

EL BIENESTAR ANIMAL EN LAS PLANTAS DE FAENA

Temple Grandin, Ph.D. 1996. Depto. de Ciencia Animal, Colorado State University, Fort Collins, Colorado.
Presentado en la XXIX Conferencia Anual de la Asociación Norteamericana de Profesionales del Bovino.
Publicado en: American Association of Bovine Practitioners, *Proceedings*, págs. 22-26 (1996).
Traducción del Dr. Marcos Giménez-Zapiola. www.grandin.com
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Bienestar bovinos](#)

RESUMEN

Hay cinco causas básicas de problemas de bienestar animal en plantas de faena:

1. Deficiencias en el diseño o en las características del equipo de noqueo o insensibilización
2. Elementos de distracción que estorban el movimiento animal, tales como reflejos brillantes en suelos mojados, siseos de equipos de aire comprimido, ruidos o sonidos agudos, y salidas de ventilación que lanzan corrientes de aire contra los animales que avanzan. Estos factores de distracción pueden arruinar el funcionamiento de sistemas bien diseñados, y hacer que los animales se pongan nerviosos. Cuando esto sucede, hará falta picanearlos para que se muevan.
3. Falencias en la capacitación de los empleados y en su supervisión por parte del personal superior.
4. Falta de mantenimiento de los equipos e instalaciones, tales como las pistolas de noqueo que fallan, los pisos desgastados o lisos (que hacen que los animales resbalen y caigan).
5. Mal estado de los animales que llegan a las plantas, tales como los animales enfermos o incapaces de moverse.

Otro problema que se presenta son los porcinos y bovinos de líneas genéticas excitables, que son más susceptibles a agitarse durante su manejo. Estas cinco áreas problemáticas deben ser atendidas para mantener un estándar elevado de bienestar animal. Un relevamiento de 29 plantas de faena canadienses indicó que el 27% tenía pisos antideslizantes excelentes, y el 21% tenía pisos lisos, que hacían resbalar a los animales. En un 24% había ruidos de máquinas o siseos de escapes de aire que provocaban detenciones en los animales. Las salidas de ventilación que lanzaban corrientes de aire contra los animales eran un problema en el 9% de las plantas. Es común que las corrientes de aire obstaculicen el movimiento de los animales.

INTRODUCCIÓN

Los problemas de bienestar animal en plantas de faena tienen cinco causas básicas:

1. Equipamiento y métodos de trabajo que provocan estrés.
2. Distracciones que interrumpen el movimiento animal.
3. Falta de capacitación del personal.
4. Mal mantenimiento de los equipos.
5. Mal estado de los animales al llegar a la planta.

Para corregir un problema de bienestar animal, hay que determinar su causa. Por ejemplo, la instalación de un equipo de noqueo nuevo no resolverá los abusos causados por empleados carentes de capacitación y de supervisión, ni la agitación de los animales a raíz del siseo de los equipos de aire comprimido. En este trabajo, se pasará revista a la bibliografía científica existente sobre el tema, así como a las observaciones de la autora en más de 200 plantas de faena de EE.UU., Canadá, México, Unión Europea, Australia y Nueva Zelanda. Se llevaron a cabo relevamientos en plantas de EE.UU. y Canadá con el fin de determinar la incidencia de las distracciones y de los problemas con los equipos en las interrupciones del movimiento o nivel de agitación de los animales. En la última sección, se considerarán los beneficios económicos del bienestar animal y el interés del público en el tema.

EL EQUIPAMIENTO Y LOS MÉTODOS DE TRABAJO

El equipamiento se divide en dos categorías básicas: equipos para el noqueo y sistemas de manejo (tales como mangas, corrales y dispositivos para la inmovilización). Hay numerosas investigaciones sobre los métodos de noqueo o insensibilización, pero hasta hace poco tiempo, el estrés y el malestar durante el encierro y el movimiento de los animales antes del lugar de noqueo fueron pasados por alto. El extinto Ron Kilgour, de Nueva Zelanda, fue el primer investigador que planteó la necesidad de poner mayor énfasis en los procedimientos previos al noqueo o a la faena (Kilgour, 1978).

