

LA REDUCCION DEL ESTRÉS DEL MANEJO MEJORA LA PRODUCTIVIDAD Y EL BIENESTAR ANIMAL

Temple Grandin. 1998. Departamento de Ciencia Animal, Colorado State University, Fort Collins, Colorado 80523-1171

Publicado en *The Professional Animal Scientist*, 14(1), Marzo de 1998 y en www.grandin.com

Traducción del Dr. Marcos Giménez Zapiola.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Bienestar animal en general](#)

RESUMEN

La reducción del estrés del ganado durante los trabajos de manejo contribuye a reducir las enfermedades, y ayuda a que los animales vuelvan a alimentarse con mayor rapidez. Es posible que muchos de los efectos dañinos del manejo estresante sobre el rendimiento y la salud animal se deban al miedo. La experiencia práctica de los ganaderos, tanto en los ranchos como en los corrales de engorde, demuestra que si los animales están habituados al trato de la gente, tanto a pie como a caballo, serán más tranquilos y fáciles de manejar. La primera experiencia de un animal con un corral, una persona o un equipo nuevo debería ser lo más positiva posible. Si la primera vez se aplica un procedimiento muy doloroso o desagradable, puede hacerse difícil conseguir que el animal vuelva a entrar al mismo lugar. Las siguientes recomendaciones mejorarán el manejo: mover los animales en grupos pequeños, no sobrecargar el corral de encierro, eliminar las picanas eléctricas, dejar abiertas las puertas que impiden el retroceso, eliminar los elementos visuales de distracción que hacen que los animales se frenen, usar los principios de la zona de fuga y el punto de balance, y reducir el ruido.

INTRODUCCIÓN

La reducción del estrés animal durante los trabajos de manejo tiene la doble ventaja de aumentar la productividad animal y mantener la calidad de la carne. Trabajos recientes realizados en nuestro laboratorio indican que el ganado que se pone agitado y nervioso en la manga de compresión tiene ganancias de peso significativamente menores, carne más dura, y más cortes lindantes con la carne oscura (dark cutters) (87, 88). La agitación y la excitación del animal que está en la manga de compresión dependen tanto de factores genéticos como de las experiencias anteriores de manejo. La autora ha observado que el ganado que tiene experiencias previas de manejo tranquilo será más calmo y más fácil de manejar en el futuro.

Informes anecdóticos de corrales de engorde comerciales indican que los métodos tranquilos de manejo contribuyen a mejorar la productividad. La mortandad debida a enfermedades respiratorias se redujo marcadamente en un corral de engorde de Texas cuando se pusieron en práctica procedimientos calmos de trabajo. Los vaqueros movían el ganado a paso de hombre, tanto en las instalaciones para tratamientos como en los corrales. Lee Reeve, gerente de Reeve Cattle Co., Kansas, informó que la eliminación de las picanas eléctricas en el trabajo de procesamiento permitió que los animales que habían recibido el segundo implante volvieran más rápidamente al régimen habitual de alimentación (Lee Reeve, Reeve Cattle Co., P.O. Box 1036, Garden City, KS 67846). Bud Williams, un experto en manejo de animales que actualmente reside en Nebraska, afirma que la reducción del estrés durante el ingreso de los animales al corral de engorde disminuye los costos en curaciones (Bud Williams, P.O. Box 512, Benkelman, NE 69021-0512). En otro corral de engorde, los abscesos podales se redujeron a la mitad cuando se introdujeron métodos más tranquilos de manejo. Una de las causas de estos abscesos son las abrasiones que sufren las pezuñas cuando los animales están muy nerviosos mientras esperan en la manga.

Durante el manejo o el transporte, se producen situaciones breves pero agudas de estrés, que se ha comprobado que interfieren con los mecanismos biológicos de la reproducción y de la reacción inmunitaria. Las picanas eléctricas, la inmovilización y otros factores de estrés debilitan el funcionamiento reproductivo de las hembras (50, 85, 86). Tanto en porcinos como en bovinos, el estrés del transporte o de la inmovilización disminuye la función inmunitaria (55, 69). En el ganado bovino, el estrés impuesto durante el transporte tiene un efecto más dañino en la fisiología del animal que el estrés causado por la privación de alimentación y bebida durante un lapso de igual longitud (8, 55). La disminución en la función ruminal debida al estrés del transporte es mayor que la de animales privados de alimento (24). En las ovejas, la persecución por parte de perros, los trabajos de manejo y de aparte, ocurridos entre dos y tres semanas después del apareamiento, provocan pérdidas tempranas de embriones (17).

En Australia, Paul Hemsworth y sus colegas han realizado numerosos estudios que demuestran que las cerdas temerosas debido al trato agresivo de las personas producen menos crías por parición, tienen menos ganancias de

peso y padecen de estrés crónico (47, 48, 49). Su equipo de investigación descubrió que los porcinos que eran manejados habitualmente a golpes de palma de la mano o con picana eléctrica exhibían ganancias de peso inferiores al promedio (49). También observaron que la actitud de los operarios y cuidadores afectaba la productividad de las granjas porcinas comerciales (49), fenómeno que también ha sido comprobado en las vacas lecheras (82). Se han registrado mayores rendimientos lácteos en vacas ordeñadas por personas seguras de sí mismas, tranquilas e introvertidas (82). En las plantas de faena, el manejo calmo de los cerdos gordos contribuye a mantener la calidad de la carne. El trato rudo, los amontonamientos y el uso excesivo de la picana eléctrica antes del noqueo aumentan la carne pálida, suave y exudante (PSE) (4). El descanso de los cerdos durante 2 a 4 horas en la planta de faena, antes de noquearlos, reduce significativamente la carne PSE (67, 71). La observación de la intensidad de los chillidos de los cerdos en las plantas de faena ha demostrado que está asociada directamente con pérdidas de calidad de la carne y con un aumento del nivel de fosfoquinasa creatinina (CPK) (89). Las emisiones sonoras o vocalizaciones de los cerdos durante el proceso de manejo son señales de estrés y miedo. En dos plantas de faena de porcinos, la autora trabajó con los empleados en el manejo de animales, para reducir el uso de la picana eléctrica en la manga de noqueo, lo que tuvo como resultado que los cerdos estaban más tranquilos, chillaban y se amontonaban menos. La gerencia de la planta informó que, gracias a la reducción consiguiente de carne PSE, se logró un aumento del 10% en la producción diaria que cumplía con las exigencias para su exportación al Japón (Grandin, datos inéditos).

EL PAPEL DEL MIEDO

Es probable que el miedo sea la causa de gran parte de los efectos dañinos de del manejo estresante en el rendimiento y en la salud de los animales. Alain Boissy, del centro del INRA en Thieux, Francia, fue uno de los primeros en reconocer plenamente la importancia del miedo, tanto en la determinación del comportamiento del animal como en las reacciones fisiológicas frente a estímulos que suscitan temor (10, 11). La relevancia del miedo en el análisis del comportamiento animal durante los trabajos de manejo es clara. El miedo es una emoción universal (67, 79) que mueve a los animales a evitar a los predadores.

