

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA INCIDENCIA DE CORTES OSCUROS EN LAS CANALES DE BOVINOS

Dr. José Fernando Garza Cázares y Dr. Jorge R. Kawas Garza. 2008. Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Carne y subproductos](#)

RESUMEN

Los cortes oscuros en la canal son uno de los defectos de mayor importancia económica de las canales. Los consumidores prefieren un color en la carne que vaya desde un rosa claro a un rojo brillante o cereza y rechazarán la carne con tonalidades oscuras. En este trabajo se describirán los procesos bioquímicos por los cuales la carne se torna oscura, así como algunos de los factores que se cree influyen para aumentar la incidencia de este problema y la forma de prevenirlos.

Palabras Clave: cortes oscuros, color en la carne, bovino, estrés antemortem, glicólisis postmortem.

INTRODUCCIÓN

Los cortes oscuros en la canal son uno de los defectos de mayor importancia económica de las canales. Los consumidores prefieren un color en la carne que vaya desde un rosa claro a un rojo brillante o cereza (foto. 1), y van a rechazar la carne con tonalidades oscuras (foto. 2), esto debido a que se piensa que provienen de animales viejos o enfermos o que la carne esta mala o contaminada.

La carne proveniente de canales oscuras usualmente debe ser vendida a un precio menor debido a que el color oscuro dificulta el proceso de mercadeo, esto es debido a que este tipo de carne debe ser cocida o procesada para ser vendida por otras vías de comercialización alternativas a un precio diferente, aun y cuando este tipo de carne es similar en palatabilidad a la carne de canales normales, sin embargo, esta es más propensa a problemas de contaminación. En este trabajo se describirán los procesos bioquímicos por los cuales ocurre este problema, así como algunos de los factores que se cree influyen para aumentar la incidencia de este problema y la forma de prevenirlos.

PROCESOS BIOQUÍMICOS

Canales con cortes oscuros son llamadas así porque presentan un color en el músculo mucho más oscuro que la carne fresca normal. Las causas bioquímicas que ocasionan esta apariencia también causan un incremento en la capacidad de retención de agua por el músculo, por ello, se siente seco o pegajoso al tacto, así como también, más firme de lo normal al tacto debido a su aumento del contenido de agua. Por esto en algunos reportes se les refiere como DFD (Dark, Firm and Dry).

Este problema ocurre debido a una anomalía en los procesos biológicos del músculo. El músculo de un animal normal contiene del 1-2% de su peso en fuentes altamente energéticas como el glucógeno. El glucógeno es utilizado por el músculo bajo condiciones aeróbicas o anaeróbicas para producción de energía. Bajo condiciones donde hay ausencia de oxígeno se produce en el proceso ácido láctico como producto de desecho, el cual en animales vivos se puede volver a convertir a glucosa. Las fibras musculares del bovino continúan en contracción constante horas después de la muerte o sacrificio en la planta empacadora o rastro, utilizando para ello las reservas de glucógeno disponibles, pero debido a que no hay circulación sanguínea el ácido láctico se acumula en el tejido muscular. Este proceso ocasiona una caída en el pH del músculo, el cual provee una tonalidad rojo claro brillante o rojo cereza característico de la carne fresca normal. Presumiblemente la glicólisis postmortem y la caída del pH son interrumpidos, bajo condiciones normales de enfriamiento de canal, por cualquiera de estos dos eventos: 1) los depósitos de glucógeno en músculo se agotan o 2) cuando el pH del músculo baja hasta aproximadamente 5.45 y debido a este pH bajo inhibe la actividad de las enzimas glicolíticas, como se muestra en la figura 1, (Wulf et al. 2002).

