

Capítulo LXX

Reducción del estrés para el mejoramiento de la productividad y calidad de la carne bovina

Argenis Rodas-González, MSc
María Teresa Sulbarán, MV

INTRODUCCIÓN

Hablar de bienestar animal, es hablar de minimizar el estrés. El interés por el bienestar animal, no solo se centra en el aspecto ético de un trato adecuado para los animales, sino que afecta los aspectos de productividad y calidad. La experiencia práctica de los ganaderos indica que un animal tranquilo y fácil de manejar obtiene mejores ganancias de peso (Voisinet et al., 1997; Grandin, 1998, 2001) pudiéndose lograr animales jóvenes con buen acabado y peso ideal para matadero.

A nivel de planta de faenado, los vacunos descontrolados y difíciles de manejar traen como consecuencia gran número de decomisos de canal, por lesiones recibidas durante el transporte y antes del faenado. Además, un ganado descontrolado tiende a rendir carne más oscura, un defecto grave en la calidad, pues reduce el período de vida útil de almacenamiento en el supermercado y también le da un color indeseable al producto (Grandin, 2001).

Por otro lado, con el actual incremento de la economía global, es imposible no contemplar el aspecto de bienestar animal en los tratados internacionales en la comercialización de productos de origen animal. Cada día el consumidor, además de exigir los aspectos relacionados con calidad, demanda conocer la procedencia de los animales y el trato humanitario de los mismos (Croney y Millman, 2007).

Para divulgar los modos de reducir el estrés con miras a mejorar la productividad y la calidad de la carne de res, este capítulo pretende describir los aspectos más importantes del comportamiento del vacuno y el manejo adecuado que se le debe ofrecer en las unidades de producción y plantas de faenado.

PRINCIPIOS BÁSICOS DEL COMPORTAMIENTO APLICABLES EN EL MANEJO DEL GANADO VACUNO

El personal encargado de manipular los animales debe ser entrenado en los principios básicos del comportamiento de los vacunos. Estos principios corresponden a la zona de fuga y punto de balance, por lo que el manipulador o ganadero necesita entender estos conceptos con el fin de movilizar fácilmente el ganado a través de los potreros, corrales y mangas (Grandin, 2001, 2003).

El punto de balance se encuentra en la cruz del animal. De allí, se extiende a ambos lados de ella, una línea imaginaria en relación al eje transversal del animal, dividiéndolo en una parte anterior y posterior. Por ejemplo, si se desea que un animal se dirija hacia delante, el manipulador o ganadero debe colocarse detrás del punto de balance, específicamente detrás de la paleta en un ángulo de 60°. Es un error común por parte del ganadero colocarse exactamente detrás de la cola del animal; esa ubicación es un punto ciego y el animal no se moverá, porque no visualiza la amenaza. Otro error común al trabajar los animales en la manga, es ubicarse delante del punto de balance, el ganado no avanzará hacia adelante hasta que el ganadero se ubique detrás de este punto (Grandin, 2003, 2007a).

La zona de fuga es el espacio o zona de seguridad individual del animal, y su diámetro está determinado por su nivel de domesticación o salvajismo. Por ejemplo, los animales totalmente mansos no tienen zona de fuga, y la gente los puede tocar, sin ningún problema. Caso contrario, animales no domesticados reaccionan cuando el ganadero está fuera de la zona de fuga, se dan vuelta y lo miran de frente, manteniéndose a una distancia segura; pero en caso que el ganadero entre en la zona de fuga, los animales se dan vuelta y se alejan de él (Grandin, 2003, 2007a).

Al manejar los animales en manadas, se deben mantener los mismos principios. Las manadas de bovinos se mueven en círculo alrededor de los ganaderos; a la vez que se mantienen a una distancia segura de ellos, tratan de tenerlos a la vista y tienden a moverse en sentido contrario al ganadero. Por esta razón, para mover a un grupo de animales en cierta dirección, el ganadero debe penetrar la zona de fuga y cruzar el punto de balance, caminando en dirección contraria a la que desea llevar los animales. Si se camina en la misma dirección del animal, debe mantenerse fuera de la zona de fuga, en cuyo caso, el movimiento animal tiende a hacerse más lento. Estos principios se cumplen en todas las especies que viven en manada (Grandin, 2003, 2007a).

Otro aspecto importante en la conducta del ganado vacuno es cuando un animal queda aislado del resto de la manada. Es una situación altamente estresante para el animal y muy peligrosa para el ganadero, porque un animal aislado es temeroso y hará todo lo posible para reunirse con su manada. Con un animal en esta situación, es común que ocurran accidentes, por lo tanto el ganadero no debe nunca entrar a un corral o potrero donde se encuentre un animal solo y agitado. El ganadero debe procurar mantenerse alejado de la zona de fuga y esperar 20-30 minutos para que el animal se calme y luego comenzar a trabajarlo al borde de su zona de fuga. Si el animal se niega a entrar a la manga, es mejor traer un grupo de animales y eso facilitará la operación (Grandin, 2003).