EL NOQUEO O INSENSIBILIZACIÓN

Los métodos efectivos de noqueo, que inducen una insensibilidad instantánea, están a nuestra disposición. Con respecto al noqueo mediante la pistola de perno retráctil, se pueden consultar las amplias revisiones del tema en Leach (1984), Grandin (1994a) y Eikelenboom (1983). Los métodos de noqueo eléctrico, usados a escala industrial en porcinos y ovinos, son efectivos e inducen instantáneamente la insensibilidad. Se debe hacer pasar una corriente de un mínimo de 1,25 amp a través del cerebro del porcino para asegurar la inducción de la insensibilidad (Hoenderken, 1982). Esto es especialmente importante en el caso de cerdos pesados, de más de 100 kg. En ovinos, se necesita 1 amp (Gregory y Wotton, 1984). A diferencia de los porcinos y ovinos, en los bovinos no se producen cambios epileptiformes en el electroencefalograma cuando se hace pasar un solo choque eléctrico entre el cuello y el pecho (Cook et al., 1993). En el ganado vacuno, se debe usar un procedimiento de noqueo en dos pasos. Primero, se debe aplicar una corriente de 2,5 amp en la cabeza, y luego, una segunda corriente que pase de la cabeza al cuerpo (Gregory, 1993). Los trabajos de Warrington (1974), Leach (1985), Grandin (1985, 1986) y Gregory (1994) aportan más información sobre este tema.

El noqueo por aplicación de dióxido de carbono se usa en muchos países para insensibilizar a los porcinos. Ha habido preocupación por el bienestar animal, debido a que el CO₂ es un gas acre, que irrita el tracto respiratorio (Gregory, 1994). Hoenderken (1982) ha informado que se presenta una fase de excitación motriz en el cerdo mientras aún está consciente. En cerdos Yorkshire puros, Forslid (1987) comprobó que la fase de excitación comienza después de que el animal está inconsciente. Hay una amplia variación en las reacciones de los porcinos al CO₂ (Dodman, 1977; Grandin, 1988a). Estas varían desde ninguna reacción cuando los cerdos olfatean el gas, a intentos violentos de escapar. Los porcinos cuyos análisis de halotano dan resultados positivos exhiben mayor excitación (Troeger y Waltersdorf, 1991). El noqueo por dióxido de carbono puede ser un buen método con algunos tipos genéticos de porcinos, pero puede causar mucho estrés a otros tipos.

EL MANEJO PREVIO A LA FAENA

Existen buenos sistemas para el manejo de bovinos y ovinos en las plantas de matanza. Ambas especies se mueven tranquilamente a lo largo de mangas de una sola fila, y suben en calma en sistemas bien diseñados de transporte e inmovilización. El movimiento en fila india es un comportamiento natural en el vacuno. En EE.UU., los grandes cajones o casillas de noqueo, que contenían más de un bovino, han sido reemplazados por líneas de transporte e inmovilización. La línea de transporte e inmovilización de paredes laterales en V fue introducida en la década de 1970 (Schmidt, 1972; Willems y Markley, 1972). Se la ha reemplazado, en la década de 1990, por el carril central de doble riel (Giger et al., 1977; Grandin, 1988b y 1991). Los vacunos y ovinos se mantienen en calma en las líneas transportadoras porque están en contacto con animales adelante y atrás de ellos. Las líneas en V no funcionan tan bien con los porcinos. La autora ha observado que los cerdos delgados y magros no quedan bien sujetos, los de gran musculatura son pellizcados en los cuartos, y los gordos de conformación redondeada son sujetados en una postura cómoda. Los cerdos magros son sostenidos adecuadamente en las líneas de carril central.

En Inglaterra, la legislación exige que la cabeza del bovino quede sujeta por un dispositivo inmovilizador para la faena con pistola de perno retráctil. El propósito de esta legislación fue mejorar la precisión del noqueo. En algunas circunstancias, la sujeción de la cabeza puede aumentar el estrés. Ewbank et al. (1992) hallaron que los niveles de cortisol eran más altos en los cajones de noqueo con inmovilizadores de cabeza que en los que no lo tenían. Requirió un promedio de 32 segundos inducir al animal a meter la cabeza en un yugo mal diseñado, como el usado en este estudio. El estrés puede ser mínimo en un cepo bien diseñado para atrapar la cabeza del animal, donde éste será noqueado de inmediato (Tume y Shaw, 1992; Frank Shaw, comunicación personal).

La autora ha presenciado el noqueo eléctrico de ganado bovino con la cabeza inmovilizada en Nueva Zelanda. Cada animal ingresaba en calma al cajón de noqueo y era insensibilizado dentro de los 2 segundos posteriores a que su cabeza quedara atrapada. Se puede encontrar información sobre el diseño de dispositivos inmovilizadores de la cabeza en CSIRO (1989) y Grandin (1993 y 1994). El estrés provocado por una inmovilización prolongada puede ser un gran problema cuando se administra a los animales inyecciones endovenosas poco antes de la matanza. Payne y Young (1995) informan que las inyecciones endovenosas de glucoproteínas anticongelantes pueden mejorar la calidad de la carne congelada.