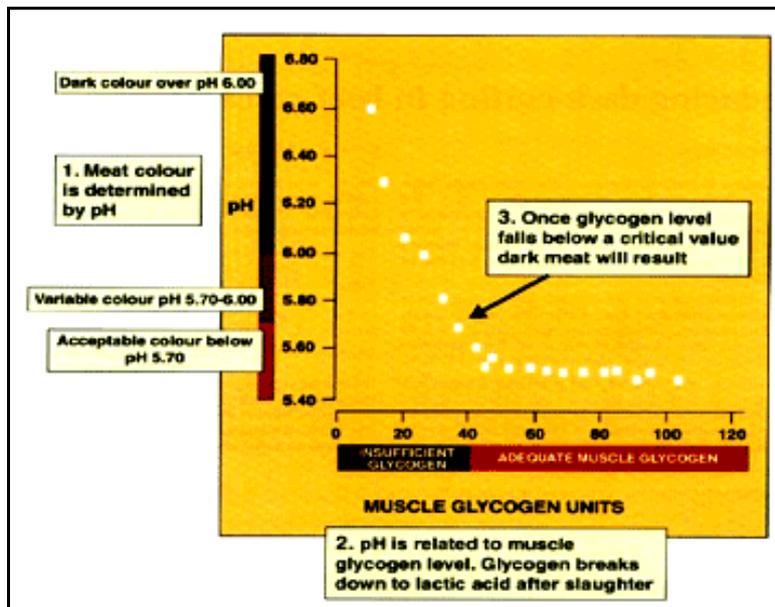


Figura 1 - relación entre el potencial glicolítico (µmoles/g) y el pH final en el músculo longissimus.

Este mecanismo no trabaja igual cuando encontramos cortes oscuros en la canal. Si la concentración de ácido láctico no se incrementa en el músculo, el pH permanecerá igual y el músculo tendrá un aspecto oscuro, firme y seco. Esto ocurre usualmente cuando la concentración de glucógeno en el músculo es baja al momento del sacrificio. También puede ocurrir en raras ocasiones debido a la incapacidad del animal para usar el glucógeno.

A que se debe que las reservas de glucógeno estén agotadas antes del sacrificio?, en la mayoría de las ocasiones este polímero fue utilizado antes del sacrificio y no fue remplazado a las células musculares. En condiciones normales el ganado que es engordado en corral hace poco ejercicio y los niveles de glucógeno permanecen normales continuamente, ellos solo gastan energía cuando van comer o tomar agua (el termino científico es sedentario). Cuando un animal es más activo de lo normal su gasto de glucógeno será mayor de lo normal y cuando su nivel de actividad aumenta seguramente presentará cortes oscuros.

Existen una gran cantidad de eventos antes del sacrificio que pueden ocasionar que los animales de corral de engorda puedan presentar cortes oscuros.

FRECUENCIA

La incidencia de este problema en México se sabe que es mayor en porcentaje en comparación con datos obtenidos de E.U.A. (tabla 1), y debido a que no se cuenta con controles estadísticos, tanto en los rastros como a nivel comercial, es difícil evaluar la situación real en México.

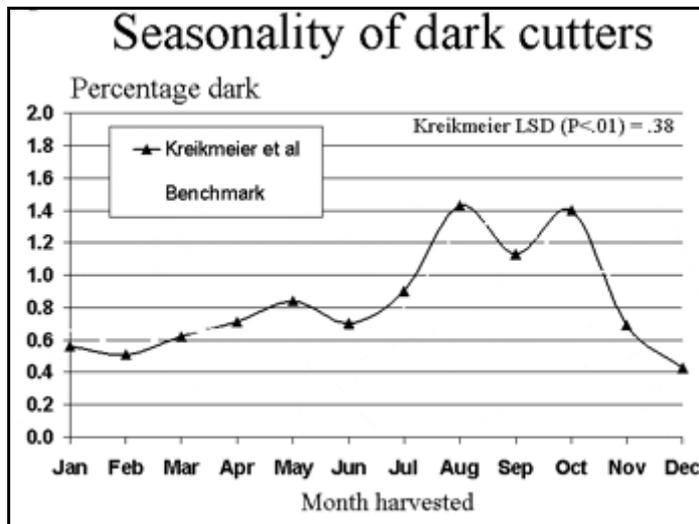
Tabla 1 - Frecuencia de cortes oscuros en E.U.A.

