



Carne de calidad con diferentes biotipos Invernadas Pastoriles de Alta Eficiencia

Existen sistemas pastoriles que permiten la producción de carne con altos niveles de productividad, estabilidad e interesantes resultados económicos. Bien planificados resultan una herramienta eficaz para diversificar la empresa agropecuaria

● Méd. Vet., M. Sc.
Néstor J. Latimori,
Méd. Vet., M. Sc.
Andrés M. Kloster y
Téc. en Prod. Agrop.
Miguel A. Amigone
INTA Marcos Juárez,
Córdoba

● Una de las principales ventajas de los esquemas pastoriles es que permiten trabajar con diferentes niveles de intensificación en función de características y posibilidades de la empresa de que se trate. Como es sabido, las mismas se diferencian en su capacidad operativa, escala, intensidad de uso de mano de obra, capacidad de financiamiento, etc. También se ha evidenciado en los últimos años, que los sistemas pastoriles bien planificados, a diferencia de los convencionales esquemas extensivos, han resultado una herramienta muy eficiente para alcanzar la flexibilidad y diversificación con que la empresa debe enfrentar los muy difíciles y frecuentes obstáculos que la coyuntura pone en su camino.

Por otra parte es inevitable comenzar a considerar las características cualitativas del producto que se genera en las diferentes alternativas productivas, además de sus volúmenes, pues las perspectivas proyectan un escenario próximo con una demanda creciente en exigencias no sólo de atributos específicos de calidad, sino también de homogeneidad y regularidad de esas características.

Una particularidad de estos esquemas es la integración de una gran cantidad de técnicas ya conocidas parcialmente por el productor cuya correcta aplicación posibilita duplicar holgadamente los niveles de producción promedio de la región. Otra fortaleza adicional es que este conjunto de técnicas pueden aplicarse, con una razonable gradualidad, sin modificaciones sustanciales en la estructura

productiva de la empresa.

Entre los principales factores determinantes de los buenos resultados físicos y económicos de este proceso, se destacan:

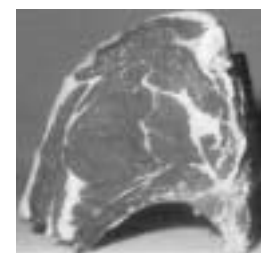
- Pasturas de alfalfa pura o mezclas y verdes de alta producción.
- Ajustado manejo del pastoreo.
- Uso de forrajes conservados de calidad.
- Suplementación energética estratégica.
- Biotipos de animales en función de los objetivos del sistema.
- Manejo sanitario ajustado.
- Invernadas cortas, de un año de duración o menos.

Sobre estos tópicos se dispone de buena cantidad de información, suficientemente probada y validada regionalmente, como para que su aplicación resulte segura y rentable. El impacto de cada uno de estos aspectos se potencia al integrarse con los demás y también las deficiencias que pudieran producirse en cualquiera de ellos, repercutirán inevitablemente en el resultado global. Cada uno de estos puntos representa una especialidad dentro de la temática ganadera y su tratamiento excede los objetivos de esta nota. No obstante se destacarán algunos aspectos de la suplementación que, a nuestro criterio, es una de las herramientas más fuertes para potenciar los sistemas pastoriles y estabilizar sus resultados.

SUPLEMENTACIÓN

El objetivo de esta práctica es el de corregir deficiencias en la cantidad o calidad de la

La alimentación pastoril con suplementación estratégica asegura la obtención de reses con excelentes características de calidad para satisfacer los mercados mas exigentes.





La invernada corta de novillos Holando Argentino resulta una alternativa muy interesante para las zonas próximas a cuencas lecheras.



dieta base, mejorando en forma económica la respuesta animal obtenida. Para que este objetivo se cumpla es necesario considerar algunos factores como las características del recurso forrajero base, la cantidad y tipo de suplemento a utilizar, la categoría de animales con la que se trabaja, y época del año, entre otros.

