

Recientes Avances en Bienestar Animal y Calidad de Carne en Bovinos en Uruguay



Ing. Agr. (PhD) Marcia del Campo
Programa Nacional de Carne y Lana

Antecedentes

Los elevados precios internacionales de la carne y la apertura de nuevos mercados, han determinado, en los últimos años, la intensificación de los sistemas de engorde de nuestro país. Es así que en la actualidad conviven los sistemas pastoriles tradicionales con los de engorde a corral, pasando por una serie de sistemas intermedios con distinto grado de intensificación. El desafío es hoy, mejorar la eficiencia del proceso de producción y la calidad del producto, sin afectar las características favorables de los sistemas extensivos (bajo costo de producción, calidad nutricional de la carne) y sin comprometer el bienestar animal y el medio ambiente.

Si bien el bienestar animal es un factor que en sí mismo atribuye valor a la carne (calidad social), se destaca el efecto negativo que puede tener el estrés sobre los factores de calidad sensorial, bioquímica e higiénica de la misma. Esto se debe a la ocurrencia de procesos anormales en la transformación de músculo en carne, donde podría afectarse el pH, el color, la jugosidad y la ternura, entre otros.

Dado el creciente impacto del bienestar animal (BA) y la calidad de la carne (CC) en los precios del producto y en las preferencias de los consumidores de los países destino de nuestras exportaciones, el INIA ha priorizado líneas de investigación que pretenden caracterizar y comparar estas diferentes alternativas de intensificación considerando ambas temáticas (BA y CC), en la búsqueda de herramientas de integración, desarrollo y mejora de la competitividad de la cadena cárnica uruguaya.

¿Cómo ha avanzado la investigación en los últimos años?

En este artículo se presentan los resultados de 2 experimentos realizados en los años 2005-2006 y 2006-2007, con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes sistemas de alimentación y manejo previo a la faena, sobre el bienestar animal y la calidad de la canal y la carne.

Con ambos experimentos se pretendió abarcar el abanico de alternativas nutricionales que normalmente se le presentan al productor uruguayo para la terminación de novillos.

Descripción de los Experimentos

Experimento 1: se utilizaron 84 novillos Hereford de 1½ años de edad, asignados a cuatro sistemas de alimentación, con niveles incrementales de energía en la dieta (grano/concentrado).

Experimento 2: se utilizaron 60 novillos Braford y Hereford de 2½ años de edad, asignándose equitativamente animales de ambas razas, a dos estrategias de alimentación (con menor nivel de intensificación que el Experimento 1 ya mencionado), y 2 tiempos contrastantes de espera (3 y 15 horas) en corrales de frigorífico, previo a la faena.

Experimento 1

T1) pastura - (oferta de forraje-OF) 4% PV, sin uso de suplemento
 T2) pastura + grano de maíz al 0.6% PV
 T3) pastura + grano de maíz al 1.2% PV
 T4) a corral: concentrado + heno de alfalfa a voluntad

Pastura: pradera artificial de *alfalfa*, *trébol blanco* y *festuca*

Experimento 2

D1) campo mejorado en cobertura (*lotus corniculatus* y *trébol blanco*)
 D2) campo natural + grano de maíz al 1% PV

Espera 3 y 15 horas

PV: peso vivo

Resultados y Discusión.

Las alternativas de alimentación evaluadas en ambos experimentos permitieron ganancias de peso adecuadas a los objetivos planteados. En general, éstas estuvieron directamente relacionadas al nivel de energía de la dieta, determinando diferentes fechas de terminación y faena. Si bien desde el punto de vista productivo la mejor alternativa fue la terminación a corral, estos animales vieron afectado su bienestar a nivel individual, tanto en lo que se refiere a una mayor incidencia de enfermedades, como a una mayor tasa de mortalidad.