Todos los vertebrados pueden ser condicionados por el miedo (65, 79). El centro del miedo en el cerebro está localizado en un núcleo de células denominado amígdala, en el sistema límbico. En los humanos, la estimulación de la amígdala suscitara sentimientos de miedo (25). Más de 20 diferentes estudios sobre animales muestran que la estimulación eléctrica de la amígdala desencadenará respuestas de comportamiento y reacciones autónomas que se asemejan al miedo en los humanos (15). En gatos y ratones, la estimulación de la amígdala aumenta los niveles de corticosterona en el plasma (68, 78, 83). Las lesiones en ese núcleo bloquean las respuestas, tanto condicionadas como no condicionadas, al miedo (15), lo que aporta más evidencias sobre el papel de la amígdala como centro del miedo en el cerebro. Las lesiones amplias tienen un efecto amansador en las ratas, y reducen el tamaño de su zona de fuga (56). El miedo es un gran causante de estrés. El miedo provocado por la exposición a algo nuevo puede elevar los niveles de cortisol en mayor medida que muchos procedimientos de trabajo con animales. Por ejemplo, el ganado bovino criado extensivamente, que no está acostumbrado a ser sujetado en una manga de compresión, tiene un estrés psicológico cuando se lo inmoviliza que eleva sus niveles de cortisol casi tanto como el trabajo de marcación: luego de 20 minutos de sujeción en aquella, el cortisol promedió 30 ng/mL, contra 36 ng/mL durante la marcación con hierro al rojo, lo que constituye una diferencia muy pequeña (1, 62,63). Si se invierte al ganado bovino sobre sus lomos, se registran niveles de cortisol de 93 ng/mL, muy elevados, a los 103 segundos (18). En vacas lecheras habituadas al manejo, los niveles de cortisol eran significativamente mayores durante la marcación que cuando se las inmovilizaba: en vacas Holstein, los niveles de cortisol en la manga de compresión promediaron 13 ng/mL, lo que refleja que tenían menos miedo (62). En ovinos, el estrés causado por el miedo puede elevar los niveles de cortisol más que trabajos de manejo tales como la esquila. Tras seis horas de restricción en los movimientos y de aislamiento, los niveles de cortisol son muy altos, por sobre los 110 ng/mL, y aumenta la carne oscura (dark cutters) (3). Los niveles de cortisol informados en la bibliografía sobre esquila y sobre faena en plantas comerciales varían de 61 a 73 ng/mL (23, 42, 58, 77).

Aunque el manejo y la inmovilización no sean dolorosos, pueden inducir niveles muy elevados de cortisol, tanto en ovinos como en bovinos. El nivel de estrés causado por un procedimiento de manejo -como la inmovilización en una manga de compresión- está determinado por la forma en que el animal percibe las cosas. El estrés causado por un manejo indoloro depende del nivel de miedo. Un animal criado extensivamente, que ha tenido escaso contacto con gente, tenderá a padecer más estrés por el miedo, cuando se lo inmovilice, que un animal criado en contacto estrecho con personas y habituado a los procedimientos de manejo. Los ciervos y los terneros que han sido criados en contacto estrecho con humanos tienen menores niveles de cortisol, cuando se los somete a inmovilización, que los que han tenido menos contacto con la gente (9, 43).

Investigaciones realizadas en el Zoológico de Denver, Colorado, indican que si se enseña a un animal a cooperar durante los procedimientos sencillos de atención veterinaria, como la aplicación de inyecciones o la extracción de sangre para analizarla, sus niveles de cortisol se reducen casi al nivel básico del estado de descanso

(39). Antílopes Bongo fueron entrenados para entrar a una casilla, donde se les daba alimentos que les gustaban mucho, durante los procedimientos de manejo. Los niveles de cortisol medidos en estas condiciones promediaron solamente 6,3 ng/mL (41), probablemente a causa de los bajos niveles de estrés debido al miedo. Los antílopes entraban a la casilla y se los mantenía allí durante 20 minutos antes de tomar la muestra de sangre. De esta manera, había tiempo suficiente para que los niveles de cortisol se elevaran. Sometidas a la misma restricción física, otras variedades de antílopes capturados en medios salvajes exhibieron niveles de cortisol cinco a siete veces más altos. (73). Pudimos demostrar de qué forma el entrenamiento de los antílopes Bongo les reducía el estrés, comparando los niveles de CPK y glucosa de los animales entrenados con los valores que habían tenido inicialmente, cuando había que inmovilizarlos mediante la ketamina y la xylazina (41). Los niveles de glucosa promediaron 61 mg/dL en los animales entrenados, contra 166 mg/dL en los animales inmovilizados. La fosfokinasa creatinina promedió 71 IU en animales entrenados y 288 IU en los inmovilizados.

ENTRENAMIENTO Y ACOSTUMBRAMIENTO DEL GANADO AL MANEJO

Los métodos utilizados para los antílopes Bongo en el Zoológico de Denver no serían prácticos para usarlos con animales de granja. Los antílopes reaccionan con mucha intensidad, y tienden a escaparse en demasía. Cada paso nuevo en el procedimiento debía ser introducido gradualmente para evitar el pánico. Nos tomó un total de tres meses entrenar a un antílope a entrar a la casilla de tratamiento y lograr que aceptara ser tratado por personas que llegaban a él a través de los agujeros que había en las paredes de la misma (39). Sólo tomó una tarde entrenar a un grupo de plácidas ovejas Suffolk a que aceptaran voluntariamente ser sujetadas en una mesa volcable (28). El entrenamiento de un grupo de vacunos, que son algo más excitables que los ovinos, puede requerir unos diez días. La autora ha comprobado que las sesiones de entrenamiento de ganado vacuno deben espaciarse unas 24 horas para darle a los animales la posibilidad de serenarse. Una serie de ensayos de entrenamiento practicados el mismo día puede llevarlos a una agitación y nerviosismo crecientes.

La experiencia práctica en ranchos y corrales de engorde demuestra que conviene acostumar a los animales tanto a la gente a pie como a caballo, pues eso hará que sean más mansos y fáciles de manejar cuando lleguen a la planta de faena. Las experiencias anteriores del animal en cuanto al manejo afectarán su reacción en el futuro (12, 52). Las ovejas que habían sido puestas patas para arriba en un dispositivo de inmovilización fueron renuentes a volver a entrar a los corrales al año siguiente (52). Investigadores de Australia y del Brasil han comprobado que el entrenamiento de terneros jóvenes, caminando en calma entre ellos, o acariciándolos cuando estaban dentro de la manga, produce animales adultos más tranquilos, con zonas de fuga más pequeñas (5, 21). La zona de fuga es la distancia a la cual un animal se acercará a una persona. Los animales totalmente mansos no tienen zona de fuga, y permiten que la gente los toque.

Algunas corrientes híbridas de cerdos magros son más excitables y difíciles de manejar (32), y tienen más tendencia a entrar en pánico y a amontonarse cuando se los arrea en plantas de faena de alta velocidad. La autora ha observado que los cerdos que han sido recorridos diariamente por personal de a pie durante el período final de engorde son más fáciles de arrear en la planta de faena, y tienen menos propensión a frenarse de golpe. Sólo se necesita dedicar 10 a 15 segundos por día. Esto entrena a los cerdos a ponerse de pie de manera ordenada y a moverse en calma alrededor del recorridor. Es importante enseñarles a moverse ordenadamente alrededor de la persona. Si el operario se queda quieto y deja que los cerdos se le acerquen y muerdan su vestimenta, puede ser más difícil arrearlos en la planta de faena, porque tenderán a seguir a la gente en vez de dejarse arrear por ella (27). Para no asustar a los cerdos, el operario jamás deberá golpearlos con las palmas ni patearlos. Si se camina dentro de los corrales de engorde de los cerdos, o si se los saca a caminar por los callejones, se lograrán animales más calmos (39).

EL TEMPERAMENTO

El temperamento del animal es uno de los determinantes de la forma en que reaccionará durante el manejo, y esto depende de la interacción de factores genéticos y ambientales. Existe un efecto importante de la genética (38). En el ganado vacuno, el temperamento es altamente heredable. La estimación de la heredabilidad del temperamento en bovinos ha sido estimada en 0,40 (76), 0,53 (16) y 0,45 (80). Diversos estudios sobre el comportamiento del ganado en la manga de compresión han demostrado que los animales de genética índica (*Bos indicus*) son más excitables que los de las razas taurinas (*Bos taurus*).

