

# LA ENSEÑANZA DE PRINCIPIOS DE COMPORTAMIENTO Y DISEÑO DE EQUIPOS PARA EL MANEJO DEL GANADO

Temple Grandin, Ph.D. 1992. Depto. de Ciencia Animal, Colorado State University, Fort Collins, Colorado 80523-1171. Presentado en el simposio "El impacto del movimiento por el bienestar y los derechos del animal en los programas de enseñanza de la ciencia animal", LXXXIII Reunión Anual de la American Association of Animal Science, Laramie, Wyoming, 1992.

Publicado en: *Journal of Animal Science* (1993) 71: 1065-70 y en [www.grandin.com](http://www.grandin.com)

Traducción del Dr. Marcos Giménez Zapiola.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Etología en general](#)

## RESUMEN

Se describe un curso universitario sobre principios de comportamiento animal y cómo su comprensión puede facilitar el manejo. Los principios de comportamiento se refieren a los sentidos del ganado, la zona de fuga, la conducta de manada durante el manejo, y los métodos que reducen el estrés durante el trabajo. Con el fin de enseñar a pensar originalmente y resolver los problemas, los estudiantes diseñan tres tipos diferentes de instalaciones de trabajo. También se estudia el diseño de equipos de inmovilización y para la faena ritual. Se analizan sistemas existentes e ideas para el futuro. Los estudiantes reciben información de las investigaciones científicas y de las experiencias prácticas.

*Palabras clave: Comportamiento, Enseñanza, Manejo, Inmovilización*

## INTRODUCCIÓN

La mejora del bienestar animal y la reducción del estrés requieren que los estudiantes aprendan acerca del comportamiento animal durante su manejo. Mi curso se denomina "Comportamiento y manejo animal", y lo dicto en el Departamento de Ciencia Animal de Colorado State University. La mayoría de mis alumnos se especializan en ciencia animal o ciencia equina. Ellos aprenden los principios del comportamiento y cómo se los puede utilizar para facilitar el manejo en el embarque, los tratamientos en el corral de engorde, la atención veterinaria, los apartes y la faena.

Se les presenta información proveniente de los estudios científicos y de la experiencia práctica. Uno de los objetivos principales de este curso es estimular a los estudiantes a pensar de manera original. Se pone el énfasis en aprender a utilizar los datos más que en repetirlos de memoria en el examen.

Los temas principales del curso son los sentidos del animal, el principio de la zona de fuga, diseño de las instalaciones, dispositivos de inmovilización, manejo y estrés, matanza humanitaria, y el bienestar animal durante el manejo y el procesamiento. Para estimular la capacidad de resolver problemas, los estudiantes diseñan tres tipos diferentes de instalaciones para el manejo del ganado, así como dispositivos de inmovilización de animales.

## EL CONTENIDO DEL CURSO

### LOS SENTIDOS DEL GANADO

Es importante que los estudiantes aprendan la información básica sobre la forma en que los bovinos, los porcinos y los ovinos perciben el mundo. Todas las especies de ganado tienen una visión panorámica de un ángulo muy amplio (Prince, 1977). Este hecho explica por qué la experiencia práctica ha demostrado que el uso de paredes cerradas en rampas de embarque, mangas y corrales de encierro facilita el manejo y reduce la agitación (Rider et al., 1973; Grandin, 1980 y 1982). La investigación científica ha demostrado que los ovinos tienen percepción de la profundidad cuando están parados y quietos (Lehman y Patterson, 1964). Hutson (1985a) sugiere que puede haber una zona ciega a nivel del piso, y que los ovinos quizás no puedan utilizar el paralaje o ángulo generado al moverse, ni la disparidad retinal, para percibir la profundidad. Contra la creencia popular, el ganado tiene visión de los colores (Hebel y Sambras, 1976; Munkenbeck, 1982; Klopfer y Butler, 1984; Gilbert y Arave, 1986). Las observaciones a campo han mostrado que los animales suelen frenarse ante charcos, sombras y objetos que se mueven (Lynch y Alexander, 1973; Grandin, 1980). Se exhibe a los estudiantes numerosas diapositivas de instalaciones de trabajo de ganado, muchas de ellas tomadas desde la perspectiva del vacuno. Estas diapositivas muestran tanto instalaciones bien diseñadas como otras de diseño mediocre, y se explica en detalle cada imagen. Se muestran las cosas que hacen que el ganado se frene, tales como las sombras, los charcos y las cadenas que

cuelgan sobre las mangas y callejones. El análisis de gran cantidad de fotografías ayuda a los estudiantes a identificar y corregir los problemas que se presentan en el terreno.

