

Caracterización de centros genéticos de ganado Brahman adscritos a programas cooperativos de mejoramiento animal en Venezuela

Luis Depablos^{1*}, Álvaro Ojeda¹, Gonzalo Martínez¹ y Omar Colmenares²

¹Instituto de Producción Animal. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Apdo. 4579. Maracay 2101, Aragua. Venezuela
²Departamento de Ciencia Animal. Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos. San Juan de los Morros. Guárico. Venezuela.

RESUMEN

Se efectuó una caracterización estructural de centros genéticos (CG) de ganado Brahman en Venezuela. Se encuestaron 15 CG adscritos a programas cooperativos de mejoramiento animal de dicha raza, ubicados en los estados Barinas (9), Falcón (2), Guárico (3) y Portuguesa (1). Se recolectó y organizó información de acuerdo a componentes previamente establecidos (manejo general, estructuras del rebaño y mano de obra, instalaciones y maquinarias, suelos y forrajes, mejoramiento genético y calidad de los productos, reproducción, alimentación, sanidad y comercialización, entre otros), seleccionando las variables de menor correlación para ser sistematizadas por medio de análisis de componentes principales y clasificación jerárquica ascendente. Los resultados mostraron que 79,97% de la variabilidad entre CG se resume en cinco componentes correlacionados ($r > 0,70$) con las variables cursos de formación y medios de información, asistencia técnica, maquinaria y equipos, total de labores en la pastura, información de los toretes a vender y suministro de suplementos alimenticios. De la clasificación resultaron tres grupos de CG, presentando el grupo 1 mayor cantidad de medios de información, mejor dotación de maquinaria y equipos, y más labores en la pastura, con animales que son vendidos con mayor información sobre calidad genética, estado sanitario y reproductivo. Los del grupo 2 mostraron el mayor aporte de suplementos alimenticios y mejor nivel de asistencia técnica, mientras que los del grupo 3 evidenciaron el mayor porcentaje de vientres servidos por monta natural. Este trabajo resalta la necesidad de continuar investigando en el tema, considerando la inclusión de indicadores de sostenibilidad, monitoreo de variables clave y estudio participativo de sistemas.

Palabras clave: ganado de carne, sistema, análisis estructural.

Characterization of Brahman cattle genetic centers participating in cooperative programs of animal breeding in Venezuela

ABSTRACT

To carry out an structural characterization of Brahman cattle genetic centers (GC) in Venezuela, there were surveyed 15 GC participating in cooperative programs of animal breeding for this breed, located in Barinas (9), Falcón (2), Guárico (3), and Portuguesa (1) states. It was collected and organized information according to previously established components (general management, herd structures and workforce, facilities and machinery, soil and forage, breeding program and product quality, reproduction, nutrition, health and production and marketing, among others) and selected variables with the lowest correlation to be systematized through principal component analysis and ascending hierarchical classification. The results showed that 79.97% of the variability between GC was resumed into five main components

*Autor de correspondencia: Luis Depablos

E-mail: luisdepablos2@yahoo.com

correlated ($r > 0.70$) with the variables: recent training and media information, technical assistance, machinery and equipment, complete work in the pasture, information on young bulls to sell and provision of nutritional supplements. Classification resulted in three groups of GC, group 1 presented the greatest amount of media information, better endowment of machinery and equipment and more labor in the pasture, with animals sold with more information about genetic quality and health and reproductive status. Group 2 showed the greatest contribution of feed supplements and better level of technical assistance, while group 3 showed the highest percentage of naturally mated cows. Being this the first characterization of Brahman genetic centers in Venezuela, it requires continuing research on the subject considering the inclusion of sustainability indicators, monitoring of key variables and approaches to participative study of systems.

Keywords: beef cattle, system, structural analysis.

INTRODUCCIÓN

La ganadería vacuna de carne en Venezuela apoya parte de su desarrollo en la utilización de animales provenientes de centros genéticos (CG). En este sentido, especial consideración merece el *Bos indicus*, particularmente la raza Brahman, la cual representa una importante fuente de genes para el crecimiento del sector vacuno en Venezuela, al ser una parte de la base genética de los rebaños destinados a los sistemas de producción de carne y contribuir de modo decisivo a la obtención de animales cruzados, tanto en dichos rebaños como en los de doble propósito (DP).

