



CAPITULO VIII



INVERNADA CORTA DE NOVILLOS PESADOS PARA EXPORTACIÓN

Néstor J. Latimori (EEA Marcos Juárez)

Andrés M. Kloster (EEA Marcos Juárez)

Miguel A. Amigone (EEA Marcos Juárez)

Invernada corta de novillos pesados para exportación

VIII. INVERNADA CORTA DE NOVILLOS PESADOS PARA EXPORTACIÓN

Néstor J. Latimori; Andrés M. Kloster y Miguel A. Amigone

VIII.1. Situación actual

VIII.2. Alternativas para una producción más eficiente

VIII.2.1. Manejo y alimentación

VIII.2.2. Genotipos

VIII.2.2.1. Biotipos carniceros

VIII.2.2.2. Biotipos con componente de razas rústicas

VIII.2.2.3. Holando Argentino

VIII.3. Resultados

VIII.3.1. Resultados productivos

VIII.3.2. Calidad de producto

VIII.3.3. Hacia la calidad certificable

VIII.4. Bibliografía recomendada

VIII.1. Situación actual:

Nuestro país enfrenta el gran desafío de recuperar e incrementar, mercados externos para la carne bovina, luego del cierre total de las exportaciones durante el año 2001 a causa de la reaparición de la aftosa. Previamente, este sector había ya sufrido los efectos de una marcada disminución de la demanda externa de este producto como consecuencia de los brotes de Encefalitis Espongiforme Bovina (BSE) en los países de la UE durante el año 2000.

En forma paralela a los imprescindibles esfuerzos que se están realizando en el plano sanitario, es necesario visualizar un nuevo escenario en el que probablemente se desarrollará la actividad en los próximos años, determinado especialmente por las características de la demanda externa de este producto. Si bien éste es un mercado marcadamente segmentado en cuanto a los requerimientos cualitativos, es evidente que los países del mundo desarrollado **incrementan su demanda de productos de alta calidad sanitaria y nutricional, de origen reconocible, producidos en condiciones de sostenibilidad y libre de contaminantes.**

Esto plantea un doble desafío a nuestro sector de la producción tras el objetivo de recuperar espacio perdido en el mercado mundial de carnes. Es decir que no sólo se deberán alcanzar volúmenes importantes para abastecer las demandas provenientes del exterior, sino que, al menos para los segmentos de mayor poder adquisitivo, se deberá contar con productos de alta calidad, caracterizados e identificables.

Esto no resultará sencillo tratándose de una actividad tan compleja, para cuya modificación será necesario seguramente integrar acciones coordinadas desde el sector público, la producción, la industria y la comercialización. Si bien hoy se plantea con razón que la principal limitante del sector es la necesidad de apertura de nuevos mercados y la ampliación de los existentes, es necesario reconocer algunos problemas actuales y potenciales originados en el sector de la **producción primaria**, que podrían condicionar fuertemente la expansión de la actividad. En efecto, una demanda sostenida de novillos del mercado externo no podrá ser abastecida, en cantidad y calidad, por los actuales sistemas de producción ganaderos, los cuales muestran síntomas de ineficiencia en relación con nuestros competidores.

También en este aspecto los problemas son de índole variada y compleja. La baja rentabilidad histórica de la actividad de cría y el consecuente achicamiento de los

Invernada corta de novillos pesados para exportación

rodeos, el crecimiento relativo de la agricultura con desplazamientos de la ganadería a tierras menos productivas, un bajo nivel de tecnificación de la actividad en relación con el resto de los rubros del sector agropecuario, etc., han determinado un deterioro del aparato productivo, en especial, el vinculado a la etapa de producción de terneros. Por otra parte, en la invernada, la necesidad de incrementar su productividad y eficiencia económica, ha llevado especialmente en la región pampeana, a consolidar una tendencia hacia la producción de novillos o vaquillonas livianos, precoces y muy bien adaptados a las demandas del consumo interno. Si bien este perfil resulta lógico para un país que destina aproximadamente el 85% de su producción de carne al consumo interno, podría también resultar una limitante para el desarrollo del sector exportador que históricamente ha tenido una gran significación en la economía nacional.

En efecto, la producción de novillos pesados, adecuados por esta característica a las demandas de nuestros compradores externos, especialmente de Unión Europea, (medias reses > 125 kg, engrasamiento grado 1 – 2 según sistema ex JNC), queda relegada a sectores donde por razones ambientales o tecnológicas, los ritmos de producción individuales no permiten la terminación del novillo dentro del primer año de invernada y los animales son comercializados durante la primavera - verano del segundo año, o aún mas tarde. A todo esto se suma la escasa especialización de las empresas en la producción de animales con características acordes a las demandas de los mercados externos. En términos generales, la producción de este tipo de novillos se encuentra ligada a ciertas limitaciones (invernadas muy largas, escaso grado de terminación y calidad del producto, etc) propias de una actividad poco tecnificada y eficiente.

Esto tiene consecuencias directas que son el eje de la problemática planteada:

- a)escasa cantidad y calidad del producto generado
- b)bajo grado de uniformidad del producto
- c)bajo nivel de ingresos para el productor

Otro elemento que debe incorporarse a la caracterización de la situación del sector, es la existencia en la región pampeana de las más importantes cuencas lecheras del país, lo que implica la presencia de un número importante de terneros o novillos Holando Argentino que se incorporan a la cadena de producción de carne. Si bien existe poca información estadística respecto de la composición racial de nuestras exportaciones, se estima que solamente en la provincia de Córdoba existen alrededor de 750 mil novillos y novillitos de raza Holando Argentino que son engordados para faena. A esto deberían agregarse un número importante de terneros que potencialmente podrían incorporarse a la producción de carne si el productor decidiera criarlos. Este escenario, que no es exclusivo de la provincia de Córdoba, indica claramente la necesidad de desarrollar tecnologías que permitan **incorporar a los novillos de esta raza a sistemas de producción más eficientes desde el punto de vista económico y que mejoren además sus cualidades carniceras.**

Por otra parte, parece evidente que para fortalecer el posicionamiento de nuestro país como exportador de carnes de alta calidad, las empresas de la región pampeana, especializadas principalmente en el abastecimiento del consumo interno, deberían incorporar la producción eficiente de novillos pesados para el mercado externo, sustentadas en el alto potencial forrajero de la región y por la alternativa de diversificación que esta actividad podría significar para las mismas.

En este capítulo se expondrán algunas propuestas productivas relacionadas con la fase de invernada, que tienen como objetivo el mejoramiento de la competitividad del

Invernada corta de novillos pesados para exportación

sector a través de un incremento en la **productividad** y paralelamente un mejoramiento sustancial de la **calidad** de la carne producida.

VIII.2. Alternativas para una producción más eficiente.

Uno de los factores que más incide sobre los resultados físicos y económicos de las empresas que producen novillos pesados en forma pastoril convencional, es la larga duración del proceso de invernada. Como es sabido, cuando los novillos atraviesan su segundo año de crecimiento y/o engorde sobre sistemas pastoriles, presentan una importante ineficiencia en la transformación del forraje en ganancia de peso. Esto ocurre fundamentalmente por la gran cantidad de nutrientes que deben destinarse al mantenimiento de las funciones corporales ya que el peso medio durante el segundo año de invernada podría oscilar entre los 350 y 450 kg/animal, dependiendo de las condiciones de producción. Como agravante de esta situación, esta categoría de animales debe enfrentar su segundo invierno en condiciones normalmente limitantes de disponibilidad forrajera, generándose como resultado una muy pobre evolución del peso vivo durante este período, aunque sí un aumento de su tamaño o estructura, lo que dificultará aún más las posibilidades de su futura terminación.