Los animales confinados mostraron una mayor dificultad para habituarse a las condiciones de producción, según indicadores fisiológicos relativos al estrés (proteínas de fase aguda en sangre y metabolitos de corticosteroides en heces). Dichas dificultades podrían atribuirse en parte a la privación de realizar comportamientos tales como el pastoreo y la exploración del terreno, a las condiciones de alojamiento, hacinamiento y/o debido a su menor capacidad de respuesta frente a inclemencias climáticas.

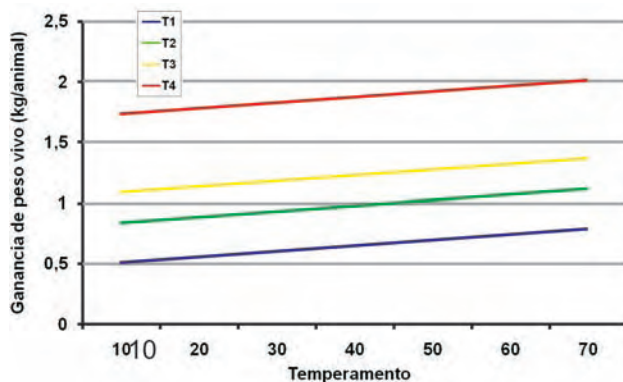


Figura 1 - Temperamento y Ganancia de peso según Tratamiento. Experimento 1.

Nota: Mayores valores de temperamento implican animales más calmos

Respecto al comportamiento de los animales alimentados en base a pastura, los resultados de estos y diversos trabajos sugieren que la inclusión de grano en la dieta puede cambiar la proporción relativa de tiempo destinada a las diferentes conductas de pastoreo, dependiendo de la calidad y la cantidad de la dieta. Estos cambios no afectarían el bienestar de los animales, siempre que no se vean afectados los patrones diarios de comportamiento en pastoreo y se tomen estrictas medidas de prevención de enfermedades derivadas de la dieta (ej meteorismo).

En lo que respecta a la relación entre el temperamento individual y el desempeño productivo, los animales más calmos presentaron mayores ganancias de peso en todas las alternativas evaluadas y en las diferentes razas. (Figura 1)

El cumplimiento de protocolos de Buenas Prácticas de Manejo (BPM) en ambos experimentos, determinó un efecto positivo en la evolución del temperamento de los animales Hereford (Cuadro 1), especialmente en aquellos sistemas de producción que implicaron mayor contacto con el hombre (suplementados).

Existen diversas herramientas para medir temperamento animal, entre ellas el “Tiempo de Huída” que es el tiempo que demora un animal en recorrer una distancia estipulada de antemano cuando es liberado de una si-

Cuadro 1 - Ganancia de peso y temperamento según Dieta y Raza. Experimento 2.

	Pastura + Grano	Campo Mejorado	Braford	Hereford
Ganancia de peso (Kg)	0,63	0,64	0,73	0,53
Indice de Temperamento	60	63,3	50,9	62,1

Nota: Mayores valores de temperamento implican animales más calmos

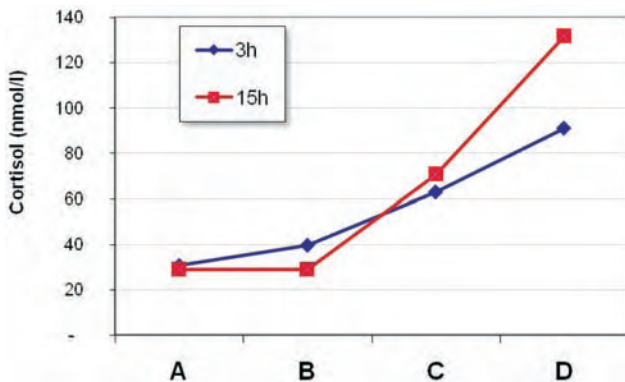


Figura 2 - Cortisol sérico en diferentes etapas pre faena, según Tiempo de espera. Experimento 2. A: en el predio B: llegada frigorífico C: post espera D: deguello

tuación de encierro. Esta se considera una herramienta objetiva, segura y rápida, que puede ser implementada fácilmente a nivel de producción.