En Venezuela existen cuatro programas cooperativos de mejora genética de ganado Brahman, los cuales son: Asocebú (Asociación Venezolana de Criadores de Ganado Cebú, 16 CG), Cooperativa Genética Sementales Probados Cebú, C.A (Seprocebú, 7 CG), Agropecuaria Flora C.A. (Agroflora, 4 CG) y Cooperativa Genética de Sementales Probados (Sempro, 13 CG). Estos CG tienen como norma una temporada de servicio, destete sistemático y evaluación hasta los 18 meses de edad en una prueba de producción, así como la estimación de la diferencia esperada entre progenies (DEP) para peso vivo (nacimiento, destete y 18 meses), capacidad lechera, circunferencia escrotal y preñez en novillas (Montoni y Parra, 1997; Agroflora, 2007; Martínez, 2008; Seprocebú, 2009).

En ganadería DP se han realizado investigaciones en el campo de diagnósticos técnico-económicos para emplearlas como herramientas en la sistematización y desarrollo de propuestas tecnológicas para la mejora del sector (Carrizales *et al.*, 2000; Paredes, 2001; Paredes *et al.*, 2003; Urdaneta, 2004); sin embargo, en ganadería de carne es poca la información disponible.

El objetivo del estudio fue generar una tipificación estructural de centros genéticos de ganado Brahman a nivel nacional, el cual mediante descripción de las características agroecológicas, así como la identificación y sistematización de los factores relevantes que condicionan el desempeño, permita conocer la situación actual del sector como base

para propuestas de mejoramiento de los centros que proveen una parte considerable de la genética vacuna en el país.

MATERIALES Y MÉTODOS

Caracterización

La información sobre condiciones agroecológicas, alimentación (forrajes y suplementación), sanidad, reproducción, mejoramiento genético y comercialización de productos del sistema de producción se recopiló en formularios precisos estáticos derivados de los utilizados por Da Silva (2002).

A partir de visitas a los CG y aplicación de dichos formularios, se recabó la información necesaria para definir los componentes del sistema, para su posterior análisis estructural. Los componentes considerados en el estudio fueron técnicos y económicos, dirigidos a describir la conformación estructural de las unidades de producción (Paredes, 2001). En total, 15 CG fueron considerados en el presente estudio, estimados éstos como el 37,5% del total nacional de este tipo de unidades de producción, localizados en Barinas (60%), Falcón (13,3%), Guárico (20%) y Portuguesa (6,7%). Para la selección de los CG se consideró como criterio formar parte de un programa de mejoramiento genético cooperativo (Sempro, Seprocebú ó Asocebú) y tener disposición a participar en la investigación, permitiendo el acceso a la información solicitada.

La descripción de las condiciones agroecológicas de las zonas donde se ubican los CG seleccionados se muestra en el Cuadro 1, mientras que en el Cuadro 2 se presentan los componentes y variables empleados para describir la estructura de los CG de vacunos Brahman considerados en este estudio. Los CG identificados como 1 y 3 (Cuadro 1) se localizan en la zona de vida de bosque húmedo tropical y presentan una fisiografía de sistema montañoso y planicies (Demey *et al.*, 1995), con pasturas cultivadas de los géneros *Cynodon*, *Brachiaria* y *Panicum*. Los restantes CG se ubican en un área de bosque seco tropical, con presencia de bancos, bajíos y esteros típicos de la región

Cuadro 1. Características climáticas de las zonas donde se ubican los centros genéticos encuestados

	Centros genéticos ¹				
	1, 3	2, 6, 7, 12	4, 5, 8	9	10, 11, 13, 14, 15
Precipitación media (mm)	1 348	1 770-1 918	900-1 063	1 500	1 750
Distribución de precipitaciones	Bimodal	Unimodal	Unimodal	Unimodal	Unimodal
Temperatura media (°C)	26,6	27,1	27,4 – 30	27,0	27,8
Evapotranspiración potencial (mm)	1 590	1 803	1 590-1 702	1 400	1 559

¹La identificación de los CG se corresponde con el orden en que se aplicaron las encuestas.

