Mundo Pecuario, VIII, Nº 2, 121-131, 2012

INSTALACIONES, CONDUCTA Y BIENESTAR EN VACUNOS TROPICALES *

Antonio Landaeta-Hernández [1]; Karin Drescher [2]
[1] Facultad de Ciencias Veterinarias. La Universidad del Zulia (FCV-LUZ);
[2] Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela (FAGRO-UCV)
E-mail: antonio.landaeta@fcv.luz.edu.ve

En general, el diseño de instalaciones óptimas debe incluir la consideración de factores como seguridad para animales y humanos, funcionalidad (i.e., facilidad para el manejo de los animales) y protección del clima (Grandin, 2008). En concordancia con los principios actuales del bienestar animal, el diseño de las instalaciones debe procurar además minimizar la tensión social y el estrés (Lindberg, 2001). En este sentido, diversos estudios han determinado que la conducta y la organización social pueden ser profundamente afectados por las condiciones de alojamiento y la disponibilidad de espacio (Kondo *et al.*, 1989; Kondo & Hurnik, 1990; Huzzey *et al*., 2006). Al espacio requerido por el individuo para sentirse confortable y libre de tensión social se le denomina "espacio vital"; por ello, su consideración es de importancia fundamental en el diseño de las instalaciones. La disponibilidad de espacio puede influenciar fuertemente la conducta y la organización social (Stricklin, 1983; Kondo *et al*., 1994), que a su vez afectan un amplio número de aspectos de la producción y del bienestar animal (Wierenga, 1990; Grant & Albright, 1995; Olofsson, 1999; DeVries *et al*., 2004; Landaeta-Hernandez *et al*., 2004).

La organización social puede afectar múltiples aspectos como el consumo de alimentos (Grant & Albrigth, 2001; DeVries *et al*., 2004; Huzzey *et al*., 2006), ganancia de peso (Fisher *et al*., 1997), producción de leche (Jezierski & Podluski, 1984; Phillips & Rind, 2002; Caroprese *et al*., 2010), expresión de celo (Van Vliet & Van Eerdenburg, 1996; Landaeta-Hernandez *et al*., 2004) y la libido del toro (Ologun *et al*., 1981; Chenoweth, 1997). No obstante, aunque el estudio de la conducta y organización social ha recibido bastante atención en razas *Bos taurus* de climas templados, la situación no es la misma con el ganado tropical (e.g., *Bos indicus*), en donde aún existe un vacío de información científica.

En referencia al diseño de instalaciones y su relación con aspectos de la conducta y bienestar animal, la mayoría de las instalaciones tropicales están concebidas en base a diseños para ganado *Bos taurus* en regiones de climas templados. En consecuencia, es posible que muchas de las instalaciones diseñadas para manejar ganado tropical pudieran ser inapropiadas e incluso estar asociadas con problemas de expresión-detección de celo, ganancia de peso e irregularidades en la producción lechera causados por estrés y tensión social. De allí que el objetivo de este capítulo sea llamar la atención al respecto y generar algunas recomendaciones.

Por qué el espacio puede crear tensión social y estrés?

Los requerimientos de espacio pueden variar entre especies, razas e incluso entre individuos en función del rango social. Todo individuo requiere de un mínimo de espacio para sentirse confortable. La violación del espacio vital puede conllevar a disturbios de la organización social, incremento de interacciones que involucran la agresión y promueven la tensión social y estados estresantes que pudieran ser incompatibles con la producción. Esto ocurre en todas las especies debido a

que el individuo de rango subordinado requiere de un espacio mínimo para mostrar su subordinación; una vez ocurrida la interacción agonista, si el individuo derrotado o subordinado no dispone del espacio suficiente para retirarse y demostrar su subordinación, seguirá siendo agredido por el individuo dominante. Esta situación conlleva a lesiones, tensión social, irregularidades en indicadores productivos (i.e., producción de leche, ganancia de peso, expresión de celo) y daños a instalaciones (Landaeta-Hernández, 2011).

Espacio vital en función de qué ?