Los bovinos y los ovinos son más sensibles que los humanos a los ruidos de alta frecuencia (Ames y Arehart, 1972). Los sonidos excesivamente ruidosos generan estrés, pero los animales se pueden adaptar a niveles de ruido razonables (Ames, 1974). Los ovinos faenados en un matadero ruidoso exhibieron niveles de cortisol más elevados que los faenados en una instalación de investigación donde se trabajaba en silencio (Pearson et al., 1977). Durante las clases, los estudiantes son informados acerca de las formas de reducir los ruidos en las instalaciones para el manejo de ganado. Ya se ha publicado con anterioridad información más detallada, basada en experiencias prácticas (Grandin, 1987 y 1989a).

## **LA ZONA DE FUGA Y EL COMPORTAMIENTO DURANTE EL TRABAJO**

Es muy importante que los estudiantes comprendan los conceptos de la zona de fuga y el punto de balance. El conocimiento de estos principios les permitirá manejar ganado de manera segura, humanitaria y eficiente. Los estudiantes deben aprender a permanecer en el límite de la zona de fuga del animal. El tamaño de esta zona depende del tamaño del lugar de encierro y del grado de contacto previo del animal con gente (Hutson, 1982; Hargreaves y Hutson, 1990a).

Quienes trabajan con ganado sin tener experiencia suelen cometer el error de pararse adelante del punto de balance situado en la cruz del animal, y picanearlo en la cabeza para que avance. Una explicación práctica completa de estos principios está detallada en Grandin (1980, 1987 y 1989a) y Kilgour y Dalton (1984). Se enseña a los alumnos el funcionamiento de la zona de fuga mediante exposiciones en clase, videos y prácticas con animales. Se enseña el funcionamiento del punto de balance mediante el encierro de vacunos u ovinos en una manga de una sola fila. Avanzando desde la cabeza hacia la cola, cuando los alumnos pasan caminando hacia atrás del punto de balance del animal, éste se moverá hacia adelante.

Todas las especies de ganado son animales de manada, y padecerán estrés o agitación cuando se los separe de sus compañeros de hato. Los estudiantes deben ser prevenidos que un novillo que está en calma en su corral con un grupo de animales puede atropellarlos y pasarles por encima cuando se lo aísla de sus compañeros. Muchos de los accidentes graves en el trabajo con animales son provocados por un animal aislado del resto.

Muchos estudiantes no comprenden que el comportamiento durante el manejo es afectado por las experiencias anteriores. Los animales recuerdan experiencias dolorosas o atemorizantes durante varios meses (Hutson, 1985b; Pascoe, 1986). La autora ha observado que el ganado que proviene de corrales de engorde con manejo rudo es más salvaje y tiene más contusiones que el que viene de corrales con un manejo suave. También hay alguna evidencia en el sentido de que los ovinos pueden recordar personas concretas que participaron de intervenciones quirúrgicas dolorosas (Fell y Shutt, 1989).

Observaciones realizadas por la autora indican que algunos miembros individuales de una manada pueden ponerse muy agitados en la manga de compresión. Los animales de temperamento excitable deberían ser eliminados de cualquier programa de enseñanza porque es probable que lesionen a los estudiantes.

Tanto por razones humanitarias como de seguridad personal, los establecimientos universitarios deberían contar con instalaciones adecuadas de manejo animal para la enseñanza de su alumnado. El mínimo indispensable para el trabajo con ganado sería una manga de compresión, una manga de una sola fila, un corral de encierro y uno o dos corrales de espera. Para mayor seguridad, es esencial que este equipamiento esté en buen estado de mantenimiento. Las trabas de la manga de compresión deben ser reemplazadas cuando se desgastan, para evitar accidentes. Para aumentar al máximo su efecto educativo, se recomienda tener instalaciones modernas, con una manga curva de paredes cerradas y un corral de encierro redondo. Es importante presentar a los estudiantes instalaciones bien diseñadas, y muchas universidades, lamentablemente, carecen de ellas.

## **DISPOSICIÓN Y DISEÑO DE LAS INSTALACIONES**

En mis cursos, hago que los estudiantes diseñen y desarrollen tres tipos diferentes de instalaciones, para una planta de faena, un corral de engorde y un rancho ganadero. Para aumentar el realismo, los trabajos se basan en proyectos concretos tomados de mi práctica como consultora. Encargo este trabajo a los estudiantes a mediados del curso, cuando ya han conocido muchos tipos distintos de instalaciones, ya sea a través de las diapositivas que exhibo en mis clases o de las visitas y el análisis crítico de las instalaciones de manejo animal de Colorado State University. Durante las exposiciones en clase, se exhiben diseños buenos y malos, y se los analiza a fondo. Los alumnos reciben también una carpeta con planos de 30 distintas instalaciones para el manejo de animales.