MEJORAS EN LAS PRÁCTICAS DE MANEJO A NIVEL DE FINCA

La reducción del estrés en el animal durante los trabajos de manejo tiene una doble ventaja, aumentar la productividad animal y mantener la calidad de la carne (Grandin, 1998). La experiencia práctica de los ganaderos, tanto en las fincas como en los corrales de engorde, demuestra que si los animales están habituados al trato de la gente, serán más tranquilos y fáciles de manejar (Grandin, 1998). A continuación discutiremos algunos aspectos a fin de reducir el estrés durante el manejo a nivel finca:

Prevenir los recuerdos de miedo

El miedo es una emoción universal en el reino animal que motiva a los animales a evitar a sus predadores. El miedo es un gran causante del estrés. Aunque el manejo y la inmovilización no sean dolorosos, pueden inducir niveles elevados de indicadores de estrés (cortisol, creatin-fosfato-quinasa, glucosa). El nivel de estrés causado por un procedimiento de manejo como la inmovilización en una manga de sujeción está determinado por la forma que el animal percibe los cambios de su entorno. Un animal criado extensivamente que ha tenido escaso contacto con personas, tenderá a padecer más estrés por el miedo que un animal criado en contacto estrecho con personas y habituado a los procedimientos de manejo (Grandin, 1997).

Una experiencia novedosa para un animal puede tener un efecto muy duradero en su comportamiento futuro. Los animales tienden a reaccionar ante cada situación según haya sido su primera experiencia. Una primera experiencia estresante de un ternero con la gente hace probable que ese animal sea difícil de manejar por el resto de su vida (Grandin, 2000). Por ejemplo, es recomendable que durante las semanas previas a la marcación, los ganaderos recorran los lotes de animales con una actitud neutra e inofensiva, metiéndose entre ellos, a pie como a caballo.

Otra experiencia extremadamente estresante son las pinzas de nariz. Las observaciones indican que los animales que han sido inmovilizados reiteradamente para análisis de sangre serán más cooperativos si se utiliza un bozal y que el uso de pinzas hace más difícil sujetarlos la vez siguiente. Es importante recordar que la sujeción debe ser hecha lo más suavemente posible y que debe ser evitado el empleo de métodos desagradables y dolorosos como las pinzas (Grandin, 1993b).

Temperamento: entrenamiento y acostumbramiento

El temperamento del animal es uno de los determinantes de la forma en que reacciona durante el manejo, y esto depende de la interacción de factores genéticos y ambientales. En el ganado vacuno, el temperamento es una cualidad heredable y puede variar entre las razas (Striklin *et al.*, 1980). Estudios sobre la genética del comportamiento del ganado bovino han demostrado que animales de razas de origen *Bos indicus* y sus cruces (= 25% Brahman) son más excitables que los de origen *Bos taurus* (Voisinet *et al.*, 1997); aunque en algunas razas continentales, el temperamento puede variar entre individuos de una misma raza (Grandin, 1993a, 2001).

Posiblemente, la selección hacia mayor carne magra, produjo cambios en la herencia del temperamento, ya que se ha observado que, dentro de una misma raza, los animales magros y delgados, con huesos finos, son mucho más propensos a entrar en

pánico o a ponerse nerviosos que los animales de esqueleto más pesado (Grandin, 2000). Los animales de las razas Angus y Hereford son tranquilos y suelen tener más capacidad para tolerar experiencias nuevas, tales como entrar a una pista de ventas o ser manejado por gente a pie por primera vez. Algunos criadores ingleses están estableciendo cruces de Angus y razas Continentales con miras a obtener animales más grandes y magros que las razas británicas, aunque algunos productos de estos cruces son muy ariscos (Grandin, 2000). Una buena manera de obtener animales de temperamento calmado, es seleccionar toros para programas de cruzamiento en base a su comportamiento en la pista de ventas. Si resoplan y golpean las cercas, es el tipo de toros que se debería evitar, ya que es probable que estos animales produzcan terneros que huirán al acercarse el ganadero y se agitarán al llegar a la planta de faena (Grandin, 2000).

Varios investigadores coinciden en que el ganado vacuno se moverá o se comportará calmadamente durante su manipulación, si ellos se habitúan a ver a la gente caminar entre ellos (en potreros o corral); y que ese acostumbamiento, es más importante en animales ariscos (Burrows y Dilon, 1997; Grandin, 2001). Se ha reportado que novillas Brahman acostumbradas a la presencia de personas, cuando llegan a la fase adulta son animales calmados (Fordyce *et al.*, 1985).