Un componente muy importante del temperamento es la temerosidad, que se define como “una característica psicológica básica de cada individuo, que lo predispone a percibir y a reaccionar de la misma manera a una amplia gama de sucesos potencialmente atemorizantes” (10,11). Aun cuando el temperamento tiene un fuerte componente hereditario, también está influido por las experiencias anteriores de manejo. El entorno de crianza produce diferencias muy duraderas de temperamento en cabras (66). Las cabras criadas con alimentación suministrada a mano reaccionaban con menos intensidad a los cambios en su entorno que las cabras amamantadas por sus madres. Los cerdos a los que se les dan objetos para que masquen son menos excitables (39).

Los animales de temperamento genéticamente huidizo, como los antílopes Bongo y Nyala, los cerdos extremadamente magros, y las razas excitables de ganado vacuno, pueden ser entrenados para aceptar un procedimiento de manejo, al punto de parecer tranquilos de comportamiento. Pueden aprender a comportarse en calma cuando están con gente conocida, o en una instalación de trabajo conocida, pero también pueden entrar súbitamente en pánico cuando se los deja solos en un lugar extraño, o se los expone a la novedad de un remate ruidoso o de un campo nuevo. Los antílopes Nyala del Zoológico de Denver fueron entrenados para entrar a una casilla de encierro, y eran fáciles de manejar, pero en una oportunidad en que fueron expuestos a la novedad de unas personas que reparaban el techo de un galpón cercano, entraron en pánico y atropellaron una cerca (38). Este fenómeno también ha sido observado por rancheros, que han informado que el ganado de temperamento huidizo y excitable suele estar tranquilo y ser fácil de manejar en el rancho en que se criaron, pero puede entrar en pánico y ponerse frenético cuando se lo introduce en un ambiente novedoso y ruidoso, como la pista de ventas de un local de remates o una exposición ganadera (36).

El temperamento del ganado vacuno puede clasificarse en una escala de puntaje numérico, que se aplica cuando los animales son sujetados en una manga de compresión o cuando se mide su zona de fuga en un corral (22, 30, 44, 45). Para fijar el puntaje en una manga de compresión, el sistema más común de medición es una escala de cuatro niveles. Se clasifica el temperamento del animal así: 1) se queda parado en calma mientras está sujeto; 2) está inquieto; 3) sacude vigorosamente la manga; 4) descontrolado, sacude violentamente la manga y trata de escapar.

Cuando se usa la prueba de la zona de fuga, una persona entra en un corral y mide la distancia a la que un animal o un grupo de animales le permiten aproximarse. La autora plantea, como hipótesis, que el aprendizaje juega un papel más importante que la genética en la determinación de la zona de fuga de un animal, a diferencia de lo que sucedería en la prueba de la manga de compresión. El puntaje en la manga probablemente refleje la respuesta genética del animal, porque el animal es forzado a entrar y la inmovilización mecánica es un suceso repentino y desagradable. Cuando se prueba la zona de fuga de un animal, se le permite moverse libremente en relación con la persona que ha ingresado en el corral.

El tamaño de la zona de fuga también puede estar afectado por un rasgo genético distinto del miedo. En la perdiz japonesa, los rasgos de temerosidad y de reinstalación son regidos por dos sistemas genéticos diferentes (20). Tanto en aves como en mamíferos, el hábito de reinstalación social es la tendencia del animal solo a tratar de volver a reunirse con sus compañeros. En una serie de experimentos, se utilizó una cinta móvil para medir la distancia que recorría un ave aislada al intentar reunirse con su bandada. La prueba se realizó en un recinto cerrado, largo y estrecho, cuyo piso se movía para contrarrestar el avance del ave. En un extremo, la bandada estaba encerrada en una jaula; en el otro, separado por la cinta móvil, se colocaba al ave aislada. Se clasificó a las aves en grupos con impulso a la reinstalación fuerte y débil. También se clasificó a las aves por sus niveles altos o bajos de miedo, midiendo la duración de la reacción tónica de inmovilidad (54). Esta ocurre cuando un ave asustada se queda inmóvil. La selección genética a lo largo de más de 20 generaciones produjo cuatro tipos distintos de perdices, seleccionadas por 1) alta reinstalación social; 2) baja reinstalación social; 3) inmovilidad tónica prolongada-alto nivel de miedo; 4) inmovilidad tónica breve-bajo nivel de miedo (20).

La autora sugiere que las razas puras de ganado índico pueden tener un rasgo más fuerte de reinstalación social que las británicas o continentales. Los animales 100% índicos tienen una tendencia muy fuerte a seguir a la gente cuando se los maneja con calma. La autora ha observado que este rasgo puede ser tan fuerte que se hace difícil arrearlos. A menudo es más fácil moverlos haciendo que sigan a un caballo o a una persona.

EL EFECTO DE LAS NOVEDADES

Las novedades tienen un fuerte efecto estresante. Novedad es todo aquello que sea nuevo o repentino en el entorno del animal. Ejemplos de estímulos novedosos y repentinos son el taconeado de las pisadas, un tren que pasa cerca del corral donde se reciben los terneros nuevos, o una pista de remates. Varios investigadores coinciden en que las novedades son factores importantes de estrés en los animales de granja (14,72,84). Un hecho nuevo y repentino, como una persona que camina taconeando en un corral de cerdos en engorde, es una de las mejores pruebas para determinar las diferencias genéticas en la reacción de animales que han sido criados en idénticas condiciones (61). Esta prueba es mejor que otras, tales como la disposición a salir de un corral o la facilidad con que se mueven por un pasillo. 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 a él. Los cerdos más reactivos y excitables, que tienen las reacciones más fuertes de perplejidad, son también los más propensos a acercarse voluntariamente a un balde colocado en su corral (61). En el ganado bovino, las razas con mayor zona de fuga tienen más tendencia a acercarse a los objetos nuevos, o a una persona echada en el piso (74, 75). La autora ha observado que el ganado vacuno se aproximará y tocará un pedazo de

papel colocado sobre el suelo, cuando se le permita acercarse voluntariamente al mismo, pero se detendrá bruscamente y saltará hacia fuera si alguien trata de arrearlo sobre el mismo.

TEMPERAMENTO Y ACOSTUMBRAMIENTO AL MANEJO

La revisión de muchos estudios y la experiencia práctica han demostrado que los animales que tienen un temperamento más plácido se habitúan más fácilmente que los animales de temperamento huidizo a procedimientos forzados pero indoloros. En bovinos, la agitación y los niveles de cortisol bajaron cuando los animales fueron manejados en una manga de compresión durante varios días seguidos (13), es decir, se habituaron a ser inmovilizados. Sin embargo, algunos animales no se habitúan fácilmente. En un grupo de vacunos, algunos animales sacudieron violentamente la manga y nunca llegaron a habituarse a ser inmovilizados, incluso cuando se les repitió el procedimiento durante 30 días (30). Aunque se los manejó con calma, lucharon violentamente y se comportaron con mucha agitación cada vez que se los introdujo en la manga de compresión.

Algunos animales se acostumbran a un procedimiento de manejo forzado, y otros animales no. Investigaciones realizadas en Texas A&M University indican que algunos cerdos se acostumbraron a nadar cuando se los obligó a ello. Los niveles de adrenalina en su sangre declinaron a lo largo de varias experiencias de natación, hasta llegar casi a los niveles básicos (60). Otros cerdos siguieron teniendo miedo y jamás se habituaron a nadar. Sus niveles de adrenalina se mantuvieron altos.

Los animales extremadamente huidizos, como los alces, los bisontes y los antílopes, son menos propensos a habituarse a procedimientos forzados de manejo. Dado que es más difícil que estos animales huidizos se acostumbren, la autora sugiere que se les introduzcan las novedades lenta y suavemente, para evitar que se desencadene una reacción peligrosa de fuga. Algunos animales no se habituarán a los procedimientos forzados de manejo aunque se los aplique suavemente. Los bisontes son animales altamente reactivos y huidizos, y se lesionan frecuentemente durante los trabajos de manejo. Los rancheros de bisontes están preocupados porque es difícil manejar los animales adultos en condiciones seguras. En la opinión de la autora, estos animales son tan excitables que la única manera de trabajarlos con un nivel bajo de estrés es entrenarlos a cooperar voluntariamente con las personas desde una edad temprana.

