

TRES SOLUCIONES PARA LOS PROBLEMAS DEL MANEJO DE ANIMALES

Temple Grandin. 1994. Depto. de Ciencia Animal, Colorado State University, Fort Collins, Colorado 80523-1171.

Publicado en: Veterinary Medicine, octubre de 1994, pp. 989-998 y en www.grandin.com

Traducción del Dr. Marcos Giménez Zapiola.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Etología bovina](#)

INTRODUCCIÓN

Basándose en 20 años de experiencia personal, la autora describe tres caminos para mejorar el manejo del ganado vacuno y porcino: seleccionar animales de temperamento calmo, corregir los problemas de las instalaciones que interfieran con el movimiento del ganado, y entrenar al personal.

Para resolver problemas en el manejo de animales, los veterinarios deben determinar si las dificultades surgen de uno o más de los siguientes factores:

1. Un problema de temperamento del animal
2. Un problema de las instalaciones
3. Un problema del personal

Durante los últimos años, he observado que una cantidad creciente de problemas de manejo se debe a porcinos o vacunos nerviosos, huidizos y excitables. Tanto los productores como los criadores de reproductores deberían ser alentados a seleccionar animales con un temperamento calmo. Si los animales reculan o se rehúsan a avanzar por una manga u otra instalación, ello también puede deberse a una amplia gama de defectos en las instalaciones, que van desde las grandes fallas de diseño a problemas fácilmente subsanables, como una iluminación inadecuada. En relación con el personal, los problemas más comunes son el manejo rudo, el uso excesivo de la picana eléctrica y el hacinamiento de animales en el corral de encierro. Los vacunos y los porcinos recuerdan las experiencias malas, y aquellos animales que han sido manejados con rudeza se harán más difíciles de manejar en el futuro.^{1,2} El éxito en la identificación y corrección de los factores que contribuyen a generar problemas en el manejo de los animales podrá ayudar a producir carne de mejor calidad, así como proveer un medio ambiente más seguro, tanto para los animales como para los trabajadores. La agitación durante el manejo inmediatamente anterior a la matanza aumenta la frecuencia de defectos en la calidad de la carne, tales como la carne de cerdo pálida, suave y exudativa y la carne vacuna de color oscuro. Ambas condiciones reducen la calidad y el valor de la carne.

1. LA ELECCIÓN DE LÍNEAS GENÉTICAS MENOS EXCITABLES

Un factor que contribuye a crear problemas de manejo es el temperamento excitable de los animales. Los cerdos de líneas genéticas excitables son más difíciles de arrear a lo largo de las mangas, porque tienen la tendencia a amontonarse.³ Tanto los porcinos como los vacunos de genética excitable tienen una mayor tendencia a recular o a retroceder cuando se las trata de hacer avanzar por una manga, o cuando deben entrar a un dispositivo de inmovilización. Los animales excitables parecen tener una actitud más vigilante y cautelosa ante las cosas novedosas (como los sonidos que nunca habían oído anteriormente) que los animales de temperamento más calmo. He observado cómo los animales excitables reculan ante pequeñas distracciones, tales como una sombra o un charco, que un animal más tranquilo pasaría por alto. El ganado de temperamento nervioso también es más propenso a agitarse y a lastimarse cuando se lo somete a una experiencia nueva, como el manejo en un local de remates. El ganado excitable que ha sido tratado cuidadosamente puede ser tranquilo y sereno mientras está en un entorno conocido, pero también puede ponerse muy agitado cuando se lo lleva a un mercado ganadero o a un corral de engorde.