Los errores de diseño en mangas y corrales de encierro causan estrés. Una de las fallas más graves de diseño es disponer la manga de modo tal que su entrada parece un pasillo sin salida. El ganado bovino se mueve con mayor facilidad a lo largo de una manga curva que en una recta, pero aquella debe estar correctamente diseñada (Grandin, 1980, 1990 y 1993). La experiencia práctica ha demostrado que el animal que está en el corral de encierro debe estar en condiciones de ver por lo menos dos a tres largos de cuerpo en la manga antes de llegar a la curva. Si la manga dobla muy abruptamente a la salida del corral de encierro, los animales tenderán a frenarse antes de entrar.

Warris et al. (1994) descubrieron que los porcinos tenían más estrés en los mataderos con mangas de una sola fila que allí donde se los noqueaba en pequeños grupos. La intensidad de los chillidos estaba altamente

correlacionada con las mediciones de estrés fisiológico y la carne PSE (pálida, suave y exudativa). El noqueo eléctrico de cerdos en grupos es lo más práctico para mataderos que faenan menos de 240 cabezas por hora. La autora ha observado que este tipo de matanza suele hacerse mayor dureza y torpeza a mayores velocidades. En plantas de faena más grandes, una manga bien diseñada producirá menos estrés que una de diseño pobre. Wedding et al. (1993) comprobaron que tanto el diseño de las instalaciones como la capacitación del plantel afectaban los niveles de estrés en porcinos.

El estrés causado por el hecho de forzar a los cerdos a pasar por una manga de una sola fila podría ser eliminado si se los noqueara grupalmente con dióxido de carbono. Barton-Gade et al. (1993) han desarrollado un sistema de bajo estrés para el encierro y arreo, apto para mover grupos de cinco cerdos en un elevador que desciende hacia el CO₂. Para evaluar el noqueo por CO₂ se debe usar un enfoque sistémico total. Un poco de incomodidad durante la inducción de la anestesia puede ser un precio pequeño a pagar por grandes reducciones en el estrés del manejo.

LAS DISTRACCIONES QUE INTERRUMPEN EL MOVIMIENTO ANIMAL

Los animales se detendrán y recularán a menudo en aquellos sistemas de manejo que presenten factores de distracción, tales como reflejos brillantes, corrientes de aire en contra o sonidos agudos. Un relevamiento de 33 instalaciones de faena canadienses, que iban desde las pequeñas hasta la más grande del país, reveló que los bovinos y los porcinos suelen frenarse –y deben ser picaneados en exceso- debido a distracciones que pueden ser fácilmente eliminadas:

Incidencia de distracciones que obstaculizaban el movimiento del ganado		
Tipo de distracción	Aceptable (se mueven fácilmente)	No aceptable (exceso de detenciones)
Problemas de iluminación (muy brillante o muy débil)	28 (85%)	5 (15%)
Corrientes de aire de ventilación contra los animales que avanzaban	30 (91%)	3 (9%)
Se veían movimientos o reflejos brillantes	25 (76%)	8 (24%)
Sonidos agudos de motores o siseo de escapes de aire comprimido	25 (76%)	8 (24%)

Este tipo de distracciones arruina el funcionamiento de mangas e inmovilizadores bien diseñados, porque los animales tienen que ser picaneados con frecuencia cuando se rehúsan a avanzar. A veces, el agregado de más luces o el cambio de sus ubicaciones elimina los reflejos brillantes en pisos y paredes, lo que mejora el movimiento de los bovinos y porcinos. En dos plantas, el sistema de transporte de doble riel central funcionó bien cuando se lo instaló, pero a medida que las lámparas que iluminaban la línea de inmovilización se opacaron con el tiempo, las frenadas de los animales ante la entrada se fueron agravando gradualmente. Los animales tienden a moverse de los lugares oscuros a los más iluminados (Grandin, 1980; Van Putten y Elshoff, 1978). La luz no debe brillar directamente contra los ojos de los animales que avanzan.