Prevenir las novedades: entrenamiento y acostumbamiento

Las cosas nuevas como los cambios tienen un fuerte efecto estresante en los animales. Ejemplos de estímulos novedosos y repentinos son las sombras, distracciones visuales, ruidos, objetos extraños y hasta diferencias en el nivel del piso (Grandin, 1997). La paradoja de la novedad es que cuando se la introduce súbitamente a un animal de temperamento huidizo y excitable, le provocará una reacción intensa en su comportamiento y fisiología, pero ese mismo animal huidizo puede ser el más atraído por un objeto novedoso cuando se le permite acercarse voluntariamente. En el ganado bovino, las razas con mayor zona de fuga tienen más tendencia a acercarse a los objetos nuevos. Se ha observado que el ganado vacuno se aproximará y tocará un pedazo de papel colocado sobre el suelo, siempre que se le permita acercarse voluntariamente al mismo, pero se detendrá bruscamente y saltará hacia fuera si alguien trata de arrearlo sobre el mismo (Grandin, 1997).

El ganado vacuno es muy sensible a la relativa adversidad de los diferentes procedimientos en la finca; y por ende debe ser entrenado para aceptar cambios en la rutina de manejo. Cuando ellos son manipulados cada 30 días en el brete y en la romana individual, su rechazo en ingresar a estos dispositivos empieza a disminuir a medida que aprenden que estos dispositivos no les causan daño (Grandin, 1993a). Pero su reacción será adversa en el futuro, cuando son maltratados en el brete y golpeados fuertemente en la cabeza con la puerta (Grandin *et al.*, 1994). Mucha gente comete el error de aumentar la presión cuando el animal se resiste; por consiguiente, es recomendable aplicar una presión óptima para sujetar a un animal donde él se sienta inmovilizado, pero no tanto como para que le cause dolor (Grandin, 1980).

Movilización de los animales

Usando los principios de comportamiento animal, punto de balance y zona de fuga, un operario o ganadero podrá arrear ganado en terrenos amplios y hacerlo entrar

en un corral de manera tranquila. Para hacer que los animales se muevan ordenadamente, el vaquero debe alternar su posición, entrando y saliendo sucesivamente de la zona de fuga de la manada. La presión no debe ser continua, sino que es más efectivo ejercer una presión oscilante en el límite de la zona de fuga. El jinete se debe mover en zig-zag, adelantándose y atrasándose con respecto a la manada. Cuando vaya hacia atrás, en dirección opuesta a la manada, entrará en su zona de fuga y acelerará el movimiento. Cuando vaya hacia adelante, en la misma dirección que la manada, se alejará de la zona de fuga de la manada y frenará su movimiento (Grandin, 2007a).

Los animales se ponen muy inquietos si una persona invade su espacio individual. El ganado se da vuelta y se escapa hacia atrás del jinete cuando se lo arrea por un callejón en los corrales, siendo la causa más probable un exceso de penetración en su zona de fuga. Al no poder fugar hacia adelante porque hay otros animales ocupando el espacio, los animales se dan vuelta para tratar de escapar del vaquero que los empuja. Cuando esto sucede, el vaquero debe retroceder para aumentar la distancia que hay entre él y los animales. En caso que un grupo de animales retroceda al olfatear algo o ver una sombra adelante, hay que tener paciencia y darle tiempo al primero para que supere el obstáculo; el resto de los animales lo seguirá (Grandin, 2007a).

Un grupo de animales que se mueve en manada mantiene contacto visual entre sí, de modo que toda la manada se puede mover como un conjunto coordinado. El animal que está en la segunda posición, tras el que va adelante, está ubicado precisamente atrás de su punto de balance. Esa es la posición que debería ocupar una persona para mover esos animales. Usando los principios de comportamiento animal, se puede acelerar o frenar el movimiento del ganado mediante el acercamiento y alejamiento (moviéndose hacia los animales y luego hacia atrás). Si el operario se mueve en el mismo plano, sin acercarse ni alejarse de los animales, su control del movimiento no será tan efectivo (Grandin, 2007a).

