundante – 4: abundante – 4.5: muy abundante – 5: exceso - (adaptado del similar Cornell Univ. USA. 1960).

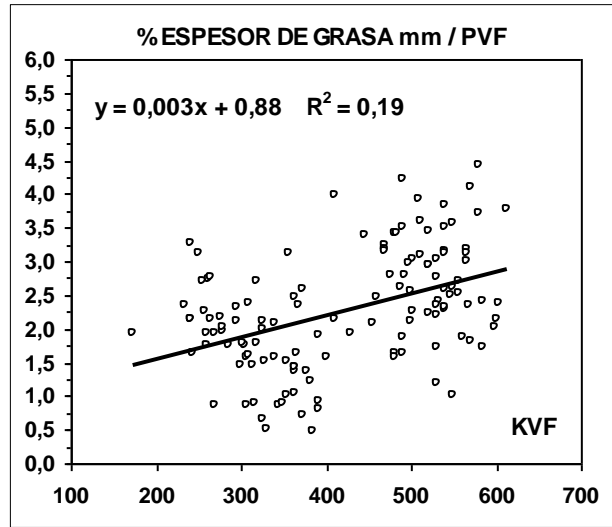
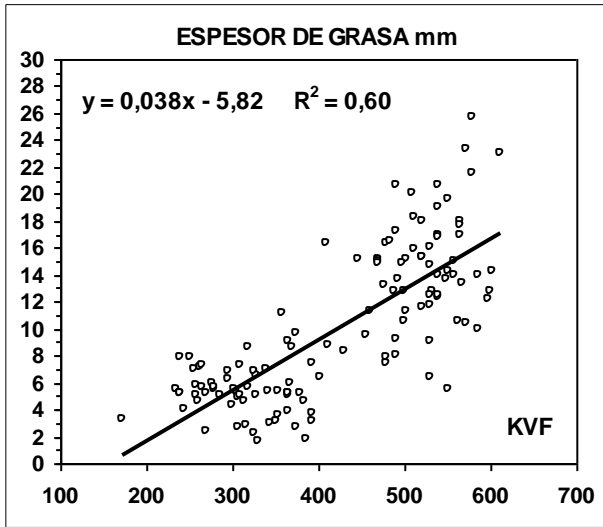
Los resultados muestran que el Criollo Argentino, igual que en las razas tradicionales, el mayor espesor de grasa coincide con más veteado y grasa en la res. Todos aumentan con el peso y edad de faena, pero con la diferencia y ventaja de que el Criollo Argentino presenta igual o mayor veteado en el bife con mucho menos grasa en la res. Como se puede observar con los respectivos datos de tablas entre Criollo Argentino (CR) vs. Hereford (HH) y Shorthorn (SH). Recientemente llama la atención el ganado “criollo japonés” (Waygu) por su particular engrasamiento y veteado (4 años, 750 kg, dieta especial), que miden en la región de la aguja (5a - 7a costillas), de acuerdo con su método de troceo. Nótese cómo se atribuye una característica al genotipo cuando en realidad depende de factores ambientales. Bajo estas mismas condiciones (edad, peso, alimentación), posiblemente, se podría aprovechar el potencial y capacidad de vetear demostrado en este trabajo por el Criollo Argentino o sus cruza. Sería interesante comprobar esta hipótesis. El veteado también se observa en otros cortes (ej.: nalga) y hasta el presente no es una característica limitante para nuestro comercio interno y externo de carnes. El desconocimiento y poca importancia asignada al veteado, en general por nuestro público consumidor, podría ser por desinformación, elección o preferencias de otros cortes o por infrecuente observación en carnes de animales jóvenes y criados de acuerdo con nuestros sistemas de producción extensiva en pastoreo, que no permiten la expresión máxima de esta característica.

En alguna medida el espesor de grasa y veteado sobre el ojo del bife aparecen asociados con el peso vivo, de la res y de la grasa de la res (crecimiento). En 8 toros Criollo Argentino (SRA Palermo, 2012) por ecografía se obtuvieron los promedios de espesor de grasa (4.20) y veteado (1.60) menores que en novillos (ver Tablas 6.2 y 6.3) diferencias que suponen efectos del sexo (entero vs. castrado), igual que en el caso siguiente.

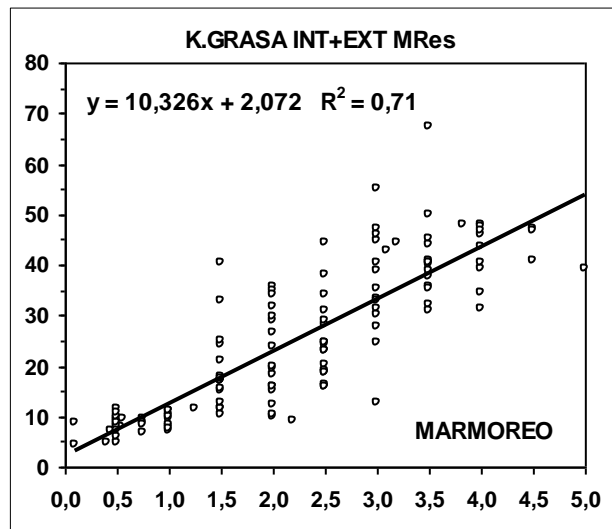
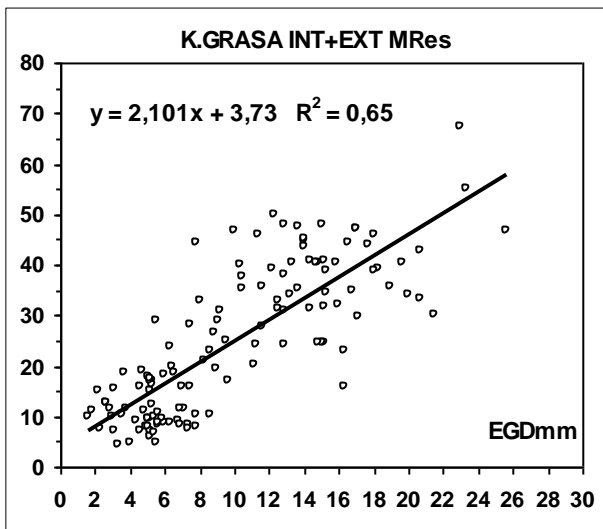
El porcentaje del espesor de grasa respecto al peso vivo (EGC/100 KV) es un valor calculado por ecografía aplicada en la selección. En 8 toros Criollo Argentino (SRA Palermo 2012) el promedio fue de 0.80% y por el mismo cálculo aplicado en los novillos de este trabajo resultó un promedio total $2.3 \pm 0.8\%$, con ligeras variaciones dentro y entre faenas: 2.1% (F1), 1.7% (F2), 2.7% (F3) y 2.8% (F4). El promedio total en Criollo Argentino (1.73 %) fue sólo significativamente menor que en Beefmaster y Criollo x Angus (2.57%).

Con el total de datos de este trabajo (n:128) la siguiente serie de gráficos tiene la finalidad de visualizar e interpretar los conceptos sobre el valor de las mediciones de grasa en el bife 11° respecto de su distribución y relaciones con otras variables indicadas. En general se caracterizan por un amplio rango de dispersión (“variabilidad”) con tendencia de aumento lineal, directo y positivo. Dentro de este contexto comparativamente aparecen menos dispersos en las etapas iniciales (F1, F2) de esta experiencia que en las finales.

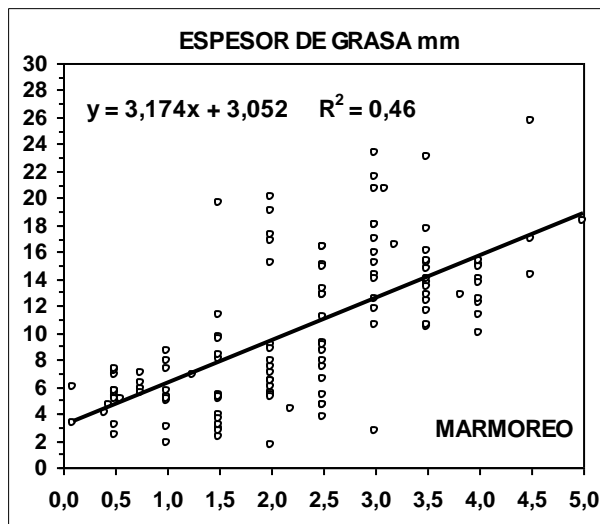
Entre el peso vivo de faena y el espesor de grasa mm aparece una relación media y ninguna con el % del espesor (Grafico siguiente):



También se observa una relación media entre el espesor de grasa (mm) y el marmoreo (veteado puntos) con el peso de grasa total (interna + externa) en la media res. El espesor de grasa y veteado dejan sin explicar entre un 25% a 30% de la variación en el peso de la grasa (int-ext) de la media res, que depende más de otros factores. Sin embargo inicialmente (ángulo inferior izquierdo) parecen más concentrados y de mejor utilidad para la estimación. Por ejemplo hasta 10 mm de espesor de grasa y 1.5 pts. de veteado parecen bastante asociados con entre 10%-20% de grasa (interna+externa) en la res. Que en alguna medida justifica el uso de estas características para estimar con menor margen de error el contenido grasa en la media res (Gráfico siguiente). No confundirse por la figura con distribución de valores de veteado en puntos de serie continua).



No obstante la relación media o escasa que se presenta entre el veteado y el espesor de grasa e inversamente, interesa destacar que en general un mayor valor de veteado se corresponde con un mayor espesor de grasa. Trazando líneas imaginarias perpendiculares sobre las coordenadas “x” (veteado 2.5 pts) e “y” (espesor de grasa 11± 1 mm) aparecen series de datos distribuidos en los cuadrantes por debajo de dichos límites (ángulo inferior izquierdo) y por encima (ángulo superior derecho). Esto quiere decir que el concepto y utilidad de ambas características es válido, aunque con un amplio rango de variación. Como se corresponden con las fases iniciales y finales de esta prueba (crecimiento) con influencias del medio y madurez de los animales, se explica que el aumento del veteado se produce junto con el aumento del espesor de grasa y ambos con incrementos de edad, peso y grasa corporal, como en novillos pesados y con sentido inverso en los novillitos. Este resultado real muestra que la intención de alcanzar mayor veteado con menos espesor de grasa y grasa en la res (peso/edad de los animales) es por lo menos difícil de lograr y no va más allá de una simple expresión de deseos. La naturaleza no se puede cambiar impunemente. Además de los resultados de este trabajo (Tablas 6.2 y 6.3) con razas tradicionales, **Criollo Argentino** y sus cruza, se puede deducir lo mismo y como aparece comprobado en el bovino “**criollo japonés**” (Wagyu).