Las corrientes de aire que cruzan la entrada al cajón de noqueo o que caen sobre la manga hacen que tanto cerdos como vacunos se detengan. En el 9 por ciento de las plantas estudiadas, había problemas graves con las detenciones del ganado a causa de corrientes de aire de ventilación en esos lugares. El movimiento de los animales también será interrumpido si éstos pueden ver movimientos de gente o de puertas adelante de ellos. En una planta, el ganado se frenaba al ver una pequeña cadena que bailoteaba sobre la manga, y en otra, ante los reflejos brillantes que producían las vibraciones de una pared metálica. Cuando los animales están tranquilos, se detendrán y mirarán directamente a las cosas que les impiden avanzar.

En el 24 por ciento de las plantas visitadas, los animales se asustaron de manera visible a causa de ruidos repentinos de siseo de aire comprimido o de sonidos muy agudos. Las observaciones efectuadas por la autora indican que los sonidos agudos causan más agitación que los sonidos graves, como el ruido sordo de cadenas o engranajes. El oído del ganado bovino es más sensible a la frecuencia de 8.000 hz (Ames, 1974), pero llega a oír frecuencias de hasta 21.000 hz (Algers, 1984). Los ruidos estrepitosos o tintineantes hacen que los animales titubeen o salten. Los ovinos faenados en un matadero industrial ruidoso tenían niveles superiores de cortisol que los faenados en un matadero experimental silencioso (Pearson et al., 1977). Los ruidos súbitos causados por una

puerta que golpeaba estrepitosamente contra una pared aumentaron el ritmo cardíaco de ciervos (Price et al., 1993). En ocho plantas donde el ganado se frenaba a causa de los ruidos, en cinco casos era por siseo de los equipos de aire comprimido y en los tres restantes, por los ruidos agudos de motores. En una planta, la eliminación del chillido en un mecanismo hidráulico hizo que el ganado estuviera más tranquilo. En tres plantas, las puertas de entrada al cajón de noqueo tenían siseo en los equipos de aire comprimido. En un caso, se instalaron silenciadores en las salidas de aire y se logró una reducción drástica en la excitación del ganado. Otras distracciones que pueden estorbar el movimiento son las sombras, los canales de desagüe y los cambios en los tipos de pisos o cercos.

LA CAPACITACIÓN Y SUPERVISIÓN DEL PERSONAL

A lo largo de veinte años de experiencia, la autora ha constatado que aquellas plantas de faena que tienen buenos niveles de bienestar animal están dirigidas por un gerente que capacita y supervisa a sus empleados. Las plantas cuyo gerenciamiento es laxo suelen manejar abusivamente a los animales (Grandin, 1988c y 1994a). El mantenimiento de un estándar elevado de bienestar requiere de atención y vigilancia constantes de parte de la dirección de la planta. Un buen gerente trabaja constantemente en el mejoramiento de detalles y procedimientos. Una vez que se han eliminado, los empleados están en condiciones de utilizar a fondo los principios del comportamiento animal para hacer que éstos se muevan en calma y con facilidad (Grandin, 1993; Kilgour y Dalton, 1984).

Se ha observado que el error más común de parte de los empleados es tratar de mover demasiados animales a la vez. Para cualquier especie, los corrales de encierro no deberían llenarse más del 75 por ciento. El personal también debe ser entrenado para que sepa manejar los tiempos que se requiere para mover cada grupo de animales. Cada lote que ingresa al corral de encierro no debe entrar antes de que haya lugar para que los primeros puedan seguir hacia la manga. Este procedimiento aprovecha el comportamiento natural de los animales, que siguen al que va adelante. Es de máxima importancia que los empleados se mantengan en calma, que eviten los movimientos bruscos o llamativos, y que no griten. Las picanas eléctricas deberían ser usadas lo menos posible.

EL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS

Las dos principales áreas problemáticas observadas por la autora en cuanto al mantenimiento son la pistola de noqueo de perno retráctil y los pisos lisos. Un relevamiento de 29 plantas de faena canadienses indicó que el 21 por ciento tenía pisos lisos.

Estado de los pisos en 29 plantas de faena del Canadá		
Cantidad de sistemas de matanza	Porcentaje	Estado
8	27%	Pisos excelentes, antideslizantes
15	52%	Pisos aceptables
6	21%	Pisos lisos, inaceptables

La mayor parte de los problemas con pisos resbaladizos se debían al desgaste de la terminación rugosa de la superficie de hormigón o al piso liso en el cajón de noqueo. La autora ha realizado estudios sobre el bienestar animal en plantas de faena de EE.UU. y Canadá, y el problema número uno de equipamiento eran los pisos lisos, que hacían que los animales se cayeran. Cockrum y Corley (1991) comprobaron que los resbalones aumentaban el estrés, y también notaron que ésta era un área problemática. La autora ha observado que el segundo problema más común de mantenimiento de equipos en EE.UU. es la falta de cuidado de la pistola de noqueo neumática de perno retráctil. Estas pistolas requieren un mantenimiento cuidadoso para que conserven al máximo su potencia de impacto.