El espacio vital estará determinado en función de variables inherentes al animal, climáticas, prácticas y económicas. Todas estas variables deben ser consideradas al momento de diseñar instalaciones y determinar la oferta de espacio. En condiciones tropicales y rebaños nativos en los que existe muy poca información, estas variables deben ser analizadas al detalle al momento de diseñar y construir las instalaciones. Entre las variables inherentes al animal se consideran la raza, peso, talla y temperamento, éste último, probablemente asociado a rasgos de conducta social y organización. Razas de mayor peso y talla requieren de más espacio. En tanto que con animales de temperamento nervioso, es probable que el diseño resulte más relevante que el espacio a la hora de manejar los animales entre las instalaciones. En este sentido, es recomendable la identificación y eliminación de individuos de temperamento nervioso y agresivo. En razas cárnicas taurinas, se ha reportado que los animales de esqueleto y patas de hueso fino y con remolinos sobre los ojos exhiben temperamento nervioso (Grandin *et al.*, 1995; Grandin & Deesing, 1998; 2008b). No obstante, es importante señalar que los estudios en materia de espacio vital y temperamento en ganado tropical son extremadamente escasos.

Variables climáticas como la temperatura, humedad relativa, vientos y pluviosidad de la zona también deben ser consideradas a la hora de diseñar instalaciones y establecer la oferta de espacio. En ambientes cálido-húmedos, el espacio debe ser mayor a fin de evitar la formación de microclimas adversos dentro de las instalaciones. En zonas cálido-húmedas, la disminución del espacio conlleva a la cercanía entre animales, lo cual a su vez es un obstáculo para una eficiente disipación de calor. La oferta de espacio debe ser lo suficientemente adecuada como para permitir la circulación de aire entre los animales, facilitando así la eliminación de calor vía convección. Así mismo, la altura de los techos debe ser mayor, a la vez que debe procurarse la mayor ventilación posible en las instalaciones, sin recurrir al uso del agua dentro de las instalaciones. En zonas cálido-secas, la oferta de espacio, altura del techo, ventilación y aspersión con agua fresca resultan estrategias efectivas para aliviar el estrés calórico. En todos los casos, la construcción de túneles de agua (manga cerrada con aspersores) a distancia prudencial de las instalaciones, seguidos de corrales de secado amplios, ventilados, provistos de sombra y bebederos con agua fresca resultan una excelente estrategia para aliviar el estrés calórico.

En referencia a decisiones prácticas y económicas, la oferta de espacio también estará condicionada por la función del área, materiales usados y los costos. En el primer caso, la actividad prevista a desarrollar en el área y el tiempo estimado de

permanencia de los animales en el área deben considerarse a la hora de ofertar el espacio. Por otra parte, las características de los materiales (firmeza, textura, color) y los costos de construcción también resultan aspectos importantes a la hora de diseñar y construir instalaciones para vacunos (Grandin & Deesing, 2008de).

Los animales usan básicamente dos estrategias para proveerse del espacio que requieren; una es ejerciendo territorialismo, por lo cual un individuo o grupo controla un área y sus recursos recurriendo a la agresión o amenazas; la otra es manteniendo la distancia social o espacio vital, en cuyo caso dependerán del espacio que se ofrezca en las instalaciones, la forma del corral, el tipo de piso y la ubicación de comederos, bebederos y sombras (Stricklin & Mench, 1987). En razas *Bos taurus* se ha observado que los animales dominantes normalmente toman más espacio; cuando descansan en grupos usualmente se ubican en el centro y los subordinados en la periferia. Los de rangos intermedios suelen recurrir a distanciarse bastante del centro del grupo para obtener espacio (Stricklin & Mench, 1987). No obstante, debe tenerse presente que en materia de conducta y bienestar animal, la investigación disponible en vacas tropicales es muy escasa. Por ello, lo más recomendable en este momento pudiera ser el contrastar la información disponible con la observación, la experiencia y el sentido común. Obviamente, debe insistirse en el desarrollo de líneas de investigación en esta área.

Características de instalaciones bien diseñadas

*** Funcionales.** La funcionalidad de las instalaciones no implica necesariamente construcciones onerosas y monumentales. El tamaño adecuado, la facilidad y seguridad para el hombre y animales, mientras se ejecutan las labores son aspectos que definen la funcionalidad. El tamaño de las instalaciones dependerá del tamaño del rebaño o del grupo de animales a manejar en cada sesión, actividades a desarrollar, las necesidades de los animales, regulaciones ambientales, recursos económicos y las opciones de diseño (Grandin & Deesing, 2008d). La facilidad, rapidez y seguridad con que se ejecuten las labores son una consecuencia del diseño.

*** Confortables.** El confort del animal en las instalaciones es consecuencia de una oferta de espacio que no genere tensión social, que promueva una relación hombre-animal respetuosa y lo proteja de las condiciones ambientales desfavorables (i.e. lluvias, frío, sol, calor).

