

ETOLOGÍA Y BIENESTAR ANIMAL. CONCEPTOS A SER IMPLEMENTADOS EN PRODUCCIÓN ANIMAL

Natalia M. A. Aguilar^{1,2,3} y Mateus J.R. Paranhos da Costa^{1,4}. 2009. INTA.

¹Grupo ETCO (Grupo de Estudios e Pesquisas em Etologia e Ecologia Animal).

²EEA INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), Colonia Benítez-Argentina.

³Facultad de Ciencias Veterinarias-UNNE, Corrientes-Argentina.

⁴Dpto de Zootecnia, FCAV, UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil. Pesquisador CNPq.

naguilar@correo.inta.gov.ar

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Etología bovina](#)

INTRODUCCIÓN

El interés por el bienestar animal adquirió importancia en la producción ganadera y cárnica a nivel internacional desde hace unos años. Por su parte, la Unión Europea ha puesto énfasis en el tema bienestar animal y el medio ambiente. En este contexto surge la idea que para obtener un producto seguro es necesario una producción sustentable, cuidando los recursos naturales y promocionando el bienestar humano y animal. Así se asegura satisfacción del consumidor y rentabilidad del productor sin causar daños ambientales (Paranhos da Costa, 2000).

Por esta razón los productores de dichos países tuvieron que ajustarse a normativas sobre el trato de los animales, extendiéndose estas normas a los países proveedores de mercados de productos de origen animal. Al margen de cumplir normas y exigencias para producir, se observó que implementar buenas prácticas en producción animal constituye una ventaja competitiva en la calidad de los productos y un significativo ahorro de costos de producción, mejorando así la rentabilidad de la empresa.

Para mejorar el modelo de producción animal debemos entender cuáles son las necesidades de los animales. Esto se logra a través del estudio del comportamiento etología. Es interesante comprobar cómo la observación del comportamiento animal ayuda a entender ciertos resultados productivos no esperados, por la simple razón que el animal no pudo manifestar su potencial al no satisfacer sus necesidades mínimas. Así, la etología ayuda a comprender las necesidades de forma efectiva y coherente, disminuyendo la posibilidad de interpretaciones empíricas en las observaciones de los animales y por ende, facilitando el manejo y mejorando su calidad de vida (Paranhos da Costa y col., 2002).

Con estos nuevos conceptos, los productores reconocen la importancia de minimizar el impacto del estrés durante el manejo, disminuyendo las pérdidas en las diferentes etapas de la cadena de producción y llevando a mejorar el proceso productivo.

Uno de los desafíos para introducir nuevas técnicas en el manejo de establecimientos agropecuarios, es la resistencia de los humanos a los cambios de rutina y actitud. Algunos trabajos demuestran que el cambio de actitud de los humanos con los bovinos no implicaría grandes inversiones en el presupuesto de la empresa, sólo bastaría conocer más sobre la biología de los bovinos, adaptando el sistema de cría y facilitando el manejo.

Por esta razón algunos institutos, universidades y centros de investigación latinoamericanos comenzaron a realizar estudios relacionados al comportamiento animal y su aplicación en producción. Nuestro objetivo es presentar algunos abordajes del estudio etológico de los bovinos y sus resultados en la producción.

EL DÍA A DÍA EN UN ESTABLECIMIENTO

Generalmente tenemos una visión de la cría de los bovinos en el campo, pastando tranquilamente y sin mucho estrés. En esta situación se encontraban los bovinos antes de ser domesticados, cuando vivían libres y sin muchas presiones de producción. Hay indicios de que nuestra interacción con los bovinos se estrechó con el proceso de domesticación alrededor de 6.000 años a.C. (Stricklin y Kautz-Scanavy, 1983/84; Boivin y col., 1992). Con este proceso los animales dejaron de estar libres en el campo, para ser encerrados en espacios menores con un mayor control, buscando una rápida y mayor producción. También debemos tener en cuenta que sufrieron la adaptación a procesos de manejo en instalaciones de corrales, para vacunaciones, castraciones y otros manejos sanitarios que debieron ser implementados como manejos sanitarios de rutina. Estas prácticas las pensamos normales para los animales de un establecimiento, considerado que los bovinos están acostumbrados y no sufren. Como ejemplo podemos referirnos al proceso de identificación de los terneros al nacimiento, manejo en el cual normalmente corremos atrás del ternero, lo cercamos, para luego lazarlo, derrumbarlo, amarrarlo y tatuarlo, provocando así un estrés tanto del ternero como de su madre. Estos manejos rutinarios acaban pareciendo una guerra entre los humanos y los bovinos, en los cuales los bovinos solo crean una mala imagen de los humanos, que guardarán en su memoria, haciendo aún mayor la resistencia la próxima vez que intentemos manejarlos.