En el Experimento 2, los novillos Braford presentaron mayores ganancias diarias de peso, pero fueron más temperamentales y difíciles de manejar que los de raza Hereford.

A pesar de que estas diferencias podrían deberse en parte a factores ambientales, las diferencias genéticas en cuanto a docilidad o excitabilidad del ganado bovino han sido demostradas por diferentes autores. Si bien no se registraron eventos importantes de agresividad durante los experimentos, se destaca que el temperamento de los novillos Braford no evolucionó en forma positiva ni siquiera en el tratamiento suplementado.



Esto implicaría que el cumplimiento de BPM se vuelve aún más relevante al momento de trabajar con razas más excitables.

El ayuno previo a la faena en los frigoríficos del Uruguay es de alrededor de 12-15 horas en la actualidad, y se realiza habitualmente para disminuir el contenido gastrointestinal y reducir el riesgo de contaminación de las canales al momento del eviscerado, para dar tiempo a la inspección veterinaria en pie y además para facilitar la planificación de la faena.

En general, se considera que el estrés psicológico y físico es inevitable durante las etapas previas a la faena. Sin embargo, los resultados de este trabajo sugieren que la respuesta fisiológica frente al estrés del transporte podría reducirse e incluso minimizarse, a través del cumplimiento de adecuadas medidas de manejo (buenas condiciones del camión y calidad de la conducción, respeto de la carga recomendada, manejo correcto durante la carga y la descarga, otros).

El momento inmediato previo al noqueo parece ser de gran relevancia en lo que tiene que ver con respuestas fisiológicas de estrés. En el Experimento 1 se observó un incremento significativo de las proteínas de fase aguda en este momento y en el Experimento 2 los animales sufrieron un importante incremento de los niveles de corticosteroides en sangre en el momento previo al noqueo, sugiriendo un estado de estrés emocional considerable que deberá estudiarse con mayor profundidad (Figura 2).

Los animales de temperamento más calmo presentaron una menor respuesta de estrés tanto físico como emocional en las diferentes etapas pre faena (transporte por carretera, espera en corrales, traslado al cajón de noqueo). Los factores estresantes parecen ser aditivos, por lo que la ocurrencia de factores estresantes múltiples en las etapas previas a la faena tendrían un efecto mayor sobre el bienestar animal y la calidad de la carne que cuando ocurren en forma aislada, siendo aún más importante este efecto en animales más excitables.

Los tratamientos en base a pastura con la utilización de grano como suplemento, mostraron los mayores valores de peso de canal caliente y peso de cortes valiosos en ambos experimentos (Cuadro 2). Sin embargo, en ninguna de las alternativas de alimentación evaluadas, se detectaron diferencias en el rendimiento de carne.

Cuadro 2 - Peso de canal caliente, corte pistola y cortes valiosos. Experimento 2.

	Braford	Hereford
PCC (Kg)	222,47	218,84
7 cortes (Kg)	29,27	27,43
R&L (Kg)	10,07	9,41

No se obtuvieron diferencias en proporción de músculo en el corte pistola con las diferentes alternativas de intensificación, pero el porcentaje de grasa de la misma fue mayor en los tratamientos con mayor nivel energético de la dieta en ambos experimentos.

En el Experimento 2, que incluyó animales de raza Braford, se observó que éstos presentaron mayor peso del corte pistola, mayor proporción de cortes valiosos y del Rump&Loin que los Hereford, independientemente del sistema de alimentación.

En el Experimento 1 no se registraron diferencias en el color de la carne entre los tratamientos en base a pasturas, pero todos presentaron carnes con mayor índice de rojo que la proveniente del sistema a corral. En el Experimento 2 tampoco se registraron diferencias en el color de la carne atribuidas a la dieta ni entre las diferentes razas.