*** Seguras.** La seguridad en las instalaciones no debe considerar únicamente al hombre pues quien más permanece en ellas es el animal. Deben evitarse detalles como pisos resbalosos, pendientes inadecuadas, esquinas en punta, materiales cortantes, etc. De la misma manera, deben evitarse detalles que expongan al hombre a agresiones y accidentes en su relación con el animal; en este sentido, siempre debe contemplarse una vía de escape y/o protección ante posibles eventualidades (Grandin & Deesing, 2008de).

*** Higiénicas.** La limpieza y ausencia de humedad representan una constante en materia de la higiene de las instalaciones; lo contrario, representa un desafío constante a la salud de los animales, en especial de los becerros. Debe tenerse presente que especialmente en

zonas tropicales, la humedad y la temperatura predominantes son agentes promotores de proliferación de gérmenes, aspecto que se ve potenciado por la suciedad y la humedad en las instalaciones (Maunsell & Donovan, 2008).

*** Económicas.** Debe privar el criterio de la relación costo-beneficio. Las mejores instalaciones no necesariamente son las más onerosas.

Manejo racional en las instalaciones

Es preciso tener siempre presente que las instalaciones representan parte de la interacción animal-humano, por lo que de alguna manera se prestan a conjugar el temperamento nervioso de algunos individuos con la agresividad humana. Esta situación es potenciada por diseños defectuosos, ante los cuales los animales se frenan y no cooperan porque tienen miedo, además de que suelen existir limitantes culturales típicas de las zonas rurales (Grandin & Deesing, 2008d)

Los animales deben ser introducidos con gentileza a las nuevas instalaciones, hasta que la experiencia les permitan reducir el miedo. Coloque comida de su agrado para inducirlos a entrar a las instalaciones y establezca cierta rutina desde las fases de crianza (i.e. cruzar la manga); permita al animal 20-30 minutos para calmarse luego de ser llevado a los corrales y pasillos de distribución. Durante el paso a través de las instalaciones se deben minimizar cosas o movimientos que distraigan o atemoricen a los animales, como objetos colgando (cadenas, sogas, cosas brillantes). Evite gritos, ruidos agudos, corrientes de aire de frente, canaletas de drenaje en el medio, pisos resbalosos y con cambios de textura y color. Mucha gente en movimiento y objetos a los costados de la manga los asusta. Los animales tienden a caminar hacia la luz, pero no luz frontal o enceguecedora; de preferencia, usar luz indirecta para el manejo en instalaciones como mangas y bretes (Grandin, 2005; Grandin & Deesing, 2008ac).

En referencia a su sensibilidad visual, es importante conocer las características de su ángulo de visión y percepción de colores de las bovinos. Los animales que pastorean tienen ángulos de visión muy amplios ($\geq$ 300º), lo que les permite detectar depredadores mientras pastorean (Prince, 1978), pero también les hace más sensibles a movimientos bruscos en su entorno (Grandin, 2005). Por tanto, no se aproxime a un animal o grupo de manera rápida y agitando las manos. Por otra parte, los vacunos solo poseen dos receptores de color (visión dicromática) y no pueden diferenciar todo el espectro de los colores. No distinguen el rojo y son muy sensitivos a colores verde-amarillento (553-555 nm) y azul-morado (444-455 nm). Tienen muy buena visión nocturna pero los asustan los contrastes de colores claros y oscuros así como contrastes de luz y sombra (Jacobs *et al.*, 1998; Grandin, 2005; Grandin & Deesing, 2008ae); por esa razón, se recomiendan instalaciones unicolores y preferiblemente de colores sólidos (Grandin, 2005).

Diseño de instalaciones

Corrales. Corrales de recepción-salida y alimentación

Son los corrales que rodean a la sala o corral de ordeño, en los cuales se recibe al ganado procedente de los potreros y donde son retenidos por un período de tiempo antes de pasar al ordeño. A continuación, puede existir un corral o sala de espera con dimensiones recomendadas entre 2 y 3 mt^2/vaca), acordes a la

cantidad de vacas que ingresan al ordeño en cada turno. A la salida de la sala de ordeño, normalmente existe otro corral en donde las vacas que han sido ordeñadas permanecen junto con sus becerros, en caso de fincas tradicionales. Según la rutina de manejo, las vacas pueden recibir algún suplemento en el puesto de ordeño, antes o después del ordeño. De acuerdo con esa posibilidad, antes o después del ordeño, tendremos corrales de recepción-alimentación o salida-alimentación, respectivamente. En cualquiera de los casos, debe pensarse bien en detalles como: número de animales a alimentar, tipo de comederos (lineales-abiertos, de una entrada, doble entrada, puestos individuales, etc.) espacio por animal en el comedero y ubicación de los comederos y bebederos. Recuerde que comederos, bebederos y sombras son puntos que pueden promover conflictos de orden social (Landaeta-Hernández, 2011).