Con respecto a las características del recurso forrajero base, como regla general, puede considerarse que en los planteos de producción de carne sobre pasturas base alfalfa y verdes de invierno, las limitantes nutricionales más frecuentes se relacionan con deficiencias de energía. Por tanto, todos los recursos considerados "energéticos" tienen un espacio para su utilización. Entre ellos se encuentran especialmente los silajes de maíz o sorgo y por supuesto los granos en cualquiera de sus formas de utilización.

En relación a cuánto suplemento suministrar por animal y por día, existen algunos conceptos nutricionales, además de los económicos, que deben ser conocidos por el productor en el momento de decidir su programa de suplementación. En términos generales, en la medida que se incrementa la cantidad de suplemento energético en la dieta, disminuye la eficiencia con que éste es transformado en carne. Ello sugiere que para suplementar en forma económica aprovechando la complementariedad nutricional del forraje fresco y el grano, por ejemplo, éste no debería superar el 1 % del peso vivo por animal/día, y en algunas épocas del año como el otoño, los niveles podrían ser aún menores (0,5 al 0,7 %). En el caso de utilizar silajes, dichos valores deberían incrementarse entre un 40 y un 50% sobre base seca, para obtener respuestas similares, dependiendo de su concentración energética, es decir de su calidad.

También se sabe que la eficiencia con que los animales jóvenes transforman el alimento en carne, es superior a la de los animales adultos. Esto es especialmente válido cuando se considera la eficiencia de conversión del suplemento en carne. De ahí que resulte tan importante iniciar los programas de suplementación apenas ingresan los animales al establecimiento, en plena recría y cuando las respuestas individuales son muy buenas. Estas respuestas son aún superiores cuando los ingresos se realizan durante el otoño, época en que los desbalances del forraje fresco son corregidos, en forma eficiente, por los suplementos energéticos.

Durante el invierno, se agrega a los desequilibrios nutricionales, la habitual limitación de disponibilidad de forraje verde. En este período se recomienda incorporar el heno a la dieta cuando se suplementa sólo con granos. En caso de que el suplemento utilizado sea silaje de planta entera, se deberán duplicar los niveles en este lapso, para cubrir las deficiencias mencionadas. Una vez iniciado el crecimiento primaveral del forraje, junto con una mejora de su calidad, se suspende también la suplementación para reiniciarla a mediados del siguiente mes de febrero, unos 60 - 90 días antes de las ventas.

Hay otros factores tales como las instalaciones, el período de acostumbramiento al suplemento, el correcto acondicionamiento y suministro del mismo, etc., que también deben ser tenidos en cuenta para lograr óptimos resultados. En la medida en que estas condiciones se cumplan, esta herramienta aportará flexibilidad y estabilidad a la



Las cruces de razas continentales sobre vientres británicos generan novillos de alta capacidad de producción de carne con un buen grado de terminación.



empresa, a la vez que mejorará los ingresos del productor.

EL BIOTIPO Y LAS ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN

Es interesante observar como todas estas herramientas tecnológicas que se incorporan a los sistemas de invernada, llevan a producir novillos o vaquillonas livianos, precoces y muy bien adaptados a las demandas del consumo interno. Si bien esto es un objetivo deseable considerando la importancia de este sector en nuestro país, la necesidad de reconstruir un mercado externo sólido y previsible para la carne bovina, abre algunos interrogantes sobre la capacidad de respuesta de nuestras empresas pecuarias para abastecer satisfactoriamente esas eventuales demandas, tanto en cantidad como en calidad de productos.

No resulta sencillo proyectar para el mediano plazo el desarrollo de un determinado producto ya que sus características pueden variar tan rápidamente como lo determinen sus demandantes. No obstante, es muy probable que de la producción primaria tecnificada, eficiente desde un punto de vista físico y económico y con bajo nivel de contaminantes, resulten condiciones siempre necesarias para una participación competitiva en estos mercados.