Cortes oscuros en %	Lotes	% de lotes
0.00	20920	67
0.01-2.00	6827	22
2.01-5.00	2476	8
5.01-10.00	753	3
>10.00	218	0.7

*National Cattleman Beef Association (NCBA),
Beef Quality Audit.

FACTORES CLIMÁTICOS O ESTACIONALES

Datos publicados por Kreikemeier et al. (1998) sugieren que el problema de cortes oscuros se presenta con mayor frecuencia en unos meses comparados con otros (figura 2), ellos analizaron datos colectados en 1989 y 1990, y en cada periodo se observa un incremento en los meses de verano y otoño.



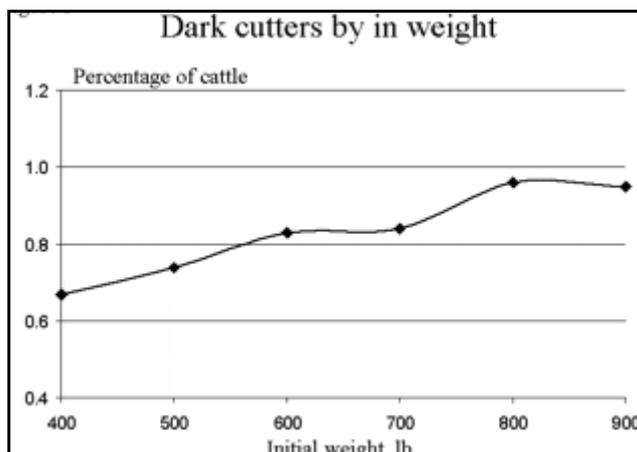
El porque este problema se presenta más en los meses donde hace más calor, podría ser debido al costo energético de disipar el calor durante condiciones de estrés calórico. El estrés por frío podría causar el mismo problema cuando las condiciones son muy severas. Temperatura de menos de 0°C acompañadas por humedad y lodo causan cortes oscuros. Si las condiciones del corral son extremadamente malas, la dificultad para moverse en conjunto con el excesivo gasto energético y la disminución del consumo de alimento puede causar altos niveles de estrés y una drástica disminución de las reservas de glucógeno (foto 3 y 4). Las fluctuaciones de temperatura por periodos cortos también son causa de este problema (Scanga, et al., 1998).

SEXO

Según información obtenida en la base de datos Benchmark este problema se presenta tanto en machos como en hembras. Sin embargo, Scanga et al. (1998) sugieren que este problema es más frecuente en vaquillas intactas en comparación con hembras castradas o becerros castrados. En otros estudios (Fleming y Luebke, 1981; Voisinet et al. 1997a; Voisinet et al. 1997b) se encontró que las hembras tienen un temperamento más excitable y que en hembras nulíparas este efecto es más dramático. Fleming y Luebke, (1981) asociaron este comportamiento al hecho de que la secreción de estrógenos en hembras paridas es menor a la secreción de estas hormonas en hembras nulíparas. Adicionalmente estos autores encontraron que las hembras presentan una predisposición a situarse en el límite de los cortes oscuros. Aunque no existen estudios o datos estadísticos acerca de si machos enteros presentan este problema con mayor frecuencia, se podría deducir que su incidencia es mayor comparada con machos castrados, esto es debido a que sus niveles de testosterona son mayores.

PESO DE ENTRADA A CORRAL Y DÍAS DE ESTANCIA

La figura 3 sugiere que ganado que entra más pesado es ligeramente más susceptible a problemas de cortes oscuros tanto para machos como para hembras. Sin embargo, esta variable es confundida a la vez con los días de estancia, debido a que el ganado pesado permanece menos días en corral, por lo que se puede deducir que este problema se presenta debido a que los periodos de corral en estos animales son más cortos. También se ha visto que ganado sacrificado a una edad de 4 años o más tiene muchas probabilidades de presentar este problema.



LOCALIZACIÓN DE LA ENGORDA Y HORA DE SACRIFICIO

Ganado que es transportado por grandes distancias para su sacrificio tiende a tener mayor incidencia a cortes oscuros, sin embargo, la diferencia no es tan alta comparada con lotes donde el transporte es menor a 100 Km. de distancia. Como podría esperarse, el problema suele agravarse principalmente por: mal acomodo de los animales en las jaulas, caminos sinuosos o en mal estado, falta de experiencia del chofer, condiciones climáticas y hora de embarque.