En referencia al espacio vital en corrales de recepción y salida, siguiendo recomendaciones de libros y manuales para ganado lechero en climas templados, por mucho tiempo, se ha adoptado en Venezuela un espacio entre 2,5 y 8 mt^2/animal. Es preciso tener presente, que las condiciones climáticas y el tipo de animales usados para generar tales recomendaciones son bastante diferentes a las nuestras. En un estudio reciente con vacas mestizas *tauro-indicus*, se halló que el espacio vital en corrales de recepción debería ser al menos de 10 mt^2/vaca (Drescher *et al.*, 2011. Datos no publicados).

Además del espacio vital, el diseño y construcción de corrales de recepción y salida debe considerar otros aspectos como el tipo de piso, bebederos, comederos y sombra. Por razones higiénicas, el piso debe ser siempre de concreto, pero deben evitarse pisos resbalosos, muy inclinados y con cambios de textura. Por otra parte, si la detección de celo está prevista en estos corrales, debe tenerse en cuenta que las vacas expresan celo con menor intensidad en pisos de concreto (Rodtian *et al.*, 1996). En caso de estabulación libre o semi-estabulación, lo recomendable es reducir el concreto a las áreas circundantes a comederos y bebederos y dejar el resto del área de tierra apisonada, procurando un buen drenaje. Para corrales de estabulación libre, estudios norteamericanos en condiciones semi-áridas sugieren 46-56 mt^2/vaca (Shultz, 1992). En cuanto a comederos, bebederos y sombras, estos deben considerar el espacio adecuado por animal o dispersarse para evitar conflictos sociales. El uso de separadores o comederos individuales es la mejor estrategia para eliminar los conflictos en el comedero y garantizar el consumo requerido. En ambientes cálido-húmedos, se recomienda proveer entre 4 y 6 mts^2 de sombra/vaca (Buffington *et al.*, 1983). El ancho de las áreas de sombra no debe exceder los 12 mts; en caso contrario se reduce el movimiento del aire en el centro; la altura no debe ser menor de 4 mts. (Bucklin *et al.*, 1992). La exposición al calor excesivo tiene efectos sobre la fisiología y la conducta del animal. En vacas lecheras se ha reportado que cuando el índice de temperatura-humedad (ITH) excede 72 (25Cº y 50% de humedad relativa) aumentan la temperatura corporal y la frecuencia respiratoria y la producción de leche comienza a descender de forma paulatina. Cuando las vacas están estresadas por excesiva exposición al sol se paran de frente a este para exponer la menor superficie posible de su cuerpo a la radiación.

Estabulación o confinamiento (Feed-lots)

Aunque el levante y ceba en confinamiento no son comunes en las zonas tropicales, la creciente presión por eficiencia probablemente conlleve a la proliferación de instalaciones para este tipo de actividad. Deben considerarse aspectos como: espacio vital (no menor de 20 mt^2/animal), tipo de piso (de tierra con buen drenaje, concreto alrededor de comederos y bebederos), comederos (60 cms/animal), bebederos y sombra. A nuestro conocimiento, la información científica generada en zonas tropicales y con animales cebuinos y mestizos es casi inexistente, por lo que se sugiere sentido común para planificar las instalaciones, a la vez que fomentar el desarrollo de investigaciones en esa área.

Vaqueras

Para el caso de los sistemas tropicales tradicionales, la fluidez en la rutina de ordeño, el tipo de ordeño (mecánico o manual con o sin becerro al pié), el vínculo vaca-becerro y la higiene son aspectos fundamentales. Atravesar rutas con pasillos intrincados, curvas pronunciadas, pisos resbalosos, rejillas de desagüe al paso, ruidos y distractores asustan al animal haciendo lenta y estresante la rutina del ordeño. En el caso de apoyo con becerro, el diseño debe facilitar la fácil ubicación del becerro por la vaca o el becerrero. El efecto negativo del ordeño con becerro sobre la reproducción ha sido ampliamente reportado. A fin de evitar un gran número de episodios "apoyos" (i.e. secreción de oxitocina), debe procurarse que la vaca vea y contacte al becerro solo en relación con el fin del ordeño. Para el caso del ordeño mecánico, existen muchos diseños y no es el objetivo revisarlos aquí. Solo se sugiere el acostumbramiento del animal desde etapas tempranas de manera gentil y cuidadosa.