Entre los principios de diseño que se enseñan están el uso de paredes cerradas en mangas y corrales de encierro, para evitar que los animales puedan ver hacia afuera con su visión periférica amplia, así como el empleo de mangas curvas y corrales de encierro redondos. Un corral de encierro redondo seguido de una manga curva reducen hasta un 50% el tiempo necesario para el movimiento de los animales (Vowles y Hollier, 1982).

La planificación del flujo del ganado a través de las instalaciones es una buena forma de aprender a resolver problemas. Los estudiantes deben prever suficiente espacio en los corrales para juntar los animales, y luego, contar con los corrales y el espacio necesarios para apartarlos. Se les enseña a dibujar un diagrama de flujo con la secuencia de las tareas a cumplir, como el arreo, el pesaje y los apartes, para asegurarse de que el sistema que están diseñando será capaz de satisfacer esas necesidades. Los alumnos cuentan con información adicional publicada anteriormente sobre diseños de instalaciones ganaderas, que pueden usar en clase (Grandin, 1980, 1982, 1984a, 1989a y 1990a; Midwest Plan Service, 1987).

Es importante que los estudiantes aprendan las diferencias de comportamiento entre las distintas especies, que deberán tener en cuenta para el diseño de las instalaciones. 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. Esto ayuda a que tanto bovinos como ovinos entren a una manga de una sola fila o a una rampa. Los porcinos, en cambio, se atorarán en el embudo, así que la entrada a la manga desde el corral de encierro debería ser abrupta.

## EL EMPLEO DE LOS EQUIPOS DE INMOVILIZACIÓN

Se exhibe gran cantidad de diapositivas en el análisis de los equipos de inmovilización. Se consideran tanto los equipos actuales como ideas para desarrollar nuevos sistemas. Se pasa revista a las ventajas y desventajas de los distintos diseños de mangas de compresión. Por ejemplo, un cepo de caños curvos para sujetar la cabeza puede servir para una manga de compresión que se cierra por ambos lados, pero no es apta para trabajar al final de una manga que tiene los lados fijos. Cuando se usa este tipo de cepos, hay que sujetar al animal por ambos lados para evitar que se eche al piso y se ahogue. Un cepo de caños rectos que no presionen contra la arteria carótida del animal es más seguro para sujetar a un animal por el cuello al final de una manga de paredes fijas. Es esencial que los estudiantes entiendan 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 (White, 1961; Fowler, 1978). También se pone énfasis en que jamás se debe dejar un animal sin atender en la manga de compresión. Si se emplea una manga de compresión hidráulica, la válvula de seguridad debe estar adecuadamente regulada para evitar lesiones graves 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 estudiantes. Hay recomendaciones prácticas para mangas de compresión y cepos de cabeza en Grandin (1975 y 1983a). El trabajo de Ewbank (1968) contiene información útil sobre el comportamiento de los animales.

Para ciertos trabajos no se requiere una manga de compresión. Los ganaderos han comprobado en la experiencia práctica que las vacas ariscas se quedan quietas cuando se les hace el diagnóstico de preñez por tacto rectal en una casilla cerrada y oscura. La vaca queda sujeta en un espacio reducido, de paredes, techo y frente cerrados (Parsons et al., 1969). Los experimentos con aves de corral y bovinos indican que la restricción visual en lugares de encierro oscuro reduce el estrés (Douglas et al., 1984; Hale et al., 1987). El cajón oscuro es un buen ejemplo del uso de principios de comportamiento para reducir la tendencia natural del animal a resistir la inmovilización. A lo largo del curso hay un énfasis permanente en utilizar los patrones naturales de comportamiento del animal para hacer que el manejo y la inmovilización se hagan de manera más humanitaria y eficiente. Por ejemplo, se puede enseñar a los cerdos y las ovejas a entrar voluntariamente a un dispositivo de inmovilización cuando éste es relativamente cómodo (Panepinto et al., 1983; Grandin, 1989b). Los porcinos se relajarán al punto de dormirse en una manga acolchada que los presione a ambos lados (Grandin et al., 1989b). La aceptación voluntaria de la inmovilización puede ser facilitada mediante estímulos alimenticios. Esto es especialmente útil con los animales sujetos a investigación. Los animales pueden aprender de inmediato a discriminar entre un método de sujeción extremadamente desagradable y otro menos desagradable, como lo demuestran los experimentos en que se les presentan ambas opciones (Grandin et al., 1986).