EL ESTADO DE LOS ANIMALES

Los animales que llegan a las plantas en mal estado suelen sufrir. Un estudio reciente de plantas de faena de vacas y toros de EE.UU. indica que el 1 por ciento de las vacas de descarte de razas carniceras, y el 1,1 por ciento de las lecheras, llegan caídas y sin capacidad para caminar (Colorado State University, 1995). La mayoría de estos animales estaban en mal estado antes de salir de los campos de origen. En Gregory (1994) y Grandin (1993) se puede encontrar más información acerca de las pérdidas por mortandad y el estrés metabólico. También ha habido problemas crecientes con bovinos y porcinos altamente excitables, que son muy difíciles de arrear y más susceptibles a ponerse nerviosos (Grandin, 1992 y 1994b). La autora ha observado que este incremento en ganado

bovino y porcino excitable parece darse en los animales más magros. Esta es un área que debe ser investigada, pues el bienestar de los animales excitables se encuentra a veces muy comprometido.

LAS VENTAJAS ECONÓMICAS DEL BIENESTAR ANIMAL

El manejo cuidadoso y calmo del ganado por parte de gente capacitada en buenas instalaciones reduce las contusiones y contribuye a mantener la calidad de la carne. Las contusiones cuestan a la industria de la carne vacuna de EE.UU. US\$ 1 por cabeza en animales de corrales de engorde y US\$ 3,91 por cabeza en vacas y toros (Colorado State University, 1992 y 1995). En Australia, las contusiones cuestan a la industria de la carne 36 millones de dólares australianos al año (Blackshaw et al., 1987). La industria de la carne de cerdo de EE.UU. pierde 34 centavos por cabeza debido a la carne PSE, y 8 centavos por cabeza debido a las contusiones (National Pork Producer's Association, 1994). Las mejoras en el manejo de los porcinos, y la reducción o eliminación de las picanas eléctricas, bajarán la incidencia de las hemorragias petequiales (Calkins et al., 1980). El mejoramiento del bienestar animal podrá mejorar también la seguridad de los trabajadores, pues el ganado calmo será menos propenso a atropellarlos o retroceder contra ellos.

EL INTERÉS DEL PÚBLICO

El trato humanitario de los animales es hacer lo que se debe. El público está adquiriendo una preocupación creciente por la manera en que se trata a los animales. El tratamiento de los animales caídos e incapacitados para moverse ha sido tema de debate en la televisión nacional de EE.UU., y el transporte del ganado es un asunto muy importante en Inglaterra. La gente que no sabe del tema de la matanza a menudo pregunta: “¿Sabes los animales que van a morir?”, o “¿Tienen miedo a la sangre?”. Anil y McKinsey (1995) informaron que los cerdos que observaban el noqueo y la matanza de otros cerdos presentaron poco o ningún cambio en el ritmo cardíaco, el nivel de cortisol o el de endorfinas de tipo B. Observaciones efectuadas por la autora indican que las pequeñas distracciones consideradas anteriormente tienen más probabilidades de generar excitación o detenciones que la visión de sangre o de otro animal siendo noqueado. El ganado caminará voluntariamente hacia un dispositivo de inmovilización que está cubierto de sangre (Grandin, 1994a). La autora también ha observado que aparentemente la sangre de animales relativamente tranquilos tiene escaso impacto, pero que si los animales padecen una agitación severa durante 10 o 15 minutos, es posible que segreguen una feromona del miedo. Los demás animales comenzarán a detenerse y se rehusarán a caminar cerca del lugar donde otro animal ha sufrido estrés.

Investigaciones realizadas con ratas y cerdos indican que puede haber feromonas del miedo en la sangre y la orina. La orina de una cerda estresada hizo que otros cerdos evitaran un comedero, mientras que la orina de un animal calmo no tuvo efectos (Vieuville-Thomas y Signoret, 1992). Stevens y Saplikoski (1973) informaron que la sangre y el tejido muscular de ratas estresadas eran evitados, mientras que tejidos cerebrales o agua no tuvieron efecto. La sangre de cobayos o de seres humanos tenía escaso impacto en ratas (Hornbuckle y Beall, 1974; Stevens y Gerzog-Thomas, 1977).