PREVENIR LOS RECUERDOS DEL MIEDO

Numerosas investigaciones con ratas demuestran a las claras que si la primera experiencia de un animal con un pasillo nuevo de un laberinto es desagradable o aterrizante, la rata nunca más volverá a entrar en ese pasillo (70). Si una rata entró a un pasillo nuevo en el que hay comida en premio, y en cambio recibió un choque eléctrico, esa rata jamás entrará de vuelta a ese pasillo. Sin embargo, si la rata sólo recibió un choque leve, seguirá entrando para recibir el premio de la comida, y se la podrá entrenar, aumentando gradualmente el choque, para que tolere una molestia creciente en la obtención de alimento. Observaciones realizadas por la autora en granjas, ranchos y corrales de engorde indican que conviene que la primera experiencia de un animal con una instalación de manejo, un nuevo corral, una persona o instrumentos de trabajo, sea lo más positiva posible. Los animales pueden asustarse mucho en estas situaciones novedosas, y si la primera vez coincide con un procedimiento doloroso o muy desagradable, se puede hacer muy difícil persuadir al animal a entrar nuevamente al lugar. Las primeras experiencias son críticas para que el animal forme sus futuras reacciones a situaciones similares. Muchos investigadores coinciden en que es mejor hacer primero los trabajos menos severos (14,53). Algunos rancheros informan que han tenido éxito en entrenar al ganado haciéndolo pasar caminando varias veces por la manga, y dándole alimento en recompensa, lo que hace que el manejo posterior en la manga de compresión sea más fácil. El suministro de alimento a ovejas mejoró el movimiento a través de las instalaciones de trabajo (52).

Los animales pueden guardar recuerdos difíciles de borrar de situaciones que les provocaron miedo (54). Se les forma un circuito subcortical en el cerebro, que les permite huir rápidamente cada vez que vea u oiga el mismo estímulo asociado con el miedo. Estos recuerdos pueden ser suprimidos mediante el aprendizaje, pero nunca se borran por completo de los circuitos subcorticales del cerebro (65).

PARA MEJORAR LAS PRÁCTICAS DE MANEJO

Los principios básicos de manejo de ganado han sido tratados en detalle en otra parte (19, 27, 29, 31, 57). En esta sección, pasaremos revista a algunos de los principios de manejo animal más importantes, y se presentarán algunas informaciones nuevas. Los operarios ganaderos deben aprender los principios básicos de manejo, como la zona de fuga del animal, y usar su punto de balance para inducirlo a moverse hacia delante o hacia atrás. Las siguientes recomendaciones se basan en la experiencia práctica de la autora.

Mover grupos pequeños.

Los cerdos para engorde deberían ser movidos en grupos pequeños, de tres a seis cada uno, durante el embarque en el camión. En ranchos y corrales de engorde, hay que mover el ganado en grupos de un tamaño que

permita manejarlos con facilidad. El callejón de encierro que lleva a la rampa de embarque o a la zona de procesamiento sólo debería ser llenado por la mitad.

No sobrecargar el corral de encierro.

El corral de encierro, sea para cerdos o para vacunos, sólo debería llenarse entre la mitad y tres cuartos de su capacidad total. Es importante abstenerse de usar el portón giratorio, siempre que se pueda. En un corral de encierro redondo, este portón debería quedar cerrado en la primera posición, y no moverlo de allí. No se lo debe usar para empujar a los animales. Los vacunos y los porcinos necesitan espacio para girar, y deben ser manejados en grupos separados y pequeños, dejando espacio entre cada grupo. Los corrales de encierro de ovejas pueden ser llenados totalmente, siempre que los animales no estén apretados. Los ovinos deben moverse en un flujo continuo, sin cortar la corriente, para mantener la conducta de seguimiento.

Eliminar las picanas eléctricas.

Hay que usar otros instrumentos de arreo, como paletas plásticas o varillas con banderines en el extremo. Estas herramientas funcionan mejor que simples varas de aparte, porque los animales pueden verlos con más facilidad.

Abrir las puertas que impiden el retroceso.

Muchas instalaciones de trabajo de ganado tienen demasiadas puertas que traban retroceso de los animales, y el movimiento suele mejorar cuando se las ata de modo que queden siempre abiertas. El único lugar donde puede hacer falta una puerta automática anti-retroceso es cerca de la manga de compresión. Los vacunos manejados en calma y tranquilamente serán menos propensos a recular. La puerta anti-retroceso a la entrada de la manga de una sola fila puede estar equipada de una cuerda para control remoto, de modo que la pueda abrir la persona que está trabajando en el corral de encierro. Esto facilitará la entrada del ganado a la manga.

Eliminar las distracciones visuales.

Los problemas causados por las distracciones y por la mala iluminación pueden arruinar el funcionamiento de una instalación bien diseñada, y deben ser solucionados (34). Para detectar las distracciones que interrumpen el movimiento, los operarios deben meterse en la manga y agacharse para ver las cosas a la misma altura que el animal. Si los cerdos o los vacunos se frenan repentinamente o se rehúsan a entrar a la manga de una sola fila, hay que buscar distracciones tales como reflejos brillantes, extremos tintineantes de las cadenas, charcos de agua, rejillas de desagüe, chaquetas colgadas de una cerca, o gente visible adelante. Los bovinos, ovinos y porcinos que avanzan en calma por una instalación de manejo mirarán directamente a cualquier distracción visual, lo que servirá para localizarlas y removerlas. Sin embargo, cuando están nerviosos o asustados, difícilmente lo hagan. Los porcinos y bovinos tenderán a rehusarse a entrar a una manga que está a oscuras. En un corral de engorde, la autora encontró que era imposible eliminar las picanas eléctricas en el corral de encierro si no se abría un portón del galpón donde estaba la manga, para dejar entrar más luz. Cuando se construyen nuevas áreas de procesamiento en corrales de engorde, se recomienda poner claraboyas para que haya una iluminación difusa, sin sombras, porque éstas, cuando atraviesan la manga, harán que los animales se detengan bruscamente (26). Pero los animales tampoco avanzarán contra una luz que los encandila o si tienen el sol en contra. Otra Distracción que puede impedir el movimiento de los animales es una corriente de aire que sople contra sus caras.

Principios de comportamiento para sujetar a los animales.

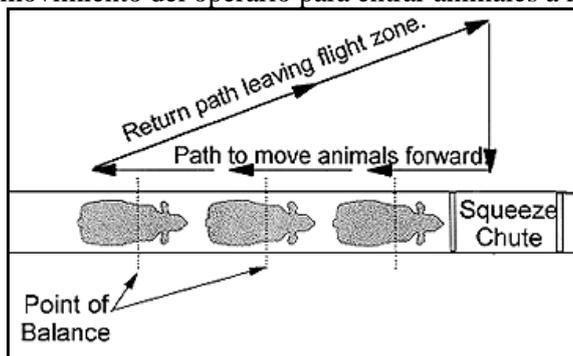
Hay cuatro principios de comportamiento que pueden ayudar a mantener los animales en calma cuando se los sujeta. Son ellos: bloquear la visión, mover el dispositivo inmovilizador de modo lento y parejo, aplicar la presión óptima, y asegurar que el animal esté parado seguramente, para que no pierda el equilibrio y luche debido a que resbala. En las mangas de compresión, se debe cubrir los laterales o poner tiras de cinta transportadora en las barras verticales, dándoles un ángulo tal que impidan al animal ver a la gente cuando entran. Los vacunos suelen frenarse súbitamente antes de entrar a la manga de compresión porque pueden ver al operario en una posición que queda muy adentro de su zona de fuga. El corral de encierro, la manga de entrada y la manga de compresión deberían tener paredes cerradas. La parte más importante a cubrir en la manga de compresión es la mitad trasera. Si se tapan los costados de la manga de compresión, se reducirán las embestidas súbitas contra la salida. El animal debería entrar y salir de la manga de compresión al paso.