Los sistemas de producción pastoriles que han logrado un grado adecuado de tecnificación, es decir que han incorporado buena parte de los criterios mencionados anteriormente, tienen la posibilidad de explotar diferentes alternativas de invernadas o combinaciones de ellas, según las características de la empresa, las condiciones de precios, etc. Esta es una ventaja adicional al mejoramiento de la productividad, pues permite al productor adaptarse con cierta facilidad a diferentes situaciones del mercado. En muchos casos, esta diversificación está relacionada con las posibilidades de invernada eficientemente diferentes biotipos, razas o cruzamientos, que en esquemas pastoriles extensivos, resultan difíciles de conciliar con un negocio satisfactorio.

En la Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez del INTA se trabaja desde hace varios años en la evaluación de diferentes biotipos de novillos, dentro de sistemas pas-

toriles de alta producción como los descritos anteriormente, analizándose tanto su desempeño productivo como la calidad del producto generado por estos. Algunos de los cruzamientos y razas estudiadas son: Aberdeen Angus; Brangus x A.Angus; Santa Gertrudis; Criollo x A.Angus; Charolais x A.Angus; Fleckvieh x A.Angus; Limousin x A.Angus y Holando Argentino.

En este artículo se presentarán resultados sobre algunos de los grupos genéticos estudiados en los últimos años. La elección de estos grupos no significa que hayan sido los de mejor desempeño, así como la exclusión de otros no implica una opinión negativa sobre los mismos. Debido a la necesidad de compactar la información, sólo se presentan algunos resultados promedio de varios años y agrupados como:

- Aberdeen Angus
- Biotipos con componente de razas rústicas:
- Cruzamientos de continentales x A.Angus
- Holando Argentino

La raza Aberdeen Angus es la más difundida en la región pampeana y sirve como referencia de un producto típico de nuestros sistemas pastoriles, generalmente destinado al consumo interno.

Las razas conocidas como rústicas (índicas en general y criolla) se incorporaron a la región pampeana provenientes del norte, en virtud de los logros obtenidos en zonas marginales y especialmente el primer grupo, alcanzaron una importante difusión en la región pampeana.

El principal objetivo de la incorporación de razas continentales como cruzantes sobre vientres de tipo británico es el de obtener un novillo pesado, con doble propósito comercial, productor de carne de alta calidad y con cortes adecuados a las especificaciones del mercado externo, especialmente de la CE, en sistemas de invernada corta, de no más de 12 meses de duración

Por otra parte, las posibilidades de invernada eficientemente novillos Holando Argentino (HA) representan una importante incógnita para el sector, que demanda tecnologías que permitan incorporar los novillos de esta raza a sistemas de producción más eficientes desde el punto de vista económico y que mejoren además su aptitud carnicera respecto del novillo Holando convencional.



RESULTADOS CON BIOTIPOS CARNICEROS

En el cuadro 1 se muestran los valores promedio de peso inicial y de faena, como también el aumento medio diario alcanzado por los grupos:

● Cuadro 1: Índices productivos de los grupos

INDICADOR	AA	Cruzas rústicas	Cruzas continentales
PESO INICIAL (KG PV)	191.8	201	183
PESO FINAL (KG PV)	388.2	461	480
AMD (G/D)	655	733	846

A la faena, los animales presentaron un muy adecuado nivel de engrasamiento y se tipificaron con algunas variaciones entre años y entre grupos, en grado 1 y grado 2, según escala de la ex Junta Nacional de Carnes. En cuanto a la conformación de las reses, estas fueron clasificadas mayoritariamente como muy buenas (J) y superiores (JJ), con un porcentaje variable de buenas (U), siendo esta proporción algo mayor entre los grupos con componente de razas rústicas. En el Cuadro 2 se presentan los valores medios de peso de media res y rendimiento a la faena.