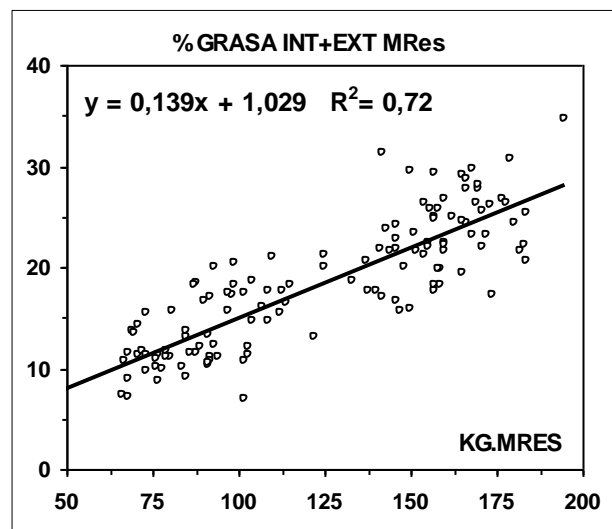
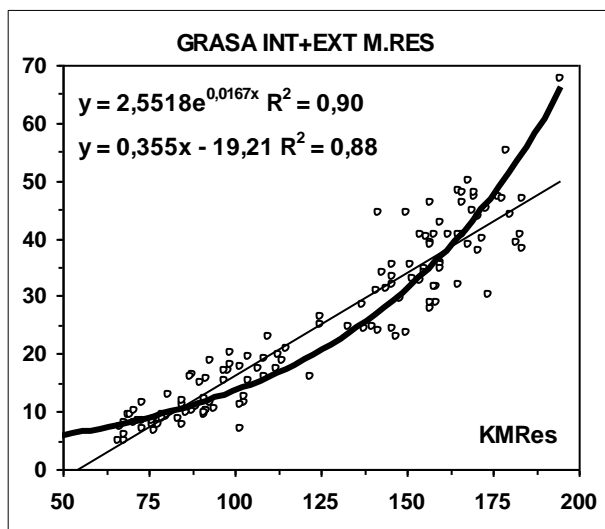
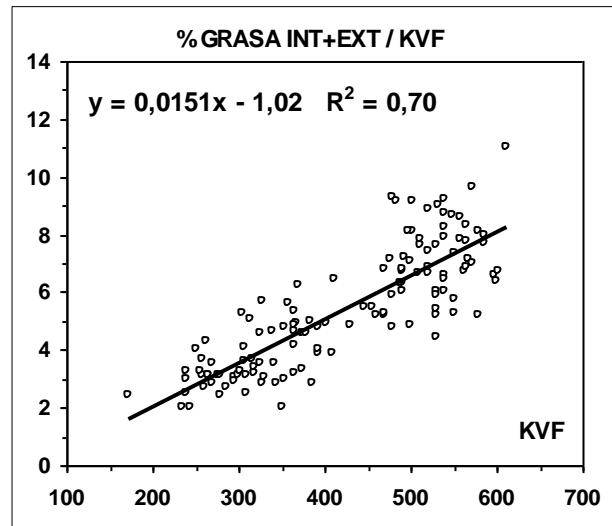
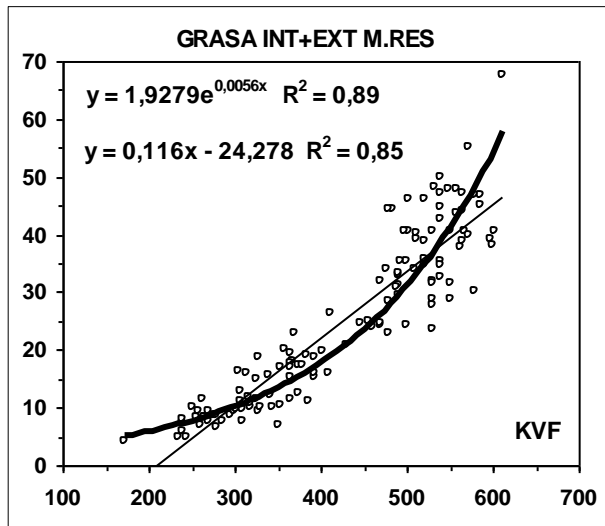


Según artículos de difusión, el característico marmoreo (“grasa con carne”) del Waygu, presentado como cualidad genética, para su máxima expresión depende de importantes factores **ambientales**. Más allá del clima propio, reciben desde los 4 meses hasta los 34 (750-800 kg v, 3 años ,4-6 dientes) dietas especiales y sostenidas, con diferentes niveles de proteínas, energía y otros nutrientes, entre ellos algunos derivados industriales (cervecera, arrocería). Parece que el precio/kg y apreciada demanda (“nicho”) supera el tiempo y costo de producción. Posiblemente se logre lo mismo con el Criollo Argentino o las razas y cruza analizadas, bajo estas mismas condiciones y circunstancias de “cebado intensivo o engorde forzado”, aprovechando la fase final del crecimiento (aumento de peso) y prolongación del período fisiológico correspondiente a la deposición grasa, toda vez que el ritmo de formación muscular es menor o nulo por ya cumplido. Como el “bacon” al principio del siglo pasado.

En su país el criollo japonés es tanto un símbolo histórico y cultural como un recurso genético propio para producir carne “premium” de gusto intenso y mantecoso por un marmoleado abundante, con grasa distribuida dentro de la masa muscular y no alrededor. Se utiliza feteada como base de platos típicos del mismo modo que nosotros la panceta y, respectivamente, no como “bife de chorizo”. Existen variedades locales de criollo japonés en pequeños rodeos particulares y manejados según normas Oficiales (rodeo nacional reproducción, selección). Actualmente no se pueden importar por que este país (Japón) no permite su venta. Los ejemplares que existen provienen de algunos extraídos con fines de investigación y su reproducción y propagación ha sido “inevitable”. Sólo Canadá, EE.UU., Australia y originados en Argentina, poseen este ganado.

La referencia anterior es para contrastar y poner en evidencia los distintos criterios de aprovechar los recursos genéticos propios, “criollos” con siglos de adaptación funcional, cuidados en Japón y descuidados en Argentina, donde parece que tenerlos es un “desprestigio”. Aún falta la prueba para demostrar que posiblemente el Criollo Argentino también provea de uno de los mejores y más cotizados productos “premium” del mundo para consumidores que prefieren carnes “grasas con abundante marmoreo”.

En contraposición a los gráficos anteriores **en los cuatro siguientes** se observa que el peso vivo de faena y de res presentan una relación más estrecha y directa con el peso de grasa en la res que con el % de la misma respecto de ambas variables predictivas y que en el mismo orden aparecen mejores estimadores de la grasa que el espesor y vetado en el 11° bife. Esto es lógico entre variables con valores determinados por igual unidad de medida. En todos por el diseño experimental, la distribución de valores configuran áreas separadas, una en el ángulo inferior izquierdo y otra en el opuesto, con un punto divisorio (“x”) menor y mayor entre 400-420 kv y 120-125 kg media res, en correspondencia con las primeras y últimas faenas respectivamente.



Para mostrar el concepto clásico sobre que al final del período de invernada (“engorde”, “terminación”, “acabado”) la **deposición de grasa es “explosiva”**, se presentan en los gráficos con valores absolutos (kg) superpuestas las líneas de la ecuación lineal (trazo fino) y **exponencial** (trazo grueso), aunque la última ajusta mejor que la primera, Indistintamente el peso vivo y el de la res tienen mayor valor predictivo, dejando sin explicar el 10% de la variación en el peso de grasa en la res, que sus respectivos porcentajes dejando sin explicar el 30% de la variación posiblemente por influencias simultáneas y proporcionales (%) de otros tejidos (músculo, hueso). Con sentido opuesto a los similares del músculo, estos gráficos se asocian con la cuestión sobre el “momento óptimo de faena” que en la práctica aparece definido por el aspecto externo de los animales y signos que denotan un estado de gordura o terminación adecuado al mercado.

En este sentido se explica el destino de **novillitos-vaquillonas** (joven-liviano-grasa suficiente) para **consumo interno** que supone calidad de carne (terneza) y de res (más músculo que grasa) y cortes, éstos además con un tamaño relativamente menor y suficiente para la dieta diaria de una persona o familia tipo (0.200-0.250 kg músculo /habitante/día para cubrir el 50% de los requerimientos de ingesta proteica diaria, especialmente en la etapa fetal e infanto-juvenil del hombre).

El “**novillo de exportación**” (mayor-pesado-gordo) es una categoría particular asociada con la Cuota Hilton, históricamente controvertida y de futuro incierto. Se originó por una compensación comercial de la CE al Estado Argentino, que la distribuye entre frigoríficos habilitados por organismos sanitarios de ambos países para exportación. Los principales cortes (lomo, bife y cuadril) deben tener determinado peso, presentación (“copete de grasa” en el bife y totalmente desgrasados el lomo y cuadril, “al rojo o pelado”) y tamaño (“calibre”) en razón de porciones calculadas para los comedores de la cadena hotelera mencionada y posiblemente en función de sus propias razas de carne continentales (más grandes con menos grasa). Por nuestro stock ganadero con base en razas británicas, las dimensiones requeridas se alcanzan con mayor peso y edad, asociados con una cantidad considerable de grasa, aunque después se saque. No obstante que el país está libre, actualmente por la “vaca loca” la CE admite otros cortes de carne fresca (extra cuota) de categorías inferiores (ej.: novillitos), como un modo de asegurar inocuidad de esta enfermedad que tiene un período de incubación más prolongado (años). Las oscilaciones del

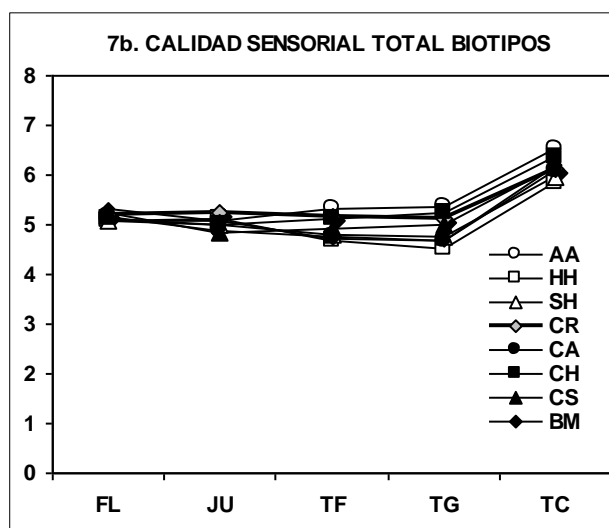
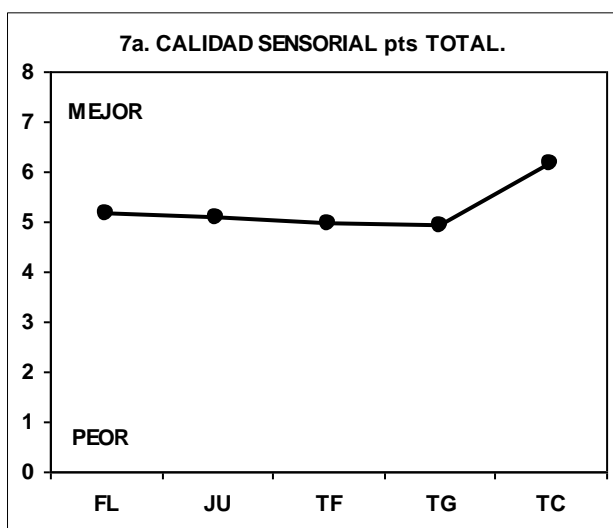
mercado y circunstancias de oportunidad (costo/beneficio) influyen la oferta de novillos pesados para exportación, cuyo análisis excede este trabajo. El lector interesado podrá hacer otras interpretaciones y deducciones propias.

7 - CALIDAD DE CARNE

Como para todo alimento, la calidad de carne se refiere a un producto sano, nutritivo y agradable a la vista y el paladar del consumidor. Este último aspecto es conflictivo. A las influencias e interacción genotipo-ambiente, se agrega el factor humano difícil de predecir, al entrar en el campo de los “sentidos y neurociencia”. Aunque “de gustos y colores no se discute”, en la carne vacuna se destaca la importancia de la terneza, “blandura” o “suavidad”.

Los principales atributos percibidos por los sentidos ó sensoriales de calidad de carne (color, jugosidad, aroma y sabor o “flavor”, terneza, etc.) se evalúan, previa cocción standard, subjetivamente por degustación de probadores entrenados (discriminan) y consumidores (prefieren). Un método clásico es medir objetivamente la resistencia al corte o “terneza objetiva” que no es exactamente igual pero se relaciona con similar percepción que tendría el consumidor al comerla. El músculo largo del lomo (“bifes”) se utiliza universalmente como patrón de referencia comparativa. No hay que confundirlo con otros músculos (cortes) que, biológicamente, tienen sus propios valores de calidad sensorial y física iguales, mejores o peores que el bife. Esta aclaración es para no equivocarse extrapolando los resultados del bife a “toda la carne”.

Para el análisis sensorial por cada faena y animal las muestras de bifes (m. longissimus dorsi), cocidas en forma standard, fueron evaluadas por un panel de probadores entrenados (8-10), en flavor (FL), jugosidad (JU), tejido conectivo (TC), terneza de fibras (TF) y terneza global (TG) y cuyas percepciones y juicios fueron consignadas en planillas empleando una escala de 8 puntos (mayor valor mejor cualidad) en la que, siguiendo el mismo orden respectivo de atributos mencionados, es extremadamente 1: suave, seco, abundante y duro y 8: intenso, jugoso, escaso y tierno. Las pruebas reológicas (resistencia al corte) se explican más adelante.