Cuando los animales van a ser introducidos a la manga, es recomendable movilizar pequeños grupos para manejarlos con facilidad. Es importante abstenerse de usar el portón giratorio para empujar a los animales. Los vacunos necesitan espacio para girar, y deben ser manejados en grupos separados y pequeños, dejando espacio entre cada grupo (Grandin, 1998, 2007a). Una vez que el ganado se encuentra en la manga, tienden a retroceder y el ganadero debe alejarse de ellos; no hay que tocarlos ni golpearlos pues retroceden en un intento por aumentar la distancia entre ellos y la gente. Normalmente, se tranquilizarán si se los deja solos. Una vez tranquilizados, el ganadero debe caminar paralelamente a ellos pero en sentido contrario; en caso que desee volver a colocarse delante de la manga, el ganadero debe caminar en sentido oblicuo, alejándose de la zona de fuga de los animales que están en la manga, para luego regresar al punto inicial y repetir el movimiento. Este mismo movimiento es útil al momento que desee introducir los animales al brete (Grandin, 2007a).

Diseño y uso de las instalaciones y equipos de inmovilización

A la hora de diseñar las instalaciones y equipos de inmovilización para los vacunos, se deben aplicar los patrones naturales de comportamiento del animal para lograr que las estructuras se hagan de la manera más humanitaria y eficiente. Es importante planificar el flujo del ganado a través de las instalaciones y es una buena forma de pre-

ver los posibles problemas de movilización. También, se debe prever suficiente espacio en los corrales para juntar los animales, y luego, contar con los corrales y el espacio necesarios para apartarlos (Grandin, 1993b). Las puertas, paredes y demás instalaciones deben estar libres de bordes agudos o piezas rotas que puedan lesionar al ganado o dañar los cueros. Las lesiones suelen producirse cuando el animal choca contra un objeto pequeño, tal como el borde de una plancha metálica acanalada (Grandin, 2007b).

Otro principio de comportamiento animal, importante a considerar, es la visión panorámica de un ángulo muy amplio que presentan todas las especies de ganado (Prince, 1977). Este hecho explica la razón del uso de paredes cerradas en rampas de embarque, mangas y corrales de encierro que facilitan el manejo y reducen la agitación (Grandin, 1980, 1993b). En adición a este aspecto, aplicando el conocimiento de que las manadas se mueven en círculo, el diseño de un corral de encierro redondo seguido de una manga curva, reducen hasta un 50% el tiempo necesario para el movimiento de los animales (Grandin, 2007b). La experiencia práctica ha demostrado que los corrales de encierro que terminan en un embudo hacia la manga funcionan mejor, si uno de los lados está en línea recta con una de las paredes de la manga y el otro lado tiene un ángulo de 30° con respecto a la otra pared de la manga. Este diseño ayuda a que los bovinos entren a una manga de una sola fila o a una rampa (Grandin, 1993b).

Con respecto a los equipos de inmovilización, se deben evaluar las ventajas y desventajas de los distintos diseños de mangas de compresión. Por ejemplo, un sujetador de cabeza de caños curvos puede servir para bretes que se cierran por ambos lados pero no es apta para trabajar en bretes que tienen los lados fijos. Cuando se usa este tipo de sujetador, hay que sujetar al animal por ambos lados para evitar que se eche al piso y se ahogue. Es más seguro un sujetador de cabezas de caños rectos que no presionen la arteria carótida del animal, sujetando al animal por el cuello al final de una manga de paredes fijas. Es esencial entender que si un animal comienza a perder conciencia debido a la presión que el cepo ejerce en su carótida, se debe abrir el cepo inmediatamente para impedir su muerte. Si se emplea una manga de compresión hidráulica, la válvula de seguridad debe estar adecuadamente regulada para evitar lesiones a los animales. La experiencia de campo indica que una manga hidráulica correctamente calibrada es más segura que un cepo manual, tanto para el ganado como para los operarios (Grandin, 1993b, 2007b).

Transporte

La gran mayoría de las lesiones que sufre el animal ocurren durante los procedimientos de carga-descarga de los camiones y transporte. Todo ese maltrato, incide en la reducción del valor comercial de la canal (decomisos, contusiones y carnes oscuras). Un manejo cuidadoso del ganado durante la carga y descarga ayudaría a reducir pérdidas y a mejorar el bienestar animal. Las mejoras en el diseño de los camiones, mantener una densidad de carga adecuada y un manejo responsable del conductor tienen un papel importante para garantizar la calidad del producto final.

Las rampas y los corrales deben estar en buen estado de mantenimiento y tener pisos antideslizantes. Por lo tanto, conviene pisos de concreto con surcos cada 20 cm, con un diseño romboidal o cuadrado y que esos surcos tengan perfil en V con 3 cm de profundidad. Una forma de hacer que el piso sea antideslizante es cubrirlo con are-

na o adosarles placas de caucho. Las rampas no deben ser excesivamente empinadas, siendo la pendiente recomendada de 20° (Grandin, 2000, 2007b).