El temperamento nervioso o excitable parece causar problemas de manejo que son algo diferentes del comportamiento agitado provocado por una experiencia de manejo rudo. Cuando se inmoviliza a los animales excitables, su comportamiento se asemeja al de un caballo frenético que ha metido una pata entre las tablas de la cerca. Estos animales de temperamento nervioso son más propensos a vocalizar o a lastimarse cuando se trabaja con ellos. Recientemente observé un grupo de vaquillonas que balaba incesantemente en el corral de encierro de una planta de faena. Los animales estaban muy nerviosos, y saltaban o se encabritaban mucho más que otros animales que habían pasado antes por ese corral. Estas vaquillonas tenían una apariencia masculina, probablemente a causa del uso excesivo de implantes de crecimiento androgénicos. Otro día, observé un segundo grupo de vaquillonas de cruza europeas continentales, que balaban constantemente y pateaban a los trabajadores. Tres animales habían llegado a la planta con graves lesiones en las pezuñas, pero el ganado parecía normal en

otros aspectos. Estas lesiones habían ocurrido al llegar al corral de engorde, cuando los animales entraron en pánico cuando sus patas quedaron trabadas en la rampa de bajada del camión.

La presencia creciente de animales huidizos y excitables coincide con la tendencia a producir porcinos y vacunos cada vez más magros. En mi opinión, la selección indiscriminada en favor de animales de crecimiento rápido y baja deposición de grasa produce individuos de temperamento más excitable. Mis observaciones en plantas de faena indican que la creciente excitabilidad está generando graves problemas de manejo. Algunos lotes de vacunos o de cerdos son fáciles de arrear, y otros reculan constantemente y muestran señales de agitación. Esto último no sólo puede reducir la calidad de la carne, sino también generar un problema de bienestar animal, pues los animales que se rehúsan a avanzar en las instalaciones de manejo son los candidatos más probables a ser tratados abusivamente por empleados frustrados. La experiencia práctica demuestra que los animales huidizos y excitables son más propensos a tener carne de calidad defectuosa (por ejemplo, la carne de cerdo PSE o la carne vacuna oscura).

Los problemas más graves de temperamento en bovinos tienden a presentarse con las razas europeas continentales. Algunas líneas genéticas de estas razas producen animales excitables. La historia de las razas continentales puede explicar por qué son más propensas que las británicas a ponerse frenéticas cuando se las sujeta en la manga de compresión. Mi hipótesis es que las razas de países como Francia e Italia presentan más problemas de temperamento que las razas de Gran Bretaña porque no han sido desarrolladas bajo condiciones extensivas, en tierras abiertas donde tenían escaso contacto con la gente. Durante siglos, el ganado vacuno francés ha sido amansado, sujetado con bozales y ordeñado a diario. Hoy en día, en las plantas de faena de Francia, los animales son llevados a corrales pequeños, donde se los ata con un bozal como si estuvieran en una de nuestras exposiciones ganaderas. Cuando el ganado vacuno está completamente amansado y habituado a la gente, las máquinas ordeñadoras y los vehículos, los rasgos de temperamento excitable pueden quedar encubiertos, y los criadores jamás necesitan descartar animales por este problema. Los ganaderos británicos, en cambio, han desarrollado sus razas en pasturas semi-extensivas. Sus animales rara vez eran amansados para que aceptaran ser sujetados con un bozal, y aquellos que pertenecieran a líneas genéticas excitables debían ser descartados porque su manejo en las instalaciones antiguas era difícil y peligroso.

Los veterinarios deberían informar a los criadores de ganados generales y de reproductores, de modo que seleccionen animales que además de ser magros tengan buen temperamento. Un método sencillo para calificar el temperamento del ganado reproductor consiste en fijarles un puntaje según su reacción cuando se lo sujeta en una manga de compresión o una balanza. Cada animal debe ser calificado individualmente, porque las diferencias de temperamento son menos manifiestas cuando los animales están en su grupo. La que sigue es una escala simple de puntaje, basada en el comportamiento del animal:

1. Permanece en calma, se queda quieto
2. Se pone levemente inquieto
3. Se pone muy inquieto
4. Sacude vigorosamente la manga de compresión y trata de escapar
5. Se pone frenético, enloquecido