La experiencia práctica ha enseñado a la autora que los bovinos son extremadamente adversos a ser sujetados con mochetas o 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 mochetas hacía más difícil sujetarlos la vez siguiente. En el curso, se recuerda constantemente a los alumnos que la sujeción debe ser hecha lo más suavemente posible, y que el empleo de métodos desagradables, como las mochetas, debe ser evitado.

Una de las tareas o preguntas del examen que tomo a mis alumnos es diseñar un dispositivo humanitario de inmovilización para un animal imaginario con rasgos de comportamiento raros, o para un animal fuera de lo convencional, como una medusa o una oruga. Algunos de mis alumnos han imaginado esquemas muy inventivos, tales como suspender la oruga en gelatina. El propósito de este ejercicio es estimular el pensamiento original y la resolución de problemas. También ayuda a los estudiantes a lograr una mejor comprensión del comportamiento de los vacunos, ovinos y porcinos. Antes de encargarles la tarea, se consideran nuevas ideas para mejorar o reemplazar las mangas de compresión. Uno de los enfoques es rediseñar o modificar los sistemas existentes en uso

en las plantas de faena. Algunos de los ejemplos analizados son las líneas de transporte e inmovilización de doble riel central (Giger et al., 1977; Grandin, 1988) y de paredes laterales en V (Schmidt, 1972), y el cepo de sujeción vertical que se emplea en la faena *kasher* (Marshall et al., 1963). La manga para matanza *kasher* diseñada por Marshall y otros (1963) tiene lados que se cierran hacia adentro, y la autora ha observado que los animales suelen estar más tranquilos que en las mangas de compresión convencionales. Una posible explicación es que las paredes cerradas retiran al operador de la manga de la zona de fuga del animal, y que el panel cerrado adelante del cepo de cabeza bloquea la visión de un camino de escape. También se alienta a los estudiantes a inventar conceptos completamente nuevos, diferentes de cualquiera de los habituales en la industria.

## LA REDUCCIÓN DEL ESTRÉS

Durante las clases, explico cómo la reducción del estrés en el manejo aporta beneficios tanto en la mejora de la productividad como en el bienestar. Uno de los grandes conceptos que procuro que mis alumnos entiendan es que el nivel de estrés que se impone a un animal durante el manejo o la inmovilización puede variar mucho, dependiendo de factores tales como las experiencias previas del animal, la genética, el amansamiento, lo doloroso del procedimiento y la habilidad de los trabajadores ganaderos.

Los animales pueden llegar a habituarse a procedimientos indoloros de manejo, tales como el pesaje de vacunos o el paseo de porcinos por un callejón durante su engorde final (Peischel et al., 1980; Grandin, 1989d). La primera vez que un animal experimenta un procedimiento de manejo, puede tener un gran estrés debido a la novedad, pero luego, una vez que se ha acostumbrado al tratamiento, puede tener poco o ningún estrés. Sin embargo, los animales no se habitúan a los procedimientos que les generan una aversión severa (Hargraves y Hutson, 1990b; Coppinger et al., 1991).

El ganado que está acostumbrado al contacto cercano con la gente es más tranquilo y sufre menos estrés durante el manejo que el ganado que rara vez está con la gente. Ried y Mills (1962) descubrieron que las ovejas criadas en un galpón, en estrecho contacto con la gente, tenían una respuesta fisiológica menos intensa al manejo que las ovejas criadas en el campo. Los alumnos deben aprender que el aislamiento es un fuerte factor de estrés, tanto para los bovinos como para los ovinos (Kilgour y DeLangen, 1970; Rushen, 1986).

Otro tema muy importante de mis clases es que el tratamiento suave de los animales es bueno tanto para el bienestar como para la productividad. Las cerdas madres que son temerosas de los seres humanos, y que reaccionan alejándose de ellos, producen menos crías que las que no son temerosas (Hemsworth et al., 1981). En el manejo de bovinos y ovinos, el estrés fue perjudicial para el rendimiento reproductivo (Doney et al., 1976; Hixon et al., 1981). El maltrato también es perjudicial para los animales en crecimiento. El maltrato ocasional de cerdos en engorde redujo sus ganancias de peso (Hemsworth et al., 1987). El estrés durante el manejo y el transporte también puede interferir con el funcionamiento del rumen y el sistema inmunológico (Galyean et al., 1981; Kelly et al., 1981; Mertsching y Kelly, 1983; Blecha et al., 1984). La sección dedicada al tema del estrés se completa con información sobre la importancia de la relación entre humanos y animales sobre la productividad y el estrés. Sobre este tema, Seabrook (1984) y Hemsworth y Barnett (1987) han escrito buenas revisiones.