● Cuadro 2: Rendimiento y peso de la media res

	AA	Rústicas	Continentales
Rendimiento (%)	56.8	58.9	57.4
Peso ½ res (kg)	105.1	138.1	139.0

A partir de las canales de cada novillo, se analizaron aspectos físicos y bioquímicos indicativos de la calidad del producto. Entre otros se determinó:

- área de ojo de bife y espesor de grasa a nivel de la 10ª costilla.
- determinación de terneza objetiva (cizalla de Warner Bratzler) en *Longissimus dorsi* a nivel de la 11ª costilla.
- veteado (según escala de la USDA)
- proporción y composición lipídica de grasa intramuscular (en *L. dorsi*, nivel de 12ª costilla), clasificándose los ácidos grasos en saturados, monoinsaturados y poliinsaturados.
- contenido de colesterol en *Longissimus dorsi*.

a) Área de ojo de bife, grasa dorsal, terneza y veteado:

A la altura del 10º y 11º espacio intercostal se hicieron algunas determinaciones que resultan indicadores físicos de la calidad del producto.

● Cuadro 3: Área de ojo de bife, grasa dorsal, resistencia al corte por cizalla de WB y veteado

COMPONENTES	AA	Rústicas	Continentales
Area (cm²)	65.1	68.64	71.5
Espesor grasa (mm)	12.4	14.5	15.3
Cizalla WB (Lb)	6.7	6.7	7.6
Veteado	2.14	1.93	1.5

b) Contenido de grasa intramuscular, colesterol y porcentajes de ácidos grasos en *L. dorsi*

En el Cuadro 4 se resumen algunos indicadores bioquímicos que caracterizan la grasa intramuscular y su composición obtenidos en el músculo *Longissimus dorsi* a la altura de la 9º a 11º costilla.

● Cuadro 4: Contenido de grasa intramuscular, colesterol, ácidos grasos saturados (AGS), monoinsaturados (AGMI) y poliinsaturados (AGPI) en *L. dorsi*

	AA	Rústicas	Continentales
Grasa intramuscular			
(g/100 g)	3.54	3.29	3.0
Colesterol			
(mg/100g)	44.4	42.7	39.9
AGS (%)	45.8	44.0	41.9
AGMI (%)	41.0	41.3	44.3
AGPI (%)	8.0	7.1	6.5

RESULTADOS CON HOLANDO ARGENTINO:

Dentro de las múltiples alternativas de cría y engorde posibles de utilizar con este tipo de novillo, se presentan dos esquemas de producción diferenciados por el nivel de suplementación recibido.

Holando Argentino I (HAI): recibió el mismo manejo y esquema de suplementación que los biotipos carniceros

Holando Argentino II (HAI): recibió un nivel de suplementación equivalente al 0,7 % del peso vivo animal/día sin la interrupción de primavera-verano.



En el Cuadro 5 se presentan los valores promedio de peso inicial y de faena de ambos grupos.

● Cuadro 5: Índices productivos de los tratamientos

Indicador	HA I	HA II
Peso inicial (kg pv)	191.8	193.1
Peso final (kg pv)	521.6	532.4
AMD (g/d)	877	902

No se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos ($p > 0,05$). En cuanto a la clasificación de las reses por conformación y terminación según el sistema de la ex Junta Nacional de Carnes, se obtuvo una alta proporción de U2-1 (cerca del 70%) mientras que el resto resultó U2-2. Es importante destacar que los rendimientos a la faena fueron cercanos al 53,7 % resultando similares en ambos grupos, mientras que el peso promedio de la media res fue de 135,3 kg para HA I y de 142,2 kg para HA II.

Aspectos físicos y bioquímicos indicativos de la calidad del producto

a) área de ojo de bife, grasa dorsal, terneza y veteado:

En el Cuadro 6 se presentan las determinaciones de área de ojo de bife, el espesor de grasa dorsal, los resultados de resistencia al corte y los valores medios de veteado de cada grupo.

● Cuadro 6: Área de ojo de bife, espesor de grasa dorsal, resistencia al corte por cizalla de WB y veteado:

COMPONENTES	HA I	HA II
Area (cm ²)	58.86	61.77
Espesor de grasa (mm)	14.29	11.29
Cizalla WB (Lb)	6.77	7.23
Veteado	1.93	1.93

b) Contenido de grasa intramuscular, colesterol y ácidos grasos en L. dorsi

En el Cuadro 7 se presentan los valores del contenido de grasa intramuscular y colesterol obtenidos en el músculo *Longissimus dorsi* a la altura de la 9 a 11^o costilla.