Fuente: Usiclíma (2010)

llanera (Tejos, 1996; Plasse *et al.*, 2004; Plasse *et al.*, 2005; Asuaje *et al.*, 2006; Chacón *et al.*, 2006). Los CG 2, 6, 7, 9 y 12 presentan en su mayoría pasturas cultivadas de los géneros *Cynodon*, *Brachiaria* y *Echinochloa* (Plasse *et al.*, 2005), mientras que tal como señalan Plasse *et al.* (2004), en el caso de 4, 5 y 8 éstos poseen pasturas tanto nativas (*Leersia*, *Panicum*, *Hyparrhenia* y *Dichanthium*) como introducidas (*Brachiaria* y *Echinochloa*).

Finalmente, en el caso de los identificados como 10, 11, 13, 14 y 15, predominan pasturas introducidas (género *Brachiaria*) hacia los bancos y bajíos, y naturales (géneros *Hymenachne* y *Leersia*) en los esteros.

Análisis estadístico

La información recolectada se organizó construyendo una matriz original que contiene los datos

Cuadro 2. Componentes para evaluar la estructura de centros genéticos de ganado Brahman en el país.

Componentes	Variables terminales
Técnicos	
Aspectos generales	Ubicación geográfica y ecológica de la unidad de producción, servicios, condiciones de las vías de acceso, medios de información técnica, asistencia técnica
Manejo general de la unidad de producción	Modalidad productiva, tipos de registros, manejo animal
Estructura del rebaño	Inventario y mortalidad por grupo etéreo
Estructura de la mano de obra	Administración, permanencia en la unidad de producción, actividades extra a la finca, disponibilidad de mano de obra, nivel de educación de la mano de obra
Instalaciones y maquinarias	Inventario de instalaciones, maquinarias, implementos, equipos y otros. Su uso mantenimiento y funcionalidad
Suelos y forrajes	Tenencia de la tierra, superficie total de la unidad de producción, análisis de suelo, limitantes edáficas, número de potreros, superficie/potrero, superficie de pastos cultivados para pastoreo o corte, fertilización (tipo y frecuencia), presencia de riego y malezas en los potreros, conservación de forrajes
Mejoramiento genético y calidad de los productos	Registros, pesajes al nacer, destete y 18 meses (promedios). Porcentajes de animales servidos por inseminación artificial (IA) y monta natural, rebaños unitario, transplante de embriones, criterios de selección de los toros a utilizar como reproductores. De los animales a vender pruebas andrológicas, sanitarias, de producción, de libido
Reproducción	Sistema de servicio, temporadas de servicio, relación vaca/toro, porcentaje de vientres designados a IA, criterios para realizar primer servicio, detección de celo, controles reproductivos, atención al parto
Alimentación	Manejo alimentario y tipo de alimento, suplementación, alimentación de becerros, disponibilidad de agua
Sanidad	Planes de vacunación, controles de endo y ectoparásitos, aplicación de vitaminas u otros productos
Económicos	
Producción y comercialización	Estrategia y lugar de comercialización de animales reproductores, pajuelas y embriones, métodos para estimar precios.

Fuente: Adaptado de Paredes (2001).

agrupados y ordenados de acuerdo a los componentes establecidos. Para tales fines, se organizó la información y se elaboró una matriz de correlaciones de Spearman inicial para seleccionar variables sin alta correlación ($r < \pm 0,75$), evitando así la presencia de variables redundantes. Las variables seleccionadas para evaluar estructuralmente los CG son descritas en el Cuadro 3. Vale la pena indicar que las variables número de servicios básicos que están presentes en el CG (SBA), cursos recientes y medios de información (MIN), asistencia técnica (AST), total de maquinarias y equipos (MEQ), total labores (TLP), medidas de atención al parto (MAP), criterios de selección de machos reproductores (CSM), información de los toretes a vender (ITV), suministro de suplementos alimenticios (SPA) y número de medidas contempladas en el manejo sanitario (MJS) son sumatorias de varios *ítems* que conforman

cada componente. Así, cada variable recoge la mayor información posible, lo cual obedece a la existencia de restricciones en el número de variables clasificatorias a ser incluidas, en virtud del número de individuos estudiados. Se procuró incluir al menos una variable por cada componente.