LA MATANZA RITUAL

La matanza ritual sin insensibilización o noqueo previo es un tema de preocupación en muchos países. Cuando se evalúa la faena ritual desde el punto de vista del bienestar animal, hay que distinguir el aspecto de la inmovilización del aspecto concreto del degüello. En EE.UU., algunas plantas utilizan métodos de inmovilización altamente estresantes, tales como atar y colgar animales totalmente despiertos de una de las patas traseras. La suspensión de vacunos de una pata trasera hace que muchos animales comiencen a mugir y a luchar, y a veces se quiebran la pata. En Europa y EE.UU., los bovinos son sujetados en dispositivos de inmovilización que los mantienen derechos o que los ponen patas para arriba (Grandin, 1994a; Grandin y Regenstein, 1994). La autora ha observado que los bovinos puestos en posición invertida sobre sus lomos suelen aspirar sangre, y que los métodos estresantes de inmovilización enmascaran la reacción del animal a su degüello.

Dunn (1990) comprobó que la inversión de los animales sobre sus lomos durante 103 segundos hizo que los niveles de cortisol fueran el doble que en los animales inmovilizados en la posición normal. Actualmente, se exigen en el Reino Unido aparatos que sujeten a los animales en posición normal. La autora ha observado que el diseño apropiado y la aplicación suave de tales dispositivos de inmovilización pueden eliminar las señales visibles de malestar animal, tales como la lucha. El inmovilizador debe estar equipado con válvulas limitadoras de la presión, que impidan que se aplique una presión excesiva sobre el cuerpo del animal, que le cause dolor o malestar. Las piezas del aparato que entren en contacto con el cuerpo del animal deben moverse lentamente, pues los movimientos bruscos e irregulares tienden a ponerlo nervioso. El degüello debería hacerse inmediatamente después de sujeta la cabeza.

La reacción del animal al degüello puede ser observada cuando el animal está sujeto en una posición cómoda y normal. La mayoría de los investigadores concuerdan en que el degüello sin noqueo previo no induce una inconsciencia instantánea (Daly et al., 1988; Blackmore, 1984). En algunos casos, el estado de conciencia en

terneros puede durar más de un minuto (Blackmore, 1984). La oclusión de los vasos sanguíneos demorará a veces la baja en la presión de la sangre que se necesita para inducir la inconsciencia (Anil et al., 1995a).

Los vacunos muestran muy poca reacción a un corte *kasher* correctamente hecho (*shechitah*) con un cuchillo largo con filo de navaja (Grandin, 1994a). Bager et al. (1984) hicieron una observación similar. Las observaciones y mediciones del comportamiento animal son un método muy importante de evaluación del dolor (Short y Poznak, 1992). La matanza *halal*, hecha con cortes de puñal, produjo una lucha vigorosa y una angustia evidente (Grandin, 1994a). Al permitirse que la incisión volviera a cerrarse al retirar el puñal, se provocaba una mayor lucha de parte del animal luchaba, y el ganado excitado tardaba más en desplomarse. Se puede concluir que un corte correctamente hecho es mucho menos doloroso que un corte mal hecho.

La insensibilización o noqueo eléctrico aplicado solamente en la cabeza es usado en muchas plantas de matanza *halal*, tanto de ovinos como bovinos. Debido a las diferencias en la anatomía de los vasos sanguíneos de ambas especies, el noqueo eléctrico de vacunos aplicado sólo en la cabeza debe ser seguido por una estocada en el pecho que asegure la pérdida rápida de presión sanguínea (Anil et al., 1995b). La reducción al mínimo del estrés y la incomodidad durante la matanza ritual requiere un matarife hábil y un dispositivo de inmovilización bien diseñado, que sujete al animal en una posición cómoda y natural.