Sin embargo, la carne de animales que estuvieron más tiempo en corrales de espera presentó un índice de rojo mayor que la del grupo de espera corta. Se considera que estas diferencias de color se deberían a la relación inversa que existe entre el pH final y el color de la carne, ya que, el grupo que permaneció 15 horas en corrales alcanzó menores valores de pH final.

A su vez, esta tasa de descenso de pH más adecuada, determinó menores valores de fuerza de corte en los animales que permanecieron durante toda la noche en corrales de espera. El descanso podría haber presentado un efecto positivo, tanto sobre el color como sobre la ternura de la carne.

Los resultados de este trabajo permiten concluir que el hecho de haberles otorgado buenas condiciones de espera y un ambiente calmo, permitió que los animales de 15 horas se recuperaran físicamente, eventualmente recuperaran los niveles de glucógeno del músculo, logrando adecuados descensos de pH y consecuentemente menores valores de fuerza de corte en la carne (carne más tierna).

Los animales que permanecieron un período corto en corrales de frigorífico, presentaron altos valores de pH final y una mayor dureza de la carne (Cuadro 3).

Cuadro 3 - Fuerza de corte según tiempo de espera y según raza. Experimento 2

	Espera 15 horas	Espera 3 horas
FC (Kg)	4,3	6,4
	Braford	Hereford
FC (Kg)	5,9	4,8



Esto en parte podría ser explicado por la gran excitabilidad, habiéndose registrado una frecuencia elevada de comportamientos negativos durante la primera hora de observación. Si bien esto ocurrió en ambos grupos de faena, los animales de la espera corta, probablemente debido al mayor estrés y a la imposibilidad de descansar y recuperarse, no tuvieron niveles de glucógeno suficientes como para permitir una correcta acidificación del músculo *post mortem*.

De acuerdo a los resultados del Experimento 2, una espera de 3 horas en corrales de frigorífico, luego de un viaje relativamente corto (3 horas) y en animales que han mostrado signos de estrés, no sería suficiente desde el punto de vista del bienestar animal y de la calidad de la carne.

Dentro del Experimento 2, los valores de fuerza de corte de la carne de animales de raza Braford fueron mayores a los de la raza Hereford (Cuadro 3). Diversos autores han demostrado que la carne de las razas indias y continentales es menos tierna que la carne de razas de origen británico, independientemente del ambiente en el cual el animal produce, atribuyéndolo principalmente a una mayor actividad de las calpastinas, entre otros factores.

Estas integran un complejo proteolítico (calpastinas-calpaínas) y se encargan de inhibir a las calpaínas, que son las principales enzimas encargadas de la maduración en las fases *post mortem* tempranas.

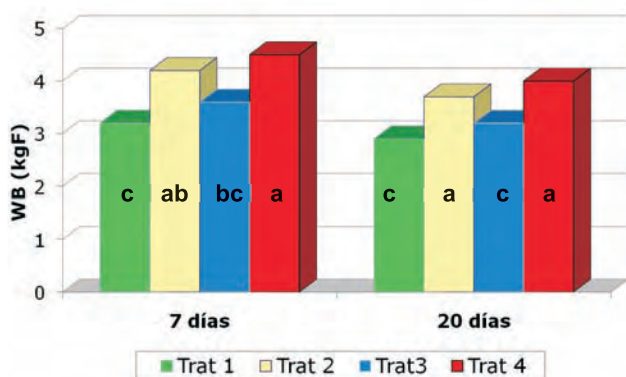


Figura 3 - Fuerza de corte según Tratamiento y tiempo de maduración (7 y 20 días). Experimento 1.

Es interesante destacar que en el Experimento 1, la carne de los animales provenientes de pastura presentó menores valores de fuerza de corte que la carne de feed lot, en los dos tiempos de maduración evaluados (7 y 20 días) (Figura 3).