Sin duda esta serie de circunstancias, muy frecuentes en los planteos productivos de novillos pesados, remarcan la necesidad de acortar la duración del ciclo de producción, asegurando mayor eficiencia de stock, velocidad de retorno y en síntesis eficiencia física y económica al sistema. Este objetivo nos enfrenta a dos aspectos fundamentales: la necesidad de lograr buenas ganancias de peso individuales para asegurar peso, terminación y calidad de producto en un corto período de invernada y por otra parte, la elección del genotipo adecuado para lograrlo.

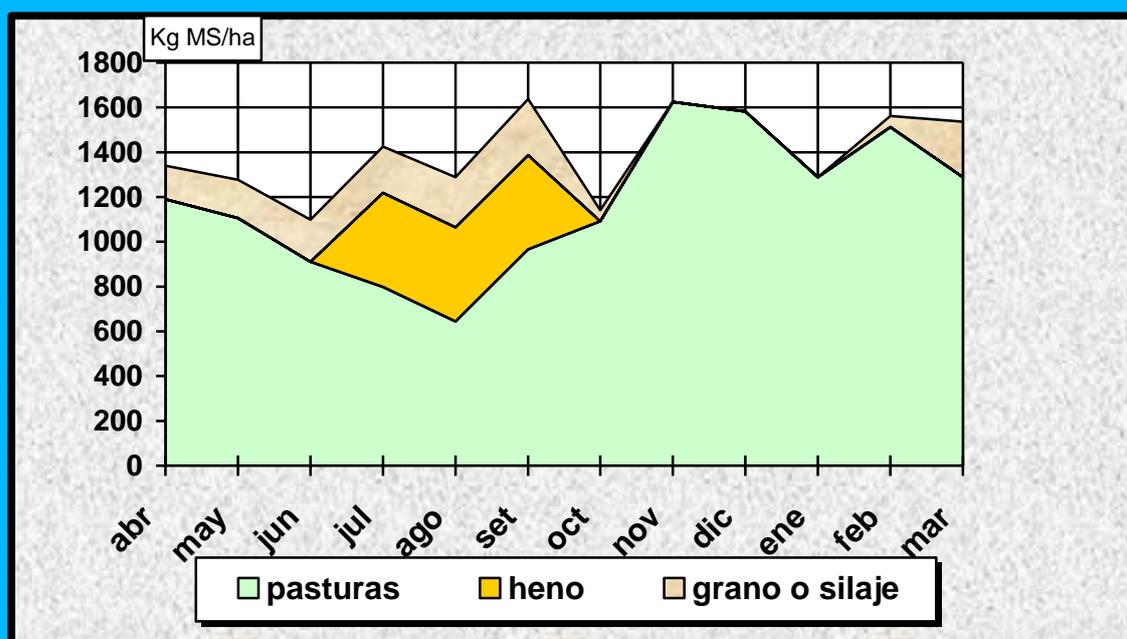
VIII.2.1. Manejo y alimentación.

Con respecto al primer punto, se propone el análisis de los criterios presentados en el capítulo VII de la presente publicación, en el cual se describen las características básicas sobre las que se asienta un planteo de invernada de alta producción sobre pasturas semi permanentes de alfalfas (puras o consociadas) y el uso adecuado de verdeos de invierno. Dichas bases se resumen en los siguientes puntos:

- Pasturas de alfalfa pura o mezclas y verdeos de alta producción.
- Ajustado manejo del pastoreo.
- Uso de forrajes conservados de calidad.
- Suplementación energética estratégica.
- Biotipos en función del esquema de producción.
- Manejo sanitario adecuado.
- Invernadas cortas, de un año o menos de duración.

Desde el punto de vista del manejo de la alimentación, la propuesta podría sintetizarse en la siguiente figura.

Invernada corta de novillos pesados para exportación

Figura 1: Esquema de alimentación del rodeo (kg de MS ofrecida por ha).

Fuente: INTA Marcos Juárez.

En el esquema se observa el aporte de forraje de una pastura base alfalfa pura o en consociación con gramíneas invernales perennes (centro este de Córdoba y sur de Santa Fe) ó con la inclusión de proporciones variables de verdes de invierno (sur de Córdoba, norte de la provincia de Buenos Aires, etc.). En él se grafica también el aporte de un suplemento energético como grano o silaje de alta calidad. 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, especialmente cuando el suplemento utilizado es el grano. En caso de que se suplemente con silaje, deberemos duplicar los niveles en este lapso, para cubrir las deficiencias mencionadas. Como puede observarse, una vez iniciado el crecimiento primaveral del forraje, junto con una mejora de su calidad, se suspende la suplementación para reiniciarla a mediados del siguiente mes de febrero, 60 a 75 días antes de las ventas.

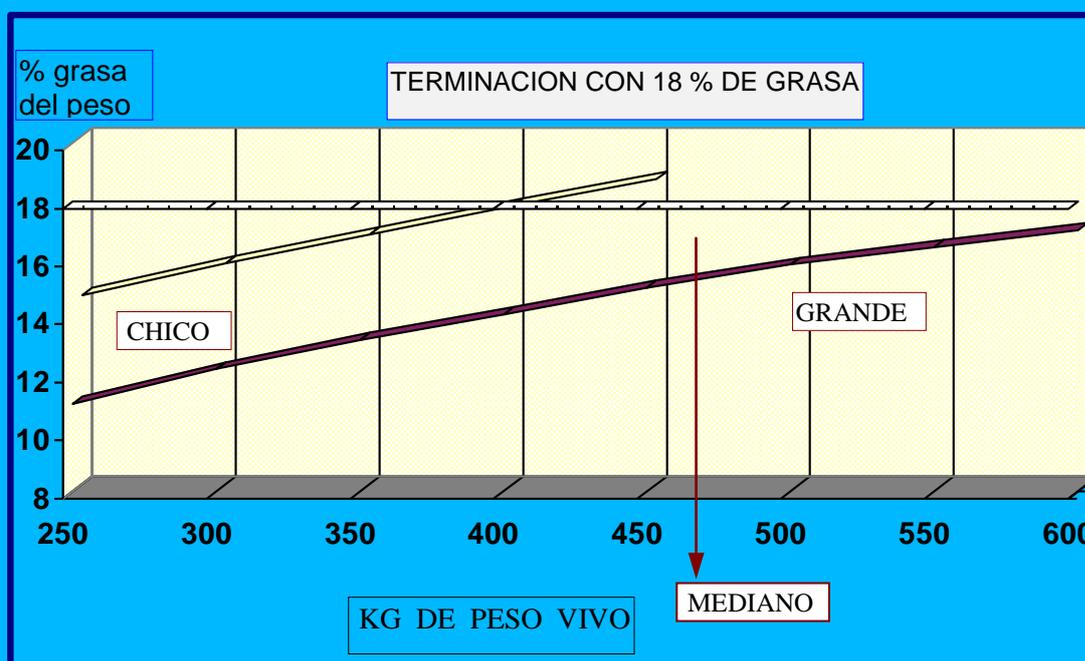
Los planteos basados en estos principios, cuyos fundamentos fueron oportunamente descriptos, han mostrado muy buenos resultados especialmente aplicados a la producción de novillos livianos, para consumo interno. De todas maneras, el perfeccionamiento de las técnicas de producción de carne en las empresas invernadoras, permitiría no solo mejorar los resultados económicos de la actividad, sino también diversificar y flexibilizar sus opciones, posibilitándole implementar diferentes alternativas de producción. Así es que la posibilidad de trabajar con diferentes biotipos de novillos permitiría al productor orientar su producto a demandas diferenciadas tanto dentro del mercado interno como de exportación, según su propia estrategia comercial y manteniendo las condiciones pastoriles de producción. Por otra parte le posibilitaría aprovechar ventajas regionales para producir con determinado tipo de base genética (Holando Argentino, cruzas continentales, etc), que con sistemas convencionales y de baja eficiencia no pueden ser utilizados en forma rentable.