CONCLUSIONES

A fin de mantener un estándar elevado de bienestar durante el manejo del movimiento y la matanza, el personal superior del matadero debe estar atento a los detalles del procedimiento, así como capacitar y supervisar a sus empleados. El manejo laxo es una de las principales causas de los bajos niveles de bienestar animal. Para alcanzar buenos niveles de bienestar, las plantas de faena deberán estar dotadas de equipos de manejo y noqueo bien diseñados, que tienen que contar con un buen mantenimiento por parte de empleados capacitados y conscientes de su tarea. Las pequeñas distracciones que hacen que los animales se frenen y se rehúsen a avanzar a lo largo del sistema deben ser eliminadas. Las detenciones suelen ser causadas por reflejos brillantes, siseo de aire comprimido, gente que se mueve delante de los animales o corrientes de aire contra el sentido de avance de los mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Algers, B. (1984) A note on responses of farm animals to ultra sound. *Applied Animal Behavioural Science* 12: 387-381
2. Ames, D.R. (1974) Sound stress and meat animals. *Proceedings: International Livestock Environmental Symposium*, American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, Michigan (page 324)
3. Anil, M.H. & McKinstry, J.H. (1995). *Program British Society of Animal Scientists. Winter Meeting Paper* 190
4. Anil, M.H., McKinstry, J.L., Wotton, S.B. & Gregory, N.G. (1995a). *Meat Science* 41: 101-112
5. Anil, M.H., McKinstry, J.L., Gregory, N.G., Wotton, S.B. & Symonds, H. (1995b). *Meat Science* 41: 113-123
6. Bager, F., Braggins, T.J., Devine, C.F. et al. (1992). *Resource Veterinary Science* 52: 162
7. Barton-Gade, P., Blaabjerg & Christensen, L. (1993). *Meat Focus* 2: 115
8. Blackmore, D. K. (1984). Differences between sheep and cattle during slaughter. *Resource Veterinary Science* 37: 223-226
9. Blackshaw, J.K., Blackshaw, A.W. & Kusano, T. (1987). *Australian Journal of Experimental Agriculture* 27: 753
10. Calkins, C.R., Davis, G.W., Cole, A.B. & Hustsell, D.A. (1980). Incidence of bloodsplashed hams from hogs subjected to certain ante-mortem handling methods. *Journal of Animal Science* 50: (Supplement 1) 15 (Abstract)
11. Cockrum, M.S. & Corley, K.T.T. (1991). Effect of pre-slaughter handling on the behaviour and blood composition of beef cattle. *British Veterinary Journal* 147: 444-454
12. Colorado State University (1992). *National Beef Quality Audit*. National Cattlemen's Association. Englewood, Colorado, USA
13. Colorado State University (1995). *National Non-Fed Beef Quality Audit*. National Cattlemen's Association. Englewood, Colorado, USA
14. Cook, C. J., Devine, C. E. & Gilbert, K. V. (1991). Electroencephalograms and electrocardiograms in young bulls following upper cervical vertebrae to brisket stunning. *New Zealand Veterinary Journal* 39: 121-125
15. CSIRO (1989). Head capture unit. *Meat Science Meat Resource Newsletter*. CSIRO Cannon Hill, Brisbane, Australia
16. Daly, C.C., Kallweit, E. & Ellendorf, F. (1988). Conventional captive bolt stunning followed by exsanguination compared to shechitah slaughter. *Veterinary Record* 122: 325-329
17. Dodman, N.H. (1977). Observations on the use of the Wernberg dip-lift carbon dioxide apparatus for pre-slaughter anesthesia of pigs. *British Veterinary Journal* 133: 71-80
18. Dunn, C.S. (1990). Stress reactions of cattle undergoing ritual slaughter using two methods of restraint. *Veterinary Record* 126: 522
19. Eikelenboom, G. (editor) 1983. *Stunning of Animals for Slaughter*. Martinus-Nijhoff, The Hague
20. Ewbank, R., Parker, M.J. & Mason, C.W. (1992). Reactions of cattle to head restraint at stunning: a practical dilemma. *Animal Welfare* 1: 55-63
21. Forslid, A. (1987). Transient neocortical, hippocampal and amygdaloid EEG silence by one minute inhalation of high concentrations of CO₂ in swine. *Acta Physiol Scand* 130: 1