Los pasillos o mangas usados para descargar ganado en la planta de faena funcionan mejor si tienen un primer tramo horizontal de 3 a 6 metros de largo. Este tramo horizontal sirve para que el ganado, si está descontrolado, salte directamente del camión a la rampa. Se recomienda que estas rampas sean anchas, para que la salida del ganado no encuentre obstáculos (Grandin, 2000). Para embarcar ganado en camiones cuya puerta trasera es de 76 cm. de ancho, las rampas más funcionales son las de ese mismo ancho, para que los animales vayan en fila india. El error más común es hacerlas demasiado anchas, lo que permite que los animales se amontonen en vez de mantenerse en fila (Grandin, 2000). Al establecer el lote de matanza, no se debe mezclar animales de diferentes especies, tamaños y sexos, al igual que cargar conjuntamente animales que provienen de distintos lugares de crianzas (Grandin, 2001).

Los sistemas de transportes de animales deben ser diseñados y utilizados para garantizar que estos no sufran molestias ni estrés innecesariamente. Los animales deben disponer de espacios suficientes para permanecer de pie en posición natural. El piso de los medios de transporte debe ser sólido para resistir el peso de los animales y antideslizantes. Se pueden reducir los resbalones soldando pequeñas barras o una malla de aluminio en el piso. El techo debe asegurar una protección eficaz contra la intemperie y grandes variaciones climáticas. Es importante que el diseño permita una buena limpieza y disponga de suficiente ventilación (Grandin, 2001).

El transporte con densidades poblacionales adecuadas, reduce el estrés del mismo. Con altas densidades poblacionales, los animales no son capaces de adoptar posturas que garanticen un correcto balance al verse restringidos sus movimientos y su libre comportamiento (Swanson y Morrow, 2001). En el Cuadro 1 se indica la densidad de carga en el camión para bovinos, de acuerdo al peso y la presencia de cuernos (Grandin, 2007c). El transporte a temperaturas superiores a 35°C genera un efecto estresante a los animales que genera como consecuencia un porcentaje superior de canales oscuras, secas y firmes (conocidas como carnes DFD, por sus siglas en inglés) (Scanga *et al.*, 1995). Por lo tanto, es recomendable transportar los animales durante la noche ó en horas tempranas de la mañana para aminorar los efectos del estrés por calor (Speer *et al.*, 2001).

Cuadro 1
Densidades recomendadas para la carga de ganado (NIIA)

Pesos promedios	Animal con cuernos hasta un 10% del lote	Animal sin cuerno
360 kg	1,01 m ²	0,97 m ²
454 kg	1,20 m ²	1,11 m ²
545 kg	1,42 m ²	1,35 m ²
635 kg	1,76 m ²	1,67 m ²

El tiempo de viaje está asociado con la pérdida de peso. Al comparar tiempos de viaje cortos (3h y 6h) con viajes largos (12, 16 y 24h), estos últimos muestran una pér-

dida excesiva de peso, incremento de las lesiones y pérdida del valor comercial de la canal (i.e. canales de categorías inferiores). En los países europeos exigen que el tiempo de viaje no exceda las 8h; mientras, que en Chile después de 24h de viaje, los animales descansan 8h. En Norteamérica, Australia y algunos países suramericanos, se puede llegar a observar tiempos de viajes de 30-40 horas sin descanso alguno (Grandin y Gallo, 2007).

El tiempo de descanso es también muy importante. Periodos de 2h antes de sacrificio son suficientes para no afectar el pH y el color de la carne, pero periodos de 12 a 24h reducen significativamente la reserva de glicógeno aumentando el riesgo de tener problemas de carnes oscuras (Grandin y Gallo, 2007).

MEJORAS EN LAS PRÁCTICAS DE MANEJO A NIVEL DE MATADERO

Un manejo correcto del ganado desde la finca, facilitará su manipulación a nivel de matadero; por consiguiente, varias de las consideraciones y sus fundamentos descritos para reducir el estrés a nivel de finca, son aplicables a nivel de matadero.

Instalaciones

El diseño correcto de rampas, mangas curvas y corrales redondos en el matadero, facilitan el movimiento de los animales. Las rampas y mangas curvas con paredes cerradas son útiles ya que los animales no visualizan a los operarios trabajando delante de ellos; no obstante, la curva de estas mangas debe ser tal que los animales puedan ver a un mínimo de tres animales delante de la fila. Las rampas de carga deben permitir el paso de un solo animal. Los corrales de espera deberán proveer suficiente espacio para el descanso de los animales; por regla general, un novillo o vaca de 540 kilogramos de peso vivo debería contar con 2 m². Todas las zonas por las que pasen los animales deben contar con superficies que impidan los resbalones (antideslizante); y así evitar las caídas y las lesiones que inmovilizan a los animales (Grandin, 2001).