Invernada corta de novillos pesados para exportación

VIII.2.2. Genotipos

En cuanto a la búsqueda de genotipos adecuados para alcanzar estos objetivos, se parte del conocimiento de las dificultades normalmente encontradas para lograr con razas británicas puras, novillos de 450 kg de peso vivo ó más a la faena, con 18–20 meses de edad, en ciclos de 12 meses de invernada. Si bien existen algunos biotipos dentro de estas razas que podrían permitir resultados similares, en general los rodeos predominantes en la región pampeana pertenecen a la raza Aberdeen Angus y de tamaño mediano (frame 3), condicionando de esta forma su peso de terminación en invernadas cortas. Cuando los criterios de manejo y alimentación descriptos se aplican sobre los rodeos convencionales, se produce un acortamiento en la duración de la invernada, con animales terminados más precozmente y probablemente con un peso de faena menor. Si bien, como se mencionó, este tipo de animal se ajusta muy bien a las demandas del mercado interno, se aleja claramente de las características buscadas por los frigoríficos exportadores y especialmente de los que participan en la cuota Hilton, donde el peso mínimo de la media res debe superar los 125 kg. Como se muestra en la figura 2 existe una clara correlación entre el tamaño o frame del animal y el peso de terminación de los mismos, a igual grado de engrasamiento.

Figura 2: Tamaño animal y peso de terminación



Fuente: adaptado de Di Marco, 1993

Sobre esta base, es razonable pensar que los biotipos medianos (frame 4-5) serían los que mejor podrían adaptarse para lograr el objetivo planteado. En este marco se viene realizando desde el año 1995 en el ámbito de la EEA Marcos Juárez del INTA, un programa de evaluación de diferentes grupos genéticos de novillos en el período de invernada, dentro de sistemas pastoriles de alta productividad y con el objetivo de generar un producto que se adapte a las especificaciones de calidad y tamaño que demandan los mercados externos.

Invernada corta de novillos pesados para exportación

Inicialmente se comenzó con la evaluación de novillos provenientes del cruzamiento de razas paternas carniceras de mayor tamaño, sobre vientres británicos, con una doble justificación. Por un lado aprovechar el vigor híbrido que se genera en la primera generación del cruzamiento (F1) mejorándose así la respuesta productiva que cada raza paterna posee individualmente. Por el otro, se mantiene el rodeo de vientres predominante en la región pampeana, caracterizado por un tamaño adulto relativamente pequeño y buena aptitud reproductiva, que permitiría mantener altos niveles de producción de terneros por unidad de superficie. Por otra parte resultaría un proceso de adopción más rápido y flexible que el que significaría la formación de rodeos puros para estos fines.

Figura 3: Cría de vientres Aberdeen Angus con servicio de toros Charolais.



Debe destacarse que si bien existen en el país importantes antecedentes sobre el comportamiento productivo de un amplio grupo de cruzamientos entre razas paternas no tradicionales y hembras tipo británico, dichos trabajos pusieron de manifiesto el mayor potencial de aumento de peso de estas cruzas pero también la mayor dificultad para su terminación en condiciones extensivas de producción. Con una alimentación pastoril exclusiva, los biotipos con mayor tamaño adulto pueden encontrar serias restricciones en velocidad de crecimiento y capacidad de engrasamiento cuando la asignación de forraje disminuye. Por esta razón sus resultados no pueden ser extrapolados directamente a situaciones de mayor intensificación y especialmente a planteos basados en buenos niveles de alimentación permanentes como los que aquí se proponen.

Invernada corta de novillos pesados para exportación

VIII.2.2.1. Biotipos carniceros:

En la Argentina existen, aunque con muy diferente grado de difusión, una buena cantidad de razas que en principio podrían ser utilizadas con los objetivos propuestos. En este sentido, en el INTA Marcos Juárez se viene trabajando con razas continentales carniceras como Limousin, Fleckvieh y Charolais como línea paterna, sobre vientres tipo británicos, dado que éstos constituyen el rodeo predominante en la región pampeana. Si bien existen diferencias entre dichas razas, las Asociaciones de Criadores respectivas, han orientado sus productos para ser utilizados en cruzamientos industriales como los que aquí se proponen, lo cual ha modificado el panorama que históricamente mostraban estas razas (gran tamaño adulto, dificultades de parto, problemas de fertilidad, poca rusticidad, etc). En este sentido, y enfocando estrictamente la etapa de invernada (recría - terminación) y tal como se verificará al analizar los resultados obtenidos, los pesos de destete de este tipo de cruzamientos resultaron siempre similares, más afectados por factores ambientales (edad la destete, plano nutricional pre destete, etc) que por el genotipo específicamente.

Figura 4: Novillos cruza (F1) de razas continentales y británicas.



Charolais x Aberdeen Angus



Limousin x Aberdeen Angus

Invernada corta de novillos pesados para exportación



VIII.2.2.2. Biotipos con componente de razas rústicas:

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. Han alcanzado, especialmente el primer grupo, una importante difusión en la región pampeana, integrando en la provincia de Córdoba, por ejemplo, alrededor del 20% del rodeo provincial. Si bien este proceso se ha desacelerado en la última década, el componente índico en los rodeos está firmemente representado a través de las razas sintéticas que lo incluyen tales como Brangus, Santa Gertrudis, Braford, etc. En razón de la imposibilidad física de evaluar la totalidad de los cruzamientos posibles, en la EEA Marcos Juárez se trabajó, representando a este grupo, con el cruzamiento de padres Brangus con vientres A. Angus, con productos resultantes de aproximadamente 3/8 de sangre índica. También se evaluaron novillos Santa Gertrudis puros y finalmente el cruzamiento de padres Criollos con madres A. Angus y A. Angus colorado.

Invernada corta de novillos pesados para exportación

Figura 5: Novillos con componentes de razas rústicas.



Brangus x Aberdeen Angus



Santa Gertrudis



Criollo x Aberdeen Angus Colorado

Invernada corta de novillos pesados para exportación

VIII.2.2.3. Holando Argentino:

Es evidente que las expectativas sobre la calidad del producto a obtener a partir de esta raza, resultan marcadamente inferiores a las derivadas de los cruzamientos carniceros antes mencionados. De todas formas, y considerando la fuerte segmentación de la demanda en cuanto a los estándares de calidad requeridos, la posibilidad de incorporar novillos de raza Holando Argentino a la cadena de producción de carne en forma eficiente y rentable, representan una importante potencialidad para el sector.

Desde el punto de vista productivo, el novillo Holando Argentino, si bien muestra un alto potencial de ganancia de peso, ha encontrado dificultades para lograr una terminación adecuada en sistemas pastoriles, en lapsos compatibles con los buenos resultados económicos. Tradicionalmente, su comercialización se realiza luego de períodos de invernada de dos años o más de duración, con la consiguiente ineficiencia física y económica que esto genera sobre el sistema. Desde el punto de vista de la calidad del producto, y como consecuencia de lo anterior, las reses tienen las características (terneza, musculosidad, engrasamiento) de un animal que se faena con más de tres años de edad, y en condiciones de restricción durante parte de su proceso de invernada. Estos aspectos determinan una escasa calidad de la res por un lado, y por otro, limitan fuertemente la colocación de los cortes no exportables dentro del mercado interno, afectando finalmente el precio del producto.