También es indispensable que se evalúe más de una vez el temperamento de cada animal. En un estudio, el 9 por ciento un lote de 53 toros obtuvo un puntaje de 4 o 5 en cuatro sesiones distintas de trabajo, mientras casi la mitad del conjunto se mantuvo siempre en calma, recibiendo puntajes de 1 o 2 en las mismas mediciones. El resto de los animales tuvo puntajes mixtos.⁴ Resultados similares se obtuvieron con un lote de 102 novillos: el 6 por ciento siempre se puso muy agitado, mientras que el 64 por ciento siempre se mantuvo en calma. Por esta razón, las decisiones sobre selección y descarte por temperamento deberían estar basadas en dos o tres evaluaciones. Los animales que exhiben una mala disposición de manera persistente cuando se trabaja con ellos son los que hay que descartar. La selección sobre la base de una sola evaluación puede descartar un buen animal que se puso nervioso solamente porque otro animal cercano estaba excitado. La excitación tiende a desparramarse por todo el grupo de vacunos o porcinos, y un animal nervioso puede excitar a otros animales que normalmente estarían tranquilos.

2. CÓMO RESOLVER PROBLEMAS DE LAS INSTALACIONES

El primer paso para resolver problemas de las instalaciones es distinguir entre los errores graves de diseño y las fallas fáciles de corregir. El error de diseño más serio es que la manga de una sola fila que conduce a la manga de compresión parezca un camino sin salida. La manga no debe tener una curva cerrada en su unión con el corral de encierro. Unas instalaciones cuya manga parece un callejón sin salida funcionarán con muchas dificultades, porque los animales se rehusarán a entrar a la manga. Para inducirlos a entrar, los vacunos y los porcinos que están en el corral de encierro deben ser capaces de ver al menos dos largos de cuerpo hacia adelante en la manga de una sola fila. Para los vacunos, la manga curva es más efectiva porque les impide ver la gente que está hacia adelante. La figura 1 muestra unas instalaciones curvas diseñadas por mí para el manejo de ganado de engorde a corral.

Figura 1: Instalaciones curvas de un corral de engorde



Para facilitar el movimiento del ganado, la manga, el corral de encierro y el callejón curvo de acceso tienen paredes cerradas. Las curvas mejoran el flujo del ganado porque los animales no pueden ver a las personas que están esperándolos en la manga. La manga debe estar diseñada de manera tal que los animales que están en el corral de encierro puedan ver hacia adelante una distancia equivalente a dos largos de cuerpo.

Los cerdos se rehusarán a salir del galpón para ser embarcados en el camión cuando hace mucho frío o está muy luminoso afuera. Si las instalaciones para el embarque son incluidas dentro del galpón de engorde, el movimiento de salida de los cerdos suele mejorar. Los animales también se rehusan a entrar a un lugar oscuro. Cuando se emplean mangas de una sola fila para conducir el ganado a una manga de compresión individual, la unión entre el corral de encierro y la manga de una sola fila nunca debe coincidir con la pared del galpón, porque el interior será muy oscuro. Los animales se mueven con mayor facilidad si ya están alineados en la manga de una sola fila antes de atravesar la entrada del galpón. Por lo tanto, la manga de una sola fila debería extenderse al menos dos largos de cuerpo hacia afuera.

Tanto los vacunos como los porcinos tienen un campo visual muy amplio.⁵ Muchas mangas y rampas de embarque pueden ser mejoradas significativamente si se les agregan paneles opacos que bloqueen la visión periférica del animal. Las paredes cerradas facilitarán el movimiento animal en las mangas de una sola fila, los corrales de encierro y las rampas de embarque (Figura 1).² Las puertas traseras de los corrales de encierro no deben permitir que los animales vean hacia atrás, pues si lo hacen, tratarán de volverse. Otra falla común son las mangas demasiado anchas. Es imposible hacer que los animales avancen en calma por una manga si se atrancan de costado. Las mangas de una sola fila para cerdos gordos para faena deberían tener unos 41 cm de ancho, y las de ganado vacuno deberían tener 66 a 71 cm si son para vacas y 76 cm si son para novillos o vaquillonas gordas para faena. Estas mangas deberían medir lo suficiente para que el animal más grande tenga 1 a 2 cm de espacio libre a cada lado.