7.0 – CALIDAD DE CARNE EVALUACIÓN SENSORIAL Y REOLÓGICA										
	AA	HH	SH	CR	CA	CH	CS	BM	TOTAL	EE
FL	5.01	5.08	5.10	5.22	5.17	5.13	5.23	5.33	5.17 ± 0.3	0.05
JU	5.09	5.13	5.00	5.23	4.88	5.00	4.85	5.08	5.03 ± 0.4	0.08
TF	5.33	4.69	4.81	5.16	4.78	5.13	4.93	4.73	4.95 ± 0.7	0.28
TG	5.38	4.52	4.77	5.13	4.70	5.24	4.98	4.69	4.93 ± 0.7	0.36
TC	6.53	5.83	5.98	6.12	6.07	6.37	6.18	6.20	6.16 ± 0.6	0.18
WB	7.41	8.56	9.21	8.53	9.26	8.50	8.82	8.54	8.48 ± 3.0	5.32

EE Error experimental – WB (ver abajo).
 FUENTE. Gallinger, M.M & Col .REV.ARG.PROD.ANIM.VOL I 8 SUP 1 –pp 270 (1998)

El perfil general de **calidad sensorial** (Gráficos 7a, 7b y Tabla 7.0) fue similar en todos los grupos, con valores promedio en el centro de cada escala y dispersión menor (FL, JU), media (TF, TC) y mayor (TG, WB). El **flavor** (“suave”) aumentó de la primera (4.89) a última faena (5.30) faena. Por influencia de la segunda sobre el promedio total fue Beefmaster mejor que Angus y Hereford. La **jugosidad** (“algo jugoso”) se mantuvo sin variaciones de la primera (4.76) a última faena (4.94). Por influencias de faenas (F1, F3 y F4) sobre el promedio total

el Criollo Argentino fue mas “jugoso” que sus cruzas con Shorthorn y Angus. La **terneza fibras** (“algo duro a algo tierno”) no varió de la primera (4.78) a última faena (4.98), con mayor valor en la segunda (5.03). Por influencias de faenas (F1, F2) sobre el promedio total el de Angus fue mayor (mejor cualidad) que Hereford y Shorthorn y el de Criollo x Hereford mejor que Hereford. La **terneza global** (“algo duro a algo tierno”) de la primera (4.74) a última faena (5.02) se mantuvo sin variaciones. Por influencia de la segunda faena sobre el promedio total en Angus fue mayor (“mas tierno”) que Hereford, Criollo x Angus y Beefmaster y Criollo x Hereford mejor que Hereford. El **tejido conectivo** (“escaso”) aumentó de la primera (5.87) a última faena (6.34). Por influencias de las dos faenas iniciales sobre el promedio total en Angus fue mayor (“mejor”) que Hereford y Shorthorn y en Criollo x Hereford mayor que Hereford.

Según la bibliografía (EE.UU. 1982) con similar procedimiento y escala, los **Longhorn** (criollo americano) tuvieron promedios de flavor (6.70), jugosidad (5.6), terneza global (6.8) y tejido conectivo (8.9), que están dentro de los valores en Criollo Argentino (Tabla 7.0). En el mismo trabajo se menciona que por características de palatabilidad general en el bife, los Longhorn fueron tan sabrosos, jugosos y tiernos (“flavourful, juicy, tender”) por panel y resistencia al corte como los de Angus, Hereford, Holstein, doble y triple cruzas y todos más tiernos que Brahman. Por estos resultados concluyen que las razas y cruzas comúnmente utilizadas en los EE.UU. no producen bifes mejores que los Longhorn en ninguna de las características de palatabilidad analizadas, agregando que los diferentes tipos de razas y cruzas no difieren en terneza y características de calidad de carne, si fueron criados bajo las mismas condiciones de manejo y alimentación constantes.

Para la evaluación de “**terneza objetiva**” se utilizó un bife sin hueso de cada animal. Después de una cocción standard a la plancha y temperatura controlada, de cada uno se extrajeron, con sacabocado calibrado, 10 cilindros o “tarugos” de carne y, a su vez de cada uno, se registraron los valores de 3 mediciones (libras) por resistencia al corte de cuchilla de Warner Bratzler (WB lb) Los resultados con promedios totales de cada faena y de todos los datos registrados se indican en la Tabla 7.1.

7.1- CALIDAD DE CARNE: TERNEZA OBJETIVA POR RESISTENCIA AL CORTE DE CUCHILLA DE WARNER BRATZLER (WB lb) EN EL MÚSCULO LARGO DEL LOMO (m. longissimus dorsi 11° costilla)					
	F1 (n:32)	F2 (n:32)	F3 (n:32)	F4 (n:32)	FT (n:128)
Resistencia corte WB lb	10.7 ± 3	9.6 ± 3	7.7 ± 2	6.2 ± 1	8.6 ± 3
Descriptivo	AD-AT	AT	AT-T	T	AT-T
Escala WB (libras) numérica y descriptiva(adaptación empírica) 0:extremadamente tierna (ET)-2.5:muy tierna (MT)-5: tierna (T)-7.5:algo tierna (AT) – 10: algo dura (AT) – 12.5:dura (D) – 15:muy dura (MD) -17.5 + : extremadamente dura (ED) / Se usa “tierno” pero corresponde “blando”					

Se observa que, de acuerdo a la época, los valores están expresados en libras (lb) como unidades de fuerza y después se utilizaron otras (Kg, Joule, etc.) cuya conversión podrá hacer el interesado. Los equivalentes descriptivos de la escala son propios. Fueron establecidos en función de observaciones empíricas con relaciones aproximadas entre valores subjetivos (panel) y objetivos (WB).

El promedio total (8.6 ± 3 lb “algo tierno-tierno”) es clásico, propio del músculo y especie por coincidente con el mismo valor general de la bibliografía del país y del extranjero. En todos los grupos los promedios aparecen dentro de valores habituales. Siguiendo la misma tendencia las razas y cruzas fueron similares y, excepto en la primer faena, el Criollo Argentino y otros presentaron valores (numéricos y descriptivos) como los indicados en la Tabla 8.

8- CALIDAD DE CARNE: TERNEZA OBJETIVA POR RESISTENCIA AL CORTE DE CUCHILLA DE WARNER BRATZLER (WB lb) EN EL MÚSCULO LARGO DEL LOMO (m. longissimus dorsi 11° costilla) POR FAENA Y BIOTIPO								
WB	AA	HH	SH	CR	CA	CH	CS	BM
F1	8.0 ± 4	9.8 ± 4	14.0 ± 2	13.2 ± 2	10.3 ± 3	10.6 ± 2	11.2 ± 4	8.4 ± 1
F2	8.6 ± 1	11.8 ± 3	9.2 ± 4	8.6 ± 1	10.9 ± 1	7.6 ± 2	8.8 ± 4	11.2 ± 3
F3	8.2 ± 2	6.8 ± 1	7.6 ± 2	6.8 ± 2	8.8 ± 2	8.7 ± 2	7.5 ± 1	7.6 ± 1
F4	4.8 ± 1	5.3 ± 1	5.8 ± 1	5.6 ± 2	6.7 ± 1	7.0 ± 1	8.2 ± 2	6.5 ± 2
TT	7.4 ± 3	8.5 ± 3	9.2 ± 4	8.5 ± 3	9.2 ± 3	8.5 ± 2	8.8 ± 3	8.5 ± 3

Con el mismo método en el trabajo mencionado (EE.UU. 1985) se indican promedios (WB lb) en **Longhorn** (8.2), Angus (7.8), Hereford (8.4), cruza F1 (8.5), Holstein (8.6) y Brahman (10.8). No son estrictamente com-

parables pero la similitud entre estos resultados y los de este trabajo (Tabla 8) es sugestiva, al contrastarlos con los del “criollo americano” (Longhorn), dos razas conocidas (AA y HH), cruza F1 diferentes a las de criollo, además de otras lechera y cebuina. Excepto este caso (Bos índicus) los restantes (Bos Taurus) presentan valores de resistencia al corte (“terneza objetiva”) más propios de la especie que de una raza o cruza particular.

Se destaca (Tabla 7 y 8) que de la primera a última faena, con el aumento de la edad y peso, disminuyen los valores de resistencia al corte (“mejor terneza objetiva”) en el ojo de bife, cuando se supone esperar lo contrario.

Según la revisión bibliográfica de P.E. Bouton et Al (Meat Science (2): 301-312 / 1978) muchos estudiaron (1950-1972) el efecto de la edad y peso de los animales sobre la terneza de la carne. Sobre 19 trabajos el autor menciona tres categorías de resultados sobre que la terneza con la edad (a) en 9 casos disminuye, (b) en 3 no varía y (c) en 4 aumenta por reflejo de un menor acortamiento por frío en los animales mas pesados y gordos. Esta observación y tendencia coincide con nuestros resultados. Por el crecimiento con la edad aumentan el peso y tamaño de la res con mayor volumen corporal (masas musculares) y desarrollo de la grasa de cobertura o subcutánea (“sobretodo”) que, en condiciones de refrigeración industrial, evitan el enfriamiento rápido y en consecuencia el fenómeno de acortamiento (contracción) y “endurecimiento” por frío (“cold shortening”) de las fibras musculares.

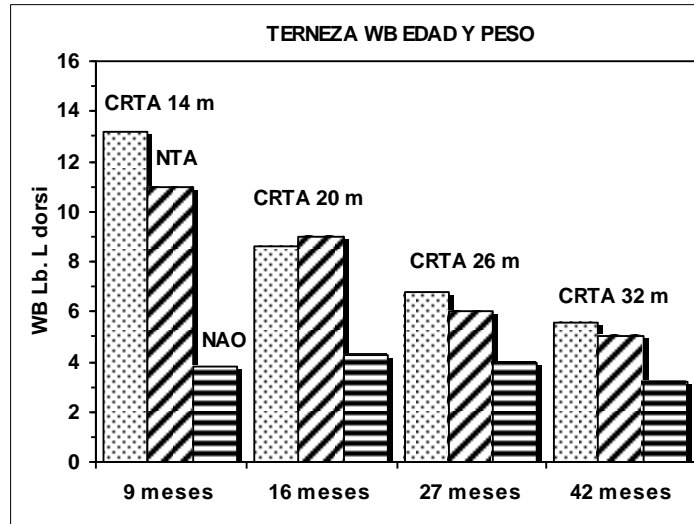
El músculo no está pensado para el paladar humano y es difícil atribuir exclusivamente las cualidades de la carne a una raza o cruza en particular. La terneza está determinada por la estructura muscular diseñada para el movimiento y locomoción: proteínas contráctiles y elásticas (fibras musculares y tejido conectivo) nutridas por vasos sanguíneos y controladas por el sistema nervioso. Los estudios del genoma bovino encontraron varios genes que solos o en conjunto y determinadas circunstancias aparecen relacionados con estas estructuras y otras del organismo. Por suponerlos indirectamente asociados con cualidades de la carne se promueve la **“selección asistida por marcadores moleculares de terneza”**. En este sentido habría que ser más cuidadosos al proyectar resultados de laboratorio al rodeo general, sin despertar expectativas tan inciertas como incontrolables.

Por que particularmente **la terneza** o blandura de la carne, además **de muchos otros factores** (stress de manejo, transporte y sacrificio, sexo, peso y edad, engrasamiento, músculo o corte, pH, reservas de glucógeno muscular, colgado de la res, tiempo y condiciones de maduración (“descomposición controlada”), velocidad de enfriamiento, tiempo y temperatura de cocción, recetas culinarias, piezas dentarias e “ideas” del **consumidor**, etc., etc.). Este último aspecto es “crítico”, cuyo ejemplo típico es como cuando pide un bife “balando”, “a punto” o “cocido” (“1/4”, “1/2” ó “3/4”) para expresar el grado de cocción deseado, aunque en el mismo orden de opciones disminuyen la terneza y jugosidad, pero cada uno elige según su preferencia porque “el cliente tiene razón” o simplemente “le gusta así”, cualquiera sea el genotipo o factor relacionado. Por esta simple enumeración y los resultados obtenidos el concepto de “carne dura” no es aplicable a la del Criollo Argentino ni a la de otras razas y cruza de esta comparación.

No hay antecedentes técnicos de genetistas (heredabilidad) ni de especialistas en evaluación de calidad de carne que relacionen la terneza como característica propia de una raza o cruza. La razón es por que naturalmente es “inconsistente” debido a la casi imposibilidad práctica de controlar o estandarizar las influencias de tantos factores como los mencionados.

Un ejemplo es el **colgado de la res**. (“Texas “tender stretch” - 1954). Después de muerto el animal, se produce el conocido fenómeno de **rigidez cadavérica o rigor mortis** (24-48 hs, post mortem), por condiciones metabólicas y bioquímicas remanentes en el interior de los músculos que permiten una contracción póstuma generalizada, sin relajación posterior como en vida del animal. Durante esta fase los músculos impedidos de contraerse después son más tiernos que los que pudieron contraerse libremente. De las distintas formas de restricción (posiciones de colgar la res con o sin pesas de kg variables) una de aplicación práctica fue la del colgado de la res por el agujero obturador (AO) de la cadera (como en camiones distribuidores de reses y carnicerías). En esta posición el peso de la pierna (“hace fuerza o tira hacia abajo”) y extiende o “estira” la región de los bifés (chuletero) y pierna, impidiendo la contracción (mayor terneza). Por razones de espacio, procesamiento y otras industriales es habitual colgar la media res del tendón de Aquiles (TA) o del “garrón”. Así cambian los ejes del esqueleto y ángulos de inserción de los músculos con facilidad de contraerse (“dureza”) mayor (pierna), intermedia (bifés) y menor (brazuelo). Con el mismo efecto que la pierna (colgado del agujero obturador) en este caso el brazuelo queda colgando y explica que la carnaza de paleta resulte comparativamente más tierna (menor resistencia al corte) que los bifés.