Algunas de las dificultades a resolver, para lograr una producción de carne eficiente con novillos Holando Argentino, se relacionan con:

- a) Lograr un peso y estado de faena en 12 meses de invernada, generando un producto apto por su calidad tanto para el mercado exportador como para el consumo interno.
- b) Integrar en un sistema de producción eficiente, la convivencia de novillitos provenientes de las pariciones de primavera y de otoño tal como se producen dentro de los esquemas tamberos regionales.

Los trabajos realizados con animales de esta raza tuvieron, inicialmente, el objetivo de generar información que permita comparar los resultados con aquellos obtenidos con biotipos carniceros. Por esta razón los ingresos y los egresos se realizaron durante el otoño de cada año, resultando una situación que no representa el flujo normal de terneros provenientes de los tambos.

De todas maneras constituye una información básica para poder analizar el comportamiento de los novillos de esta raza dentro de los esquemas descriptos, conocer su evolución y comportamiento productivo en un ciclo de un año de duración y caracterizar el producto obtenido.

VIII.3. Resultados

En este punto se presentarán y discutirán los resultados obtenidos durante los últimos siete años en la Estación Experimental del INTA de Marcos Juárez. Esto no significa dejar de reconocer la existencia de distintas fuentes de información valiosa generada en otros ámbitos, sino que responde a la posibilidad de ofrecer un análisis de resultados claramente comparables ya que fueron obtenidos en condiciones ambientales y metodológicas similares.

Sin dudas que cualquier intento de generalizar la información disponible hasta el momento, resultará en conclusiones parciales y probablemente erróneas. En este sentido se reconoce la necesidad de continuar estos trabajos a fin de afianzar los resultados obtenidos y por otra parte, evaluar otros cruzamientos y biotipos dentro de

Invernada corta de novillos pesados para exportación

razas, que representan alternativas genéticas disponibles en el país. No obstante esto, se presentan resultados que permiten ser optimistas en cuanto a las posibilidades de generar un producto que se adapte a las especificaciones de calidad y tamaño que demandan los mercados externos, en invernadas pastoriles de alta productividad.

A partir de 1995 se fueron evaluando entre 4 y 6 grupos genéticos al año. Con el objeto de analizar el comportamiento de los mismos, resulta conveniente agrupar los resultados de la siguiente forma:

	Grupo genético
Cruzas continentales	Limousin x A.Angus (LxAA)
	Charolais x A.Angus (ChxAA)
	Fleckvieh x A.Angus (FxAA)
	Fleckvieh x Hereford (FxH)
Biotipos con rústicidad	Brangus x A.Angus (BxAA)
	Santa Gertrudis (SG)
	Criollo x A.Angus (CxAA)
Biotipo no carnívero	Holando Argentino (HA)

La raza citada en primer lugar corresponde a la paterna.

El manejo de la alimentación respondió al esquema mostrado en la figura 1, bajo un sistema de pastoreo consistente en la rotación sobre seis parcelas, con siete días de permanencia en cada una de ellas. Como se mencionó, los grupos recibieron, desde el inicio de la invernada, una suplementación con grano de maíz quebrado, equivalente al 0,7 % del peso vivo por animal y por día. El grano se suministró una vez al día en las primeras horas de la mañana y la cantidad se ajustó mensualmente luego de las pesadas. Esta suplementación se suspendió entre los meses de noviembre y febrero de cada año, para reiniciarse entonces y mantenerse luego hasta la faena. Durante los meses de julio agosto y septiembre se incorporó heno de pastura como suplemento, a razón de 2,5 kg/anim/día aproximadamente.

Los terneros fueron castrados al destete, entre los 5 y 7 meses de edad, previo a su incorporación al ciclo de invernada y el manejo sanitario fue el mismo que se describe en el capítulo correspondiente.

Cumplido el año de invernada, coincidente con los 18 - 20 meses de edad, los novillos se comercializaron y faenaron. El criterio utilizado para decidir la venta de cada animal, fue que éste alcanzara el peso mínimo de 450 kg de peso vivo con 17 hs de desbaste, y un engrasamiento adecuado, evaluado visualmente. De cada grupo genético se registró información sobre el desempeño productivo y también indicadores de la calidad del producto obtenido.

VIII.3.1. Resultados productivos

Como se mencionó, el objetivo de estas alternativas de producción es, entre otros, el de transformarse en un opción para diversificar e incrementar los ingresos de los pequeños y medianos productores ganaderos de las zonas mixtas. Para lograr esto será necesario cumplir con algunas condiciones en el ámbito productivo:

- a) alcanzar niveles de productividad de carne similares a los obtenidos en invernadas intensificadas de novillos livianos.
- b) lograr que ese producto se encuentre en condiciones de comercialización (peso y terminación) dentro del año de invernada.

Invernada corta de novillos pesados para exportación

En primer término se describirán los resultados obtenidos con los grupos de razas “rústicas” y las cruzas continentales, los cuales han mostrado que bajo el esquema de manejo y alimentación propuestos, permiten alcanzar ambos objetivos. A la faena, estos 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 ésta proporción algo mayor entre los grupos con componente de razas rústicas. En el cuadro 1 se presentan los valores medios de peso de media res y rendimiento a la faena de los principales grupos raciales evaluados, comparados con el clásico novillo liviano.

Cuadro 1: Rendimiento y peso de la media res

	AA	Rústicas	Continentales	H. Argentino
Rendimiento (%)	56,8	58,9	57,4	53,9
Peso ½ res (kg.)	105,1	138,1	139,0	133,9

Figura 6: ½ res de novillo Brangus x AA (JJ2)



Con el objetivo de permitir un posterior análisis entre las diferentes opciones de invernada, se agruparon los resultados de cruzamientos continentales con los que incluyen componentes rústicos, los cuales se presentan en un cuadro comparativo junto a Holando Argentino y Aberdeen Angus, estos últimos son tomados como referentes de una muy buena invernada de novillitos para consumo. Estos valores están redondeados y han sido elaborados como promedio de varios años de producción, bajo las mismas condiciones tecnológicas y ambientales.

Cuadro 2: Indicadores productivos de novillos británicos, cruza pesadas y H. Argentino, bajo similares condiciones ambientales y tecnológicas.