Es verdad que tales prácticas son necesarias para facilitar el control de los animales y la rentabilidad de la empresa; lo que está en discusión es si se justifica la brutalidad y violencia al momento de realizarlas.

Por lo expuesto podemos ver que no cualquier persona puede ocuparse del manejo de los animales. Quienes lo realicen deben ser personas que demuestren habilidad y tengan una cierta empatía con los animales. Sin embargo, mundialmente los trabajadores rurales son considerados como personas sin experiencia, siendo que a ellos es confiada la productividad de la empresa y el bienestar de los animales, lo que resalta la importancia de la descripción del empleo ofrecido a la hora de contratar, chequeando las habilidades y conocimientos de la persona que aspira el cargo (Rosa, 2001). A esto se debe asociar un correcto entrenamiento, por lo que muchas veces las fallas se dan por falta de conocimiento.

LA INTERACCIÓN ENTRE LOS HUMANOS Y LOS BOVINOS

Existen evidencias de que los animales presentan un período sensible al nacimiento y al destete para definir la calidad de las relaciones que establecen con los humanos (Boivin y col., 1992) y es importante conocerlas para establecer interacciones positivas entre humanos y animales, evitando el estrés que dificultará el manejo a corto y a largo plazo.

Sin embargo, sabiendo que las primeras experiencias de los bovinos con los humanos son las que cuentan, todavía existen muchos investigadores, productores y trabajadores rurales que consideran a los bovinos como máquinas de producción y que no son capaces de sufrir ni alterarse con la presencia humana (ver relatos de Hemsworth y Coleman, 1998). Así es difícil implementar un programa de manejo racional y de calidad de carnes, porque las personas no consideran que estén trabajando con seres vivos (bovinos) con voluntad propia, capacidad de sentir y de sufrir, que como consecuencia no siempre responden a las exigencias de producción a las cuales son sometidos.

En los últimos años esta visión mecanicista comenzó a perder fuerza y varias investigaciones presentan un abordaje diferente intentando comprender mejor la relación entre humanos y animales (Arave y col., 1985; Boivin y col., 1992; Blackshaw, 1996; de Passilé y col., 1996; Lewis & Hurnik, 1998; Jago y col., 1999; Breuer y col., 2000).

La intensificación de los sistemas de producción llevó a los humanos a pasar más tiempo interaccionando con los bovinos y a éstos a depender más para satisfacer sus necesidades básicas como alimento, agua y abrigo entre otras. Así podemos clasificar a las interacciones humano-animal en tres categorías (Curtis, 1993):

abuso (crueldad activa, agresión física), negligencia (crueldad pasiva del tipo que ocurre cuando un animal es confinado y se le niega una necesidad fisiológica como alimento, agua, cuidados sanitarios o abrigo) y privación (crueldad pasiva que envuelve la negación de ciertos elementos del medio ambiente considerados menos vitales que las necesidades fisiológicas o de seguridad). La ausencia de atención de estas necesidades podría resultar en frustración, miedo o discomfort, con consecuencias negativas en el proceso productivo (caídas de la productividad y productos de peor calidad)

Es interesante conocer la calidad de esta interacción entre humanos y animales para evaluar las reacciones de ambos, si trae estímulos positivos, negativos o neutros en ambos lados. Existen evidencias de que si los humanos están satisfechos con su trabajo lo hacen con mejor predisposición y voluntad, dando un mejor trato a los animales.

Como ya fue mencionado, en los animales las primeras experiencias son las que cuentan; se sabe que los bovinos son capaces de discriminar locales y personas involucradas en los manejos. Registros de varios autores citan que los animales asocian acciones de manejo a personas (Arave y col., 1985; Kilgour, 1993; de Passilé y col., 1996; Munksgaard y col., 1997; Rushen y col., 1997; Lewis & Hurnik, 1998; Jago y col., 1999; Breuer y col., 2000; Pajor y col., 2000) presentando reacciones específicas, dependiendo del tipo de experiencia vivida. Este tipo de aprendizaje se conoce como aprendizaje asociativo, del tipo de condicionamiento operante.