Para demostrar estos conceptos se construyó el gráfico siguiente. Sobre los resultados de un antiguo trabajo del extranjero en el que se comparan los efectos de la edad, el peso y el colgado de la media res sobre la terneza de la carne, se superpusieron, aunque no se corresponden exactamente, los datos respectivos de Criollo Argentino y en ambos casos (a) con valores (WB) obtenidos por métodos aproximadamente similares y (b) parecidos aumentos de edad y peso de la media res.

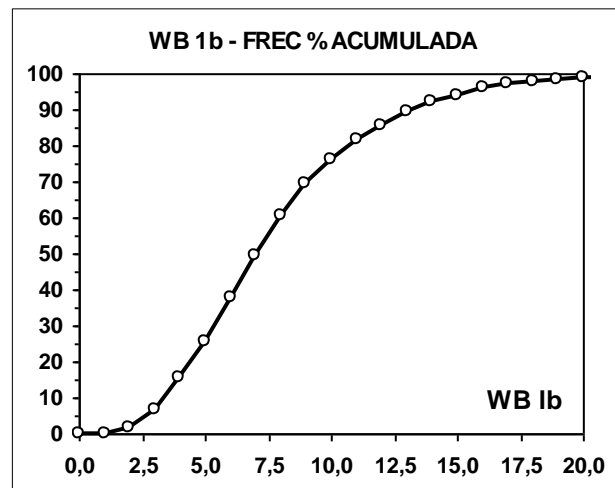
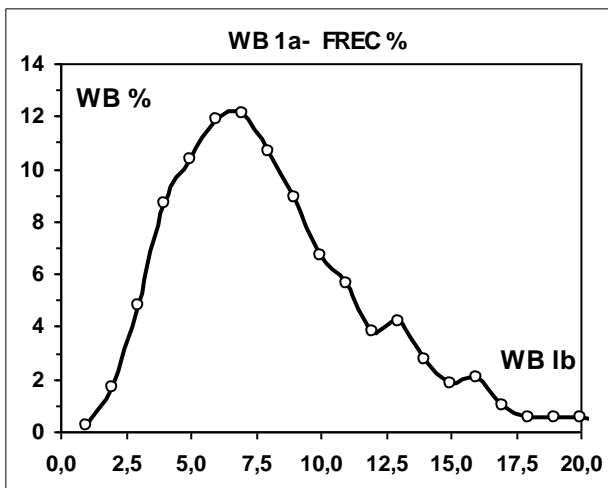


Referencias del gráfico: CR (Criollo Argentino con meses de edad respectiva, barras punteadas), N (novillos de razas británicas y edad en la base del gráfico), TA (colgado del tendón de Aquiles barras punteadas de Criollo argentino y con rayas inclinadas los de referencia), AO (colgado del agujero obturador, barras con rayas horizontales) y WB lb (resistencia al corte o “terneza objetiva”) en el bife.

Por la figura se observa que (1) en los novillos Criollo Argentino de esta experiencia y en los del trabajo de referencia, colgados del Tendón de Aquiles (TA), con el aumento de edad, peso y grasa **disminuyen** los valores de resistencia al corte (mejor terneza), (2) la similitud entre los resultados y tendencias de ambos puede ser por casualidad pero no deja de ser sugestiva semejante “coincidencia”, (3) en los colgados del agujero obturador los promedios de resistencia al corte se mantienen prácticamente **constantes** y dentro de valores deseables (“tierno”). Gráficamente los resultados muestran que la terneza (resistencia al corte) no es atributo propio de una raza o cruce determinada y que el colgado de la res modifica las influencias de la edad, peso de la media res y del genotipo. Como en el caso de referencia, dentro de la misma raza y músculo con el colgado de una media res por el tendón de Aquiles y otra del agujero obturador los resultados son diferentes en el sentido mencionado. Se puede suponer que el efecto del colgado por el agujero obturador supera las influencias del peso, edad y engrasamiento de la res, por promedios constante en todos los casos. En cambio los efectos del colgado por el tendón de Aquiles dependen de la edad, peso y gordura, que en aumento progresivo dificultan la velocidad de enfriamiento y el acortamiento por frío favoreciendo la terneza de la carne. En el punto final (32, 42 meses) las diferencias entre valores de resistencia al corte (WB) son menos importantes y evidentes por efectos e influencias compensadas (colgado, edad, peso, grasa, etc.). En ambos casos y si existieran, las influencias del genotipo quedan ocultas o sin mayor importancia,

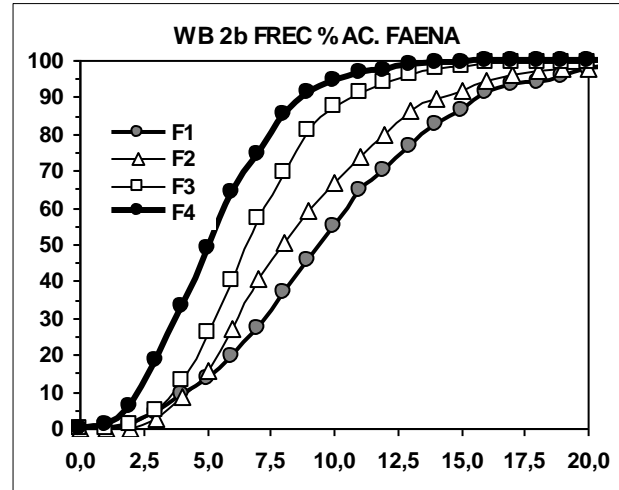
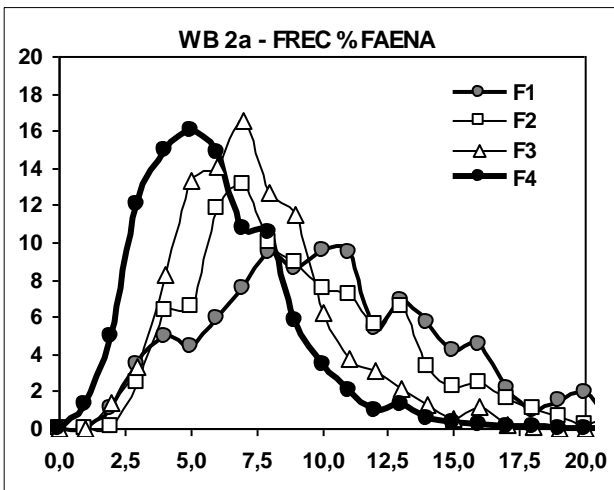
La bibliografía menciona que carne con valores de resistencia al corte menores de 10 WB (lb) es aceptable para la mayoría de los consumidores. Los promedios (Tablas 7 y 8) son de las mediciones de resistencia al corte (“terneza objetiva”) a razón de 30 registros por bife y animal. Suponiendo que cada valor WB representa una probabilidad de “**morder blando o duro e intermedios**”, se analizaron las frecuencias relativas (%WB) o distribución de dichos valores observados y acumulados sobre la escala adoptada. (0 a 20 lb).

No se conocen antecedentes sobre estudios de terneza (WB) con el análisis de su frecuencia de valores individuales que determinan el promedio respectivo. Veamos.

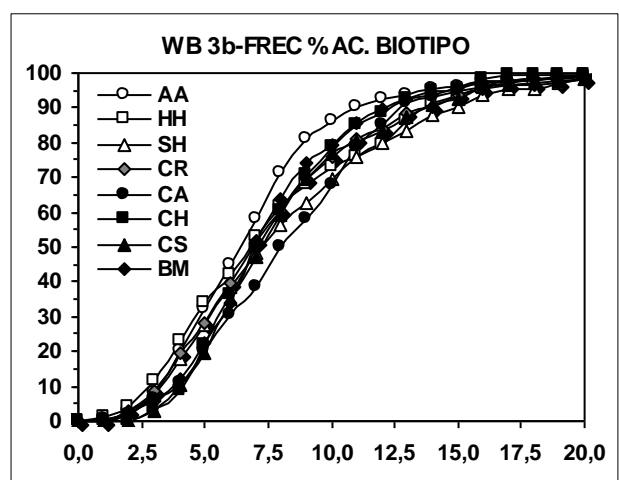
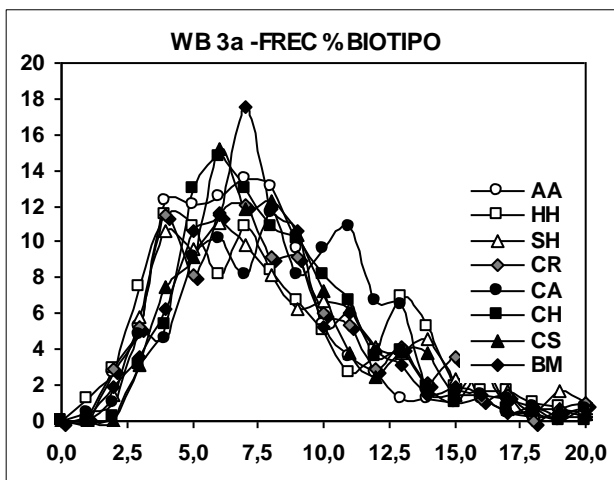


La distribución del **TOTAL** de datos WB (n:3840) describe una curva con forma de campana y con posición variable del pico central. En general aparece asintótica, desplazada hacia el origen (0) o a la izquierda (Grafico WB 1a). Los mismos datos acumulados describen una curva creciente de tipo sigmoidea (Grafico WB 1b). En ambas se observa que el 75%-80% de los datos, aproximadamente, están dentro del rango de valores aceptables por menores que 10 (< 10 WB). Figuras y tendencias similares se observan con registros WB de otros trabajos propios en bovinos y con músculos de la pierna de ñandúes (*Rhea americana*).

La distribución total de valores por **FAENA** (n: 960 c/u) muestra sus propias características, con igual tendencia que los anteriores pero con trazados diferentes (Gráfico WB2a y WB2b). De mayor valor (“dureza”) a menor (“blandura”) aparecen en el mismo orden de faena. En correspondencia con sus promedios desde F1 a F4 aumenta el predominio de valores menores de 10 WB lb. La F1 tiene una distribución típica de campana y opuesta a la de F4. Las frecuencias acumuladas son una forma “elegante” de presentar y analizar los mismos resultados. Por el método estadístico de Komogorof-Smirnov en las distribuciones de F1 y F2 el 40-50% de los valores son menores de 10 WB lb y significativamente diferentes a los de F3 y F4 con un 80%-90% aceptables (< 10 WB lb). En otros términos la “terneza” es mejor en los animales de mayor peso y edad que inversamente (acortamiento por frío mencionado). En este punto se aclara que las condiciones industriales de refrigeración no fueron controladas. Pero es el factor que aparece más adecuado para explicar los resultados. De la primera a última faena mejora la “terneza” (Gráfico WB2a y WB2b). Los trazados de las frecuencias totales por faena se originan de las correspondientes a cada biotipo y faena.