Los portones, cercos y mangas deberán tener superficies lisas, para evitar magulladuras. Los bordes agudos de menor diámetro, como los de hierro angular, extremos de caños y canaletas, provocarán magulladuras. Los postes de caño redondo de más de 7,5 cm. de diámetro difícilmente lastimarán a los animales. En las mangas, las puertas de tipo guillotina deberán tener contrapesos para evitar que caigan sobre los lomos y les causen contusiones. Esta es una causa frecuente de daños en la valiosa zona del lomo. El borde inferior de estas puertas debería ser forrado con recortes de ruedas de automóvil o de correas transportadoras. Las guías del portón tienen que estar empotradas en la pared de la manga para que no haya un borde sobresaliente que pueda lastimar a los animales. En los callejones de tránsito, los portones abiertos deben tener trancas para que no se entrecierren solas, pues el ganado se lastimará al quedar atrapado entre el extremo de la puerta y la pared (Grandin, 2003).

Movilización en la planta

A pesar que una planta de faenado este bien diseñada, existe el problema de que los animales retrocedan o se rehúsen a caminar. Estos problemas son causados

por la distracción, que usualmente lo podemos agrupar en 5 aspectos: problemas de iluminación, observando movimientos, observando contrastes, excesivo ruido y flujo de aire.

- **Problemas de Iluminación.** Los animales tienden a moverse de áreas más oscuras a áreas más iluminadas, de modo que se puede usar la luz para atraerlos hacia las mangas. Se deberá iluminar la manga hacia adelante, y nunca hacia atrás, para no encandilar a los animales que avanzan. Otra alternativa, es iluminar toda la zona de la manga, a modo de eliminar contrastes de luces y sombras que puedan confundir a los animales, pero esa iluminación no puede ser en línea recta; ya que la luz puede reflejarse en metales brillantes o en el agua del piso ocasionando que el animal se detenga (Grandin, 2003).
- **Observando movimientos.** Las cercas y paredes compactas que no permiten a los animales ver hacia afuera, son convenientes en las mangas que conducen a la casilla de aturdimiento, así como en el corral de encierro previo a la manga. En estas áreas de trabajo, los laterales cerrados sirven para que el ganado no se ponga nervioso al ver movimientos y gente tras las paredes. Los animales tienden a estar más en calma en mangas de paredes cerradas. También se recomienda que el portón del corral de encierro sea macizo, para impedir que los animales vean hacia atrás y traten de volver a los corrales que acaban de dejar. Adicionalmente, si hay objetos flameando adelante de los animales, como por ejemplo, cadenas o un abrigo colgado de la cerca, los animales también se frenarán (Grandin, 2003).
- **Observando contraste.** Los animales suelen detenerse o retroceder en áreas de alto contraste entre claro y oscuro. Las instalaciones deben ser pintadas de un mismo color evitando sus contrastes (claro y oscuro). Los canales de drenaje deben estar ubicados fuera de las áreas por donde los animales deben caminar, pues una canaleta o una rejilla de desagüe atravesados en el camino harán que los animales se detengan (Grandin, 2003).
- **Excesivo ruido.** Es importante que se reduzca el ruido en el área de insensibilización o aturdimiento de los animales, pues eso contribuirá a que se mantengan en calma y se les pueda manejar con mayor facilidad. El ganado es más sensible que las personas a los sonidos agudos, por lo que se recomienda poner silenciadores en los escapes de aire comprimido, o bien ubicar éstos afuera de las instalaciones. Las puertas deben tener topes de goma para que no retumben. También conviene poner topes en el dispositivo inmovilizador para que sea más seguro y silencioso al abrirse. Es mejor usar cañerías grandes y reemplazar las bombas de agua ruidosas por otras más silenciosas. El uso de conexiones de goma entre las fuentes de energía y la cañería metálica sirve para impedir que el ruido de los motores se transmita por todas las instalaciones. Cualquier equipo nuevo que se ponga en las áreas de manejo y de aturdimiento deberá ser instalado de manera que produzca el menor ruido posible (Grandin, 2003).
- **Flujo de aire.** La entrada a la manga o al brete de aturdimiento puede verse afectado, cuando el flujo de aire incide directamente en la cara del animal haciendo

que se detenga; por tal motivo, el flujo de aire debe ir en la misma dirección del animal. Por supuesto, es difícil controlar este aspecto debido a los cambios climáticos; pero si es controlable cuando el flujo de aire es producido por los ventiladores (Grandin, 2003). Existe la teoría de que los animales se niegan a caminar en el matadero debido a que olfatean la feromona del miedo en la sangre u orina. Esta sustancia es secretada en el ganado 10 minutos después de un severo estrés. Por lo tanto, cuando a un animal se le manipula calmadamente, la excreción de esta feromona será menor (Grandin, 2003).