Cuando las acciones humanas son antipáticas, existe una tendencia a aumentar el grado de miedo de los bovinos ante la presencia humana (Pajor y col., 2000). Son claras algunas acciones humanas antipáticas, como elevación del tono de voz, empujones, golpes y machucones con palos, al momento de manejar la hacienda. Este tipo de manejo sólo incrementa el grado de miedo de los animales a los humanos y dificulta los futuros manejos de alimentación, cuidados sanitarios y prácticas veterinarias, resultando en estrés. Por lo contrario, interacciones positivas se ven reflejadas en las respuestas de desempeño favorables, con mejores índices de producción y reproducción, obtención de productos de calidad, con animales con menor distancia de fuga facilitando el manejo del rebaño (Stricklin y Kautz-Scanavy, 1983/84; Arave y col., 1985; Boivin y col., 1992; Lewis y Hurnik, 1998; Jago y col., 1999; Breuer y col., 2000).

PRINCIPIOS DEL COMPORTAMIENTO ÚTILES PARA EL MANEJO DE LOS BOVINOS

La rutina de la práctica veterinaria es una situación de estrés a la cual es sometido un animal y que repercute en un estrés social, provocado por la desorganización del grupo, donde se dificulta mantener su espacio individual, quebrando así el orden de jerarquía de dominancia.

Estudios realizados por la Dra. Temple Grandin de la Universidad de Colorado-EUA, con relación al diseño de instalaciones para manejo de ganado, contemplan un conjunto de aspectos comportamentales y biológicos de los bovinos que es necesario tener en cuenta (Grandin, 2002). Algunos aspectos importantes a saber son:

La estructura de los ojos de los bovinos es similar a la de los humanos, con una visión dicromática que les permite distinguir algunos colores, particularmente los de ondas cortas, además del blanco y negro (Phillips, 1993), pudiendo distinguir todos los colores con excepción del azul (Dabrowska y col., 1981). El posicionamiento lateral de los ojos les garantiza un campo visual bien amplio, de hasta 345° contra 180° de los humanos, con una pequeña región ciega a nivel de la cola. No obstante, presentan una limitante en su visión tridimensional. Este hecho es relevante a la hora de manejarlos, ya que tendrán dificultad de distinguir entre lo que es una sombra o un agujero, o igualmente una altura de un desnivel.

Asimismo, es importante conocer la existencia de la llamada zona de fuga preconizada por la Dra. Temple Grandin, definido como la distancia mínima de aproximación de un extraño o predador, que permite un animal antes de iniciar la fuga. Para que un animal se mueva para el frente, será necesario que la persona se sitúe dentro de la zona de fuga en la región desde el punto de balance hasta un ángulo de 45° en dirección a la cola del animal. Si la persona se localiza más frontalmente, la tendencia a moverse del animal será para atrás. Si pasamos el ángulo entre 45° y 60° en dirección a la cola, el animal se detendrá al ingresar en la zona del punto ciego de su visión, donde la tendencia será de girar la cabeza y buscar a la persona para poder verla, interrumpiendo su movimiento o bien andando en círculos (Grandin, 2002).

Estos aspectos son importantes a la hora de diseñar una planta corral, sabiendo que es aconsejable que las áreas de manejo intensivo (manga, brete, cargadero o embarcador), presenten las laterales cerradas por tablas continuas sin espacios entre ellas, para evitar que los animales se distraigan con lo que está sucediendo afuera, además de disminuir el juego de contrastes de luces y sombras que dificulta su desplazamiento, por lo que es bueno que la planta corral en general tenga una buena iluminación.

Se recomienda el trabajo con lotes pequeños (10 a 15 animales), ya que grupos muy grandes son difíciles de controlar, aumentando los riesgos tanto para los animales como para quien los conduce. En lotes de 50 o más animales, los que se encuentran al frente acaban no viendo los comandos y esto puede dificultar todo el manejo.