Becerreras

Un ambiente adecuado para becerros recién nacidos y en crecimiento debe proveer confort térmico, físico y psicológico. Fallas en estos aspectos pueden resultar en niveles de estrés que predisponen a deficiencias en la respuesta inmune y de crecimiento (Stull & Reynolds, 2008). Hasta el momento actual, resulta complejo evaluar el bienestar de becerros en fincas comerciales. Ello se debe a que los factores que determinan el bienestar de los becerros no han sido claramente definidos (Council for Agricultural Science and Technology, 2007). El conocimiento del perfil diario de conductas (i.e. tiempo dedicado al descanso, comer, estar de pié, amamantar, comer, beber, caminar y jugar) puede ayudar a evaluar el bienestar de los becerros a nivel de fincas (Stull & Reynolds, 2008). No obstante, la información científica al respecto es limitada, más aun en los rebaños tropicales.

En becerros, la zona de confort térmico varía entre 15Cº a 25Cº (Webster, 1994). En zonas con temperaturas inferiores, los becerros requerirán de energía extra en el alimento para mantener su homeotermia, a la vez que deberá evitarse el humedecimiento de la piel. El frío disminuye la tasa de absorción de calostro (Olson *et al.*, 1980). En tanto que, en presencia de temperaturas superiores a 25ºC, los becerros reducirán el consumo voluntario de alimentos, mientras que el incremento de la temperatura de la piel activará los mecanismos de disipación de calor (Curtis, 1983). En zonas cálidas, debe prestarse especial atención

a la ventilación; en tanto que en zonas frías y húmedas, las crías deben estar protegidas de corrientes de aire frío.

El confort físico incluye la disponibilidad (espacio vital), calidad y condiciones de espacio (superficies con las que el becerro tiene contacto). El espacio ofrecido debe ser adecuado para permitir el despliegue de conductas como descanso, ingestiva, beber, excretar y ejercitarse (Webster, 1994). Para becerros de razas lecheras entre 0 y 2 meses de nacidos se recomienda un espacio vital entre 2-3 mt^2/becerro (Midwest Plan Service, 2003). En nuestro medio, dependiendo de las condiciones climáticas (temperatura, humedad relativa y vientos) la oferta de espacio oscila entre 1,5 a 4 mt^2/becerro. La calidad y condiciones de alojamiento para becerros se asocian a aspectos sanitarios que derivan en morbilidad y mortalidad. Los factores de riesgo de la morbilidad en becerros son de dos tipos: a) Los que reducen la habilidad del becerro para resistir las enfermedades (e.g. fallas en la toma del calostro, estrés, transporte, mezcla de becerros de diferentes edades, temperaturas ambientales extremas, fallas en planes sanitarios, etc); b) Los que incrementan el nivel de exposición a patógenos (e.g. fallas de higiene, deficiencias en el diseño de instalaciones, problemas de ventilación, hacinamiento, etc.) (Maunsell & Donovan, 2008). Debido a que los becerros permanecen mucho tiempo echados, la higiene de las becerreras es muy importante para su bienestar. Las becerreras deben ser limpias, con ventilación adecuada, con acceso a luz solar en la mañana o la tarde, bien drenadas y en todo caso, el drenaje debe ir desde los becerros menores a los mayores (Maunsell & Donovan, 2008).

Las diarreas y enfermedades respiratorias son la principal causa de morbilidad y mortalidad en becerros y los patógenos que las causan sobreviven bien en el ambiente, lo que facilita el contagio directo e indirecto. El alojamiento de becerros de diferentes edades incrementa el riesgo de exposición a patógenos (Maunsell & Donovan, 2008) y contagio directo. El diseño de las instalaciones, ventilación y hacinamiento pueden potenciar el contagio indirecto mediante la transmisión de enfermedades vía aerosoles (Lago *et al.*, 2006). El lavado de becerreras con agua a presión en ausencia de ventilación adecuada favorece la transmisión de enfermedades al provocar la formación de aerosoles contaminados con patógenos del polvo y heces (Barrington *et al.*, 2002). Especial atención debe prestarse a la higiene en sistemas de amamantamiento colectivo puesto que representan una vía expedita para la diseminación de enfermedades respiratorias y digestivas. En especial, cuando se trabaja con becerros jóvenes, el fácil acceso al agua y alimentos y la calidad del aire resultan aspectos importantes para el confort y bienestar. La concentración de amoníaco como gas no debe ser mayor de 25 ppm (Martig et al., 1976). La falta de higiene y lavado diario, acumulación de orina y heces, hacinamiento y mala ventilación son las causas más comunes del incremento de amonio gaseoso (Martig *et al.*,1976; Cook, 2007). La observación de los flancos, extremidades, estado de la piel y lesiones en articulaciones de los becerros permite evaluar la calidad de la limpieza de las becerreras (Cook, 2007).