Existe información contradictoria al respecto, pero en general la bibliografía sostiene que la terniza es mayor en animales con mayor nivel de concentrado en la dieta (mayores ganancias diarias, menor edad de faena, etc.). Sin embargo, experimentos anteriores realizados en Uruguay arrojaron resultados similares al del Experimento 1 al comparar carne de feed lot con la de animales alimentados exclusivamente en base a pastura. Se deberá profundizar en el estudio de los factores y procesos que así lo determinan en nuestras condiciones de producción.

Por otra parte, la carne proveniente de animales más calmos, presentó menores valores de fuerza de corte en ambos Experimentos, independientemente del sistema de alimentación y de la raza (Figura 4).

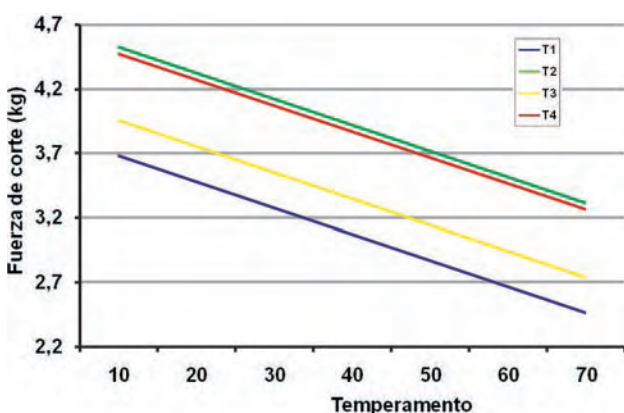


Figura 4 - Fuerza de corte y temperamento. Experimento 1. Nota: Mayores valores de temperamento implican animales más calmos

La mayor descarga simpática (adrenalina) en animales más temperamentales provocaría el consumo del glucógeno del músculo, impidiendo su correcta acidificación y afectando en forma negativa las características organolépticas de la carne. Dicha descarga, presentaría además un efecto inhibitorio sobre el sistema proteolítico “calpastatinas-calpaínas”.

Por otra parte, podría existir un efecto negativo del estrés y por tanto del temperamento sobre la terniza, a través de la acción de otro grupo de proteínas que se producen ante situaciones de estrés, cuyas características funcionales sugieren que pueden constituir un obstáculo adicional para la maduración de la carne.

Conclusiones

- La inclusión de niveles incrementales de grano en la dieta hasta 1.2% del peso vivo, permitiría mejorar la performance animal sin afectar su bienestar, siempre que se tomen medidas preventivas estrictas respecto a enfermedades provocadas por la dieta.
- La estrategia de terminación a corral incrementa los niveles de producción, pero comprometería el bienestar de los animales e implica mayores valores de fuerza de corte de la carne.
- El estrés en la etapa inmediatamente anterior al sacrificio es de fundamental importancia y ameritaría estudios específicos.
- El temperamento parece ser una herramienta fundamental para incrementar la productividad, disminuir la respuesta individual ante situaciones de estrés pre faena y mejorar la calidad de la carne.
- Los novillos Braford pueden presentar mayor rendimiento de carne, pero son más temperamentales y presentan mayores valores de fuerza de corte de la carne.
- La terniza de la carne de animales terminados estrictamente en base a pastura es mayor a la de animales alimentados con concentrado en sistemas de confinamiento.
- Animales que muestran indicios de estrés durante la espera en frigorífico, deberían permanecer más de 3 horas en corrales previo a la faena y en adecuadas condiciones, en la búsqueda de un adecuado bienestar y una mejor calidad de producto.

Los trabajos experimentales aquí presentados son fruto del esfuerzo y coordinación del equipo de trabajo del Programa Nacional de Carne y Lana de INIA Tacuarembó e INIA La Estanzuela, con el apoyo financiero de la Agencia Española de Cooperación Internacional en parte del Experimento 1.

Material de consulta: Serie Técnica INIA N° 168, disponible en página web: www.inia.org.uy