Otro parámetro a ser considerado es la densidad animal en los corrales. No se aconseja que el lote ocupe más del 50% del área disponible, para permitir una rápida reacción ante algún accidente. Tampoco se deben mantener animales presos por períodos largos (no más de 2 a 3 horas) y, si no existiera otra opción, dejarlos esperando en un sector próximo al corral (piquetes o mangas), con disponibilidad de agua y sombra.

Otro aspecto a saber es que los bovinos son animales de instinto gregario, entonces les afecta mucho el aislamiento social, repercutiendo en el desempeño y calidad de la carne. Andrighetto et al. (1999) demostró que animales (terneros) criados en grupo presentan mayor frecuencia de interacción social, posturas de descanso más confortables, eficiencia alimentar y hasta una mejor ganancia de peso, además de presentar carne más blanda y sabrosa.

En algunas situaciones de manejo podemos valernos del comportamiento de facilitación social que los bovinos tienen, como una manera eficaz de situar hacienda en lugares desconocidos, evitando la resistencia de los mismos a ingresar. Este tipo de comportamiento se puede conseguir con la auxilio de un animal conocido como “madrina” o líder, generalmente dócil, entrenado para pasar a través de las instalaciones y que, introducido en el grupo, inician el desplazamiento facilitando la entrada del resto de los animales del lote.

INTERPRETANDO ALGUNOS CONCEPTOS DE COMPORTAMIENTO BOVINO DURANTE EL MANEJO

En la actualidad, investigadores y productores colocaron su atención en la evaluación del temperamento, que pasó a ser evaluado en función de cómo reaccionan los bovinos frente a situaciones rutinarias de manejo, asumiendo que esta característica sería definida como un conjunto de comportamientos de los animales en relación al hombre, generalmente atribuido al medio (Fordyce y col., 1982)

Cada individuo reacciona ante distintas situaciones con un comportamiento individualizado, es decir, según su temperamento o personalidad. Varios autores (Boissy y Bouissou, 1994 y 1995) ya han demostrado que el temperamento es una característica individual (teniendo la oportunidad de comparar individuos) que podría ser consistente ante diferentes situaciones o en el tiempo. También observamos que puede involucrar varias características diferentes entre sí.

Desde el punto de vista de la aplicación práctica de este concepto en la evaluación de bovinos, probablemente sea difícil hallar una definición única para este aspecto. En realidad lo que sucede en la práctica es que evaluamos los individuos considerando uno o algunos de los aspectos (de forma independiente) del temperamento, midiendo

la tendencia de ser agresivo, ágil, atento, curioso, dócil, experto, miedoso, reactivo, tímido, entre otras (Paranhos da Costa, 2003). Con bovinos domésticos, la medición de las reacciones de miedo durante la inmovilización o en pruebas a campo abierto ha revelado diferencias de temperamento, tanto entre razas como entre individuos dentro de una misma raza (Grandin, 1993a; Tulloh, 1961; Dantzer y Mormede, 1983; Murphey y col., 1980 y 1981).

Muchos animales demuestran ser calmos en un determinado ambiente que le es familiar, pero cuando son colocados en un ambiente nuevo y desconocido, quedan nerviosos y agitados, por lo que su grado de reactividad a los estímulos puede ser útil para predecir cómo van a reaccionar ante futuras situaciones (Grandin, 1997, 1998; Lanier y col., 2000). Este tipo de animales son más propensos a estresarse y sufrir ante situaciones nuevas, como ferias de remates, cría en confinamiento, espera en corrales de frigorífico y otras. En consecuencia, el rasgo puede traer efectos negativos en las características de producción, como fue demostrado por Fordyce y col. (1996) en las contusiones de la carcasa.

Los motivos para preocuparnos con esta cuestión son varios y todos parten de la presuposición de que la característica "temperamento" contribuye en la optimización del sistema de producción. Por ejemplo, miedo y ansiedad son estados emocionales indeseables en los animales domésticos, resultando en estrés y consecuentemente en reducción del bienestar animal. Se trata por tanto de una característica con valor económico, pues el trabajo con animales agresivos implicaría mayor estrés con mayor costo en función de: (1) necesidad de mayor número de personal bien entrenado, (2) riesgos con relación a la seguridad de los trabajadores, (3) mayor tiempo perdido con el manejo de los animales más ariscos, (4) necesidad de mejor infraestructura de manejo que demanda mayor manutención, (5) lotes heterogéneos, debido a la existencia de animales con diferentes grados de susceptibilidad al estrés del manejo, (6) pérdida de rendimiento y de calidad de la carne, debido a contusiones y estrés en el manejo pre-faena, (7) disminución de la eficiencia en la detección del celo en sistemas que utilizan inseminación artificial. (Paranhos da Costa, 2002).