Durante la inmovilización, el ganado va a estar más tranquilo si la manga de compresión ha sido cerrada con una presión fuerte y pareja, en vez de apretar al animal de golpe (33). No obstante, se le debe aplicar una presión suficiente como para que le dé la sensación de estar sujeto. Mucha gente comete el error de apretar más al animal cuando éste lucha. Es importante tener presente que si un animal es apretado demasiado, la presión debe ser aflojada lentamente, pues una liberación súbita de la misma puede asustar al animal.

Esquemas de movimiento del ganadero.

Para mover a los bovinos y porcinos en las mangas, hay que hacer los movimientos descritos en las figuras 1 y 2. En un gran corral de engorde, la autora observó que el uso de estos esquemas de movimiento permitió a los operarios eliminar la picana eléctrica en el área de tratamientos. Los animales se moverán hacia adelante en una manga cuando el operario pasa a su lado caminando en sentido opuesto al del avance de los animales. El trabajador debe atravesar el punto de balance del hombro para inducir al animal a moverse en sentido contrario. Para hacer que el animal avance, se deberá quedar detrás de este punto de balance. Los animales se apuran y aceleran su avance cuando el operario, situado dentro de su zona de fuga, camina en dirección opuesta al animal. Los mismos principios se aplican a otras especies de animales. Los operarios deben abstenerse de ejercer una presión sobre la zona de fuga del animal. Para inducir a una vaca a caminar hacia la manga de compresión, el operario debe pararse fuera de su zona de fuga. Normalmente, la vaca avanzará hacia la manga de compresión cuando la persona camine hacia ella y atravesese el punto de balance del hombro (figura 1).

Figura 1: Esquema de movimiento del operario para entrar animales a la manga de compresión



TRANSLATION OF FIGURE TEXT:

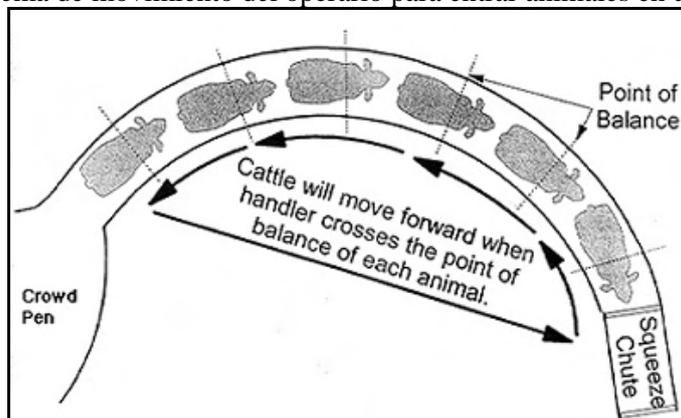
Return path leaving flight zone: Movimiento de retorno, saliendo de la zona de fuga

Path to move animals forward: Movimiento para que los animales avancen

Squeeze Chute: Manga de compresión

Point of balance: Puntos de balance

Figura 2: Esquema de movimiento del operario para entrar animales en una manga curva



TRANSLATION OF FIGURE TEXT:

Crowd pen: Corral de encierro

Cattle will move forward when handler crosses the point of balance of each animal:

Los animales avanzan cuando el operario cruza sus puntos de balance

Point of balance: Puntos de balance

Squeeze Chute: Manga de compresión

Reducir los ruidos.

Hay que abstenerse de gritarles o chiflarles a los animales, o de dar golpes de azote. Los bovinos son más sensibles que la gente a los sonidos agudos (46). Son especialmente sensibles a sonidos de 8000 hz (2, 46), y más sensibles que los humanos a sonidos de 7 a 8000 hz. Los ruidos metálicos deben ser amortiguados, y los sistemas hidráulicos deben ser silenciosos, diseñándose para evitar las frecuencias sonoras para las cuales el ganado es especialmente sensible. En las mangas de compresión, el choque de las barras laterales debe ser amortiguado con protectores de goma. La autora ha observado que la reducción de un chillido agudo en el sistema hidráulico hizo que los animales estuvieran más tranquilos (31). En una planta de faena de porcinos, el arreglo de la cinta

transportadora para reducir los ruidos, junto con el manejo calmo, dio como resultado una disminución en los chillidos y los amontonamientos de los cerdos.

Despacio se va más rápido.

Hay que mover a los vacunos y a los porcinos a paso lento. Los animales asustados son más difíciles de manejar. Los operarios ganaderos deben moverse de manera lenta y controlada. Los movimientos bruscos o espasmódicos atemorizan a los animales. En entornos salvajes, los movimientos bruscos están asociados a los predadores.

Usar la conducta de seguimiento.

Cuando se trabaja con vacunos o porcinos, no hay que llenar en corral de encierro hasta que la manga de una sola fila esté semi-vacía, porque el espacio disponible en la manga hará que parte de los animales que entran al corral sigan al líder hacia allí. Si la manga está llena, en cambio, los animales se volverán hacia atrás al entrar al corral de encierro. Es importante no llenar demasiado este corral. Cuando se trabaja con ovejas, el corral de encierro debe estar siempre lleno, de modo que los animales se sigan unos a otros en un flujo constante. Esta es una diferencia de especies entre los ovinos y otros animales ungulados.

Evitar el aislamiento de animales individuales.

Un animal separado del grupo y dejado en aislamiento padecerá estrés (58, 90), y podrá tornarse peligroso para la gente. La autora ha observado que muchos accidentes de trabajo son causados por un animal solo que entra en pánico y trata de juntarse con sus compañeros de manada. Las técnicas de manejo calmo del ganado, ya sean para cargar y descargar camiones o para mover animales en callejones y mangas, pueden requerir hasta dos semanas para que los operarios las aprendan plenamente. Quizás deban dedicar varios días a aprender los esquemas más eficaces de movimiento y a efectuar cambios menores en las instalaciones, de modo de facilitar el pasaje de los animales. La gerencia de la granja, rancho o corral de engorde debe estar plenamente decidida a cambiar definitivamente los procedimientos de manejo. La dirección de la empresa debe poner en práctica los cambios y transmitir a sus empleados la convicción de que no se permitirá más el maltrato del ganado. A lo largo de los años, la autora ha comprobado que los empleados pueden ser re-entrenados. Sin embargo, siempre hay unos pocos que, luego de tantos años de tratar rudamente a los animales, quizás no sean capaces de cambiar su forma de trabajar, y deban ser reasignados a tareas apartadas del ganado.

MEDICIÓN OBJETIVA DE LA CALIDAD DEL MANEJO

En los corrales de engorde y las plantas de faena, el manejo tranquilo tiende a convertirse en manejo rudo a menos que la gerencia mantenga una vigilancia constante. Por esta razón, es necesario contar con métodos objetivos para medir la calidad de los procedimientos de manejo. La práctica más simple de medir es el uso de la picana eléctrica. La autora ha comprobado que, si los operarios están entrenados y las instalaciones tienen un buen diseño, se puede mover grandes cantidades de ganado sin usar la picana eléctrica. En grandes plantas de faena, con líneas de matanza de más de 250 cabezas por hora, es posible mover el 95% del ganado desde la descarga del camión hasta la casilla de noqueo sin aplicarles la picana eléctrica (35). Sólo un 5% de los animales tienen que ser picaneados una vez a la entrada de la manga de faena para mantener el flujo.