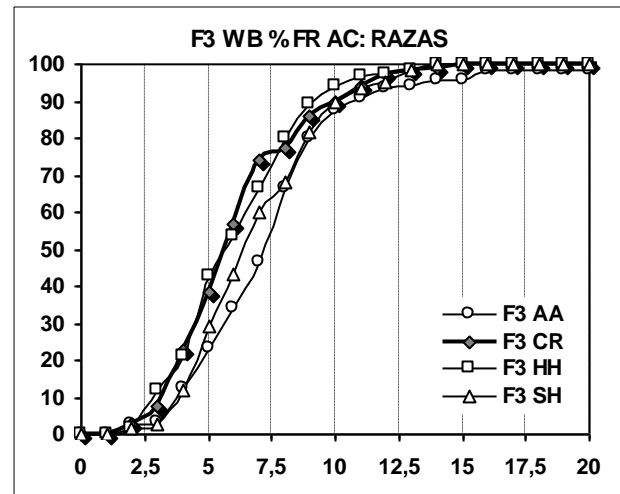
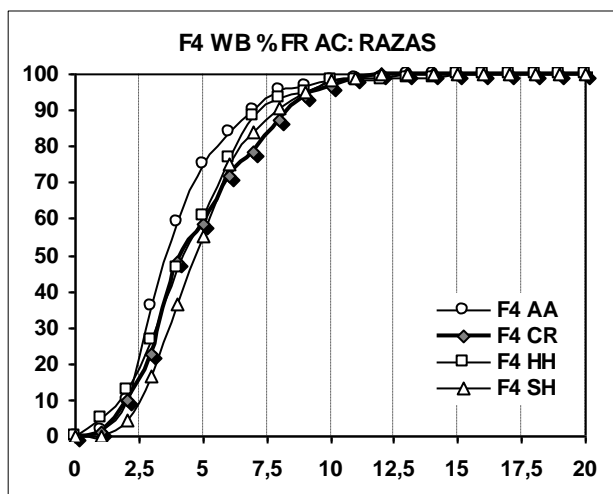
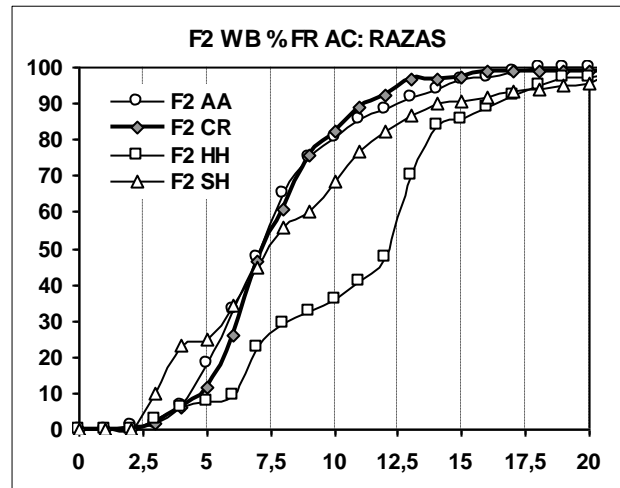
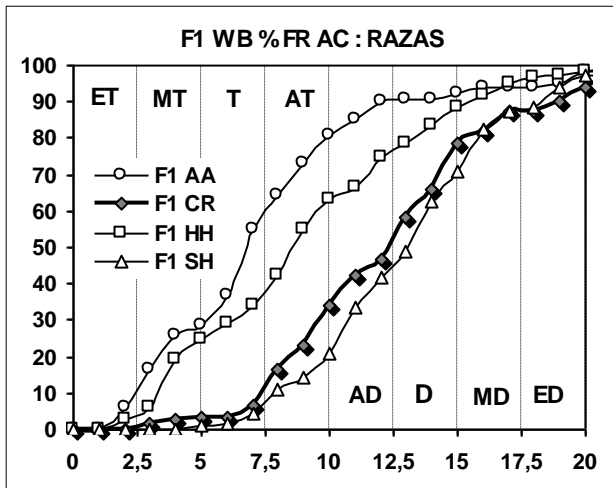


Siguiendo el mismo procedimiento por **BIOTIPO**, el total de valores (n: 480 c/u) presenta figuras similares (Grafico WB3a y WBb). Con variaciones, todos muestran una distribución parecida. Si sobre el grafico de frecuencias acumuladas y desde el punto WB 10 lb se traza una perpendicular se observa que el 65%-85% de los valores son “aceptables” por inferiores a dicho punto y por superiores el restante 35%-15% sería “indeseable”. Todos los grupos aparecen comprendidos entre los trazados superior (Angus) e inferior (Criollo x Angus).



Con sentido de las agujas del reloj la serie de gráficos siguientes muestran un ejemplo de trazados con frecuencias acumuladas (% WB ac) dentro y entre faenas de **RAZAS** (n: 120 WB c/u por faena) Angus, Hereford, Shorthorn y Criollo Argentino. En columnas del Grafico F1 figuran las siglas descriptivas correspondientes a los

rangos de valores WB (Ver Tabla 7). La separación entre varios puntos de la serie de curvas indica diferencias significativas. El campo de 0 a 10 WB contiene valores “aceptables” y de 10 a 20 WB los “indeseables” que se corresponden con los respectivos promedios (Ver Tabla 8). La distribución de valores WB varía dentro y entre faenas y biotipos. Por predominio de valores (%WB) aceptables: (a) en F1 los de AA fueron mejores que en HH y ambos que CR y SH, similares entre sí. (b) en F2 aparecen iguales AA y CR, apenas diferentes de SH y todos mejores que HH. (c) en F3 con ligeras diferencias aparecen mejores CR y HH que SH y AA. Pero todos con mayores frecuencias dentro del rango “aceptable” (< 10 WB) y (d) en F4 prácticamente todas las razas presentan trazados similares con mayor distribución de valores WB concentrados dentro de un mejor rango de la escala.



Los gráficos anteriores con frecuencias acumuladas (%WB) permiten “visualizar” y explicar mejor los respectivos promedios WB (Tabla 7 y 8) entre las razas del ejemplo. Para no abundar son similares a los mismos correspondientes de **los cruza**s, que sin mayores diferencias e iguales variaciones (mejora de la primera a última faena) estuvieron comprendidos dentro de similares trazados y tendencias.

Estos resultados quieren decir que la resistencia al corte (“terneza objetiva”) y en el músculo largo del lomo (“bife de chorizo”) no depende exclusivamente del biotipo. Por ejemplo si el Criollo Argentino en las otras faenas hubiera tenido la misma distribución o tendencia que en la Faena 1, habría alguna razón para suponer influencias del biotipo por repetida en todos los casos. Pero no fue así y aparece con igual comportamiento que los otros biotipos comparados.

Las observaciones más detalladas obedecen al trabajo de haber registrado un mayor número de datos y previendo el análisis de frecuencias en la medición universal de resistencia al corte (WB) relacionada con la percepción de la terneza (“blandura”) en carne bovina. Este tipo de análisis aplicado al tema es original porque no es habitual este modo de demostración. Por otra parte muestra lo “inconsistente” de mencionar la “inconsistencia de la terneza”, naturalmente variable (30%) y más allá de la impredecible opinión del consumidor.

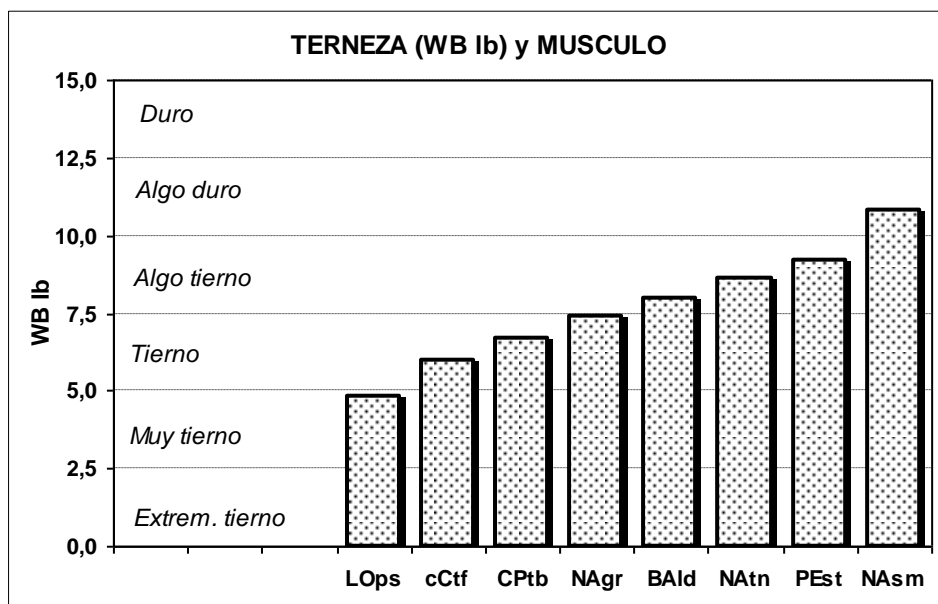
Otro aspecto para destacar es haber realizado **faenas seriadas** sin las cuáles otros serían los resultados y conclusiones. Conceptualmente y sólo con los de la F1 se puede deducir que Shorthorn y Criollo tuvieron carne “dura”, del mismo modo que por los de F2 la carne de Hereford sería “dura” y no la de los otros. Con los de la F3 mejoran todos y serían “tiernos”. Con los de la F4 todos y sin diferencias serían “muy tiernos”. Es decir que el concepto de “carne tierna o dura” no depende sólo de una determinada raza o cruce y, por ahora, parece indepen-

diente de la mayor o menor presencia de marcadores moleculares de terneza. Es posible que éstos sean propios de la especie y en interacción con las circunstancias. Excepto por alguna de éstas y circunstancial (F1) el Criollo Argentino por selección natural presenta la misma aptitud o expresión de terneza que las razas y cruza de esta comparación y además no afecta la terneza de la carne en sus derivados industriales cruza media sangre.

Del mismo modo que la rigidez cadavérica o los efectos del colgado de la res en interacción con el objeto y ambiente refrigerante, se desarrolla simultáneamente la **MADURACIÓN** cuyo efecto más destacado es “tiernizar” la carne. Este proceso es complejo. Básicamente se trata de una descomposición normal post mortem que sin control finaliza en la disolución o putrefacción de la carne. El frío se utiliza para preservar la carne hasta su consumo. Por mecanismos químicos (pH) y enzimáticos que rompen su estructura, el músculo pierde su consistencia o resistencia normal y se “ablanda” la carne. Entre el conjunto de enzimas que intervienen e históricamente conocidas son las proteasas ácidas, cuya actividad es favorecida por la acidificación normal del músculo post mortem (descenso del pH). Por recientes investigaciones se conocen las proteasas alcalinas y entre ellas las del sistema calpaínas-calpastatinas Ca^{++} . Como también actúan sobre la desarticulación de estructuras musculares relacionadas (ablandamiento) se la asocia con la terneza de la carne. Sus mecanismos hereditarios no están definitivamente aclarados y como sus requisitos de actividad (medio alcalino y calcio dependientes) no son los habituales o los normales del músculo post mortem, es posible suponer que desarrollen sus funciones en un ámbito más propicio como durante el crecimiento en los procesos de formación del tejido muscular ó durante una fase de maduración posterior o concomitante con la ácida inicial. Por esto es aventurado caracterizar razas por la presencia de marcadores moleculares y peor aún con el argumento del “gen al plato” o sea sin necesidad de comprobar antes su expresión en la descendencia por que “ya se conoce la calidad de carne (terneza) que percibirá el consumidor”.

En general estas reacciones metabólicas se aceleran o retrasan en función del objeto (media res, cortes, envasado, etc.) y condiciones de higiene, tiempo y temperatura. Supuesta una adecuada higiene de faena (mínima carga microbiana) es práctica común mantener la carne a $0^{\circ}C \pm 1$ de 7 a 15 días. Después de este período máximo los valores de terneza (WB) no varían. Con la condición de rigurosa higiene, también está demostrado que el mismo efecto se logra con exposición a mayor temperatura ($25^{\circ}C-30^{\circ}C$) y menos tiempo (24 hs -72 hs). En el medio rural es conocido el “oreo” y en algunas estancias la “fiambra”, aunque empíricamente, por las mismas causas (rigor mortis) y efectos (terneza).

La terneza también depende del **MÚSCULO**. El gráfico siguiente resume datos de archivo (INTA-Balcarce, Castelar) correspondientes a una prueba de genotipo (Angus vs. Limousin x Angus) y carga (cbza/ha). Con el mismo método ya mencionado (WB lb) se determinó la resistencia al corte (“terneza objetiva”) en distintos músculos anatómicos y comerciales.



Referencias del Gráfico. Entre los valores (WB lb) de la escala adoptada se indican sus equivalentes descriptivos. Los músculos-cortes son: **LO ps** (lomo; m. psoas sp)- **cC tf** (Colita de Cuadril; m.tensor de la fascia lata) – **CPtb** (Carnaza de paleta; m.triceps brachii) – **NA gr** (Nalga m.gracilis) – **BA ld** (Bife angosto; m.longissimus dorsi) – **NA tp** (Nalga tapa ;m.aductor) – **PE st** (Peceto; m.semitendinoso) y **NA sm** (Nalga; m.semimembranoso).

No se detectaron diferencias por genotipo ni carga. Ordenados de menor a mayor valor promedio total (WB lb) y sin analizar estadísticamente, se observan diferencias mayores entre músculos extremos que consecutivos y dentro de un mismo músculo según se considere. Los tres músculos que integran la nalga como corte de carnicería se venden juntos o separados.