En referencia al confort psicológico, el espacio vital puede alterar la conducta ingestiva (alimento, agua), descanso y juegos en los becerros tropicales, al igual que

en los becerros Holstein, en los cuales se observó que los becerros estuvieron mayor cantidad de tiempo de pie cuando el espacio vital fue de 1,5 mt^2 (Tapki et al., 2006). Un adecuado ambiente de descanso favorece el incremento de peso en becerros jóvenes de razas lecheras (Hanninen *et al.,* 2005). La expresión de juegos de locomoción (e.g. carreras, trotes) se ha sugerido como un indicador de bienestar en becerros debido a que estos están motivados al juego, luego de cubrir sus necesidades básicas (Jensen *et al*., 1998; Stull & Reynolds, 2008). El incremento del espacio incrementa la duración de juegos de locomoción (Jensen *et al.,* 1998).

En cuanto al alojamiento individual, su principal objetivo es reducir la transmisión de enfermedades por contacto entre becerros, facilitar la observación individual de la salud y consumo de alimentos. Sin embargo, tiene como desventaja que el aislamiento conlleva al desarrollo inapropiado de la conducta social (Broom & Leaver, 1978). Deberá prestarse especial atención cuando se usan jaulas individuales elevadas con piso de tiras de madera, por ser muy sensibles a lesiones en patas y articulaciones, deficiente limpieza debajo de la jaula y presencia de vapores de amoníaco.

Embarcaderos, mangas y bretes

De manera instintiva, el ganado tiende a moverse en círculos cuando está encerrado, de allí la recomendación de construir mangas y pasillos con curvas para conducirlos a través de las instalaciones (Grandin, 1987, 1997; Grandin & Deesing, 2008d). Entre otras recomendaciones para optimizar el flujo de animales en mangas se mencionan: cobertura lateral para evitar que vean objetos y personas moviéndose al costado de la manga o al lado de la entrada, evitar proyección de sombras y luz frontal intensa, evitar pisos resbaladizos y con cambios de textura, entre otros (Grandin, 2005).

Embarcaderos, mangas y bretes deben orientarse al norte o sur para evitar que la luz solar se reciba de frente (Grandin, 2005). El embarcadero debe proveer una superficie plana (pero no lisa !!) a la salida del camión y poseer una inclinación no mayor de 20º-25º (Grandin, 2005). Para ganado grande, toros adultos y novillos sobre 450 kgs se prefieren las mangas unidimensionales 76 cms de ancho. Para mangas de diseño en "V", con vacas de razas grandes se requieren 46 cms abajo y 92 cms arriba y las mangas para vacas de razas pequeñas deben tener 41 cms abajo y 86 cms arriba (Grandin y Deesing, 2008e). En cuanto a los bretes, si son para inseminación y revisiones ginecológicas, el puesto de ambiente oscurecido ha demostrado tranquilizar al animal, facilitando el trabajo (Grandin, 2005); si son para procedimientos que requieren de adecuada sujeción, limitar la visibilidad lateral facilita el ingreso del animal. Evite los sonidos agudos de roce metálico. En todos los caso, procure la orientación Norte-Sur para evitar la luz solar de frente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barrington GM, Gay JM, Evermann JF. 2002. Biosecurity for neonatal gastrointestinal diseases. Vet. Clin. N.A. Food Animal Practice 18:7-34.

Broom, DM, Leaver JD. 1978. Effects of group rearing or partial isolation on later social behaviour of calves. Anim Behav 26:1255-1263.

Bucklin RA, Hahn GL, Beede DK, Bray DR. 1992. Physical facilities for warm climates. Cap. 62. En:

Large Dairy Herd Management. Van Horn HH, Wilcox CJ (eds). American Dairy Sci. Assn´t. IL, USA. Pp 609-618.