Respecto a la hora de sacrificio Kreikmeier et al. (1998) encontraron que los animales sacrificados en el turno de mañana presentaron menor incidencia de cortes oscuros, comparado con los animales sacrificados en el turno de tarde, esto puede ser debido a que cuando los animales esperan muchas horas antes del sacrificio agotan sus reservas energéticas (ver tabla 2).

Tabla 2 - Efecto de la hora de sacrificio sobre la calidad de las canales (resultados obtenidos del sacrificio de las plantas empacadoras de Boise, Dakota City, Garden City y Amarillo, en el periodo de enero de 1989 a junio de 1990; Kreikmeier et al. 1998).

Item	Turno ^a		SE	Prob > F
	Mañana	Tarde		
Numero de lotes	2,145	1,514	—	—
Numero de animales por lote	188	213	—	—
Cortes oscuros, %	0.71	0.83	0.04	0.06
Rendimiento en canal, %	63.5	63.5	0.1	0.71

^aEl turno de la mañana es desde las 7:00 hasta las 15:30 h y el turno de tarde fue desde las 16:00 hasta las 00:30 h.

LOCALIZACIÓN DEL RASTRO O EMPACADORA

Existen diferencias en cuanto a porcentaje de cortes oscuros entre planta y planta, como se muestra en la tabla 3. Una explicación podría ser que en algunas plantas se sacrifican más animales en el turno de noche (de las 16:00 a las 00:30 h) como ya se explico en el punto anterior. Sin embargo, es seguro que las instalaciones de cada planta difieren en cuanto tamaño, antigüedad, diseño y métodos. Estudios realizados con borregos han demostrado que el estrés psicológico puede causar cortes oscuros, aun y cuando los animales no hayan sido sobre trabajados antes del sacrificio. La dificultad para moverse hacia el punto de sacrificio y, la distancia de este punto y los animales, pueden influir en estos provocándoles estrés. Otras causas pueden ser también, la distancia que fueron transportados (localización de cada planta), el tipo y raza de animales que se sacrifican en cada rastro, y sin duda un sin numero de factores que deben ser estudiados a futuro.

Hedrick et al. (1959), Grandin (1992), y Shackelford et al. (1994) reportaron que el control del estrés antemortem utilizando un manejo apropiado podrían ser los más efectivos métodos para reducir este problema.

Tabla 3 - Efecto de la localización de la planta de sacrificio sobre la incidencia de cortes oscuros (Kreikmeier et al. 1998).

Item	Localización de la planta de sacrificio				SE	LSD
	Amarillo	Boise	Dakota City	Garden City		
Cortes oscuros, %	0.99	0.28	0.37	1.24	0.06	0.21
Rendimiento, %	64.2	63.0	62.8	63.8	0.1	0.1

NUMERO DE ANIMALES SACRIFICADOS POR TURNO (LOTE DIARIO)

Cuando el tamaño de un lote diario que es sacrificado en un rastro es alto aunado a un aumento de la actividad física de los animales debido a la exposición a un nuevo ambiente, se puede esperar un aumento en el porcentaje de cortes oscuros (Price y Tennessen, 1981; Bartos et al., 1988). También lotes grandes de ganado son el resultado de la mezcla de dos o más corrales de distintas engordas. Cuando esto ocurre, uno puede esperar mayor actividad física de los animales (y estrés) como consecuencia del mezclado y de las nuevas condiciones de los corrales del rastro. Bajo estas condiciones también se ha visto una disminución en el numero de canales clasificadas como Choise y Prime calidad (Tabla 4).

Tabla 4 - Efecto del número de animales por lote sacrificado sobre el porcentaje de cortes oscuros en canales (Kreikmeier et al. 1998).