El objetivo del gráfico es presentar otro ejemplo sobre que la terneza depende del músculo y la de uno no necesariamente es igual a la de todos. Como ya se mencionó la del bife es de referencia universal, no extrapolable a los restantes y difícil de imputar como característica propia de una raza o cruce, más allá del conocido “menos tierno que” (less tender than) de las comparaciones entre Bos índicus vs. Bos Taurus. El mismo gráfico con la finalidad de “visualizar” el concepto demostrado plantea la pregunta y cuestión a resolver sobre si los “marcadores moleculares de terneza” también expresarán efectos de actividad generalizada o diferencial de acuerdo a la terneza propia (resistencia al corte) del músculo que se trate. Por hábitos de consumo y usos culinarios de alguna manera se conoce y resuelven las diferencias por características estructurales del músculo. De los mencionados algunos se consumen como “churrascos” y otros como el peceto y nalga en milanesas, “bittel toné”, bifés a la criolla, etc. En este sentido cabe agregar que por métodos físicos también “se ablanda” la carne (picada, fetas, pinches) como expresa el dicho popular sobre que “cuanto más golpeada es mas tierna la milanesa”. En este caso se logra desintegrar la estructura muscular por disminución del espesor (fetas) y martillo de cocina con puntas de conos en alguna cara, resultando así más fácil de morder o cortar con los dientes, supuestamente normales.

Esta extensión es por la importancia de la terneza en carne bovina y relacionadas con el tema caben dos **ANÉCDOTAS** reales y prácticas, que vienen al caso y el lector no olvidará.

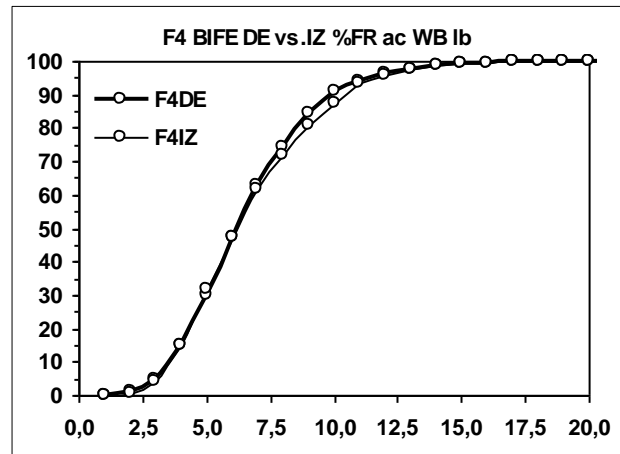
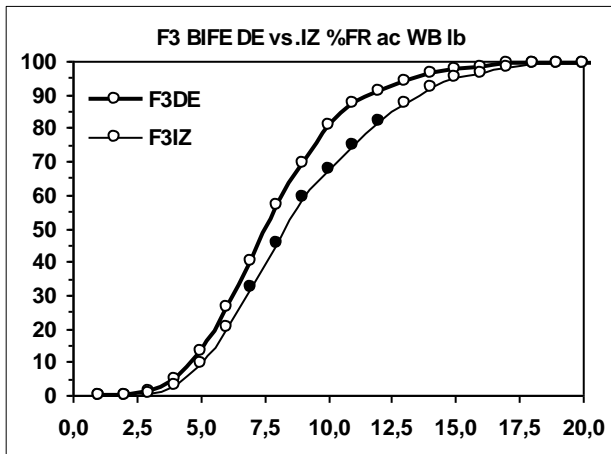
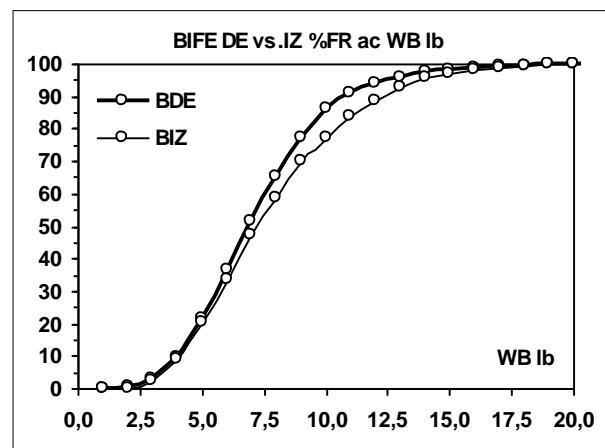
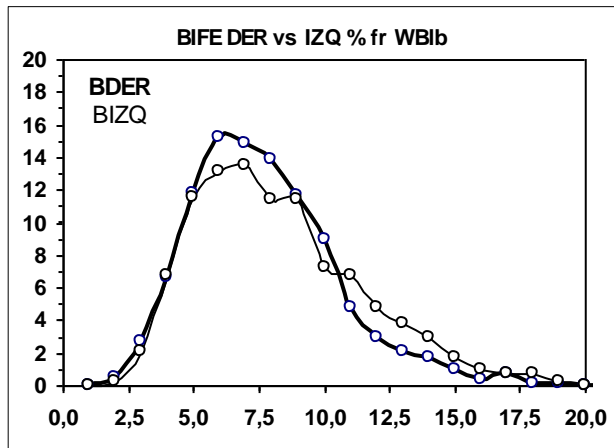
Durante el desarrollo de la prueba que nos ocupa (crecimiento Criollo y cruces) en INTA Anguil se realizó una Jornada “Tranqueras abiertas” para exponer resultados preliminares. Los concurrentes habituales a este tipo de eventos fueron más de 100 personas y que se constituyeron como “**panel de consumidores**”. Antes del almuerzo (sin vino previo) a cada uno se le presentaron para degustar dos recipientes, identificados por una marca arbitraria, con 3-4 cubos de carne cada uno y una planilla ocasional para que consignen sus percepciones sensoriales y preferencias por una u otra muestra. El resultado fue “**un empate técnico**” y sin ninguna tendencia diferencial. Es decir que para estos consumidores cualquiera de las dos muestras prácticamente iguales o indistintas. Hasta aquí bien, pero lo interesante es el principio y el final. Las muestras servidas por separado eran cubos de bifés de Criollo Argentino y Angus, sin hueso y asados enteros a las brasas y al aire libre. La preparación fue realizada por y a criterio de un experto asador que sólo distinguía los “bifés” por un código de anillos improvisados con alambre: uno (Criollo Argentino) y dos (Angus). Finalizada la prueba y sobremesa entre comentarios de los resultados, el que suscribe acercado a la parrilla le pregunta al asador “de cuántos anillos fue la carne que más le gustó”, respondiendo “de esa” señalando un trozo restante con 2 anillos (**Angus!!!**). Es decir dentro de las probabilidades experimentales detectado por uno y no por muchos otros. En experiencias similares con distintos participantes y razas de las muestras, se puede observar mismo resultado (“indistinto”) o no, donde las diferencias son evidentes por un 80% que prefiere una muestra y un 20% la otra.

¿DE QUE LADO DE LA VACA LA CARNE ES MAS TIERNA ?. Esta pregunta es común en el medio rural y entre su gente que, con picardía, plantean a los novatos profesionales. Apreciando el saber de la observación empírica la respuesta sería “**del lado que habitualmente se acuesta la vaca**” (del lazo o derecho). Para comprobar esta cuestión, en las dos últimas faenas (F3 y F4) de este trabajo, se obtuvieron a nivel de las mismas vértebras y costillas los bifés opuestos izquierdo (n:32) y derecho (n:32). Por el mismo método mencionado (WB lb) de cada uno (n:64) se registraron los valores (n: 960 por faena y lado y n: 1920 por lado) de resistencia al corte (“terneza objetiva”).

ENTRE FAENAS (ver ídem. arriba y Tabla de abajo) los bifés de ambos lados y respectivamente tuvieron mejores promedios WB lb en la Faena 4 (“tierno”) que en la Faena 3 (“algo tierno”). DENTRO DE CADA FAENA Y TOTAL sin diferencias significativas y dentro del mismo rango (“tierno”) los promedios del bife **derecho** (“más tierno”) aparecen **mejores** que los del **izquierdo** (“menos tierno”)

¿ DE QUÉ LADO DE LA VACA LA CARNE ES MAS TIERNA ?									
FAENA	FAENA 3 (26 m)			FAENA 4 (32 m)			LADO		
LADO	DER	IZQ.	DIF / S	DER	IZQ.	DIF/S	DER	IZQ.	DIF/S
WB lb	7.5	8.4	- 0.8 ns	6.0	6.2	- 0.2 ns	6.8	7.3	- 0.5 ns
% Fr ac	*			ns			*		

En el gráfico y sobre la escala adoptada, la distribución de valores (% fr WB) describe una curva asintótica con similar tendencia en los bifés de ambos lados pero con una distribución diferencial, por el predominio de valores (%) menores de 10 WB lb (deseables) en el derecho y mayores de 10 WB lb (aceptables) en el izquierdo.



La diferencia del bife derecho “más tierno” que el izquierdo, aparece estadísticamente significativa entre sus curvas de frecuencias totales acumuladas (% FR ac), por influencia de los resultados de la anteúltima faena en el mismo sentido (Gráfico F3) que desaparecen en la última faena (Gráfico F4) por idénticos trazados. Estos resultados sugieren efectos de lado y faena cuya interacción no fue analizada. Las comparaciones (lado y faena) entre razas y cruza no se indican para no abundar y por que presentaron similares tendencias y conclusiones generales que las mencionadas.

Los resultados en alguna medida por casualidad o coincidencia muestran cierto grado de aproximación al “saber empírico” sobre que **“la carne es más tierna del lado que se acuesta la vaca que más rumea”** (derecho). Aunque de origen desconocido por algún motivo alguien lo habrá postulado. Curiosamente y suponiendo que el artista refleja una realidad, pinturas, imágenes y artesanías, refinadas o rústicas, en los tradicionales pesebres cristianos de Navidad, la que representa al “buey” aparece acostada sobre el lado derecho. Sin mayor importancia la respuesta exacta y definitiva es una “asignatura pendiente” o que puede servir para el comentario “ilustrativo al tema” durante alguna eventual y amena sobremesa.

La **EDAD** es otro factor importante por que tiene una relación lógica con la ternera. Después de la fibra muscular (ternera variable) influye el **tejido conectivo** (ternera fija), o “nervios” en términos industriales. Brevemente. El tejido conectivo está formado por fibras de proteínas elásticas que a modo de “muslera” rodea a los músculos para contener y potenciar la fuerza de contracción. Forma láminas como “gasa” o “arpillera”, deslizables, separables y superpuestas, que con el tiempo o **edad** se adhieren entre sí (puentes moleculares). Se presenta con formas planas o cilíndricas de distinto espesor, invisibles (membrana de la célula muscular) y visibles desde aponeurosis o “telas” (peceto, bifes) y fascias (vacío) hasta notorios tendones cilíndricos (garrón). Sin límites precisos y progresivamente la adhesión-compactación de la estructura del tejido conectivo es menor en los animales jóvenes (“poca resistencia=blandura”) que en los de mayor edad (“mas resistencia=dureza”). Estos aspectos implícitamente aparecen incluidos en las categorías juveniles (terneros, novillitos, vaquillonas) principalmente faenadas para el consumo interno, que no aseguran pero permiten suponer mejor ternera (“conectivo suelto”). Esta condición es propia de animales fisiológicamente inmaduros y aún con dientes de leche (18 meses) que se pueden determinar (boqueo) durante la faena. La oferta y aceptación de estas categorías puede explicar que la ternera no influye en la decisión de compra ni es relevante para el público general, de acuerdo con los resultados de recientes encuestas (IPC@). Tampoco es un requisito excluyente para la exportación.

La mayor o menor cantidad de tejido conectivo (“grano de la carne”) determina el precio y uso culinario de algunos cortes para cocción seca (parrilla, horno, plancha) como bifes, vacío, asado o húmeda (guisos, puchero,

estofado) como la falda, ossobucco, aguja, patitas de cerdo, etc., en los que el tejido conectivo se transforma en “gelatina” (ablanda). Con un fuerte calor inicial el tendón plano que forma parte del vacío se contrae y endurece. Esta cubierta protectora permite dejar, a menor fuego, que la carne se cocine a punto en su propio jugo.