Para el manejo seguro y humanitario del ganado, es absolutamente esencial que el piso sea antideslizante. Es imposible manejar animales en calma y sin sobresaltos si éstos se resbalan o caen al piso constantemente. Las caídas en las básculas y en la entrada a la manga de compresión pueden ser prevenidas mediante la instalación de una malla de barras de acero de 2,5 cm de diámetro, con cuadrículas de 30 cm de lado.

Nos ha llegado información sobre una cantidad creciente de lesiones causadas por los cepos para sujetar al ganado vacuno del cuello. El problema puede deberse en parte a que el ganado es más excitable, pero muchas de estas lesiones se deben a que no se frena a los animales cuando entran a la manga de compresión, y ellos se topan contra la puerta de salida. El uso excesivo de las picanas eléctricas también contribuye a estas lesiones, porque los animales muy excitados se golpean con mucha fuerza contra dicha puerta. Los animales huidizos se mantienen más calmos si las barras que son usuales en las mangas de compresión quedan recubiertas. Se les pueden agregar paneles portátiles simples pero sólidos, a retirar para tener acceso al animal una vez que está inmovilizado.

En las mangas de compresión operadas con sistemas hidráulicos, la válvula de seguridad de la presión debe estar regulada correctamente para impedir que se lastime a los animales al apretarlos excesivamente. Algunos ejemplos de lesiones provocadas por la presión excesiva son las costillas quebradas, la rotura del diafragma y la fractura de cadera. Cuando la palanca de control de la manga de compresión se baja al máximo, la válvula de seguridad debe abrirse automáticamente para impedir que se aplique al animal una presión excesiva. Los animales deben quedar cómodamente sujetos, de modo de sentirse contenidos, pero sin sufrir dolor por el exceso de presión, pues en ese caso lucharán contra el mecanismo de inmovilización. Si la manga está demasiado apretada,

se debe reducir la presión lentamente, pues un movimiento súbito o irregular causará excitación al animal, en tanto que un movimiento parejo lo calmará.

3. MEJORAS SENCILLAS EN LAS INSTALACIONES

Algunos problemas de excitabilidad en los cerdos se deben a la falta de estímulos ambientales durante la crianza y la terminación en confinamiento. En un galpón de engorde de cerdos, el sonido de una radio puede ayudar a que los animales no tengan reacciones de extrema perplejidad ante ruidos súbitos, tales como el golpe de una puerta que se cierra. Otras formas de producir animales más calmos y fáciles de manejar son dar a los cerdos en terminación juguetes para que se entretengan mascándolos, colgando pedazos de caño plástico a su alcance, y asegurarles un contacto semanal con personas dentro de sus corrales. Los animales diferencian entre la interacción con las personas dentro del corral y el trato con las que pasan por los pasillos externos, de modo que es importante que el personal se meta adentro de cada uno de los corrales. Si se quedan solamente en los pasillos, los animales serán más propensos a asustarse el día en que alguien entre al corral para embarcarlos en un camión.

Hay distracciones que parecen insignificantes, como el meneo de una cadena en una manga, y fallas de iluminación, como las entradas a una manga que parecen la boca de una cueva, que pueden arruinar el funcionamiento de las mejores mangas y corrales de encierro. Se puede mejorar el movimiento con cambios muy simples en la iluminación. De noche, se puede usar a las luces para atraer a los animales al camión. En instalaciones cubiertas, las mangas deben estar bien iluminadas para que los animales puedan ver hacia donde van. Tanto los vacunos como los porcinos tienden a moverse de áreas oscuras hacia áreas iluminadas.^{2,6} Para atraer a los animales, las luces deben estar orientadas hacia el lugar en que los animales deben entrar. Un buen ejemplo es el uso de un reflector para estimular a los animales a entrar a una manga. La luz no debe ser apuntada hacia los animales sino hacia adelante, pues si se los encandila, los animales no avanzarán.