● Cuadro 7: Contenido de grasa intramuscular, colesterol, ácidos grasos saturados (AGS), monoinsaturados (AGMI) y polinsaturados (AGPI) en L. dorsi.

	HA I	HA II
Grasa intramuscular (g/100 g)	4.70	4.36
Colesterol (mg/100)	43.00	45.71
AGS (%)	37.69	39.13
AGMI (%)	48.23	47.01
AGPI (%)	5.18	5.44

ALGUNOS COMENTARIOS

a) *Biotipos carniceros*: Aunque los resultados se presentan agrupados por biotipos o grupos de cruzamiento, hay algunas observaciones específicas que marcan comportamientos particulares dentro de estos grupos. Por ejemplo, dentro de las cruza continentales, los novillos ChxAA se destacan por su alta capacidad de ganancia de peso, estando en similares condiciones de presión de pastoreo que el resto de los grupos. Este es un dato consistente entre años, alcanzando este cruzamiento una de las mejores posiciones en productividad, aunque con reses algo más magras que el resto. Los novillos Aberdeen Angus presentaron menores ganancias de peso, como es lógico, debido a su menor tamaño adulto y AMD potencial que el resto de los grupos.

En cuanto a la clasificación de estas reses según su conformación, las cruza FxAA tuvieron un menor porcentaje de reses JJ, mientras que el grado de terminación fue muy bueno y homogéneo. El rendimiento a la faena de los tres grupos fue similar.

El grupo ChxAA presentó consistentemente el mayor área de bife promedio, mientras que el espesor de grasa a la altura de la 10^o costilla, aunque con diferencias entre grupos osciló entre los 12 y los 16 mm.

A diferencia de alguna información precedente, los grupos con componentes de razas rústicas con estas proporciones de índico y en las condiciones de producción descritas, mostraron indicadores de calidad de carne muy satisfactorios y comparables a los obtenidos con Aberdeen Angus.

Así es que los resultados de estimación de terneza fueron similares en todos los grupos, clasificando como carne "tierna" y el veteado tampoco mostró diferencias entre



Una participación de hasta 3/8 de sangre india no ha mostrado efectos negativos sobre la calidad de la carne.



ellos resultando como "algo moderado" (modest) según la escala americana.

En cuanto a los estudios sobre el contenido de grasa intramuscular y colesterol no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Los niveles de ácidos grasos saturados resultaron similares e inferiores a otros valores consignados para novillos alimentados a pasto. Esto, junto con los niveles de AGMI y AGPI, aunque con diferencias entre grupos, muestran un producto atractivo desde el punto de vista nutricional.

En síntesis, los grupos lograron un muy buen desempeño productivo; alcanzaron en todos los casos los estándares de primera calidad para exportación y presentaron muy buenas características para el abastecimiento del mercado interno.

Estos resultados sugieren que la producción y comercialización de este tipo de animal puede resultar una alternativa de interés para el productor de la región, como también una herramienta estratégica importante para lograr el abastecimiento sostenido de novillos pesados y de alta calidad con destino a exportación y consumo interno.

b) Invernada de novillos Holando Argentino: Se destaca la falta de diferencias significativas entre los índices productivos de ambas alternativas, lo cual restringe la utilización de la estrategia de suplementación aplicada a HAI, básicamente por motivos económicos. En efecto, se estima un 40% más de grano suministrado en HAI con relación a HAI, mientras que las dife-

rencias en productividad se aproximan sólo al 3%.