Aturdimiento

El aturdimiento comienza con una buena inmovilización del animal en el brete diseñado para tal fin. El piso debe ser antideslizante, de modo que el animal pueda estar parado sin perder pie. Es mucho más fácil insensibilizar a un animal que está parado y no se mueve. Solamente deberá entrar un animal al brete, para impedir que se pisen unos a otros.

Existen otros diseños de sistemas de inmovilización más efectivos y que son para plantas de faena grandes (100 cabezas/hora). Estos sistemas son el dispositivo lateral de paredes en V y el nuevo sistema de carril central elevado. En el primero, el ganado queda sujeto entre dos cintas transportadoras laterales en ángulo. En el segundo, el ganado va montado sobre el carril transportador, que le separa las patas. Estos sistemas tienen la ventaja de facilitar la aplicación de la pistola de aturdimiento y de mejorar la ergonomía, pues el operario puede estar parado más cerca del animal. Cualquiera de estos sistemas de transporte e inmovilización es más seguro para el operario que el cajón de aturdimiento.

Con el aturdimiento, el animal pierde en forma inmediata la conciencia, evita cualquier sufrimiento innecesario durante la sangría; y además, facilita el corte de los vasos sanguíneos para producir una adecuada sangría. Una asociación del beneficio humanitario (H.S.A., 1998) menciona que el intervalo entre disparo y sangría debe ser mínimo, con un máximo de 60 seg, para evitar la posibilidad de un retorno a la sensibilidad. En bovinos es esencial que el disparo penetre el cerebro. Cuando el animal es noqueado con un proyectil con suficiente fuerza y velocidad (pistola de perno cautivo), la destrucción del cerebro produce insensibilidad inmediata y permanente. El corazón seguirá latiendo para extraer toda la cantidad de sangre del cuerpo.

El método más utilizado en los bovinos es la pistola de perno cautivo. La posición ideal para el disparo es en la región frontal de la cabeza y su punto exacto es en la intersección de dos líneas que van del canto medial de cada ojo a la base del cuerno del lado opuesto. Este método, a pesar de ser altamente efectivo para lograr el propósito, es altamente dependiente de la habilidad del operario. Si la colocación de la pistola no es la adecuada, el animal permanece consciente, padeciendo los efectos de la penetración del perno en el lugar equivocado. No obstante, la mayoría de las fallas de este método se han podido resolver dando mantenimiento adecuado al equipo (calibración del equipo acorde a la recomendación del fabricante). Por otra parte, si el pistón cautivo es neumático, este puede causar fatiga al operario y elevarse las incidencias de errores (Grandin, 2001).

Maltrato deliberado por los obreros y el uso de varillas eléctricas

Aquellas plantas de faena que tienen buenos niveles de bienestar animal está dirigida por un gerente que capacita y supervisa a sus empleados. Los empleados están en capacidad de utilizar los principios del comportamiento animal para hacer que estos se muevan en calma y con facilidad. Algunos estudios concluyen que el error más frecuente es tratar de mover demasiados animales a la vez, lo recomendable es mover pequeños grupos. Para cualquier especie, los corrales no deberían llenarse con más del 75% de su capacidad. Es importante que los empleados mantengan la calma, que eviten los movimientos bruscos, golpes, gritos, chiflidos y utilizar lo menos posible las varillas eléctricas. Para ayudar a conducir a los animales se debe reemplazar este método, utilizando varas de madera en los que cuelgan trozos de telas ó plásticos (Grandin, 2001).

Para minimizar el estrés de los animales, contribuir a mejorar el bienestar animal y garantizar una mejor productividad y calidad deben considerarse estos aspectos:

- a) Entender el comportamiento del vacuno
- b) Prevenir los recuerdos del miedo
- c) Seleccionar los toros reproductores en base a su temperamento para los programas de cruzamiento
- d) El temperamento nervioso del animal puede modificarse desde una edad temprana, acostumbrándolo a soportar las imágenes y los sonidos asociados a las situaciones novedosas
- e) Considerar los principios de comportamiento animal para las prácticas de movilización
- f) Diseñar las instalaciones y equipos de inmovilización para los vacunos, en base a los patrones naturales de comportamiento del animal para lograr que dichas estructuras se hagan de manera más humanitaria y eficiente
- g) Los sistemas de transporte de animales deben ser diseñados y utilizados para garantizar que no sufran molestias ni estrés innecesario, mediante el control de la densidad, diseño del transporte, tiempo de viaje, descansos, etc.
- h) Considerar los cambios en los sistemas de inmovilización y aturdimiento en la planta de faenado, para reducir los decomisos y la obtención de carnes oscuras.