Según el método culinario y de acuerdo con las preferencias del consumidor el **TIEMPO Y TEMPERATURA DE COCCIÓN** también influyen sobre las características de calidad de carne. En general las proteínas se desnaturalizan, coagulan (contracción=endurecimiento) o hidrolizan (gelatina=blandura) según las condiciones de cocción. En la práctica se aplican muchos de estos conocimientos por tradicionales usos y costumbres. La carne de puchero para caldo se pone al principio y para comerla al final. Igual que cuando al comienzo no alcanza la parrilla y después sobra espacio. Los principales conceptos de ciencias de la carne y tecnología de procesos (baja temperatura – largo tiempo) aparecen cumplidos empíricamente en el ancestral **“asado con tiempo y despacio”**. El calor suave, favoreciendo la retención de agua (“jugos”), previene la intensidad de la contracción muscular y del conectivo, que con el tiempo se gelatiniza. Aunque el asunto no es tan sencillo, el asador “sabe” el justo lugar y momento de ofrecer con orgullo “carne tierna y succulenta” y recibir un merecido “aplauso al asador”.

Pasaron 100 años para conocer el genoma bovino, faltan otros tantos para determinar cómo funcionan y no se sabe cuántos más serán necesarios hasta manejar con beneficio los marcadores moleculares de terneza y sus recíprocas influencias internas además de las varias externas como las mencionadas, con más probabilidades de mantenerse que de desaparecer.

8 – DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

No obstante limitaciones de número y factores no controlados, la originalidad de este trabajo está en haber estudiado, por primera vez en el país, los biotipos tradicionales junto con la raza Criolla Argentina y sus cruza, bajo las mismas condiciones de lugar, manejo en pastoreo y madurez (peso/edad de faena) abarcando distintas etapas comunes de producción y faena comercial. Todos los métodos y técnicas de evaluación utilizados son los mismos que se aplican en los principales países ganaderos del mundo y suficientes para obtener un panorama y perfil comparable de las principales características que en conjunto definen aptitudes del crecimiento y calidad de la res y carne en el ganado bovino.

Este trabajo se destaca por el hecho de haber obtenido información, real y exhaustiva, correspondiente a distintas etapas de la vida útil del ganado sobre nuestros sistemas de producción extensiva en pastoreo. De este modo y afortunadamente el comportamiento y performance general fue similar en todas las razas y cruza, sin que se destaque alguna en particular, excepto los conocidos y relacionados con el tejido adiposo. Esta es la principal y más consistente diferencia encontrada respecto a la deposición anticipada o “precoz” de unos biotipos respecto a otros “tardíos”.

Esto en si mismo es una condición neutra. Depende de las circunstancias o preferencias. Si el objetivo es producir más cantidad de grasa que carne y anticipada, son de elección los precoces, y en contrario, los tardíos. Si el objetivo es producir más cantidad de carne que grasa, con escasa diferencia de tiempo, serán de elección los tardíos y en contrario los precoces.

Esta aceleración en detrimento del músculo y hueso, fue lograda por selección artificial y posiblemente no sea natural y el ganado criollo represente la situación “normal”. Desde este punto medio por selección artificial y sentido opuesto (a) se aumentó la grasa y disminuyó el tamaño y formas del animal (músculo y esqueleto del aparato locomotor). Fue un logro utilitario para su época y dejó de serlo en la actualidad que prefiere carne “magra” y (b) extremadamente se disminuyó la grasa y aumentó el músculo, tamaño y formas del animal. Este logro utilitario para su medio no es funcional en todos, por grandes masas musculares (doble músculo) que traen problemas locomotores y reproductivos (distocias). Aunque, cualquiera sea la mortalidad y trastornos de movimientos, pueden carecer de importancia en relación a las posibilidades y rentabilidad de los sobrevivientes. Los músculos están pensados para el movimiento del animal. Los flexores y extensores de la pierna tienen inserciones en los huesos de la cadera, sacro y cintura pélvica para soportar las fuerzas de tracción. La hipertrofia muscular sobrecarga la resistencia de estas estructuras. No es una causa exclusiva, pero sí frecuentemente asociada por producir, en las hembras desviaciones de los ejes y posición del canal del parto duro y blando. Por otra parte las regiones de la pierna y paleta del ternero son más anchas (hipertrofia) dificultando el parto normal. Esto explica distocias, ayudas o muertes. En los machos la “pierna cargada” o el sobrepeso disminuyen la agilidad para la monta y aumenta la presión sobre la articulación del garrón. Esto explica inflamaciones dolorosas (artritis, sinovitis, etc.) que inhibe el reflejo reproductivo. En los dos sexos, enteros o castrados, el mayor tamaño, peso, y desarrollo corporal (músculo) aumentan los requerimientos nutricionales para su máxima expresión.

Fuera del comentario anterior, los resultados conducen a similares conclusiones de trabajos anteriores (con otros criterios de faena) entre Angus, Criollo Argentino y cruza Criollo x Angus. Los de Shorthorn, Hereford y sus cruza con Criollo y Beefmaster son nuevos. En varias características los cruza con Criollo (F1) aparecen intermedios entre las razas de sus progenitores y semejantes a Beefmaster (trihíbrido).

Aunque odiosas las comparaciones son necesarias pero no significan “desvestir a un santo para vestir a otro”. No existe ningún biotipo mejor universal sino unos pocos mejor adaptados a las propias circunstancias productivas, preferencias personales o de mercado. Simplemente la finalidad es aportar información que pueda ser eventualmente de alguna utilidad. Aunque, con modestia, este trabajo marca “un antes y un después” respecto al conocimiento del ganado Criollo Argentino. Hasta que no se demuestre lo contrario esta raza madre “anda” y, sin prejuicios, otros argumentos desfavorables pueden ser sólo respetables opiniones de intereses o preferencias particulares.

Originados en un ancestro IBÉRICO común, durante los siglos XIX y comienzos del XX, los Longhorn en EE.UU., el Criollo en Argentina y otros países americanos, excepto el Romosinuano de Colombia, fueron reemplazados por biotipos británicos que a peso y edad de mercado para faena “parecen” musculosos pero producen más grasa que carne y hueso, en contrario de la demanda actual por carne naturalmente magra, dietética e hipocalórica como la producida por el Criollo Argentino puro o en cruzamientos industriales, tal como fue al comienzo de ser absorbido y que actualmente se presenta, entre otras, como una alternativa más para la cadena nacional de “carnes y ganados”.

En coincidencia con la bibliografía es aplicable al Criollo Argentino similar conclusión: “En los últimos 150 años, otros tipos de bovinos (razas y cruza) reemplazaron al Longhorn para la producción de carne en Estados Unidos, presumiblemente porque dichos tipos de vacunos son superiores en una o más características de importancia vital para la industria. El estudio no fue realizado para obtener información específica sobre el crecimiento y calidad de la res y carne, en los grupos analizados. La intención fue buscar algunos indicios sobre la extensión e impacto del progreso genético logrado con dicho cambio, al comparar el ganado reemplazado (Longhorn) con otros tipos representativos de la presente población de ganado en los EE.UU., usando modernas técnicas de selección, régimen nutricional y prácticas de manejo del siglo XX” – [“PERFORMANCE, CARCASS AND PALATABILITY CHARACTERISTICS OF LONGHORN AND OTHER TYPES OF CATTLE” - N.J. Adams, G.C.Smith & Z.L.Carpenter - MEAT SCIENCE 7: 67-79 (1982)]. Es interesante comparar las diferencias de tiempo, lugar y circunstancias, con la semejanza de un ancestro genético común y similares resultados, entre el citado y los de nuestro trabajo.

Los resultados presentados sobre la calidad del producto (res-carne) del Criollo Argentino, completan e integran otros sobre sus cualidades reproductivas y productivas que, en distintos medios y sistemas, sirven para determinar globalmente el potencial y eficiencia, con beneficio zootécnico y económico, para la producción de carne de esta raza con futuro promisorio.

9 – ANEXO: PROMEDIOS OBSERVADOS

KG. VIVO DE CAMPO O EMBARQUE									
KVC	AA	HH	SH	CR	CA	CH	CS	BM	TOTAL
F1	278 ± 61	281 ± 28	277 ± 13	316 ± 13	273 ± 13	300 ± 28	323 ± 17	345 ± 54	300 ± 40
F2	373 ± 28	376 ± 19	336 ± 10	378 ± 25	366 ± 33	405 ± 17	430 ± 22	432 ± 42	387 ± 39
F3	549 ± 67	550 ± 28	527 ± 6	563 ± 30	525 ± 19	582 ± 3	574 ± 38	596 ± 52	558 ± 40
F4	623 ± 51	585 ± 41	583 ± 26	580 ± 22	565 ± 34	599 ± 46	598 ± 26	623 ± 42	595 ± 39
TT	456±149	448±131	431±132	459±121	432±124	472±132	481±118	500±128	460±129

KG. VIVO DE FAENA									
KVF	AA	HH	SH	CR	CA	CH	CS	BM	TOTAL
F1	259 ± 61	261 ± 18	257 ± 13	296 ± 40	256 ± 12	279 ± 27	303 ± 17	325 ± 54	279 ± 39
F2	349 ± 26	351 ± 18	313 ± 10	353 ± 23	342 ± 31	378 ± 16	402 ± 23	404 ± 39	361 ± 36
F3	493 ± 62	500 ± 29	477 ± 14	515 ± 31	474 ± 20	540 ± 8	524 ± 40	555 ± 42	510 ± 41
F4	569 ± 46	533 ± 36	533 ± 23	530 ± 19	516 ± 32	548 ± 42	546 ± 24	575 ± 38	544 ± 35
TT	417±133	411±117	395±118	424±108	397±109	436±119	444±104	464±115	424±114

KG.RES CALIENTE C/GRASA PÉLVICA RIÑONADA Y CAPADURA

KRC	AA	HH	SH	CR	CA	CH	CS	BM	TOTAL
F1	144 ±	145 ±	141 ± 5	168 ±	147 ± 6	155 ±	174 ±	187 ±	157 ± 23
F2	190 ±	193 ± 8	173 ±	187 ±	184 ±	207 ± 9	222 ± 7	234 ±	199 ± 23
F3	296 ±	305 ±	285 ± 7	295 ±	280 ±	315 ± 2	308 ±	334 ±	302 ± 25
F4	346 ±	326 ±	328 ±	322 ±	315 ±	323 ±	338 ±	360 ±	332 ± 23
TT	248 ±	242 ±	232 ±	243 ±	232 ±	250 ±	260 ±	278 ±	248 ± 76

% RENDIMIENTO DE FAENA

%RE	AA	HH	SH	CR	CA	CH	CS	BM	TOTAL
F1	55.6 ± 1	55.7 ± 1	54.8 ± 2	56.9 ± 1	57.3 ± 1	55.6 ± 1	57.4 ± 1	57.2 ± 1	56.3 ± 1.4
F2	54.5 ± 1	54.9 ± 1	55.2 ± 2	52.9 ± 1	53.8 ± 2	54.7 ± 2	55.3 ± 1	58.2 ± 2	54.9 ± 2.1
F3	60.0 ± 2	61.0 ± 2	59.7 ± 1	57.2 ± 1	59.0 ± 1	58.3 ± 1	58.7 ± 1	60.1 ± 1	59.2 ± 1.6
F4	60.8 ± 1	61.1 ± 2	61.5 ± 1	60.7 ± 2	61.0 ± 1	58.9 ± 1	61.8 ± 2	62.7 ± 2	61.1 ± 1.6
TT	57.7 ± 3	58.2 ± 3	57.8 ± 3	56.9 ± 3	57.8 ± 3	56.9 ± 2	58.3 ± 3	59.5 ± 3	57.9 ± 2.9

KG. MEDIA RES C / prc

KMR	AA	HH	SH	CR	CA	CH	CS	BM	TOTAL
F1	71 ± 16	73 ± 5	70 ± 3	84 ± 11	72 ± 3	77 ± 7	86 ± 5	93 ± 16	78.3 ± 12
F2	96 ± 9	97 ± 4	87 ± 5	94 ± 6	93 ± 11	103 ± 5	113 ± 3	118 ± 8	100 ± 12
F3	148 ±	153 ±	143 ± 2	148 ± 9	141 ± 7	160 ± 2	155 ±	168 ±	152 ± 13
F4	174 ±	165 ±	165 ± 6	162 ± 6	158 ± 9	162 ±	169 ±	181 ±	167 ± 12
TT	122 ±	122 ±	116 ±	122 ±	116 ±	125 ±	131 ±	140 ±	124 ± 38