En un gran corral de engorde comercial, el equipo de procesamiento manejó más de 300 animales y sólo debió usar la picana eléctrica con el 1% de ellos. A veces, las distracciones visuales hacen imposible bajar los puntajes de uso de picana eléctrica. Por ejemplo, en una planta el 64% de los animales debía ser picaneado porque se frenaban al ver la mano de un operario bajo una de las puertas. Sin embargo, en la mayoría de las plantas, una única lección de 15 minutos sobre manejo de animales hace posible bajar muchísimo el uso de la picana. Se instruye a los operarios a llenar el corral de encierro sólo hasta la mitad, y a palmear a los animales en la cadera antes de recurrir a la picana eléctrica. Luego de esta lección de 15 minutos, el promedio de uso de la picana en cuatro plantas de faena de vacunos y de porcinos bajó del 63% al 16% de los animales (35), manteniéndose la velocidad de faena pese a la reducción del picaneo. El objetivo es eliminar por completo el uso de este instrumento.

El porcentaje de ganado que bala puede ser usado para evaluar el estrés del manejo (37). Tanto en bovinos como en porcinos, las vocalizaciones se correlacionan con las mediciones fisiológicas de estrés (18, 89). En un estudio realizado en plantas de faena, el porcentaje de ganado que balaba aumentaba significativamente cuando se utilizaba la picana eléctrica con un porcentaje alto de los animales (35). El balido se asociaba con la aplicación de la picana eléctrica, con los resbalones y pérdidas de pie, y con el exceso de presión en los dispositivos de inmovilización. En un corral de engorde, la autora observó que el porcentaje de animales que balaban en la manga de compresión bajaba del 50% a cerca del 20% cuando se reducía el uso de la picana eléctrica. En otro corral de

engorde con manejo calmo y cuidadoso, en el que no se usó la picana, se logró bajar la vocalización a alrededor del 10% de los animales.

La autora ha observado que cuando se maneja al ganado en calma para las vacunaciones e implantes en la manga de compresión, menos del 3% de los animales vocaliza en la manga de una sola fila, en la manga de compresión y cuando se les aplican las inyecciones. Algunos animales adicionales vocalizan cuando se les sujeta las orejas y la cabeza para ponerles implantes o caravanas. La sujeción de la cabeza es un procedimiento que los animales parecen rechazar más que la inmovilización corporal, si se la impone con cuidado, o el arreo sin el uso de picana eléctrica. Investigaciones preliminares en nuestro laboratorio, a cargo de Jennifer Lanier, indican que si se bloquea la visión del animal se podría reducir su resistencia a que se manipule su cabeza.

El uso incorrecto de las mangas de compresión puede producir lesiones al ganado (33). La autora ha observado que los golpes fuertes con la cabeza contra la puerta delantera pueden resultar en heridas que se podrían evitar con un manejo tranquilo, de modo que los animales entren caminando en calma a la manga de compresión. En algunos casos, la presión del sistema hidráulico está regulada demasiado alta, lo que puede producir lesiones internas (33). Mucha gente comete el error de aumentar la presión cuando el animal se resiste. Hay una presión óptima para sujetar a un animal. La manga de compresión debe estar suficientemente apretada para que el animal se sienta sujeto, pero no tanto como para que le cause dolor (26). Las mangas de compresión pueden equiparse con instrumentos de medición de la carga y la fuerza que hacen los animales (81), y este tipo de dispositivos pueden ser conectados directamente al sistema de computación del corral de engorde, de manera de monitorear el manejo. En un corral de engorde donde los animales estén identificados individualmente, la computadora podría correlacionar las mediciones de la fuerza que se debe ejercer en la manga de compresión con las ganancias de peso o las enfermedades. También se puede medir el impacto de la cabeza del animal cuando topa la puerta delantera, o la intensidad de la lucha. Mediante el uso de un software específico, sería posible usar el sistema de computación para medir el temperamento de los animales y evaluar el trabajo de los empleados.

FACTORES GENÉTICOS

La observación de miles de animales -bovinos y porcinos- en grandes plantas de faena indica que algunas corrientes genéticas seleccionadas por ser extremadamente magras son muy excitables y difíciles de manejar cuando se las pone en un lugar novedoso. Se ponen muy agitados cuando se los expone al ruido y las novedades de una gran planta de faena. La autora ha observado que los cerdos y los vacunos más excitables tienen una conformación corporal alargada, suave y esbelta, con huesos finos (38).

Los animales de genética magra pero huesos pesados y musculatura saliente tienden a ser más tranquilos. Por ejemplo, en la raza Charolais, la autora ha observado que los individuos dotados de huesos más gruesos y buena musculatura son más calmos que los que tienen una estampa más esbelta. No obstante, ambos tipos de ganado magro probablemente sean más excitables que los animales que deponen más grasa corporal. El ganado Angus con doble músculo tiene un temperamento más excitable que el Angus normal (51). En perros seleccionados para usos militares en Rusia, los individuos con cuerpos estrechos y esbeltos eran más excitables que los atléticos y dotados de un esqueleto más amplio (59).

Los genes se relacionan entre sí de maneras que no se conocen plenamente. En experimentos prolongados de selección, científicos rusos seleccionaron zorros por el temperamento (6, 7). Durante 20 años, reprodujeron a los individuos más tranquilos y fáciles de manejar. La selección por este único rasgo, el temperamento calmo, produjo zorros que se parecían a los perros Border Collies, y se comportaban como ellos. Su manto cambió de gris a blanco y negro. Sin embargo, la continuación de la selección a base de los zorros más mansos generó perras que se comían a sus cachorros, y en problemas neurológicos como la epilepsia. Estos resultados fueron totalmente inesperados. Para reducir el estrés y mejorar tanto la productividad como el bienestar, es importante criar animales de buen temperamento. Pero no se debe cometer el error de seleccionar excesivamente por un solo rasgo, cualquiera que éste sea. La selección excesiva por mansedumbre puede derivar en otros problemas, como la pérdida de la aptitud materna. Para prevenir problemas de manejo y de estrés, es aconsejable descartar los animales más huidizos, que se ponen extremadamente frenéticos o agitados cuando se los sujeta, pero probablemente sea una mala idea quedarse solamente con los animales que se destacan por ser los más calmos.