## LA MATANZA

También se tratan los temas del manejo en la planta de faena y los procedimientos humanitarios de matanza. Todos los procedimientos que involucran a animales vivos en plantas de faena bajo inspección federal están comprendidos por la Ley de Métodos Humanitarios de Matanza y sus reglamentaciones (USDA, 1979). La matanza es una de las pocas áreas de la producción animal que posee estrictas regulaciones para la protección del bienestar.

Estas regulaciones exigen que los animales sean llevados a un estado de insensibilidad al dolor antes de ser puestos en el gancho, desangrados y cortados. El uso adecuado de equipos de noqueo mediante el perno retráctil o la electricidad es esencial para asegurar una insensibilización instantánea e indolora. Las prácticas aconsejadas pueden ser consultadas en las *Recomendaciones para el Manejo Animal en las Plantas de Faena*, publicadas por el American Meat Institute (Grandin, 1991) y en los manuales de manejo de los equipos comerciales de insensibilización. Para informaciones más detalladas sobre el noqueo eléctrico, se puede consultar las publicaciones de Hoenderken (1978), Kirton et al. (1980-81), Blackmore y Newhook (1981), Lambooy (1982), Hoenderken (1983), Gregory y Wotton (1984), Grandin (1985-86) y Gregory (1988). El equipo de noqueo eléctrico debe hacer pasar suficiente amperaje por el cerebro para inducir un ataque epileptiforme (Croft, 1952). Un amperaje insuficiente causará sufrimiento a los animales. El curso también incluye el diseño de dispositivos de inmovilización para sujetar a los animales durante la matanza (Schmidt, 1972; Giger et al., 1977; Grandin, 1980, 1989c, 1990a, 1991b y 1991c).

## EL BIENESTAR ANIMAL

Se estudia el tema del bienestar animal, y se informa a los estudiantes que el mismo va a adquirir cada vez más importancia. El creciente interés público por el bienestar animal va a aumentar la necesidad de enseñar buenos métodos de manejo animal a los estudiantes. Entre los principales temas que se tratan en las clases, se cuenta el que la industria ganadera debe mejorar algunas de sus prácticas, y que el público debe recibir una mayor educación sobre la agricultura. Un elevado porcentaje de problemas de bienestar animal ocurre durante el manejo y se deben a un gerenciamiento deficiente.

Dos importantes áreas problemáticas son el tratamiento del ganado incapaz de moverse y la prevención de lesiones inmovilizantes. Se pone énfasis en la prevención de las caídas de animales mediante el uso de pisos antideslizantes, la venta anticipada de animales con problemas y la eutanasia de los animales enfermos o débiles. También se incluye la consideración de la marcación, la castración, la descornada y otros procedimientos de manejo ganadero, desde el punto de vista del bienestar animal.

Se analiza también el tema polémico de la matanza *kasher*. La matanza religiosa está excluida de la Ley de Matanza Humanitaria. La propia experiencia de la autora en numerosas plantas de faena *kasher* indica que el principal problema con este tipo de faena son los métodos crueles de inmovilización utilizados en algunas de ellas. Dado que la faena religiosa no cae dentro de las regulaciones, algunas plantas se rehúsan a gastar dinero en dispositivos humanitarios de inmovilización. Más informaciones sobre la matanza ritual y los equipos humanitarios de sujeción pueden obtenerse en las publicaciones de Marshall et al. (1963), Giger et al. (1977), Dunn (1990) y Grandin (1990b).

En las conclusiones del curso, se pone énfasis en la importancia del buen manejo. Las instalaciones bien diseñadas proveen las herramientas que hacen posible el manejo humanitario, pero el equipamiento debe tener un buen manejo para lograrlo. He observado numerosos casos de abuso de los animales en buenas instalaciones, que se debían a que los directivos no supervisaban a sus empleados. Les digo a mis alumnos que ellos serán los gerentes del futuro, y que estarán en condiciones de imponer estándares elevados de bienestar animal.

Hechos recientes, que involucran las acciones de personas que se denominan a sí mismas partidarias de "los derechos de los animales", son tratados en las clases, junto con estudios de casos de las formas en que las industrias reaccionaron a sus reclamos. Se analizan tanto casos de éxitos como de fracasos de las industrias. Se insta a los alumnos a escribir cartas de lectores a los periódicos que publican historias negativas, y a desarrollar discusiones activas en clase.