Los vacunos, al igual que los porcinos, se frenarán cuando vean reflejos de luces en un charco de agua o en una plancha metálica. Para detectar estos problemas, alguien debe meterse en la manga vacía y mirar lo que los animales ven. Para eliminar un reflejo en el piso mojado, basta con correr las luces de la línea central de la manga. Cualquier objeto que parezca nuevo en los cercos o en la manga hará que los animales reculen. Un pedazo de papel en el piso de un callejón hará que tanto vacunos como porcinos se detengan. Un sombrero o una chaqueta colgados en un cerco hará retroceder a los animales. He observado cómo los animales reculaban ante una pequeña cadena que colgaba en una manga de una sola fila. En una ocasión, el líder de un grupo de animales que avanzaba se detuvo para mirar una pequeña cadena que oscilaba. En otro caso, los cerdos reculaban cada vez que tenían que pasar al lado de una puerta que se movía. Estas distracciones son sutiles, y hace falta que la gente observe cuidadosamente las instalaciones para que pueda detectarlas. Para determinar si son estas pequeñas distracciones las que provocan las detenciones, los animales deben estar tranquilos. Es casi imposible distinguir la causa de estas frenadas cuando los animales están nerviosos. Los animales en calma se detendrán y mirarán directamente hacia lo que los está distrayendo.

Tanto vacunos como porcinos son sensibles a los cambios de color y textura del piso y las paredes. Los animales tienden a recular cuando llegan a zonas donde cambian los tipos de cercos. El movimiento mejora cuando se pinta las instalaciones de un mismo color. La mayoría de los colores funcionan bien, pero en las regiones más cálidas conviene usar colores claros para que las instalaciones se mantengan más frescas.

Contra lo que se suele creer, los vacunos y los porcinos perciben colores.^{7,8} Las rejillas de desagüe y las placas metálicas en el piso también causan frenadas cuando los animales son arreados sobre ellas. En las instalaciones para bovinos, los desagües deben estar ubicados fuera de los lugares por donde pasan los animales, como los callejones, los corrales de encierro y las mangas. Una vaca lechera que camina a diario sobre una rejilla aprenderá a no prestarle atención, pero un animal que acaba de llegar al establecimiento lácteo seguramente reculará durante varios días al pasar por allí. En instalaciones para la producción de cerdos en confinamiento, éstos recularán ante las tiras plásticas que se usan como umbrales. La figura 2 muestra un ejemplo de umbral plástico que los cerdos se rehusaban a atravesar.



Figura 2

Los cerdos se resisten a caminar sobre este tipo de franjas de plástico en el piso. Los animales se moverán más fácilmente si todas las instalaciones tienen el mismo tipo de piso.

Los cerdos, sean de criadero, de cría o de terminación, suelen rehusarse a avanzar sobre pisos de cemento si no han caminado anteriormente sobre este tipo de material. Cuando se han criado en lugares con piso de malla metálica o de plástico, para que aprendan a moverse con soltura sobre pisos de cemento es conveniente dejar que los exploren durante 30 a 60 minutos antes de intentar arrearlos o a trabajar con ellos.

Los animales también se resisten a moverse cuando pueden ver a las personas que los esperan adelante. Los operarios deben observar las mangas desde adentro para determinar si los animales pueden ver gente hacia adelante. El movimiento se facilita si se instalan pantallas que impidan al animal ver las personas que están adelante. También se puede operar las puertas con controles remotos, de modo que las pueda abrir un operario desde atrás de los animales.