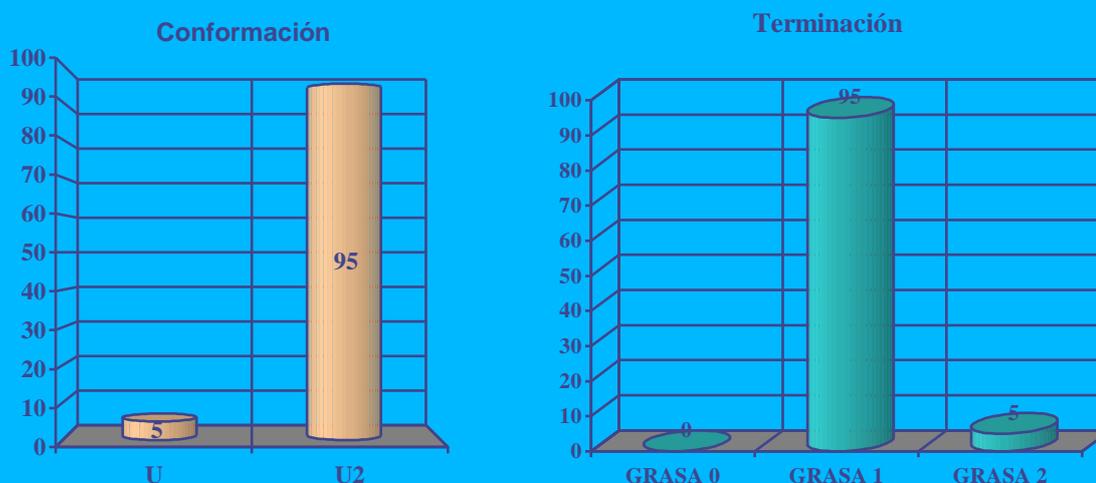
	Británicos	Biotipos pesados	Holando Argentino
Peso inicial (kg/cab)	180	190	190
Peso final (kg/cab)	390	470	510
Duración ciclo	12 meses	12 meses	12 meses
AMD (g/día)	575	767	877
Carga (kg pv/ha pastura)	1357	1113	1100
Produc. (kg/ha pastura)	982	937	988
Prod por HG (*)	786	750	790

(*) Producción corregida por el período de implantación de la pastura y la superficie de la que proviene el grano suministrado como suplemento

En términos generales todos los cruzamientos con razas continentales han llegado sin dificultades al peso de faena requerido. En los casos de cruzamientos con Criollo y Brangus, de frame mediano a chico, alguna proporción de los novillos debieron ser comercializados dentro del mercado interno, por haber alcanzado su estado para faena con pesos algo inferiores a los 450 kg. Por otra parte, cuando se trabaja con el objetivo de lograr novillos de al menos 450 kg de peso en un año, se resalta la importancia de iniciar el ciclo de invernada con terneros cuyo peso inicial se encuentre por encima de los 160 kg. En términos generales estos sistemas pueden sostener una carga media anual en kg de peso vivo/ha levemente inferior a aquella con las que se trabaja en invernadas de novillos livianos, pero aproximadamente un 25 a 30 % menor cuando esta carga se expresa en cabezas/ha. Se destacan los buenos rendimientos al gancho de este tipo de animales (por encima del 57-58 %) estimados sobre el peso en pie a la salida del campo, luego de 15-17 hs de desbaste. Como es obvio, la faena de este tipo de animales antes de los 20 meses de vida, además de satisfacer la demanda de cortes de exportación tipo “rump and loin”, favorece también la colocación de cortes de cuartos delanteros en el mercado interno dado que este tipo de reses, por conformación y tamaño, son más próximas a la del novillo británico mestizo.

Con respecto al desempeño de los novillos **Holando Argentino**, se destaca el hecho de que todos los años las canales lograron una calificación satisfactoria y muy uniforme (U^2). También el nivel de terminación resultó adecuado para los fines buscados, con muy poca variación entre años y agrupándose el 90% de los animales dentro de grado 1, mientras que el resto lo hizo con grado 2 de engrasamiento (figura 8) y el peso de la media res resultó por encima del límite inferior requerido para satisfacer al mercado externo. Al igual que con las cruza continentales, se debe utilizar una carga media anual en kg de peso vivo/ha similar a aquellas con las que se trabaja en invernadas de novillos livianos, pero aproximadamente un 25 a 30 % menor en cabezas/ha.

Invernada corta de novillos pesados para exportación

Figura 7: Tipificación de reses Holando Argentino según sistema ex JNC.

Uno de los principales interrogantes con que se iniciaron los trabajos con Holando Argentino, se relacionaba con el nivel de suplementación que resultaría adecuado física y económicamente para este tipo de animal. Con la finalidad de ampliar los conocimientos en estos aspectos, se realizaron pruebas con diferentes niveles y estrategias de suplementación.

Cuadro 3: Peso vivo y consumo de grano de novillos HA en dos niveles de suplementación ciclo (1998/99).

	suplementación al 0,7 % del p.v./día	suplementación al 1,0 % del p.v./día
Peso inicial (kg/cab.)	191±25 a	188±28 a
Peso final (kg/cab.)	507±31 a	541±38 b
AMD (g/día)	924±59 a	1033±75 b
Rendimiento de res (%)	54 a	55 b
Consumo maíz (kg/cab/año)	656	1365

Dentro de filas, medias con diferente letra difieren entre sí ($p < 0,05$)

Así resulta que la conveniencia de suministrar niveles de grano por encima del 0,7% anim/día a novillos de esta raza con la finalidad de “mejorar su terminación y aumentar el peso de faena”, queda fuertemente cuestionada a partir de los resultados del ciclo 1998/99, en el que los rendimientos obtenidos con los novillos que recibieron el 1 % de suplemento diario y sin interrupción en primavera, resultaron aproximadamente superiores en un punto de porcentaje al resto y pesaron en promedio 34 kg más que el grupo que recibió el 0,7%. Pero por otra parte, el grupo suplementado con el 1% permanente, consumió en promedio aproximadamente 700 kg más de grano anim/año, que el grupo de 0,7%. Si bien se verificó una pequeña mejora en el rendimiento medio, este excedente de grano consumido resultó de muy baja eficiencia de transformación en carne ($700/34 \approx 20:1$). Si a esto agregamos que no hubo cambios

Invernada corta de novillos pesados para exportación

significativos en la conformación ni en la terminación de las reses que justificasen precios diferenciales, se infiere que es muy baja la conveniencia económica de utilizar estos niveles de suplementación en forma permanente.

A la vista de estos resultados, durante el ciclo 1999/00 se intentó comparar los resultados de un esquema con suplementación al 0,7% del p.v. anim/día interrumpiendo en noviembre, diciembre y enero, con una alternativa que no contemplase la interrupción primavero-estival. En este caso, los animales que consumieron el suplemento en forma permanente tuvieron una producción media individual de 14 kg más que el grupo en el que se suspendió el suplemento, y consumieron en promedio



Terneros Holando Argentino de 6-8 meses, Al comienzo de la invernada.

aproximadamente 258 kg/anim/año más que estos. Nuevamente la eficiencia de conversión del grano adicional entregado fue muy baja ($258/14 \approx 18:1$) y dado que tampoco se observaron diferencias importantes en la conformación ni la terminación de ambos grupos, puede deducirse que no existe una conveniencia económica de aplicar este esquema de suplementación en las actuales condiciones de comercialización.

Como se desprende de los resultados obtenidos en ambos ciclos, suplementar con grano a niveles equivalentes al 0,7% del p.v. anim/día y una interrupción de aproximadamente 90 días a fines de primavera y principios de verano, resulta la práctica económicamente más conveniente y por otra parte imprescindible para lograr el grado de terminación necesario para comercialización de los novillos dentro del año de invernada.

Figura 8: Novillos Holando Argentino de 18 – 20 meses en terminación.



Invernada corta de novillos pesados para exportación

En síntesis, bajo este esquema, 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 invernada y con 18 a 20 meses de edad con 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.

Por otra parte, las productividades alcanzadas de alrededor de 1000 kg de carne por hectárea de pastura y de aproximadamente 800 kg de carne por hectárea ganadera (pastura + implantación + superficie en la que se produce el suplemento) indican una alta eficiencia del sistema productivo en su conjunto.