Item	Numero de animales por lote				SE	LSD
	<75	75-149	150-299	>299		
Numero de lotes	734	956	1,268	701	-	-
Ganado por lote	42	110	214	455	-	-
Cortes oscuros,%	0.43	0.64	0.81	1.18	0.06	0.2
Rendimiento,%	62.9	63.5	63.6	63.9	0.1	0.1

FACTORES GENÉTICOS

El ganado arisco o de difícil manejo tiende a presentar una mayor incidencia a cortes oscuros. Según la Doctora Temple Grandin (2000), hay dos razones principales por lo que ocurre esto: los cambios en la genética y las mejoras en los registros de datos con miras a obtener animales más grandes y magros, han llevado a seleccionar animales magros y delgados, con huesos finos, los cuales son mucho más propensos a entrar en pánico o ponerse nerviosos, comparados con animales de esqueleto más pesado. El problema con este tipo de animales de genética arisca es que se ponen agresivos cuando se les enfrenta a una nueva situación, como sucede cuando llegan a la planta de sacrificio. En su artículo ella recomienda que, cuando se tiene este tipo de animales lo mejor es acostumbrarlos a soportar imágenes y sonidos asociados a situaciones nuevas en los corrales (personas caminando dentro del corral, cuando sean sacados del corral que sea por gente a pie). Así que cuando estos eventos sean presentados por primera vez sean en un contexto neutral e inofensivo, ya que los animales tienden a reaccionar ante cada situación según haya sido su primera experiencia.

UTILIZACIÓN DE IMPLANTES

De todos es sabido que los implantes anabólicos son utilizados con el objetivo de mejorar el desempeño y la calidad de las canales. Debido a que los implantes modifican las curvas de crecimiento, la ganancia diaria y los requerimientos nutricionales del ganado a través de cambios hormonales, estos pueden adicionar una nueva fuente de estrés al animal si no son utilizados de manera adecuada.

En las figuras 4 y 5 se muestra un diagrama de flujo que nos indica una referencia rápida para poder cuantificar los riesgos asociados con el sexo y las decisiones referentes al tipo y días al reimplante. Por ejemplo, se puede deducir que los novillos implantados con una combinación de hormonas y reimplantados con un producto similar tienen un alto riesgo de presentar cortes oscuros (9.2/1000 anim.), este es todavía mayor si los días al reimplante son menos de 100 antes del sacrificio (13/1000 anim.).

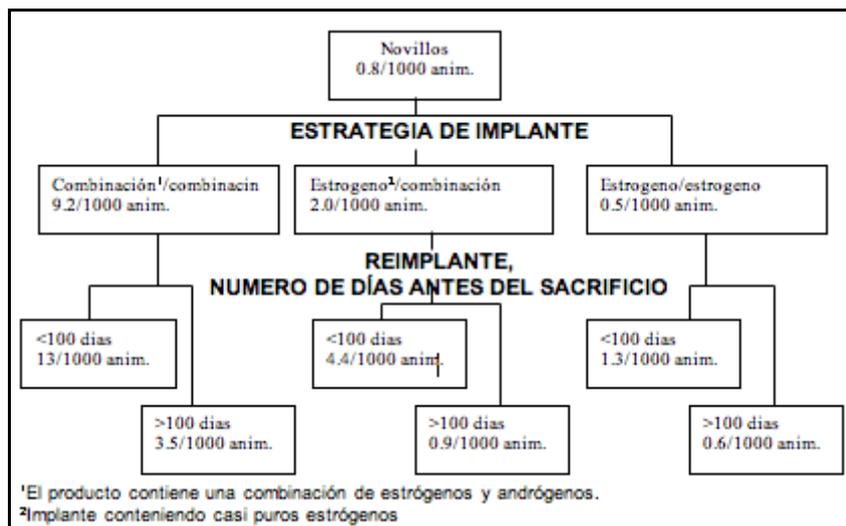


Figura 4 - Diagrama que nos indica el riesgo de presentar cortes oscuros en canales por cada 1000 novillos engordados en corral. La jerarquía es sexo, estrategia de implantes y días antes del sacrificio para reimplantar (Scanga et al., 1998).