LA REDUCCIÓN DEL RUIDO EN LAS INSTALACIONES

Los sonidos agudos o los ruidos fuertes e intermitentes tienden a hacer que los animales se detengan. Aunque no hay estudios disponibles sobre la sensibilidad de los cerdos a los sonidos, los bovinos y los ovinos son más sensibles que los humanos a los sonidos agudos.^{9,10} El ruido agudo de la bomba hidráulica al operar la manga de compresión puede estimular el retroceso de los animales. La bomba y el generador deberían estar alejados de la manga, o si no, habrá que comprar otro equipo que no haga ruido. En plantas de faena, he visto que el ganado vacuno reclusa ante los ruidos agudos, como el zumbido que hacen los caños del sistema hidráulico cuando son insuficientes, pero pasa por alto los sonidos graves, como el murmullo del transportador de ganado de carril central. Los vacunos ingresan voluntariamente a las mangas que están cerca de equipos que hacen un ruido de baja frecuencia. El sonido de metales que se golpean puede causar una reacción de sorpresa, pero esta reacción es mucho más fuerte ante salidas de aire comprimido que sisean. Los escapes de aire deben ser dirigidos hacia afuera de las instalaciones o asordados con silenciadores que están disponibles en el mercado.

PARA PERFECCIONAR LOS PROCEDIMIENTOS DE MANEJO

El manejo tranquilo y en calma de los animales es imposible en instalaciones donde ellos reclusan o se detienen constantemente. Sin embargo, una vez que se resuelven los problemas de las instalaciones, el paso siguiente es perfeccionar los métodos de manejo para hacerlos calmos y tranquilos. Los operarios deben ser entrenados acerca de los principios básicos del comportamiento del ganado. Los principios más importantes se refieren a la zona de fuga y al punto de balance de los animales. El punto de balance está situado a la altura de los hombros del animal. Para hacer que éste se mueva hacia adelante, el operario debe estar ubicado detrás del punto de balance.^{11,12} Para hacer que el animal retroceda, el operario debe estar ubicado adelante de su punto de balance. Los trabajadores suelen cometer el error de ubicarse adelante del animal a la vez que tratan de que éste avance. Además, los operarios deben aprender a situarse en el borde de la zona de fuga del animal. Esta es el espacio personal del animal, y su tamaño depende del grado de amansamiento o salvajismo del mismo. Cuando una persona entra en la zona de fuga, el animal se apartará. El tamaño varía entre 0, en el caso del animal manso de bozal, 2 a 5 metros en los animales de corrales de engorde, y 5 a 20 metros en los animales de campos abiertos. El ganado vacuno que ha sido tratado con dureza tiene una zona de fuga más amplia. Las experiencias del animal tienen un impacto tremendo en su comportamiento posterior y su respuesta ante el estrés.^{1,13}

Uno de los errores más comunes de manejo es poner demasiados animales en los corrales de encierro. Un corral de encierro jamás debería ser llenado más de 3/4 de su capacidad. Para que el ganado entre más eficientemente a la manga, es mejor que los operarios esperen a que se vacíe hasta la mitad antes de traer un nuevo grupo al corral de encierro. De esta forma, habrá suficiente lugar en la manga para que varios animales sigan al líder y entren a ella cuando se los trae al corral de encierro previo.

El abuso de la picana eléctrica es otro problema frecuente de manejo. La picada debería ser usada solamente cuando un animal se rehúsa a entrar a una manga de compresión o un camión. Jamás se debe picanear al ganado cuando éste no tiene donde ir. La picana nunca debe ser usada sobre cerdas de cría, y sólo debe ser usada con prudencia al embarcar cerdos gordos para faena. El empleo de picanas eléctricas en cerdas de cría puede hacer que adquieran miedo a la gente.

Investigaciones realizadas en Australia han demostrado que las cerdas que tienen miedo a la gente producen menos crías.¹³ Las vacas aprenden a moverse rápidamente para evitar que se las picanee, y pueden llegar a aprender a moverse cuando sólo oyen el zumbido de la picana.