CONCLUSIONES

La reducción del estrés del ganado durante los trabajos de manejo en la unidad de producción y planta de faenado contribuye a mejorar la productividad y la calidad del producto. Los procedimientos muy dolorosos o desagradables, pueden hacer difícil la manipulación del animal en una próxima oportunidad. Las buenas prácticas de manejo de los animales antes de su beneficio (desde la granja al matadero) debe contemplar al menos los siguientes aspectos: el diseño de las instalaciones, vehículos y equipos necesarios; control de la densidad de carga de instalaciones y transportes, prohibición de tratos inadecuados, programa de capacitación del personal y seguimiento regular de estas buenas prácticas de manejo, en especial del trato recibido por los animales.

LITERATURA CITADA

- Burrows HM, Dillon RD. 1997. Relationship temperament and growth in a feedlot and commercial carcass traits of *Bos indicus* cross-breeds. *Aust J Exp Agric* 37:407-411.
- Cronney CC, Millman ST. 2007. Board-invited review: The ethical and behavioral bases for farm animal welfare legislation. *J Anim Sci* 85:556-565.
- Fordyce G, Goddard ME, Tyler R, Williams C, Toleman MA. 1985. Temperament and bruising in *Bos indicus* cross cattle. *Aust J Exp Agri.* 25:283-288.
- Grandin T. 1980. Observations of cattle behavior applied to the design of handling facilities. *Appl Anim Etho.* 6(1):19-31.
- Grandin T. 1993a. Behavioral agitation during handling is persistent over time. *Appl Anim. Behav Sci* 36(1):1-9.
- Grandin T. 1993b. Teaching principles of behavior and equipment design for handling livestock. *J Anim. Sci* 71: 1065-70
- Grandin T. 1997. Assessment of stress during handling and transport. *J Anim Sci* 75:249-257.
- Grandin T. 1998. Review: Reducing handling stress improves both productivity and welfare. *The Profess Anim Scient* 14(1):1-10.
- Grandin T. 2000. Minimizing dark cutters. *Beef.* Feb 1. 16-18. http://www.beefmagazine.com/mag/beef_minimizing_dark_cutters/index.html. Accessed 28.02.08
- Grandin T. 2001. Livestock-handling quality assurance. *J Anim Sci* 79(E.Suppl):E239-248.
- Grandin T. 2003. Solving livestock handling problems in slaughter plants. In: *Animal Welfare and meat science*. NG. Gregory (eds) CABI Publishing. 42-63.
- Grandin T. 2007a. Behavioral principles of handling cattle and other grazing animals under extensive conditions. In, *Livestock handling and transport*. Temple Grandin (eds). CAB Internacional. 44-64.
- Grandin T. 2007b. Handling facilities and restraint of range cattle. In *Livestock handling and transport*. Temple Grandin (eds). CAB Internacional. 90-108.
- Grandin T. 2007c. Recommended Animal Handling Guidelines and Audit Guide. American Meat Institute Foundation. pp95 http://www.meatami.com/Template.cfm?Section=Animal_Welfare1&CONTENTID=5242&TEMPLATE=/ContentManagement/ContentDisplay.cfm. Accessed 28.02.08.
- Grandin T, Gallo C. 2007. Cattle transport. In *Livestock handling and transport*. Temple Grandin (eds). CAB Internacional. 134-154.
- Grandin T, Odde KG, Schutz DN, Beherns LM. 1994. The reluctance of cattle to change a learned choice may confound preference tests. *Appl Anim Behav Sci* 39(1):21-28.
- Prince JH. 1977. The eye and vision. In: *Dukes physiology of domestic animals*. Swenson, M.J. (eds). Cornell University Press, New York. pp696-712.
- Scanga J, Belk K, Tatum J, Grandin G, Smith G. 1995. Factor contributing to the incidence of dark cutting beef. *J Anim Sci* 76:2040-2047.
- Speer N, Slack G, Troyer E. 2001. Economic factors associated with livestock transportation. *J Anim Sci* 79:166-170.
- Stricklin WR, Heisler CE, Wilson LL. 1980. Heritability of temperament in beef cattle. *J Anim Sci* 51(Suppl. 1):109. (Abstr.).

Swanson J, Morrow J. 2001. Cattle transport: Historical, research, and future perspectives. *J Anim Sci* 79:102-109.

Voisinet BD, Grandin T, Tatum JD, O'Connor SF, Struthers JJ. 1997. Feedlot cattle with calm temperaments have higher average daily gains than cattle with excitable temperaments. *J Anim Sci* 75:892-896.