Voisin et al. (1997) han demostrado que el ganado vacuno de temperamento excitable presenta menores ganancias de peso de hasta un 40% que la de sus compañeros poco estresados, presentando problemas en la calidad de su carne.

Es posible modificar la intensidad de esas reacciones por la selección, basándose en la propia historia de la domesticación y en los trabajos de varios autores que encontraron valores moderados de heredabilidad (Paranhos da Costa y col., 2002). Además, existe la posibilidad de actuar a través del manejo, promoviendo el amansamiento de los animales por medio de los procesos de habituación y de aprendizaje asociativo (condicionamiento) (Becker, 1996).

IMPLICANCIAS

Los bovinos tendrán niveles de exigencias diferentes, dependiendo del tipo racial y su grado de adaptación al medio, dado por su genética. Por este motivo se puede observar que en los sistemas de producción es difícil muchas veces cubrir todas las necesidades, sin crear conflictos sociales por competencia al acceso de determinados recursos.

Existen otras situaciones que se deben analizar a la hora de criar animales en sistemas extensivos o semi-intensivos, como cuidar el fácil acceso a sectores con abrigo para protegerse de las inclemencias climáticas y del sol, a los alimentos como forraje y suplementos en las épocas que sea necesario y a las fuentes de agua. Son varios los recursos necesarios para mantener una buena condición de vida, que no afecte su bienestar animal, permitiendo de tal manera conservar el equilibrio de sus funciones orgánicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrighetto I., Gottardo, F., Andreoli, D., Cozzi, G. (1999). Effect of type of housing on veal calf growth performance, behaviour and meat quality. *Livestock-Production-Science* 57(2):137-45.
- Arave, C. W., Mickelsen, C. H.; Walters, J. L. (1985). Effect of rearing experience on subsequent behavior and production of Holsteins heifers. *Journal of Dairy Science*, 68: 923-929.
- Becker, B.G. (1996). Efeito do manuseio sobre o temperamento de terneiros. In: Encontro Anual de Etologia, 14, Uberlândia. Sociedade Brasileira de Etologia, 1996, p.137-149.
- Blackshaw, J. K. (1996). Developments in the study of human-animal relationships. *Applied Animal Behaviour Science*, 47: 1-6.
- Boissy A., Bouissou M.F. (1995). Assessment of individual differences in behavioral reactions of heifers exposed to various fear-eliciting situations. *Applied Animal Behaviour Science*, 46: 17- 31.
- Boissy, A. (1995). Fear and fearfulness in animals. *The Quarterly Review Biology*, 70(2):165-191.
- Boissy, A., Bouissou, M.F. (1994). Effects of androgen treatment on behavioral and physiological responses of heifers to fear-eliciting situations. *Hormones and Behavior*.. 28: 66-83.
- Boivin, X., Neindre, P. Le; Chupin, J. M. (1992). Establishment of cattle-human relationships. *Applied Animal Behaviour Science*, 32: 325-335.
- Breuer, K., Hemsforth, P. H., Barnett, J. L., Matthews, L. R., Coleman, G. J. (2000). Behavioural response to humans and the productivity of commercial dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 66: 273-288.