Estos niveles de producción física aseguran un ingreso económico normalmente superior al que se obtiene con una invernada de novillos livianos en las mismas condiciones ambientales y tecnológicas de producción, sobre la base de un gasto inferior en el momento de comprar la invernada. Esto es así pues, si bien se trata de novillitos que pueden pesar algo más que los biotipos británicos (cuadro 2), se requiere entre un 25 y un 30% menos de cabezas por unidad de superficie. Este hecho tiene un impacto favorable directo sobre la relación compra/venta, que como se sabe, es una de las restricciones económicas más fuertes de la actividad. Con novillos Holando Argentino este efecto se ve magnificado por la mejor relación de precios entre gordo y reposición, factores que en suma compensan ampliamente el menor precio de venta de este tipo de animal con respecto a las cruza continentales o británicos, posibilitando, con estos niveles productivos, márgenes tanto o más favorables que las otras alternativas.

Un aspecto interesante de resaltar, y cuyos efectos podrían significar un verdadero cambio cualitativo en cuanto a los resultados económicos de estas opciones, es que por primera vez en los últimos tiempos se obtuvo una diferenciación en el precio del gordo a favor de los novillos pesados, como consecuencia de la “tracción” que ejerce sobre los mismos, la demanda exportadora. Si la tendencia se consolidase, se incrementarían significativamente las ventajas económicas de estas alternativas.

VIII.3.2. Calidad de producto

La valoración de la calidad de la carne en términos absolutos, resulta difícil de realizar debido a su dependencia de factores variables determinados por las especificaciones de la demanda. No obstante, puede aceptarse que un producto de buen valor nutritivo e inocuo desde el punto de vista de su contenido de sustancias contaminantes, será aceptado cualquiera sea el sector consumidor que lo demande. Como se mencionó inicialmente, la irrupción de la Encefalitis Espongiforme Bovina (BSE) en los países de la UE durante el año 2000, parece haber magnificado el rol del consumidor como determinante de las condiciones de producción y características de los productos que está dispuesto a aceptar.

En los últimos tiempos, el consumo de carne bovina ha recibido una gran cantidad de publicidad adversa, en la que se relaciona su contenido de colesterol y ácidos grasos saturados con la incidencia de enfermedades cardiovasculares. Este hecho, unido al fuerte impacto de los casos de BSE registrados en Europa, han afectado fuertemente el consumo, en especial de nuestros principales compradores externos.

En contrapartida, se ha observado que algunos ácidos grasos tienen efectos beneficiosos sobre la salud, y que su contenido en las carnes rojas estaría influenciado fuertemente por la dieta que reciben los animales durante su período de engorde. Así

Invernada corta de novillos pesados para exportación

es que, por ejemplo, el consumo de ácidos grasos poliinsaturados omega-6 tiende a reducir la cantidad de colesterol asociado a lipoproteínas de baja densidad (LDL), mientras que los ácidos grasos poliinsaturados omega-3 reducen niveles elevados de triacilglicerol en sangre. No sólo los valores absolutos de estos ácidos grasos parece tener importancia como elementos nutracéuticos, sino que también su contenido relativo es tenido en cuenta en las recomendaciones de los especialistas, quienes destacan como deseables relaciones omega-6/omega-3 aproximadas o inferiores a 4.

Otro de los ácidos grasos de origen animal que recibe actualmente mucha atención es el ácido linoleico conjugado (CLA), el cual está identificado como un fuerte agente anticancerígeno. También en este caso se ha verificado una relación entre su concentración en tejido animal y la dieta de la que provienen los mismos. En términos generales, todos estos componentes “beneficiosos” factibles de consumir principalmente a través de la carne y de la leche, se verían incrementados cuando las dietas de los animales incluyen el pastoreo de forrajes de alta calidad, cuyo contenido en precursores de CLA como el ácido linolénico, es mayor que en dietas ricas en concentrados.

En este sentido, los sistemas de producción aquí propuestos para invernizar novillos con destino a exportación o consumo interno, aseguran condiciones de producción muy favorables, ya que se sustentan, como se describió, en una alimentación basada en el pastoreo directo de forraje fresco durante todo el año, un bajo nivel de suministro de concentrados (< del 20 % de la dieta total) y sin uso de cualquier tipo de anabólicos. Estas condiciones se ven reflejadas en los indicadores bioquímicos analizados, especialmente cuando se las contrasta con sistemas basados en el uso de gran cantidad de concentrados.

El otro grupo de factores que no deben perderse de vista a la hora de definir la calidad de la carne, se relaciona con sus características organolépticas, sensoriales y de palatabilidad. Es importante destacar que algunas de ellas son las principales causas de adquisición o rechazo del producto por parte de los consumidores. Durante estos años se han analizado algunos indicadores que reflejan las características físicas de la carne, con resultados que reflejan un producto de alta calidad, adecuado a los requerimientos de los mercados más exigentes.

A continuación se exponen algunos de estos índices físicos y bioquímicos, promedio de varios años, con el objeto de comparar diferentes biotipos en primer lugar, y en una segunda etapa comparar sistemas de alimentación.

Es importante destacar que la metodología utilizada en el análisis y procesamiento de las muestras se corresponde con los procedimientos y técnicas internacionalmente estandarizadas, llevadas a cabo por especialistas del Instituto de Tecnología de Alimentos pertenecientes al Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del INTA Castelar.

Las muestras se obtuvieron durante el despostado de reses de las que se extrajo el bloque de bifes ubicado entre 9^o y 12^o costilla. Este material se mantuvo congelado a -18°C hasta su procesamiento, momento en que se determinó:

- área de ojo de bife y espesor de grasa a nivel de la 10^a costilla.
- determinación de terneza objetiva (cizalla de Warner Bratzler) en *Longissimus dorsi* a nivel de la 11^a costilla.
- veteado (según escala de la USDA).

Invernada corta de novillos pesados para exportación

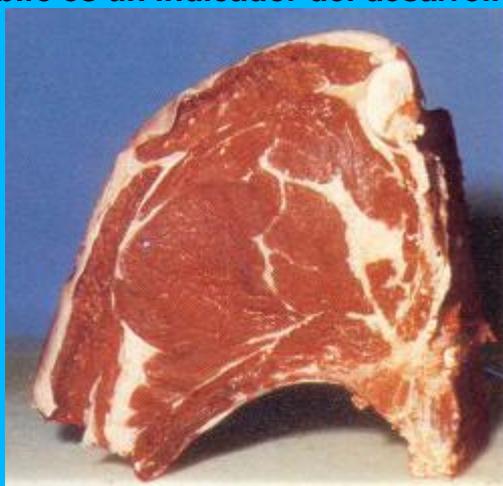
- determinaciones objetivas del color en músculo *Longissimus dorsi*
- proporción y composición lipídica de grasa intramuscular (en *L. dorsi*, a nivel de 12ª costilla), clasificándose los ácidos grasos en saturados, monoinsaturados y poliinsaturados.
- contenido de colesterol en *Longissimus dorsi*.
- contenido y relación omega 6/omega3 en lípidos totales.
- contenido de ácido linoleico conjugado (CLA).

Cuadro 4: Área de ojo de bife, grasa dorsal, resistencia al corte y veteado a nivel de 10º y 11º costilla.

COMPONENTES	AA	Rústicas	Continetales	H. Argentino
Area (cm ²)	62,6	68,6	70,8	60,8
Espesor grasa (mm)	14,1	14,5	14,8	13,4
Cizalla WB (Lb)	6,6	6,8	7,4	7,3
Veteado	modest	modest	small	modest

El área de ojo de bife, considerado un indicador de musculosidad y de la aptitud de la res para generar cortes de alto valor, no tuvo diferencias muy importantes entre los biotipos carniceros, que no puedan ser explicadas por el tamaño del animal en el momento de la faena. De todas formas, los novillos provenientes del cruzamiento Charolais x Angus, consistentemente presentaron las mayores áreas, mientras que, como era de esperar al analizar la conformación, las reses de Holando Argentino presentaron las menores.