Buffington DE, Collier RJ, Canton, GH. 1983. Shade management system to reduce heat stress for dairy cows. Transactions ASAE 26: 1798-1803.

Cook NB. 2007. Hygiene scoring of dairy cows. http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/ fapmtool/4hygiene/hygiene.pdf.

Council for Agricultural Science and Technology. 2007. The well-being of agricultural animals. Task Force Report Nº 130. Ames (IA): CAST. P5.

Curtis, SE. 1983. Control and integration of thermoregulatory processes. En: Environmental Management and Agriculture. Ames (IA): Iowa State University Press. 60-61.

DeVries T, Von Keyserlingk M, Weary D. 2004. Effect of feeding space on the inter-cow distance, aggression, and feeding behavior of free-stall housed lactating dairy cows. J Dairy Sci 87: 1432–1438.

Drescher K, Landaeta-Hernández AJ, Gil-Araujo MA, Bracho B, Fuenmayor C, Faria E, Soto-Belloso E, Chenoweth PJ. 2011. Space allowance and social organization in crossbred (*B. Taurus* x *B. indicus*) cows. XXII Reunión Latinoam Prod Animal. Montevideo, Uruguay. *In press.*

Grandin T. 1987. Animal handling. Vet. Clinics NA. Food Animal Practice. 3: 323-335.

Grandin T. 1997. Assessment of stress during handling and transport. J Anim Sci 75: 249-257.

Grandin T. 2005. Behavior and handling. Cap 7. En: Beef Practice: Cow-Calf Production Medicine. Chenoweth PJ, Sanderson MW. (eds). Blackwell Publishing, Oxford, UK. Pp 109- 125.

Grandin T, Deesing M. 1998. Genetics and behavior during handling, restraint and herding. En: Genetics and the Behavior of Domestic Animals. Grandin T (ed). Academic Press, CA, USA. Cap 4:113-144.

Grandin T, Deesing M. 2008a. Animal perception. En: Humane Livestock Handling. Understanding Livestock behavior and building Facilities for Healthier Animals. Grandin T, Deesing M. (eds). Storey Publishing Mass, USA. Cap 1: 4-15.

Grandin T, Deesing M. 2008b. Genetics and learned behavior. En: Humane Livestock Handling Understanding Livestock behavior and building Facilities for Healthier Animals. Grandin T, Deesing M. (eds). Storey Publishing Mass, USA. Cap 2: 6-30.

Grandin T, Deesing M. 2008c. At the handling facility. En: Humane Livestock Handling. Understanding Livestock behavior and building Facilities for Healthier Animals. Grandin T, Deesing M. (eds). Storey Publishing Mass, USA. Cap 4:52-74.

Grandin T, Deesing M. 2008d. Planning and designing. En: Humane Livestock Handling. Understanding Livestock behavior and building Facilities for Healthier Animals. Grandin T, Deesing M. (eds). Storey Publishing Mass, USA. Cap 6: 82-102.

Grandin T, Deesing M. 2008e. Construction. En: Humane Livestock Handling. Understanding Livestock behavior and building Facilities for Healthier Animals. Grandin T, Deesing M. (eds). Storey Publishing Mass, USA. Cap 7:103-124.

Grandin T, Deesing MJ, Struthers JJ, Swinker AM. 1995. Cattle with hair whorls above the eyes are more behaviorally agitated during restraint. Appl Anim Behav Sci 46:117-123.

Grant RJ, Albright JL. 1995. Feeding behavior and management factors during the transition period in dairy cattle. J Anim Sci 73: 2791-2803.

Gygax L, Siegwart R, Wechsler B. 2007. Effects of space allowance on the behaviour and cleanliness of finishing bulls kept in pens with fully slatted rubber coated flooring. Appl Anim Behav Sci 107: 1-12.

Hanninen L, de Passille AM, Rushen J. 2005. The effect of flooring type and social grouping on the rest and growth of dairy calves. Appl Anim Behav. Sci 91:193-204.

Jacobs GH, Deegan JF, Neitz J. 2008. Photopigment basis for dichromatic colour vision in cows, goats, and sheep. Visual Neuroscience 15: 581-584.

Jensen MB, Vestergaard KS, Krohn CC. 1998. Play behavior in dairy calves kept in pens: The effect of social contact and space allowance. Appl Anim Behav Sci 56: 97-108.

Kondo S, Sekine J, Okubo M, Asahida Y. 1989. The effect of group of size and space allowance on the agonistic and spacing behavior cattle. Appl Anim Behav Sci 24, 127–135.