## IMPLICANCIAS

La enseñanza de principios de manejo basados en el comportamiento animal contribuirá a formar líderes para la industria ganadera, capaces de reconocer los beneficios tanto éticos como productivos de las buenas prácticas de trabajo y de inmovilización.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ames, D. R. 1974. Sound stress and meat animals. En: Proc. Int. Livest. Environ. Symp. Am. Soc. Agric. Eng. SP-0174 p. 324.
- Ames, D. R., y L. A. Arehart. 1972. Physiological response of lambs to auditory stimuli. J. Anim. Sci. 34:994.
- Blackmore, D. K. y J. C. Newhook. 1981. Insensibility during slaughter of pigs in comparison to other domestic stock. N. Z. Vet. J. 29:219.
- 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.
- Coppinger, T. R., J. E. Minton, P. G. Reddy y F. Blecha. 1991. Repeated restraint and isolation stress in lambs increases pituitary-adrenal secretions and reduces cell-mediated immunity. J. Anim. Sci. 69:2808.
- Croft, P. G. 1952. Problems with electrical stunning. Vet. Rec. 64:255.
- Doney, J. M., R. G. Smith y R. G. Gunn. 1976. Effects of postmating environmental stress on administration of ACTH on early embryonic loss in sheep. J. Agric. Sci. (Camb.) 87:133.
- Douglas, A. G., M. D. Darre y D. M. Kinsman. 1984. Sight restriction as a means of reducing stress during slaughter. In: Proc. 30th Eur. Mtg. of Meat Res. Workers, pp. 10-11. September 9-14, Bristol, U.K.
- Dunn, C. S. 1990. Stress reactions of cattle undergoing ritual slaughter using two methods of restraint. Vet. Rec. 126:522.
- Ewbank, R. 1968. The behavior of animals in restraint. En: M. W. Fox (Ed.) Abnormal Behavior in Animals. W. B. Saunders, Philadelphia, PA, p. 159.
- Fell, L. R. y D. A. Shutt. 1989. Behavioral and hormonal response to acute surgical stress in sheep. Appl. Anim. Behav. Sci. 22:283.
- Fowler, M. E. 1978. Restraint and handling of wild and domestic animals. Iowa State University Press, Ames.
- Galyean, M. L., R.W. Lee y M. E. Hubbert. 1981. Influence of fasting and transit on ruminal and blood metabolites in beef steers. J. Anim. Sci. 53:7.
- Giger, W., R. P. Prince, R. G. Westervelt y D. M. Kinsman. 1977. Equipment of low stress small animal slaughter. Trans. ASAE 20:571.