22. Giger,W., Prince,R.P., Westervelt,R.G. and Kinsman,D.M. (1977). Equipment for low stress small animal slaughter. *Trans American Society of Agricultural Engineers* 20: 571
23. Grandin,T. (1980). Observations of cattle behaviour applied to the design of cattle handling facilities. *Applied Animal Behavioural Science* 6: 19
24. Grandin,T. (1985/86). Cardiac arrest stunning of livestock and poultry. En: *Advances in Animal Welfare Science*(compilado por M.W.Fox & L.D.Mickley). Martinus Nijhoff, The Hague
25. Grandin,T. (1988a). Possible genetic effect in pig's reation to CO2 stunning. *Proceedings: 34th International Conference. Meat Science Technologies* 23
26. Grandin,T. (1988b). Double rail restrainer for livestock handling. *Journal of Agricultural Engineers Resource* 41: 327-338
27. Grandin,T. (1988c). Behaviour of slaughter plant and auction employees towards animal. *Anthrozoos* 1: 205-213
28. Grandin,T. (1990). Design of loading facilities and loading pens. *Applied Animal Behavioural Science* 28: 187-201
29. Grandin,T.(1991). Double rail restrainer for handling beef cattle. *American Society of Agricultural Engineers. Paper Number 91-5004 St. Joseph, Michigan*
30. Grandin,T. (1992). Enviornmental and genetic factors which contribute to handling problems in pork slaughter plants. En: *Livestock Environment IV* (compilado por E. Collins). *American Society of Agricultural Engineers St. Joseph, Michigan USA* (page 64)
31. Grandin,T. (1993). Behavioural principles of cattle handling under extensive conditions. En: *Livestock Handling and Transport* (compilado por T. Grandin). *CAB International Oxon United Kingdom* (43)
32. Grandin,T. (1994a). Farm animal welfare during handling, transport, and slaughter. *Journal of American Veterinary Medical Association* 204: 372-377
33. Grandin,T. (1994b). *Veterinary Medicine* (October 1989)
34. Grandin,T. & Regenstein,J.M. (1994). Religious slaughter: a discussion for animal scientists. *Meat Focus* 3: 115-123
35. Gregory, N.G. (1994). *Meat Science* 36: 45
36. Gregory,N.G. & Wotton,S.B. (1984). Sheep slaughtering procedures.III.Head to back electrical stunning. *British Veterinary Journal* 140: 570-575
37. Hoenderken,R. (1982). Electrical and carbon dioxide stunning of pigs for slaughter. En: *Stunning Animals for Slaughter* (compilado por G.Eikelenboom). *Martinus Nijhoff, The Hague*
38. Hornbuckle,P.A. & Beall,T. (1974). *Behavioural Biology* 12: 573
39. Kilgour,R. (1978). The application of animal behaviour and the humane care of farm animals. *Journal of Animal Science* 46: 1478-1476
40. Kilgour,R. & Dalton (1984). *Livestock Behaviour: A Practical Guide*. Granada, Herts, United Kingdom
41. Leach,T.M. (1985). En: *Developments in Meat Science*. (compilado por R. Lawrie). Elsevier, Amsterdam
42. National Pork Producers Council (1994). *Pork Chain Quality Audit*. Des Moines, Iowa, USA
43. Payne,S.R. & Young,O.A. (1995). *Meat Science* 41: 147-155
44. Pearson,A.J., Kilgour,R., deLangen,H. & Payne,E. (1977). Hormonal responses of lambs to trucking, handling and electric stunning. *New Zealand Society of Animal Producers* 37: 243-248
45. Price,S., Sibley,R.M. & Davies,M.H.(1993). *Applied Animal Behavioral Science* 37: 111
46. Schmidt,C.O.(1972). Cattle handling apparatus. U.S. Patent No. 3657,76
47. Short,C.E. & Poznak,A.V.(1992). *Animal Pain*. Churchill Livingstone, London
48. Stevens,D.A. & Gerzog-Thomas,D.A.(1977). Fright reations in rats to conspecific tissue. *Physiology of Behavior* 18: 47-51
49. Stevens,D.A. & Saplikoski (1973). Rats' reations to conspecific muscle and blood evidence for alarm substances. *Behavioral Biology* 8: 75-82
50. Troeger,K. & Waltersdorf, W.(1991). Gas anesesthesia of slaughter pigs. *Fleischwirtsch International* 4: 43-49
51. Tume,R.K. & Shaw,F.D.(1992). Beta-endorphine and cortisol concentrations in plasma of blood samples collected during exsanguination of cattle. *Meat Science* 31: 211-217
52. Van Putten,G. & Elshof,W.J.(1978). Observations on the effect of transport on the well being and lean quality of pigs. *Animal Regulatory Studies* 1: 247-271
53. Vieuville-Thomas,C. & Signoret,J.P.(1992). *Journal of Chemical Endocrinology* 18, 1551
54. Warrington, P.D.(1974). Electrical stunning: A review of the literature. *Veterinary Record* 44: 617-633
55. Warris,P.D., Brown,S.N. & Adams,S.J.M.(1994). Relationship between subjective and objective assesments of stress at slaughter and meat quality. *Meat Science* 38: 329-340
56. Weeding,C.M., Hunter,E.J., Guise,H.J. & Penny,R.H.C.(1993). *Veterinary Record* 133: 10
57. Willems,D. & Markey,E.F.(1972). Animal shackling device. U.S. Patent No. 3,693,216

Volver a: [Bienestar bovinos](#)