- Curtis, S. E. (1993). Animal well-being and animal care. In: PRICE, Edward O. The veterinary clinics of North America. Philadelphia, Farm Animal Behavior, 3(2): 369-382.
- Dabrowska, B., Harmata, W., Lenkiewicz, Z., Schiffer, Z. and Wojtusiak, R.J. (1981). Colour perception in cows. Behav. Processes 6:1-10.
- Dantzer, R., Mormede, P (1983). Stress in farm animals: A need for re-evaluation Journal of Animal Science 57:6
- De Passilé, A. M., Rushen, J., Ladewig, J.; Petherick, C. (1996). Dairy calves' discrimination of people based on previous handling. Journal of Animal Science, 74: 969-974.
- Fordyce, G., Goddard, M.E., Seifert, G.W. (1982). The measurement of temperament in cattle and the effect of experience and genotype. Proceedings of Australian Society of Animal Production, 14: 329-332.
- Fordyce, G., Howitt, C.J., Holroyd, R.G., O'Rourke, P.K., Entwistle, K.W. (1996). The performance of Brahman-Shorthorn and Sahiwal-Shorthorn beef cattle in the dry tropics of northern Queensland. 5. Scrotal circumference, temperament, ectoparasite resistance, and the genetics of growth and other traits in bulls. Australian Journal of Experimental Agriculture, 36: 9-17.
- Grandin T. (1997). Assessment of stress during handling and transport. Journal of Animal Science. 75:249-257.
- Grandin, T. (2002). disponible en: <http://www.grandin.com>.
- Grandin, T. (1993). Animal handling. In: Price, E. O. The veterinary clinics of North America. Philadelphia, Farm Animal Behavior, 3(2): 323-338.
- Grandin, T., Deesing M. J. (1998). Genetics and behavior during handling, restraint, and herding. In: T. Grandin (Ed.) Genetics and the Behavior of Domestic Animals. pp.113-144. Academic Press, San Diego, CA.
- Hemsworth, P. H., Coleman, G. J. (1998). Human-livestock interactions: The stockperson and the productivity and welfare of intensively farmed animal. CAB International, Oxon, UK.
- Jago, J. G., Krohn, C. C.; Matthews, L. R. (1999). The influence of feeding and handling on the development of the human-animal interactions in young cattle. Applied Animal Behaviour Science, 62: 137-151.
- Kilgour, R. (1993). Learning and the training of farm animals. In: PRICE, E. O. (1993) The veterinary clinics of North America. Philadelphia, Farm Animal Behavior, 3(2): 269-283.
- Lewis, N. J., Hurnik, J. F. (1998). The effect of some common management practices on the ease of handling of dairy cows. Applied Animal Behaviour Science, 58: 213-220.
- Munksgaard, L., De Passilé, A. M., Rushen, J., Thodberg, K., Jensen, M. B. (1997). Discrimination of people by dairy cows based on handling. Journal of Dairy Science, 80: 1106-1112.
- Murphey R. M., Moura Duarte, F. A., Torres Penedo, M. C. (1981). Responses of cattle to humans in open spaces: Breed comparisons and approach-avoidance relationships. Behavior Genetics. 11(1): 37-48.
- Murphey, R. M., Moura Duarte, F. A., Torres Penedo, M. C. (1980). Approachability of bovine cattle in pastures: Breed comparisons and a breed X treatment analysis. Behavior Genetics. 10: 171-181.
- Pajor, E. A., Rushen, J., De Passilé, A. M. B. (2000). Aversion learning techniques to evaluate dairy cattle handling practices. Applied Animal Behaviour Science. 69: 89-102.
- Paranhos da Costa, M.J.R., Costa e Silva, E.V., Chiquitelli Neto, M., Rosa, M.S. (2002). Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne. In: F.da S. Albuquerque (org.) Anais do XX Encontro Anual de Etologia, p. 71 – 89, Sociedade Brasileira de Etologia: Natal-RN.
- Paranhos da Costa, M.J.R. (2000). Ambiência na produção de bovinos de corte. In: Encontro Anual de Etologia, 18, 2000. Florianópolis, Palestras. Sociedade Brasileira de Etologia, p.1-15.
- Phillips, C. J. C. (1993). Cattle Behaviour. Farming Press Books, Wharfedale Rd, Ipswich, U.K. Rathore, A.K. 212p.
- Rosa, M.S. (2001). Interações entre retireiros (as) e vacas leiteiras no momento da ordenha. Projeto de Pesquisa, FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP. 77 p.
- Rushen, J., Munksgaard, L., De Passilé, A. M., Jensen, M.B., Thodberg, K. (1997). Location of handling and dairy cows' responses to people. Applied Animal Behaviour Science, 55: 259-267.
- Stricklin, W.R., Kautz-Scanavy, C.C. (1983/84). The role of behavior in cattle production: a review of research. Applied Animal Ethology., 11: 359-390.
- Voisinet, B.D., Grandin, T., O'Connor, S.F., Tatum, J.D., Deesing, M.J. (1997). Bos indicus-cross feedlot cattle with excitable temperaments have tougher meat and a high incidence of borderline dark cutters. Meat Science, 46 (4): 367-377.

[Volver a: Etología bovina](#)