- Gilbert, B. J. y C. W. Arave. 1986. Ability of cattle to distinguish among different wavelengths of light. *J. Dairy Sci.* 69:825.
- Grandin, T. 1975. Survey of behavioral and physical events which occur in hydraulic restraining chutes for cattle. M.S. Thesis. Arizona State University, Tempe.
- Grandin, T. 1980. Observations of cattle behavior applied to the design of cattle handling facilities. *Appl. Anim. Ethol.* 6:19.
- Grandin, T. 1982. Pig behavior studies applied to slaughter plant design. *Appl. Anim. Ethol.* 9:141.
- Grandin, T. 1983a. Design of ranch corrals and squeeze chutes for cattle. *Great Plains Beef Cattle Handbook*, Bull. GPE-5251. Regional Cooperative Extension Project GPE-9.
- Grandin T. 1983b. Welfare requirements of handling facilities. En: S. H. Baxter, M. R. Baxter, and J.A.C. McCormack (Ed.) *Farm Animal Housing and Welfare*. Martinus Nijhoff, Boston, MA, p. 137.
- Grandin, T. 1984a. Race system for cattle slaughter plants with 1.5 m radius curves. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 13:295.
- Grandin, T. 1984b. Reduce stress of handling to improve productivity of livestock. *Vet. Med.* 79:827.
- Grandin, T. 1985-86. Cardiac arrest stunning of livestock and poultry. En: M. W. Fox y L. D. Mickley (Ed.) *Advances in Animal Welfare Science*. Martinus Nijhoff, Boston, MA.
- Grandin, 1987. Animal handling. En: E. O. Price (Ed.) *Vet. Clin. North Am.* 3:323.
- Grandin, T. 1988. Double rail restrainer for livestock handling. *Int. J. Agric. Eng.* 41:327.
- Grandin, T. 1989a. Behavioral principles of livestock handling. *Prof. Anim. Sci.* 5(2):1.
- Grandin, T. 1989b. Voluntary acceptance of restraint by sheep. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 23:257.
- Grandin, T. 1989c. Effect of rearing environment and environmental enrichment on behavior and neural development in young pigs. Ph.D. Dissertation. University of Illinois. Champaign.
- Grandin, T. 1990a. Design of loading facilities and holding pens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 28:187.
- Grandin, T. 1990b. Humanitarian aspects of Shehitah in the United States. *Judaism* 39:536.
- Grandin, T. 1991a. Recommended Animal Handling Guidelines for Meat Packers. American Meat Institute, Washington, DC.
- Grandin, T. 1991b. Double rail restrainer for handling beef cattle. ASAE paper 915004. Am. Soc. Agric. Eng., St. Joseph, MI.
- Grandin, T. 1991c. Principles of abattoir design to improve animal welfare. En: J. Matthews (Ed.) *Progress in Agricultural Physics and Engineering*. CAB International, Wallingford, U.K.
- Grandin, T., S. E. Curtis, T. M. Widowski y J. C. Thurmon. 1985. Electro-immobilization versus mechanical restraint in an avoid-avoid choice test for ewes. *J. Anim. Sci.* 62:1469.
- Grandin, T., N. Dodman y L. Shuster. 1989. Effect of naltrexone on relaxation induced by flank pressure in pigs. *Pharmacol. Biochem. Behav.* 23:839.
- Gregory, N. G. 1988. Humane Slaughter. 34th Int. Cong. of Meat Science and Technology, Workshop on Stunning. CSIRO Meat Laboratory, Brisbane, Australia.
- Gregory, N. G. y S. B. Wotton. 1984. Sheep slaughtering procedures III. Head to back electrical stunning. *Br. Vet. J.* 140:281.
- Hale, R. L., T. H. Friend, y A. S. Macaulay. 1987. Effect of method of restraint of cattle on heart rate, and cortisol and thyroid hormones. *J. Anim. Sci.* 65(Suppl. 1):217 (Abstr.)
- Hargreaves, A. L. y G. D. Hutson. 1990a. The Effect of gentling on heart rate, flight distance, and aversion of sheep to handling procedure. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 26:243.
- Hargreaves, A. L. y G. D. Hutson. 1990b. Some effects of repeated handling on stress responses in sheep. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 26:253.
- Hebel, R. y H. H. Sambraus. 1976. Are domestic animals color blind? *Berl. Muench. Tierarazt. Wochenschr.* 89(16):321.
- Hemsworth, P. H. y J. L. Barnett. 1987. Human animal interactions. En E. O. Price (Ed.) *Vet. Clin. North Am.* 3:339.
- Hemsworth, P. H., J. L. Barnett y C. Hansen. 1987. The influence of inconsistent handling by humans on behavior, growth and corticosteroids of young pigs. *Appl. Behav. Sci.* 17:245.
- Hemsworth, P. H., A. Brand y P. G. Willems. 1981. The behavioral response of sows to the presence of human beings and its relation to productivity. *Livest. Prod. Sci.* 8:67.
- Hixon, D. L., D. J. Kesler, T. R. Troxel, D. L. Vincent y B. S. Wiseman. 1981. Reproductive hormone secretions and first service conception rate subsequent to ovulation control with Syncro-Mate B. *Theriogenology* 16:219.
- Hoenderken, R. 1978. Electrical stunning of slaughter pigs. Thesis. State University of Utrecht, The Netherlands.
- Hoenderken, R. 1983. Electrical and carbon dioxide stunning of pigs for slaughter. En G. Eikelenboom (Ed.) *Stunning of Animals For Slaughter*. Martinus Nijhoff, Boston, MA, p. 59.
- Hutson, G. D. 1981. Sheep movement on slotted floors. *Aust. J. Exp. Agric. Husb.* 21:474.
- Hutson, G. D. 1982. Flight distance in Merino sheep. *Anim. Prod.* 35:231.
- Hutson, G. D. 1985a. Sheep and cattle handling facilities. En: B L. Moore y P. J. Chenoweth (Ed.) *Grazing Animal Welfare*. Aust. Vet. Assoc. Queensland, Australia, pp.124-136.
- Hutson, G. D. 1985b. The influence of barley food rewards on sheep movement through a handling system. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 14:263.
- Kelley, K. W., C. Osborn, J. Evermann, S. Parish y D. Hinrichs. 1981. Whole blood leukocytes vs separated mononuclear cell blastogenesis in calves, time dependent changes after shipping. *Can. J. Comp. Med.* 45:249.
- Kilgour R. y C. Dalton. 1984. *Livestock Behaviour, a Practical Guide*. Westview Press, Boulder, CO.
- Kilgour, R. y H. DeLangen. 1970. Stress in sheep resulting from management practices. *Proc. N. Z. Soc. Anim. Prod.* 30:65.
- Kirton, A. H., L. F. Frazerhurst, E. G. Woods y B. B. Chrystall. 1980-81. Effect of electrical stunning method and cardiac arrest on bleeding efficiency and residual blood and blood splash in lambs. *Meat Sci.* 5:347.
- Klopper, F. D. y R. L. Butler. 1964. Color vision in swine. *Am. Zool.* 4:294.
- Lambooy, E. 1982. Electrical stunning of sheep. *Meat Sci.* 6:123.