Kondo S, Hurnick J, 1990. Stabilization of social hierarchy in dairy cows. Appl Anim Behav Sci 27: 287–297.

Lago A, McGuirk SM, Bennet TB, Cook NB, Norlund KV. 2006. Calf respiratory disease and pen microenvironments in naturally ventilated calf barns in winter. J Dairy Sci 89: 4014-4025.

Landaeta-Hernández AJ. 2011. Etología y producción animal. Mundo Pecuario VII (3): 116-129.

Landaeta-Hernández AJ, Palomares-Naveda R, Soto-Castillo G, Atencio A, Chase CC, Chenoweth PJ. 2004. Social and breed effects on the expression of a PGF2a-induced estrus in beef cows. Reprod Dom Anim 39: 315–320.

Martig J, Boss PH, Nicolet J. 1976. Etiology and predisposing factors in respiratory diseases of milk fattened veal calves. Livest Prod Sci 3: 285-294.

Maunsell F, Donovan AG. 2008. Biosecurity and risk management for dairy replacements. Vet. Clin. N.A. Food Animal Practice 24: 255-290.

Midwest Plan Service. 2003. Calf environments and housing. En: Raising Replacements. Hoffman PC, Plourd R. (eds). Ames (Iowa): Iowa State University. 37-46.

Oloffson J. 1999. Competition for total mixed diets fed for ad-libitum intake using one or four cows per feeding station. J Dairy Sci 82: 69-79.

Ologun AG, Chenoweth PJ, Brinks JS. 1981. Relationships among production traits and estimates of sex drive and dominance value in yearling beef bulls. Theriogenology 15:379-388.

Olson DP, Papsian CJ, Ritter RC. 1980. The effect of cold stress on neonatal calves II. Absorption of colostral immunoglobulins. Can J Comp Med 44:19-23.

Prince JH. 1978. El ojo y la visión. En: Fisiología de los Animales Domésticos, Tomo II. Dukes HH, Swenson MJ. (eds). Aguilar Ediciones, Madrid, España. Cap. 50: 1443-1476.

Rodtian P, King G, Subrod S, Pongpiachan P. 1996. Oestrus behaviour of Holstein cows during cooler and hotter tropical seasons. Anim Reprod Sci 45: 47-58.

Shultz TA. 1992. Animal behavior related to physical facilities. En: Large Dairy Herd Management. Van

Horn HH, Wilcox CJ (eds). American Dairy Sci. Assn´t. IL, USA. Cap 67: 664-671.

Stricklin R. 1983. Matrilineal social dominance and spatial relationship among Angus and Hereford cows. J Dairy Sci 57: 1347-1405.

Stricklin RW, Mench JA. 1987. Social organization. Vet Clin NA. Food Animal Practice 3:307-322.

Stull C, Reynolds J. 2008. Calf welfare. Vet Clin NA. Food Anim. 24:191-203.

Tapki I, Sahin A, Onal AG. 2006. Effect of space allowance on behaviour of newborn millk-fed dairy calves. Appl Anim Behav Sci 99:12-20.

Van Vliet JH, Van Eerdenburg FJCM, 1996. Sexual activities and oestrus detection in lactating Holstein cows. Appl Anim Behav Sci 50: 57-69.

Webster AJF. 1994. Comfort and injury. En: Livestock Housing. Wathes CM, Charles DE. (eds). Wallingford (UK): CAB Internacional. Pp 50-51.

Wierenga H, 1990. Social dominance in dairy cattle and the influence of housing and management. Appl Anim Behav Sci 27: 201-229.

Nota:
*** Trabajo arbitrado y recomendada su publicación en la Revista Electrónica Ganadera Mundo Pecuario y presentado en el 1ER CURSO NACIONAL SOBRE ETOLOGÍA Y BIENESTAR ANIMAL: COMO PRODUCIR CON ANIMALES EN EL SIGLO XXI, realizado los días 28 y 29 de octubre en la ciudad de Trujillo Universidad de Los Andes-Trujillo, Trujillo, Venezuela, bajo el patrocinio de la Universidad de Los Andes, el Laboratorio de Investigación en Fisiología e Inmunología (LIFI-ULA), la Fundación Grupo de Investigadores de la Reproducción Animal en la Región Zuliana de La Universidad del Zulia (FGIRARZ-LUZ) y la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y La Tecnología en el Estado Trujillo (FUNDACITE-Trujillo)**