CONCLUSIONES

La genética y la experiencia interactúan para determinar cómo se comportará un animal durante su manejo. Un manejo calmo y tranquilo en las edades más tempranas contribuirá a producir animales adultos más mansos y fáciles de manejar. La gente que trabaja con animales debe entender los principios del comportamiento animal para el manejo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alam, M.G.S. y H. Dodson. 1986. Effects of various veterinary procedures on plasma concentrations of cortisol, luteinizing hormone and prostaglandin E2 metabolite in the cow. *Vet. Rec.* 118:7.
2. Ames, D.R. 1974. Sound stress and meat animals. Proceedings of the International Livestock Environment Symposium. American Society of Agricultural Engineers SP-0174. Am. Soc. Agric. Eng., St. Joseph, MI, p. 324.
3. Apple, J.K., J. E. Minton, K.M. Parsons y J.A. Unruh. 1993. Influence of repeated restraint and isolation stress and electrolyte administration on pituitary-adrenal secretions, electrolytes, and other blood constituents of sheep. *J. Anim. Sci.* 72: 2295.
4. Barton-Gade, P. 1984. Influence of Halothane genotype on meat quality in pigs subjected to various preslaughter treatments. Proceedings of the International Congress of Meat Science Technology. Bristol, UK, p. 9.
5. Becker, B.G. y J.F.P. Lobato. 1997. Effect of gentle handling on the reactivity of zebu cross calves to humans. *Appl. Behav. Sci.* 53:219.
6. Belyaev, D.K. 1979. Destabilizing selection as a factor in domestication. *J. Hered.* 70:301.
7. Belyaev, D.K. y P.M. Borodin. 1982. The influence of stress on variation and its role in evolution. *Biol. Zentbl.* 100:705.
8. Blecha, F., S.L. Boyles y J.G. Riley. 1984. Shipping suppresses lymphocyte blastogenic responses in Angus and Brahman x Angus feeder calves. *J. Anim. Sci.* 59:576.
9. Boandle, K.E., J.E. Wohlt y R.V. Carsia. 1989. Effect of handling, administration of a local anesthetic and electrical dehorning on plasma cortisol in Holstein calves. *J. Dairy Sci.* 72:2193.
10. Boissy, A. 1995. Fear and Fearfulness in Animals. *Q. Rev. Biol.* 70:165.
11. Boissy, A. 1998. Fear and fearfulness in determining behavior. En: *Genetics and the Behavior of Domestic Animals*. T. Grandin, (Ed.). Academic Press, San Diego, CA, p. 67.
12. Boivin, X., R. LeNeindre, J.M. Chupin, J.P. Garel y G. Trillat. 1992. Influence of breed and early management on ease of handling and open-field behaviour of cattle. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 32:313.
13. Crookshank, H.R., M.H. Elissalde, R.G. White, D.C. Clanton y H.E. Smalley. 1960. Effect of transportation and handling of calves upon blood serum composition. *J. Anim. Sci.* 48:430.
14. Dantzer, R. y P. Mormede. 1983. Stress in farm animals: A need for re-evaluation. *J. Anim. Sci.* 57:6.
15. Davis, M. 1992. The Role of the Amygdala in Fear and Anxiety. *Ann. Rev. Neurosci.* 15:353.
16. Dickson, D.P., G.R. Barr, L.P. Johnson y D.A. Wiekert. 1970. Social dominance and temperament in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 53:904.
17. Doney, J.M., R.G. Smith y F.G. Gunn. 1976. Effects of postmating environmental stress on administration of ACTH on early embryonic loss in sheep. *J. Agric. Sci.* 87:133.
18. Dunn, C.S. 1990. Stress reactions of cattle undergoing ritual slaughter using two methods of restraint. *Vet. Rec.* 126:522.
19. Ewbank, R. 1993. Handling cattle in intensive systems. En: *Livestock Handling and Transport*. T. Grandin, (Ed.). CAB International, Wallingford, UK, p.59.
20. Faure, J.M. y A.D. Mills. 1998. Improving the adaptability of animals by selection. En: *Genetics and the Behavior of Domestic Animals*. T. Grandin (Ed.). Academic Press, San Diego, CA, p. 235.
21. Fordyce, G. 1987. Weaner training. *Queensland Agric. J.* 6:323.
22. Fordyce, G., R.M. Dodt y J.R. Wythes. 1988. Cattle temperaments in extensive herds in northern Queensland. *Australian J. Exp. Agric.* 28:683.
23. Fulkerson, W.J. y P.A. Jamieson. 1982. Pattern of cortisol release in sheep following administration of synthetic ACTH or imposition of various stress agents. *Australian J. Biol. Sci.* 35:215.
24. Galyean, M.L., R.W. Lee y M.W. Hubbert. 1981. Influence of fasting and transit on rumen blood metabolites in beef steers. *J. Anim. Sci.* 53:7.
25. Gloor, P., A. Oliver y L.F. Quesney. 1981. The role of the amygdala in the expression of psychic phenomenon in temporal lobe seizures. En: *The Amygdaloid Complex*. Y Ben Avi (Ed.). Elsevier, New York, NY, p. 62.
26. Grandin, T. 1980. Observations of cattle behavior applied to the design of handling facilities. *Appl. Anim. Ethol.* 6:9.
27. Grandin, T. 1987. Animal Handling. En: *Veterinary Clinics of North America*. Vol.3. E.O. Price (Ed. W. B. Saunders). Philadelphia, PA, p. 323
28. Grandin, T. 1989a. Voluntary acceptance of restraint in sheep. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 23:257.
29. Grandin, T. 1989b. Behavioral principles of livestock handling. *Prof. Anim. Sci.* 5:1.
30. Grandin, T. 1992. Behavioral agitation is persistent over time. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 36:1.
31. Grandin, T. 1993. Behavioural principles of cattle handling under extensive conditions. En: *Livestock Handling and Transport*. T. Grandin (Ed.). CAB International, Wallingford, UK, p. 11.
32. Grandin, T. 1993. Environmental and genetic factors which contribute to handling problems at pork slaughter plants. En: *Livestock Environment IV*. E. Collins y C. Boone, (Eds.). American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, MI.
33. Grandin, T. 1995. Restraint of livestock. En: *Animal Behavior and the Design of Livestock and Poultry Systems*. Northeast Agricultural Engineering Service, Cornell University, Ithaca, NY, p. 208.
34. Grandin, T. 1996. Factors which impede animal movement in slaughter plants. *JAVMA* 209:757.
35. Grandin, T. 1997. Survey of stunning and handling in federally inspected beef, veal, pork sheep slaughter plants, USDA/Agricultural Research Project 3602-20-00, Project Number 3602-32000-002-08G, Beltsville, MD.
36. Grandin, T. 1997. Assessment of stress during handling and transport. *J. Anim. Sci.* 74:249.
37. Grandin, T. 1998. The feasibility of using vocalization scoring as an indicator of poor welfare during slaughter. *Appl. Anim. Behav. Sci.* (in press).