- Lehman, W. B. y G. H. Patterson. 1964. Depth perception in sheep: Effects of interrupting the mother-neonate bond. *Science* (Washington, DC) 145:835.
- Lynch, J. J. y G. Alexander. 1983. *The Pastoral Industries of Australia*. University Press, Sydney, Australia.
- Marshall, M., E. E. Milbury y E. W. Shultz. 1963. Apparatus for holding cattle for humane slaughtering. U. S. Patent No. 3,029,871. Washington, DC.
- Mertsching, H. J. y K. W. Kelley. 1983. Restraint reduces size of thymus gland and PHA swelling in pigs. *J. Anim. Sci.* 57(Suppl. 1):175 (Abstr.).
- Midwest Plan Service. 1987. *Beef Housing and Equipment Handbook*. Midwest Plan Service. Iowa State University, Ames.
- Munkenbeck, N. W. 1982. Color vision in sheep. *J. Anim. Sci.* 55(Suppl. 1):129 (Abstr.).
- Panepinto, L. M., R. W. Phillips, S. Norden, P. C. Pryor y R. Cox. 1983. A comfortable minimum stress method of restraint for Yucatan miniature swine. *Lab. Anim. Sci.* 33(1):95.
- Parsons, R. A. y W. N. Helphinstine. 1969. Rambo A.I. breeding chute for beef cattle. *One-Sheet-Answers*, University of California Agricultural Extension Service, Davis.
- Pascoe, P. J. 1986. Humaneness of an electroimmobilization unit for cattle. *Am. J. Vet. Res.* 10:2252.
- Pearson, A. M., R. Kilgour, H. de Langen y E. Payne. 1977. Hormonal responses of lambs to trucking, handling and electrical stunning. *Proc. N. Z. Soc. Anim. Prod.* 37:243.
- Peischel, A., R. R. Schalles y C. E. Owenby. 1980. Effect of stress on calves grazing Kansas Hills range. *J. Anim. Sci.* 51(Suppl. 1):245 (Abstr.).
- Prince, J. H. 1977. The eye and vision. En: M. J. Swenson (Ed.) *Dukes Physiology of Domestic Animals*. Cornell University Press, New York.
- Reid, R. L. y S. C. Mills. 1962. Studies of the carbohydrate metabolism of sheep, XVI. The adrenal response to physiological stress. *Aust. J. Agric. Res.* 13:282.
- Rider, A., A. F. Butchbaker y S. Harp. 1974. Beef working, sorting and loading facilities. Technical Paper No. 74-4523. *Am. Soc. Agric. Eng., St. Joseph, MI.*
- Rushen, J. 1986. Aversion of sheep for handling treatments paired-choice studies. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 16:363.
- Schmidt, C. O. 1972. Cattle handling apparatus. U. S. Patent No. 3,657,767. Washington, DC.
- Seabrook, M. F. 1984. The psychological interaction between the stockman and his animals and its influence on the performance of pigs and cows. *Vet. Rec.* 115:84.
- USDA. 1979. Part 313 through 313.50. Regulations on Humane Slaughter of Livestock in Accordance with the Humane Methods of Slaughter Act of 1978.
- van Putten, G. y W. J. Elshof. 1978. Observations on the effect of transport and slaughter on the well-being and lean quality of pigs. *Anim. Reg. Stud.* 1:247.
- Vowles, W. J. y T. J. Hollier. 1982. The influence of yard design on the movement of animals. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.* 14:597.
- White, J. B. 1961. Letter to the Editor. *Vet. Rec.* 73:935.

[Volver a: Etología en general](#)