Se realizó una descripción general de los sistemas haciendo énfasis en información que escapa del análisis estadístico inferencial (Paredes, 2001) e impulsa o restringe el proceso productivo (Morantes *et al.*, 2008). Adicionalmente, se efectuó un análisis de componentes principales el cual permitió la reducción de variables interdependientes a variables independientes (factores) que explicaban gran proporción de la varianza (Dillon y Goldstein, 1984; Ordóñez, 2008). En este estudio se consideró el criterio de la varianza explicada (Dillon

Cuadro 3. Descripción de las variables empleadas en la clasificación de los centros genéticos de ganado Brahman.

VARIABLES	DESCRIPCIÓN
VAC	Promedio invierno-verano (bueno= 3: pavimento en buen estado, regular= 2: pavimento con baches ocasionales que obligan a disminuir la velocidad del vehículo para poderlos atravesar, malo= 1: carreteras sin pavimento o con múltiples irregularidades en su trayecto).
SBA	El número máximo a alcanzar es 10 y corresponde a la presencia (1) o ausencia (0) de electricidad, gas, teléfono, radio-comunicación, televisión y agua. En este último caso, dependiendo de donde proviene se le asigna 5= acueducto, 4= pozo, 3= río, 2= laguna, 1= otra fuente.
MIN	Cursos recientes (Si= 1, No= 0) y medios de información (presencia= 1, ausencia= 0 técnicos, revistas, publicaciones, radio, televisión, otros) con que el CG cuenta para apoyarse en la toma de decisiones de manejo. Máximo valor posible = 7.
AST	Sumatoria de frecuencia (semanal= 6, mensual= 5, trimestral= 4, cuatrimestral= 3, semestral= 2 o anual= 1), formación del técnico que la ofrece (Postgrado= 3, Ingeniero o Médico Veterinario= 2, Técnico superior universitario= 1), institución a la que pertenece el técnico (ejercicio privado= 0 o representante de institución= 1) y número de campos en los se tiene asistencia (Si= 1, No= 0; sanidad, reproducción, nutrición, manejo de pastos, genética, otros). Se promediaron la frecuencia, el tipo de técnico y si pertenecían o no a una institución para cada CG, ya que en todos ellos el tipo de asistencia variaba en cada campo que se suministraba. Por ejemplo, en un CG un docente universitario los asesora en genética semestralmente pero en esa misma UP un Médico Veterinario independiente los visita 4 veces al año para la asesoría en el manejo reproductivo.
MOF	Mano obra fija (%).
MEQ	Sumatoria de maquinaria y equipos existentes. En este caso todo lo inventariado era funcional y se hacía uso de ellos.
PPI	Superficie de potreros (%) cubierta por pastos introducidos.
TLP	Si= 1, No= 0. Se consideró la fertilización, quema estratégica, riego, control de malezas, resiembra de pasturas. Máximo valor posible = 5.
VMN	Porcentaje de vientres asignados a monta natural.
MAP	Si= 1, No= 0. Se consideró como medidas de atención al parto: cura de ombligo, vigilancia, cambio a potreros de maternidad, aseguramiento de ingestión de calostro, suplementos de vitaminas y otros). Máximo valor posible = 6.
CSM	Si= 1, No= 0. Criterios de selección de machos reproductores a utilizar en el CG (pedigrí, prueba de producción, DEP, fenotipo, origen, otra). Máximo valor posible = 3.
ITV	Si= 1, No= 0. Información de los toretes a vender (pedigrí, DEP, otros). Máximo valor posible = 3.
SPA	Si= 1, No= 0. Suministro de suplementos alimenticios (invierno, verano). Máximo valor posible = 2.
MJS	Número medidas contempladas en el manejo sanitario (controles de endo y ectoparásitos, vacunaciones, entre otros). Máximo valor posible = 15.