Con respecto al resto de los indicadores, entre los que tampoco se observaron diferencias significativas entre ambos esquemas, existe consistencia entre los mismos y los encontrados en ciclos anteriores para similares condiciones productivas. La clasificación de las reses según ex JNC marca una notoria concentración en U2 para conformación y un engrasamiento que se distribuye entre los grados 1 (mayoría) y 2, de la escala de referencia. Tal como en ciclos anteriores, se remarca que si bien esta calificación es inferior a la que alcanzan los novillos carniceros, resulta superior a la lograda habitualmente por los novillos Holando Argentino de invernadas convencionales, que se faenan con destino a exportación.

Los rendimientos a la faena fueron inferiores a los carniceros pero comparables a los obtenidos normalmente por la raza. El área de ojo de bife fue inferior al resto de los grupos al igual que el espesor de grasa a la altura de la 10^o costilla. No obstante esta cobertura de grasa resulta ideal para los cortes de exportación.

Las pruebas de resistencia al corte realizadas en el *Longissimus dorsi* con la cizalla de WB, mostraron resultados comparables a las cruza y a los novillos británicos, al igual que el marmoreado, resultante en el nivel de "algo moderado" de acuerdo con la escala de USDA. El comportamiento de los indicadores de contenido de grasa intramuscular, colesterol y ácidos grasos fue similar al



obtenido con los demás grupos genéticos. Estos resultados sugieren que la producción y comercialización de este tipo de animal puede resultar una alternativa de interés para el productor de la región, especialmente en áreas con facilidades para la provisión de este tipo de terneros. Este esquema de producción permite obtener muy buen resultado económico con menores niveles de gasto inicial que las internadas convencionales y una mejor valoración del producto, sobre la base de las diferencias en calidad entre este novillo y el clásico "overo" pesado.

Bajo este sistema de producción los novillos Holando Argentino alcanzan un peso de faena que les permite clasificar dentro del "tipo exportación" con una adecuada terminación para esta raza, dentro del año de internada y con 18 a 20 meses de edad.

Además esto es acompañado por muy satisfactorios resultados de rendimiento y calidad comercial del producto, permitiendo a la industria una mejor colocación de los cortes no exportables, dentro del mercado interno. Finalmente es necesario remarcar la importancia de que estos planteos se incorporen a sistemas de producción que ya cuentan con un buen nivel de tecnificación y eficiencia. Sobre esta base, es posible obtener con novillos Holando Argentino, resultados físicos equivalentes o superiores a los logrados con las internadas de livianos, lográndose productividades de entre 800 y 1000 kg. de carne por ha de pastura. En cuanto a los resultados económicos, la internada de novillos con mayor peso de faena, tiene ventajas adicionales sobre los novillitos livianos, especialmente debido a una relación kg. producidos/comprados más favorable. ■

<h`kZ,Z

García, P.; Pensel, N.A.; Margaria, C.A.; Rosso, O. y Machado, C. (1999). Intramuscular fat, cholesterol and 18:2 n-6/n-3 ratio in total lipids in two frame steers under different dietary regimen. Proceedings 45th ICoMST Yokohama, Japón. Agosto 1999.

Kloster, A.M.; Latimori, N.J.; Amigone, M.A.; Arano, A.R. y Ghida Daza, C. (1997) Internada de alta producción sobre pasturas base alfalfa con suplementación estratégica. En: N.J. Latimori. y A.M. Kloster (Eds.) Internada bovina en zonas mixtas. Agro 2 de Córdoba. INTA. C.R. Córdoba. (Argentina), pp 165-180.

Latimori, N.J.; Kloster, A.M. y Amigone, M.A. (2000) Internada corta de novillos Holando Argentino en sistemas pastoriles de alta productividad. Informe Técnico n°127, EEA Marcos Juárez, 8pp.

Latimori, N.J.; Kloster, A.M.; Amigone, M.A.; Carduza, F.; Grigioni, G. y García, Pilar T. (2000) Productividad y calidad de carne de novillos para exportación en internadas pastoriles intensificadas. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 20(1):25-37.

Villarreal, E.L. (1987) Evaluación a la faena de novillos cruza F1. Rev. Arg. Prod. Anim. 7 (3):271-279.