Figura 5 - Diagrama que nos indica el riesgo de presentar cortes oscuros en canales por cada 1000 vaquillas engordadas en corral. La jerarquía es sexo, estrategia de implantes y días antes del sacrificio para reimplantar (Scanga et al., 1998).



Figura 6 - Color rojo cereza deseable en la carne de bovino
 Figura 7 - Comparación del color de la carne de bovino en un corte fino



Figura 8 - Condiciones de hacinamiento y factores climáticos adversos en bovinos de carne en confinamiento
 Figura 9 - Condiciones de hacinamiento y factores climáticos adversos en bovinos de carne en confinamiento

CONCLUSIONES

Como conclusión podríamos decir que parte de los animales que son mandados a los rastros o plantas empacadoras para su sacrificio están en alto riesgo de presentar cortes oscuros en comparación con otros, debido a las considerables variaciones de glucógeno como reserva energética que presentan. Según investigaciones realizadas se ha mostrado que los niveles de glucógeno son importantes para determinar la incidencia de cortes oscuros. La disminución de los niveles del glucógeno son causados por un complejo de eventos biológicos que podríamos decir que no están bien entendidos aun, sin embargo, la disminución de los factores que causen estrés días previos al sacrificio podrían traer muchos beneficios al reducir los cortes oscuros y mejorar la calidad de las canales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bartos, L., C. Franc, G. Albiston, K. Beber. 1988. Prevention of dark-cutting (DFD) beef in penned bulls at the abattoir. *Meat Sci.* 22:213-220.
2. Fleming, A., C. Luebke. 1981. Timidity prevents the virgin female rat from being a good mother: Emotionality differences between mulliparous and parturient females. *Physiol. Behav.* 27:863-868.
3. Grandin, T., 1992. Problems with bruises and dark cutters in harvest steers/heifers. In: Improving the consistency and competitiveness of beef-A blueprint for total quality management in the feed-beef industry- The final report of national beef quality audit- 1991. Colorado State University, Fort Collins; Texas A&M University, Collage Station.
4. Grandin, T. 2000. El Ganado arisco y la carne oscura cómo minimizar su impacto. *Revista Beef.* Febrero 2000, p. 16-18.
5. Hedrick, H. B., J. B. Bollot, D. E. Brady, H. D. Naumann. 1959. Etiology of dark-cutting beef. *Research Bulletin* 717. University MO, Agric. Exp. Stn., Columbia.
6. Kreikemeier, K. K., J. A. Unruh, P. Eck. 1998. Factors affecting the occurrence of dark-cutting beef and selected carcass traits in finished beef cattle. *J. Anim. Sci.* 76:388-395.
7. Price, M. A., T. Tennessen. 1981. Preslaughter management and dark-cutting in the carcasses of young bulls. *Can. J. Anim. Sci.* 61:205-208.
8. Scanga, J. A., K. E. Belk, J. D. Tatum, T. Grandin, G. C. Smith. 1998. Factors Contributing to incidence of dark cutting beef. *J. Anim. Sci.* 76:2040-2047.
9. Shackelford, S. D., M. Koohmaraie, T. L. Wheeler, L. V. Cundiff, M. E. Dikeman. 1994. Effect of biological type of cattle on the incidence of the dark, firm, and dry condition in the longissimus muscle. *J. Anim. Sci.* 72:337-343.
10. Voisinet, B. D., T. Grandin, S. F. O'Connor, J. D. Tatum, M. J. Deesing. 1997a. Bos indicus-cross feedlot cattle with excitable temperaments have tougher meat and higher incidence of borderline dark cutters. *Meat Sci.* 46:367-377.
11. Voisinet, B. D., T. Grandin, J. D. Tatum, S. F. O'Connor, J. J. Struthers. 1997b. Feedlot cattle with calm temperaments have higher average daily gains than cattle with excitable temperaments. *J. Anim. Sci.* 75:892-896.
12. Wulf, D. M., R. S. Emmett, J. M. Leheska, S. J. Moeller. 2002. Relationships among glycolytic potential, dark cutting (dark, firm, and dry) beef, and cooked beef palatability. *J. Anim. Sci.* 80:1895-1903.

[Volver a: Carne y subproductos](#)