VAC (vías de acceso), SBA (número de servicios básicos que están presentes en el CG), MIN (cursos recientes y medios de información), AST (asistencia técnica), MOF (mano de obra fija), MEQ (total de maquinarias y equipos), PPI (superficie cubierta por pasturas introducidas), TLP (labores realizadas en la pastura), VMN (vientres asignados a monta natural), MAP (medidas de atención al parto), CSM (criterios de selección de machos reproductores), ITV (información de los toretes a vender), SPA (suministro de suplementos alimenticios) y MJS (medidas contempladas en el manejo sanitario).

y Goldstein, 1984), manteniendo los factores necesarios para garantizar explicar un porcentaje de la varianza de 75%.

El análisis de componentes principales se utilizó para generar las coordenadas factoriales empleadas para efectuar el análisis de clasificación jerárquica ascendente (Dillon y Goldstein, 1984), con la finalidad de generar las clases o tipologías de individuos similares. Toda la información fue evaluada empleando el programa Statistica (1995).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aspectos generales

Vialidad y servicios básicos

Sólo 6,7% de los productores vive en el CG, teniendo la mayoría (60%) que transitar por vías de acceso en estado regular-malo para llegar hasta la unidad de producción. Un tercio de los CG tienen vías de acceso de regulares a buenas durante todo el año. La mayoría de los CG cuenta con electricidad (86,7%) y gas (93,3%), y todos disponen de suministro de agua constante, procedente de pozo profundo (86,7%).

Fuentes de información especializada

La información técnica proviene de diversos orígenes, destacándose que un mismo CG puede utilizar varias fuentes. En el 86,7% de los CG la fuente fundamental de información especializada fue el técnico del área, seguida de asociaciones de productores (60%), revistas y publicaciones en el área (ambas 46,7%). Todos los CG recibieron asistencia técnica en áreas como genética, sanidad y reproducción, siendo esto un punto a favor de estos sistemas. Sin embargo, en manejo de pasturas y alimentación sólo recibieron asistencia técnica el 66,7 y 53,3% de CG, respectivamente. De estos asesores técnicos, un 86,7% poseen estudios de quinto nivel, mientras que 13,3% son profesionales en áreas diferentes a las ciencias agrícolas. En lo que respecta a la frecuencia de las visitas, éstas variaron desde semanal (13,3%) hasta cuatrimestral (6,7%). Es importante acotar que se evidenció una correlación inversa ($r = -0,64$; $P = 0,016$) entre el grado de instrucción del técnico y la frecuencia de la visita.

Modalidad productiva y manejo animal

Un 6,7% de las unidades de producción se desempeñan exclusivamente como CG de la raza Brahman, mientras el resto desarrollan esta actividad conjuntamente con la ceba (26,7%), cría (13,3%), producción de F1 Holstein Brahman (46,6%) y CG de otra raza (6,7%).

Cárdenas *et al.* (2007) indican un incremento en la producción de animales F1, no sólo debido a su mayor productividad en relación a los mestizos, sino también en virtud a un valor de mercado entre 1,5 y 2 veces su valor en carne cuando son mautas de 8-12 meses, y hasta 3 veces para vacas de primer servicio preñadas.

La identificación temprana de animales es una práctica manejada en todos los CG evaluados, coincidiendo con lo recomendado por Plasse *et al.* (1989). La actividad incluyó por lo menos, tatuaje en las orejas del neonato y herraje cuando las condiciones del animal (peso) y medio ambientales (época seca) lo permiten, estando las peculiaridades de esta práctica (número de dígitos y ubicación en el animal, entre otros) de acuerdo a las particularidades y opciones seleccionadas en cada CG. El herraje se realizó a los $4,9 \pm 2,6$ meses de edad. Los CG descornan a una edad media de $1,7 \pm 1,7$ d, en atención a lo recomendado por Arango y Fossi (1991) y Ortega *et al.* (2007), quienes señalan que animales con cuernos pueden alterar el comportamiento del resto del rebaño y constituir un riesgo para el personal que los maneja, por lo que la presencia de cuernos puede ser factor decisivo para que un comprador deje de adquirir un ejemplar.