Figura 9: El área de ojo de bife es un indicador del desarrollo muscular de la res.



En todos los casos y a través de los años, el sistema de alimentación aseguró un adecuado engrasamiento de las reses, el cual se confirma al verificar el espesor de grasa dorsal promedio que se expone en el cuadro 4.

Invernada corta de novillos pesados para exportación

Los valores hallados en las pruebas de resistencia al corte, aunque con algunas variaciones entre años en los que las reses Ch x AA mostraron valores algo más elevados que el resto, al analizar el conjunto de los datos no presentaron diferencias importantes entre los grupos. Algunos autores encontraron diferencias en cuanto a terneza objetiva cuando compararon cruzamientos continentales con cruzamientos Bos indicus x Bos taurus (1/4 Nelore x 3/4 A. Angus) en perjuicio de los últimos ó valores indicativos de menor terneza que los aquí hallados, cuando se analizaron reses provenientes de cruzamientos de Hereford x Nelore y Pardo Suizo x Nelore, aún cuando se trabajó con pesos de faena similares a los aquí expuestos. La diferencia sustancial de los casos citados, con la presente información se basa en la duración del ciclo de invernada, reforzando la idea de que la menor edad de faena podría atenuar las diferencias fenotípicas de variables como la terneza. En síntesis, todos los grupos se ubicaron dentro del rango de “carnes tiernas” y totalmente aceptado por el consumidor.

El veteado, considerado un indicador directo de la infiltración grasa en el tejido muscular de valor decisivo en el criterio de clasificación en Estados Unidos, resultó entre modest y small según la escala americana.

Las determinaciones objetivas de color son utilizadas como base de aceptación o rechazo de un producto como apoyo a las observaciones visuales. Durante los años analizados no se encontraron diferencias significativas en los parámetros de color del músculo entre los diferentes grupos manejados con el mismo sistema de alimentación y los valores obtenidos se corresponden con los normalmente hallados en la carne bovina.

En el cuadro 5 se resumen algunos indicadores del contenido de grasa intramuscular y su composición obtenidos en el músculo *Longissimus dorsi* a la altura de la 11^o costilla. Debido a la similitud de los resultados encontrados entre las cruas “rústicas” y las “continentales” y a los fines de facilitar la visualización de los mismos, estos se fusionarán bajo el nombre de “pesados”.

Cuadro 5: Contenido de grasa intramuscular, colesterol, ácidos grasos saturados (AGS), monoinsaturados (AGMI) y poliinsaturados (AGPI) en *L. dorsi* (11^ocostilla).

	AA	Pesados	H. Argentino
Grasa intramuscular (g/100 g)	3,52	3,31	2,80
Colesterol (mg/100g)	45,6	42,1	42,8
AGS (%)	45,8	43,0	39,7
AGMI (%)	41,0	42,8	49,2
AGPI (%)	8,0	6,8	5,7

Desde el punto de vista nutricional, tanto los valores promedio de grasa intramuscular como de colesterol fueron bajos y sin diferencias importantes entre grupos. Como fue mencionado, dentro de los ácidos grasos polinsaturados existen algunos que inciden directamente sobre la salud del consumidor, según su concentración absoluta y relativa dentro del tejido graso animal. Este es el caso de los ácidos grasos omega 3 y omega 6 y del linoleico conjugado (CLA).

Tal como lo proponen diferentes autores, el contenido de estos ácidos grasos está influenciado por la dieta que consumen los animales durante el período de engorde. Con la finalidad de conocer cual es el efecto del sistema de alimentación

Invernada corta de novillos pesados para exportación

sobre la calidad nutricional del producto final, se realizaron ensayos en los que se incluyeron alternativas de alimentación exclusivamente pastoriles, opciones con suplementación energética estratégica, hasta sistemas de engorde a corral. Por otra parte, estas dietas fueron probadas en novillos de diferentes razas o cruzamientos, como Aberdeen Angus, cruzamientos de Charolais con Aberdeen Angus y novillos Holando Argentino. Los esquemas de alimentación comparados fueron los siguientes:

Sistema 1 (S1): dieta exclusivamente pastoril durante todo el ciclo de invernada (contenido aprox. de EM en la dieta = 2,1 Mcal de EM/kg MS).

Sistema 2 (S2): igual base pastoril que S1 más suplementación diaria con niveles del 0,7% del peso vivo (p.v.) animal/día con grano de maíz quebrado, desde ingreso a terminación, con interrupción del suministro de suplemento entre el 15 de noviembre y 15 de febrero (contenido aprox. de EM en la dieta = 2,4 Mcal de EM/kg MS).

Sistema 3 (S3): igual base pastoril que S1 más suplementación con niveles del 1% del p.v. anim/día durante los 12 meses de invernada (contenido aprox. de EM en la dieta = 2,6 Mcal de EM/kg MS).

Sistema 4 (S4): invernada a corral con dieta de grano de maíz quebrado, heno de alfalfa, expeller de soja y núcleo vitamínico mineral. (contenido aprox. de EM en la dieta = 3,0 Mcal de ME/kg MS).

En el cuadro 6 se presentan los resultados obtenidos con novillos Charolais x Aberdeen Angus, en relación a los ácidos grasos mencionados.

Cuadro 6: Contenido de algunos ácidos grasos en tejido lipídico de *Longissimus dorsi* en novillos Charolais x Aberdeen Angus según sistema de alimentación.

	Pastoril (S1) (media±ds)	Suplementados al 0,7% (S2) (media±ds)	Suplementados al 1,0% (S3) (media±ds)	Corral (S4) (media±ds)
Omega 3 (%)	2,50±0,17 a	1,45±0,15 b	1,45±0,16 b	0,56±0,32 c
Omega 6 (%)	4,80±0,78 c	4,68±0,69 c	6,97±0,82 b	9,75±2,03 a
$\Omega 6 / \Omega 3$	1,91±0,19 b	3,24±0,43 b	4,87±0,91 b	22,30±12,50 a
CLA (%)	0,76±0,07 a	0,61±0,05 b	0,58±0,08 b	0,30±0,12 c

Dentro de cada fila, medias con igual letra no difieren entre sí (Duncan, $p < 0.05$).

Esta información parece confirmar la hipótesis de que las carnes producidas en condiciones de pastoreo, o con buena participación de forraje fresco en la dieta, resultan con una calidad nutricional superior a la generada en sistemas de confinamiento. En efecto, la proporción de omega 3 resultó mayor en la dieta pastoril y a su vez, los tres tratamientos que incluyeron el pastoreo directo, fueron superiores a los alimentados a corral. Más notoria aún es la diferencia en la relación entre omega 6/omega 3, que presenta en los tres sistemas con pastoreo valores cercanos a 4 o menores, mientras que este cociente se eleva a 22 en los animales producidos a corral. También en el contenido de CLA se verifica un efecto favorable de los sistemas de alimentación que incluyen el forraje fresco, los cuales producen carnes con niveles significativamente superiores a las producidas a corral (cuadro 6).

Estos resultados son similares a los obtenidos con novillos de raza Holando Argentino y Aberdeen Angus puros, cuando fueron sometidos a los mismos esquemas de alimentación descriptos, confirmando un fuerte efecto de la dieta sobre los indicadores evaluados y resaltando las bondades del sistema de alimentación

Invernada corta de novillos pesados para exportación

propuesto no solo como base de emprendimientos de alta productividad de carne, sino también como determinante de un producto de alta calidad organoléptica y nutricional.