Si se le tuerce la cola a los animales para que avancen en la manga, el operario debe soltar la cola cuando el animal se adelanta. La próxima vez, el animal se moverá cuando se le tome la cola. Muchos operarios cometen el error de seguir torciéndoles las colas aunque avancen.

Tanto los vacunos como los porcinos pueden ser movidos y girados en un corral de encierro mediante una vara en cuyo extremo se hayan atado unas tiras de plástico o una bolsa plástica para la basura (Figura 3). El plástico sirve para bloquear la visión del animal hacia un lado, de modo de inducirlo a girar hacia el otro lado. El ganado bovino es fácil de virar y conducir con estos banderines de plástico.



Figura 3

Una varilla con un banderín de plástico en la punta es una herramienta útil para mover el ganado desde el corral de encierro hacia la manga de una sola fila. Hay que mover el banderín a un lado de la cabeza del animal para hacerlo girar.

Mis observaciones me indican que muchos problemas de manejo relacionados con el personal surgen de fallas en la gerencia o de falta de entrenamiento del personal. En muchas empresas grandes, he visto que las prácticas de manejo cambian cuando se contrata a un nuevo gerente. A veces mejoran, pero otras veces empeoran. De mis 20 años de experiencia extraigo la conclusión de que la actitud de la gerencia es el principal factor determinante del buen o mal trato de los animales. Las mejores instalaciones del mundo son inútiles a menos que se las maneje bien.

En conclusión, las tres formas de mejorar el manejo del ganado son seleccionar animales de temperamento calmo, corregir los problemas de las instalaciones que impiden el movimiento del ganado, y entrenar al personal que trabaja con los animales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹ Grandin, T.: Reduce Stress of Handling to Improve Productivity of Livestock. *Vet Med.* 79:827-832; 1984.
- ² Grandin, T.: Handling Facilities and Restraint of Range Cattle. En: *Livestock Handling and Transport* (T. Grandin, comp.). CAB International, Oxon, Wallingford. UK, 1993, pp. 75-94.
- ³ Grandin, T.: Environmental and Genetic Factors Which Contribute to Handling Problems in Pigs. *Livestock Environment IV*, American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph. Mich., 1993, pp. 64-68.
- ⁴ Grandin, T.: Behavioral Agitation During Handling of Cattle Is Persistent Over Time. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 36:1-9, 1993.
- ⁵ Prince, J.H.: The Eye and Vision. En: *Duke's Physiology of Domestic Animals* (M.J. Swenson, comp.). Cornell University Press, N.Y., 1977, pp. 696-712.
- ⁶ Lambooy, E.; van Putten, G.: Transport of Pigs. En: *Livestock Handling and Transport* (T. Grandin, comp.). CAB International, Oxon, Wallingford. UK, 1993, pp. 213-231.
- ⁷ Thines, G.; Soffie, M.: Preliminary Experiments on Color Vision. in Cattle. *Br. Vet J.* 33:97-98, 1977.
- ⁸ Klopfer, F.D.; Butler, R.L.: Color Vision in Swine. *Am. Zool.* 4:294, 1964.
- ⁹ Ames, D.R.; Arrowroot, L.A.: Physiological Response of Lambs to Auditory Stimuli. *J. Anim. Sci.* 34:994-998, 1972.
- ¹⁰ Kilgour R. et al.: Using Operant Test Results for Decisions on Cattle Welfare. *Proc. Cort. Human Anim. Bond*, University of Minnesota, St. Paul. 1983.
- ¹¹ Grandin, T.: Animal Handling. *Vet Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 3:323-338, 1987.
- ¹² Kilgour, R.; Dalton, C.: *Livestock Behavior: A Practical Guide*. Westview Press, Boulder, Colo., 1984.
- ¹³ Hemsworth, P.H.: Behavioral Principles of Pig Handling. En: *Livestock Handling and Transport* (T. Grandin, comp.). CAB International, Oxon, Wallingford. UK, 1993, pp. 197-211.

Volver a: [Etología bovina](#)