Kg. MUSCULO MEDIA RES

KMU	AA	HH	SH	CR	CA	CH	CS	BM	TOTAL
F1	44.6 ± 9	44.8 ± 3	41.1 ± 1	52.5 ± 7	44.9 ± 2	49.3 ± 4	53.3 ± 3	57.8 ± 9	48.5 ± 8
F2	57.3 ± 6	52.7 ± 1	48.6 ± 3	55.8 ± 3	52.9 ± 4	59.3 ± 4	63.1 ± 2	65.2 ± 5	56.9 ± 6
F3	91.2 ± 8	83.9 ± 4	78.1 ± 7	87.7 ± 8	83.1 ± 5	91.8 ± 4	87.1 ± 5	100 ± 8	87.9 ± 8
F4	93.2 ± 7	79.6 ± 5	79.8 ± 5	87.3 ± 3	83.8 ± 7	83.1 ± 6	87.8 ± 4	89.0 ± 4	85.5 ± 6
TT	72 ± 22	65 ± 18	62 ± 18	71 ± 18	66 ± 19	71 ± 18	73 ± 16	78 ± 19	69.8 ± 18

KG. GRASA INTERNA O INTERMUSCULAR MEDIA RES

KGI	AA	HH	SH	CR	CA	CH	CS	BM	TOTAL
F1	5.5 ± 2	4.6 ± 1	6.0 ± 1	5.8 ± 1	5.0 ± 0	4.3 ± 0	5.9 ± 0	7.0 ± 2	5.5 ± 1
F2	8.9 ± 1	12.0 ± 1	10.9 ± 1	7.5 ± 0	9.9 ± 3	11.5 ± 1	14.1 ± 1	15.2 ± 2	11.3 ± 3
F3	15.2 ± 4	20.4 ± 4	20.1 ± 6	16.4 ± 1	16.4 ± 2	20.0 ± 3	19.5 ± 3	18.9 ± 4	18.4 ± 4
F4	28.1 ± 1	29.9 ± 2	31.0 ± 1	26.0 ± 4	24.6 ± 3	26.6 ± 4	28.4 ± 5	32.8 ± 5	28.4 ± 4
TT	14 ± 9	17 ± 10	17 ± 10	14 ± 8	14 ± 8	16 ± 9	17 ± 9	18 ± 10	15.9 ± 9

KG. GRASA EXTERNA O SUBCUTÁNEA MEDIA RES

KGE	AA	HH	SH	CR	CA	CH	CS	BM	TOTAL
F1	2.6 ± 1	2.5 ± 0	3.3 ± 0	2.7 ± 0	3.2 ± 0	2.4 ± 0	3.7 ± 0	4.4 ± 2	3.1 ± 1
F2	3.9 ± 1	5.5 ± 1	4.9 ± 1	2.8 ± 0	3.9 ± 2	4.9 ± 0	5.6 ± 0	7.8 ± 2	4.9 ± 2
F3	10.4 ± 4	15.7 ± 2	13.9 ± 3	9.9 ± 1	11.1 ± 2	14.5 ± 2	14.2 ± 3	13.9 ± 1	12.9 ± 3
F4	12.1 ± 1	17.4 ± 3	16.9 ± 1	11.5 ± 2	13.8 ± 1	14.4 ± 4	13.1 ± 1	19.1 ± 6	14.8 ± 4
TT	7 ± 4	10 ± 8	10 ± 6	7 ± 4	8 ± 5	9 ± 6	9 ± 5	11 ± 7	8.9 ± 6

KG. GRASA PRC Pélvica, Riñonada y Capadura.									
PRC	AA	HH	SH	CR	CA	CH	CS	BM	TOTAL
F1	1.0 ±	1.3 ±	1.4 ±	1.1 ±	0.9 ±	0.8 ±	0.9 ±	1.1 ±	1.1 ± 0.3
F2	2.1 ±	2.6 ±	2.4 ±	1.9 ±	2.3 ±	2.3 ±	3.7 ±	2.8 ±	2.5 ± 0.7
F3	1.8 ±	2.2 ±	2.3 ±	2.8 ±	2.2 ±	2.3 ±	2.2 ±	2.5 ±	2.3 ± 0.6
F4	4.7 ±	4.9 ±	5.9 ±	4.8 ±	4.9 ±	5.2 ±	5.7 ±	6.5 ±	5.3 ± 0.9
TT	2.4 ±	2.8 ±	3.1 ±	2.6 ±	2.6 ±	2.6 ±	3.1 ±	3.2 ±	2.8 ± 1.7

KG. GRASA TOTAL (INT + EXT + PRC) MEDIA RES									
KGT	AA	HH	SH	CR	CA	CH	CS	BM	TOTAL
F1	9.1 ± 3	8.4 ± 2	10.7 ± 2	9.6 ± 2	9.2 ± 0	7.5 ± 1	10.7 ± 1	12.6 ± 4	9.7 ± 2
F2	15.0 ± 2	20.1 ± 2	18.2 ± 3	12.2 ± 1	16.3 ± 5	18.7 ± 1	23.4 ± 1	25.7 ± 4	18.7 ± 5
F3	27.4 ± 8	38.3 ± 6	36.3 ± 8	29.1 ± 3	29.6 ± 4	36.8 ± 5	35.9 ± 9	35.2 ± 4	33.6 ± 7
F4	44.9 ± 1	52.3 ± 6	53.9 ± 2	42.3 ± 6	43.3 ± 3	46.2 ± 8	47.2 ± 7	58.3 ± 9	48.6 ± 8
TT	24 ± 15	30 ± 18	30 ± 18	23 ± 14	25 ± 14	27 ± 17	30 ± 15	33 ± 18	27.6 ± 16

KG. HUESO MEDIA RES									
KHU	AA	HH	SH	CR	CA	CH	CS	BM	TOTAL
F1	13.6 ± 2	14.6 ± 1	13.0 ± 1	15.3 ± 2	14.4 ± 2	15.3 ± 1	17.4 ± 1	17.6 ± 6	15.2 ± 2.3
F2	16.3 ± 3	16.3 ± 1	14.0 ± 1	17.9 ± 2	15.7 ± 1	16.8 ± 1	18.2 ± 1	18.2 ± 2	16.7 ± 1.9
F3	22.3 ± 2	22.3 ± 1	20.8 ± 1	23.5 ± 2	20.5 ± 1	23.0 ± 1	23.6 ± 1	23.9 ± 3	22.5 ± 1.9
F4	24.9 ± 2	23.2 ± 2	22.5 ± 1	23.2 ± 2	21.5 ± 2	22.6 ± 1	24.7 ± 2	24.3 ± 2	23.4 ± 2.2
TT	19.3 ± 5	19.1 ± 4	17.6 ± 4	19.9 ± 4	18.0 ± 3	19.4 ± 4	20.8 ± 4	21.0 ± 4	19.4 ± 4.1

Para el interesado se indican el promedio \pm Desviación estándar ($x \pm DS$) observado de las características mencionadas. Por el diseño experimental y amplitud del rango de variación, con promedios observados no se detectaron diferencias significativas en las comparaciones entre grupos, pero que si aparecen con promedios ajustados (x : edad, peso vivo, peso de res o tejido). Entre faenas y más entre valores extremos que intermedios las diferencias son significativas además de su evidente mayor magnitud.

Durante el crecimiento y como es propio de sistemas pastoriles las variaciones de aumento de peso vivo y componentes corporales no son estrictamente lineales. Suponen interacciones genotipo-ambiente y posibles efectos de crecimiento compensador no controlados. Entre y dentro de faenas y biotipos los promedios totales expresan influencias de los parciales respectivos. Por esto entre los mismos o distintos grupos, en una o más de las faenas, pueden o no presentar diferencias, que se mantienen, aparecen o desaparecen en el promedio total.

Algunos resultados pueden ser por influencias de antecedentes y circunstancias productivas, a las que en general todos los grupos respondieron con similar comportamiento. Originados en rodeos generales, los terneros de destete y al comienzo de la prueba presentaron una **condición** corporal muy buena (CS y BM), buena (AA HH CR CA CH) y regular (SH). Todos fueron castrados precozmente excepto los tardíos, al destete, en el campo de origen (CS) o recién llegados en el campo experimental (CR). Las condiciones de recría-invernada previas a las Faena 1 y 4 fueron buenas, regulares en la Faena 2 y muy buenas en la Faena 4. Eventos climático forrajeros y sanitarios (querato, mosca de los cuernos, endoparasitosis) afectaron los resultados de la Faena 2. Con la finalidad de aprovechar esta experiencia, en el período anterior a la 2ª. Faena se superpuso un ensayo de control antiparasitario con recuperación de tracto digestivo en la faena para observación de lesiones y muestras de contenido para recuento de huevos y estadíos evolutivos. El modelo productivo adoptado en función de kg/ha y con el criterio de terminar los animales después del segundo invierno fue logrado en la Faena 3 con mejor nivel nutricional coincidente con el pico de primavera y suplementación (rollos). Estas circunstancias, de un modo u otro, explican respuestas de aumentos menores entre faenas (1-2 y 3-4) y mayores entre intermedias (F2-F3). Aunque no es habitual la última faena fue realizada por razones experimentales de contraste y comparación.

Los datos y resultados expuestos son de **esta experiencia y sus circunstancias**. En otras pueden ser distintos, no obstante antecedentes con similares conclusiones. Aunque este trabajo fue realizado sobre una categoría y grupo de animales criados hace uno años atrás (1993-1994) es probable que similares variaciones y tendencias se puedan presentar en los actuales bovinos comúnmente criados para la producción de carne.

COROLARIO

Se cuenta que en un concurso hípico militar, los jinetes argentinos se desempeñaron mejor que los alemanes. En la cena de camaradería el Jefe alemán saluda diciendo a su par argentino. “Felicitaciones. He visto que en el salto, a diferencia de los nuestros, sus oficiales no se distraen ni pierden tiempo en sostener el casco, porque lo tienen sujeto con una cinta o cuerda que Uds. llaman “barbijo”. Viendo que es muy útil e interesante ya ordené imitarlos”. A lo que el Jefe argentino responde: “Gracias por su elogio. Si bien es una costumbre “gaucha” que traen de sus provincias nuestros jóvenes enrolados, casualmente nosotros habíamos decidido prohibirla por que Uds. no usan barbijo”.

Por analogía y extensión parece que lo mismo sucede con el Criollo Argentino. Bajo distintas denominaciones importamos criollos “africanos y asiáticos”, puros o mejorados (sintéticos) como la raza Montana (EE.UU.), originada en un tipo de criollo colombiano (Romosinuano), después de un pasaje por Texas-Florida.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento y reconocido ejemplo de los que “pusieron el hombro” con el aporte de “terneros a pagar”: Asoc. Cooperadora EEA. INTA. Anguil La Pampa (Angus y campo experimental) - Est. “Cruz de Guerra” de Garciarena Martín, José y Juana. 25 de Mayo Bs.As. (Hereford, Criollo x Hereford y Criollo x Angus) - Est. “El Chajá” de Carlos Dawney Agropecuaria Ibis SA. 9 de Julio, Bs.As (Criollo x Shorthorn) - Est. “Tres Bonetes” Suc. P. Maguire. Lincoln. Bs.As (Criollo Argentino) - Est. “Aurelia Land”. Huinca Namul SA. G. Moreno, La Pampa (Shorthorn) – Esta. “Santa Cecilia” de H.M. Eyherabide. Trenque Lauquen. Bs.As (Beefmaster) y con el auspicio y apoyo de: Asoc. Criadores de Shorthorn, Angus, Hereford y Cebú – COMEGA SA – NUTRYTE SA – Frig. COCARSA SA - FINEXCOR SA - SUBPGA S.A. – Setega SA – Banco Provincia Bs.As – Presidencia y C.D. INTA – CCDH Centro de Consignatarios Directos de Hacienda – Lab. San Jorge-Bagó – Lab.MSD.Vet – CRYOVAC SA. Sin ellos este trabajo no hubiera sido posible y tampoco estaríamos hablando del Criollo Argentino ni de su aptitud productiva ampliamente demostrada como raza pura o en cruzamientos industriales.

(1) Carlos A. Garriz. Médico Veterinario – Actualmente Jubilado INTA Castelar – Especialidad “Evaluación integral de Calidad en el Ganado, Reses y Carnes de los Animales comunes de Abasto y Fauna”. - Sin ninguna representación y bajo su exclusiva responsabilidad todo lo mencionado es una síntesis, cuya redacción elemental sabrá disculpar el lector igual que por el énfasis posiblemente “sesgado” de algunos párrafos. Después de años aplicando el mismo método sobre otras y diversas razas y cruza con distintos antecedentes productivos, al encontrar en el Criollo Argentino resultados como los expuestos “sorprendentes e incontrastables” o por lo menos iguales a los otros existentes en el país, se comprende la oportunidad de ésta difusión para su conocimiento y consideración.

Cualquiera sea la cuestión sobre el tema expuesto y otros relacionados dirigirse a:
M.V. Carlos A. Garriz, cgar@sinectis.com.ar.

Volver a: [Carne y subproductos bovinos](#)