38. Grandin, T. y M.J. Deesing. 1998 Genetics and behavior during handling, restraint and herding. En: *Genetics and the Behavior of Domestic Animals*. T. Grandin (Ed.). Academic Press, San Diego, CA.
39. Grandin, T., S.E. Curtis e I.A. Taylor. 1987. Toys, mingling and driving reduce excitability in pigs. *J. Anim. Sci.* 65(Suppl. 1):230. (Abs.).
40. Grandin, T., M.B. Rooney, M. Phillips, R.C. Cambre, N.A. Irlbeck y W. Graffam. 1996. Conditioning of Nyala (*Tragelaphus angasi*) to blood sampling in a crate with positive reinforcement. *Zoo Biol.* 14:261.
41. Grandin, T., N. Irlbeck y M. Phillips. 1996a Training antelope to cooperate with veterinary procedures. *Proceedings of the 30th International Congress of the International Society of Applied Animal Ethology*. University of Guelph, Ontario, Canadá, p. 49.
42. Hargreaves, A.L. y G.D. Hutson. 1990. The stress response in sheep during routine handling procedures. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 26:83.
43. Hastings, B.E., D.E. Abbott y L. M. George. 1992. Stress factors influencing plasma cortisol levels and adrenal weights in Chinese water deer (*Hydropotes inermis*) *Res. Vet. Sci.* 53:375.
44. Hearnshaw, H. y C.A. Morris. 1984. Genetic and environment effects on a temperament score in beef cattle. *Australian J. Agric. Res.* 35:723.
45. Hearnshaw, H., R. Barlow y G. Want. 1979. Development of a temperament or handling difficulty score for cattle. *Proc. Australian Assoc. Anim. Breeding Genet.* 1:164.
46. Heffner, R.S. y H.E. Heffner. 1983 Hearing in large mammals: horses (*Equus caballus*) and cattle (*Bos taurus*). *Behav. Neurosci.* 97:299.
47. Hemsworth, P.H. 1993. Behavioral principles of pig handling. En: *Livestock Handling and Transport*. T. Grandin, (Ed.). CAB International, Wallingford, UK, p. 197.
48. Hemsworth, P.H. y J.L. Barnett. 1991. The effects of aversively handled pigs either individually or in groups on their behavior, growth and corticosteroids. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 30:61.
49. Hemsworth, P.H., J.L. Barnett, G.L. Coleman y C. Hansen. 1989 A study of the relationships between the attitudinal and behavioral profiles of stockpersons and the level of fear of humans and reproductive performance of commercial pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 23:310.
50. Hixon, D.L., D.K. Kesler y T.R. Troxel 1981. Reproductive hormone secretions and first service conception rate subsequent to ovulation control with Synchronate B. *Theriogenology* 16:219.
51. Holmes, J.H.G., D.W. Robinson y C.R. Ashmore. 1972. Blood lactic acid and behaviour in cattle with hereditary muscular hypertrophy. *J. Anim. Sci.* 35:1011.
52. Hutson, G.D. 1985. The influence of barley food rewards on sheep movements through a handling system. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 14:263.
53. Hutson, G.D. 1993. Behavioral Principles of Sheep Handling. En: *Livestock Handling and Transport*. T. Grandin (Ed.). CAB International Wallingford, UK, p. 127.
54. Jones, R.B. 1987. The assessment of fear in domestic fowl. En: *Cognitive Aspects of Social Behavior in the Domestic Fowl*. R. Zayan e I.J.H. Duncan (Eds.). Elsevier, Amsterdam, Holanda, p. 40.
55. Kelly, K.W., C. Osborn, J. Evermann, S. Parish y D. Hinrichs, 1981. Whole blood leukocytes vs separated mononuclear cell blastogens in calves, time dependent changes after shipping. *Can. J. Comp. Med.* 45:249.
56. Kemble, E.D., D.C. Blanchard, R.J. Blanchard y R. Takushi. 1984. Taming in wild rats following medial amygdaloid lesions. *Physiol. Behav.* 32:131.
57. Kilgour, R. y C. Dalton. 1984. *Livestock Behaviour*. University of New South Wales Press, Sydney, NSW, Australia.
58. Kilgour, R. y H. de Langren. 1970. Stress in sheep resulting from management practices. *Proc. New Zealand Soc. Anim. Prod.* 30:65.
59. Krushinski, L. V.1960. In *Animal Behavior. Its normal and abnormal development*. J. Worthis, (Ed.). International Behavior Science Service, Consultants Bureau, New York, NY. (Versión original en ruso publicada por la Editorial de la Universidad de Moscú).
60. Lanier, E.K., T.H. Friend, D.M. Bushong, D.A. Knabe, T.H. Champney y D.G. Lay. 1995. Swine habituation as a model for eustress and distress in the pig. *J. Anim. Sci.* 73:(Suppl. 1):126. (Abs.).
61. Lawrence, A.B., E.M.C. Terlouw y A.W. Illius. 1991. Individual differences in behavioural responses of pigs exposed to nonsocial and social challenges. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 30:73.
62. Lay, D.C., Jr., T.H. Friend, C.L. Bowers, K K. Grissom 7 O.C. Jenkins. 1992a. A comparative physiological and behavioral study of freeze and hot iron branding using dairy cows. *J. Anim. Sci.* 70:1121.
63. Lay, D.C., Jr., T.H. Friend, R.D. Randel, C.L. Bowers, K.K. Grissom y O.C. Jenkins. 1992b. Behavioral and physiological effects of freeze and hot iron branding in crossbred cattle. *J. Anim. Sci.* 70:330.
64. LeDoux, J.E. 1992. Brain mechanisms of emotion and emotional learning. *Curr. Opin. Neurobiol.* 2(2):191.
65. LeDoux, J. E. 1994. Emotion, memory and the brain. *Sci. Amer.* 271:50.
66. Lyons, D.M. 1987. Individual differences in temperament of dairy goats and the inhibition of milk ejection. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 22:269.
67. Malmfors, G. 1982. Studies of factors affecting pig meat quality. En: *38th Meeting of European Meat Research Workers*. Madrid, España, p. 21.
68. Matheson, B.K., B. Branch y A.N. Taylor. 1971. Effects of amygdaloid stimulation on pituitary adrenal activity in conscious cats. *Brain Res.* 32:151.
69. Mertsching, H.J. y A.W. Kelly. 1983. Restraint reduces the size of thymus gland and PHA swelling in pigs. *J. Anim. Sci.* 57(Suppl. 1):175.

70. Miller, N.E. 1960. Learning resistance to pain and fear effects of over-learning, exposure, and reward exposure in context. *J. Exp. Psychol.* 60:137.
71. Milligan, S.D., C.B. Ramsey, M.F. Miller, C.S. Kaster y L. D. Tompson. 1998. Resting pigs and hot fat trimming and accelerated chilling of carcasses to improve pork quality. *J. Anim. Sci.* 76:74.
72. Moberg, G.P. y V.A. Wood. 1982. Effect of differential rearing on the behavioral and adrenocortical response of lambs to a novel environment. *Appl. Anim. Ethol.* 8:269.
73. Morton, D.J., E. Anderson, C.M. Foggin, M.D. Kock y E.P. Tiran. 1995. Plasma cortisol as an indicator of stress due to capture and translocation in wildlife species. *Vet. Rec.* 136:60.
74. Murphey, R.M., F.A. Moura Duarte y M.C. Torres Penedo. 1980. Approachability of bovine cattle in pastures: Breed comparisons and a breed treatment analysis. *Behav. Genet.* 10 :71.
75. Murphey, R.M., F.A. Moura Duarte y M.C. Torres Penedo. 1981. Responses of cattle to humans in open spaces: breed comparisons and approach-avoidance relationships. *Behav. Genet.* 11:37.
76. O'Blesness, G.V., L.D. Van Vleck y C.R. Henderson. 1960. Heritabilities of some type appraisal traits and their genetic and phenotypic correlation with production. *J. Dairy Sci.* 42:1490.
77. Pearsons, A. J., R. Kilgour, L. de Langren y E. Payne. 1977. Hormonal responses of lambs to trucking, handling and electric stunning. *New Zealand Soc. Anim. Prod.* 37:243.
78. Redgate, E.S. y E.E. Fahringer. 1973. A comparison of pituitary adrenal activity elicited by electrical stimulation of preoptic amygdaloid and hypothalamic sites in the rat brain. *Neuroendocrinology* 12:334.
79. Rogan, M.T. y J.E. LeDoux. 1996. Emotion: Systems, cells, and synaptic plasticity. *Cell* 85:369.
80. Sato, S. 1981. Factors associated with temperament in beef cattle. *Jpn. J. Zootech. Sci.* 52:595.
81. Schwartzkoph-Genswein, K S., J.M. Stookey y R. Welford. 1997. Behavior of cattle during hot-iron and freeze branding and the effects of subsequent handling ease. *J. Anim. Sci.* 75:2064.
82. Seabrook, M.F. 1972. A study to determine the influence of the herdsman's personality on milk yield. *J. Agric. Labor Sci.* 1:45.
83. Setckleiv, J., O.E. Skaug y B.R. Kaada. 1961. Increase in plasma 17-hydroxycortico-steroids by cerebral cortical and amygdaloid stimulation in the cat. *J. Endrochronol.* 22:119.
84. Stephens, D.B. y J.N. Toner. 1975. Husbandry influences on some physiological parameters of emotional responses in calves. *Appl. Anim. Ethol.* 1: 233.
85. Stoebel, D. y G.P. Moberg. 1982. Repeated acute stress during follicular phase and luteinizing surge in dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 65:92.
86. Stott, G.H., F. Wiersma y V. Vaz. 1975. Embryonic mortality. *Western Dairy J.* April, 1975:26.
87. Voisinet, B.D., T. Grandin, J.D. Tatum S.F. O'Connor y J.J. Struthers. 1997a. Feedlot cattle with calm temperaments have higher average daily weight gains than cattle with excitable temperaments. *J. Anim. Sci.* 75:892.
88. Voisinet, B.D., T. Grandin, S.F. O'Connor, J.D. Tatum y M.J. Deesing. 1997. *Bos indicus* cross feedlot cattle with excitable temperaments have tougher meat and a higher incidence of borderline dark cutters. *Meat Science* 46:367.
89. Warriss, P.D., S.N. Brown y M. Adams. 1994. Relationships between subjective and objective assessments of stress at slaughter and meat quality in pigs. *Meat Science* 38:329.
90. Whittlestone, W.G., R. Kilgour, H. de Langren y G. Duirs. 1970. Behavioural stress and the cell count of bovine milk. *J. Milk Food Technol.* 33: 217.

[Volver a: Bienestar animal en general](#)