VIII.3.3. Hacia la calidad certificable

La irrupción de la Encefalitis Espongiforme Bovina a fines de los noventa, no solo provocó una marcada caída en el consumo de carne bovina en Europa, sino que también generó un cambio en los criterios con que los consumidores de los países desarrollados valoran la carne bovina. A los aspectos tradicionales que determinaban la calidad del producto, tales como sus características organolépticas, su calidad higiénico sanitaria y nutricional, etc, en los últimos años se han incorporado aspectos más generales y periféricos al producto en si mismo, y que tienen que ver con cómo y en qué condiciones fue producido, con qué consecuencias para el medio ambiente y en particular, cuan verificable es este proceso.

En estos países, los principales sectores interesados en promover el consumo de carne desarrollan estrategias tendientes a recuperar e incrementar la confianza del consumidor, respondiendo a iniciativas mixtas entre la producción, el comercio y la industria, con participación del sector público. El eje de estas iniciativas es el desarrollo y aplicación de normas y prácticas de producción compatibles con la conservación del medio ambiente, el bienestar animal y la seguridad y calidad del producto.

Como es lógico, nuestro país se ve afectado por este contexto en su carácter de exportador de carnes, e independientemente de las pautas que decidan adoptarse para *normalizar* y *diferenciar* la producción, este parece ser un camino imprescindible para aspirar a un crecimiento genuino de la participación nacional en el mercado mundial de las carnes.

Si bien existen en nuestro país algunos emprendimientos comerciales particulares que incluyen diversos grados de exigencias en la protocolización y certificación de sus productos, éste es un procedimiento con escaso desarrollo dentro del sector ganadero.



Argentina tiene características climáticas y edáficas que le permiten generar productos cárneos de máxima calidad, en condiciones pastoriles de producción, sin contaminantes y en un marco de sostenibilidad ecológica.

Invernada corta de novillos pesados para exportación

En términos generales, la certificación es un proceso por medio del cual una entidad competente e independiente (organismo certificador), asegura y garantiza que un determinado producto o servicio (en este caso, carne bovina) fue obtenido de acuerdo con normas determinadas (protocolos de producción y procesamiento). Este procedimiento a su vez debe ser reconocido y aprobado por el organismo público de competencia, que en nuestro caso es el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SE.NA.SA.).

Intervienen, por otra parte los operadores o generadores del producto (invernadores, frigoríficos, etc) y las empresas licenciadas, que son quienes explotan o comercializan el producto certificado.

Es importante destacar que el INTA ha desarrollado algunos protocolos o normas de producción y procesamiento de carne bovina y se encuentra elaborando otros con diferentes ámbitos de aplicación. En general, dichos protocolos describen aspectos específicos sobre identificación y trazabilidad, manejo y bienestar animal, alimentación, salud, transporte, faena, polución, seguridad para los trabajadores y aspectos ambientales. Estos están disponibles a través del Sistema de Certificación IRAM – Fundación ArgenINTA, el cual está concebido para transformarse en una herramienta para la diferenciación y certificación de productos y servicios provenientes del sector agroindustrial.

En síntesis, las alternativas de producción propuestas en este capítulo, permiten generar productos cárneos de máxima calidad, en condiciones pastoriles, sin contaminantes y en un marco de sostenibilidad ecológica, de acuerdo con las especificaciones de los mercados más exigentes. Pero será necesaria la adopción de normas y procedimientos que permitan certificar dichas condiciones de producción e industrialización, para satisfacer las expectativas de una demanda externa cada vez más interesada en la calidad integral del producto y regularidad en su provisión.

VIII.4. Bibliografía recomendada

ANDREO, N.; CASTRO, H.; VOTTERO, D.; WEIDMANN, R. Y WEIDMANN, P. 2002. Novillos cruza de razas lecheras. 1. Recría y terminación. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 22 Sup. 1(37-38).

GARCIA, P.T. y CASAL, J.J. (1993) Argentine beef lipids. Fleischwirtschaft 73:755-758

GARCIA, P.T.; 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.

GARRIZ, C.A.; GALLINGER, M.M. y MEZZADRA, C. 1992. Terneza objetiva en carne de novillos cruza 3/4 A. Angus x 1/4 Limousin, Criollo Argentino y Nelore. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 12 Sup. 1(130-131).

GEIMONAT, A.M.; DONADONI, M.A.; GRANDA, J.; REGOLINI, M.; VAGNOLA, A.; BORGHI, C. y QUIROGA, L. 1998. La cadena alimentaria de la carne bovina en Córdoba. Ed. Universidad Nacional de Río Cuarto. 243 páginas. Río Cuarto, Argentina.

Invernada corta de novillos pesados para exportación

KROPF, D.H.; OLSON, D.G. and WEST, R.L. 1984. Objective measures of meat color. American Meat Science Association. 37 th Reciprocal Meat Conference; pp 41-46.

LATIMORI, N.J.; KLOSTER, A.M. Y AMIGONE, M.A. 2002. Invernadas pastoriles de alta eficiencia. IDIA año II(2)23-29.

LATIMORI, N.J.; KLOSTER, A.M. Y AMIGONE, M.A. 2001. Calidad de carne de novillos pesados producidos en sistemas de invernada corta de alta eficiencia. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 21(1):267-268.

LATIMORI, N.J.; KLOSTER, A.M. Y AMIGONE, M.A.2000. Invernada corta de novillos Holando Argentino en sistemas pastoriles de alta productividad. Informe Técnico nº127. EEA Marcos Juárez, 8pp.

LATIMORI, N.J.; KLOSTER, A.M.; AMIGONE, M.A.; CARDUZA, F.; GRIGIONI, G. Y GARCÍA, P.T. 2000. Productividad y calidad de carne de novillos para exportación en invernadas pastoriles intensificadas. Rev.Arg.Prod.Anim. Vol 20(1):25-37.

LOPEZ SAUBIDET, C.; CAVANDOLI, H.; IGARTUA, O.; JOANDET, G.; CABRINI, E.; VILLAR, J.; SIVORI, Y.; HERNANDEZ, O.; COVAS, G. y KUGLER, W. 1963. Cruzas con Charolais en la Región Pampeana. INTA. Balcarce, Boletín Técnico N°6, 74 pp.

MEZZADRA, C.A.; ESCUDER, J. y MIQUEL, M.C. 1991. Effects. of genotype and stocking density on post-weaning daily gain and meat production per hectare in cattle. Anim.Prod. 55:65-72.

MILLER, M.F.; CROSS, H.R.; BAKER, J.F.; BYERS, F.M. and RECIO, H.M. 1988. Evaluation of live and carcass techniques for predicting beef carcass composition. Meat Science 23:111-129.

MIQUEL, M.C.; MOLINUEVO, H.; JOANDET, G.; LOPEZ SAUBIDET, C. y BIDART, J. 1977. Evaluación de crecimiento en invernada de cruzamientos de razas no tradicionales con vientres Aberdeen Angus. Producción Animal Vol 5:160-169.

MOCHE, J.T. 1995. El futuro de la industria de la carne, mercados y nuevas formas comerciales. Rev.Arg.Prod.Anim. 15 (supl 1):25-36.

MOLINUEVO, H.A. Editor. 1995. Genética zootécnica de bovinos para carne. INTA Balcarce, Argentina. 246 pp.

TONELLI, V. 1998. Tener acceso a un mercado es una cosa, conquistar a sus consumidores es otra. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (Argentina), PROMSA-PROCAR. Análisis de Mercados Internacionales de la Carne. Año 5, N°48:11-12.

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

Invernada corta de novillos pesados para exportación