El destete es una práctica sistemática de manejo en 100% de los CG, efectuada a los $7,4 \pm 0,6$ meses de edad. Plasse (1985) y Beltrán (1985) recomiendan una edad al destete de 7 u 8 meses de modo de hacer comparables los pesos de los animales, sin afectar desarrollo el posterior del becerro o la reproducción de las madres.

Estructura del rebaño

La estructura del rebaño fue muy variable dentro de la muestra considerada, con rangos entre 321 a 4 468 animales totales, y 128 a 1 400 vientres. Es importante mencionar que la descripción del rebaño, su producción y comercialización no fueron variables consideradas para el análisis estadístico inferencial en virtud que un tercio de los CG no suministraron información aduciendo motivos de seguridad. La media no ponderada de descarte de vacas fue $14,5 \pm 9,9\%$, similar al promedio no ponderado referido por Aguirre (2007). El registro mínimo fue de 2,5%, posiblemente asociado a una baja presión de selección o disponibilidad de novillas, o tal como señala Martínez (2005), debido a la intención de expansión del rebaño. Independiente de las razones de tal decisión, un reducido descarte de vacas compromete el progreso genético de la unidad.

Estructura de la mano de obra

Sólo 13,3% de los CG evaluados son manejados por profesionales en áreas distintas a las pecuarias, mientras que gran parte son afectados por una baja (66,7%) o

media (33,3%) disponibilidad de mano de obra, hecho que condiciona negativamente los programas de mejora. Por lo general, la mano de obra empleada es fija (77,5%) con una antigüedad laboral de $81,1 \pm 49,3$ meses, una menor proporción de trabajadores mantiene relación contractual de tipo eventual (21,4%) y la participación familiar es reducida (1,1%). Un 60% de los CG tienen sólo personal obrero con estudios de primaria en 26,7% de los CG algunos obreros han cursado o terminado secundaria y sólo 13,3% cuenta con trabajadores que iniciaron o culminaron estudios universitarios. Esta situación es similar a la encontrada por Aguirre (2007) y como lo señala Plasse *et al.* (1989), se considera una fortaleza durante la recolección de información cuantitativa confiable de los animales para sistemas de valoración del progreso genético.

Instalaciones, maquinarias y equipos

Todos los CG caracterizados cuentan con instalaciones (vivienda, cercas y corrales de trabajo) y equipos (implementos agrícolas, tractores, guadañas, entre otros) funcionales. Sin embargo, 6,7% no posee romana, siendo este un equipo de mucha importancia para la toma de datos de producción y posterior trabajo de mejora genética en ganadería de carne. Esta situación es contraria a la señalada por Aguirre (2007), quien encontró en una caracterización de CG que todos disponían del equipo necesario para realizar los pesajes.

Superficie y manejo del forraje

El tamaño de los CG es muy variable, oscilando entre 288 y 14 400 ha, donde la superficie destinada para la actividad pecuaria y de reserva forestal representa un 88,9 y 10,5%, respectivamente, mientras el resto está destinado a agricultura (0,6%). El número de potreros osciló entre 15 y 186, con un promedio de 64,5 potreros/CG. Con respecto al manejo de pasturas, 46,7% de los CG realizan alguna práctica de conservación de forrajes (40% henificación y 6,7% silaje), siendo estos recursos utilizados para la alimentación del ganado, o comercializados con terceros (20% de CG).

En relación a labores realizadas sobre la pastura, 100% controlan las malezas química y/o mecánicamente; 33,3% fertilizan; 20% queman estratégicamente; 40% riegan y 86,7% practican labores de resiembra de pasturas.

Reproducción

Todos los CG tienen organizada una temporada de servicios (TS) con duración media de $3,8 \pm 0,94$ meses y un rango de 2,2 a 6 meses. Sólo 13,3% de las unidades de producción evaluadas están por encima de los 4 meses, valor sugerido por Plasse (1985) y Stüve *et*

al. (2001) como duración máxima para eliminar vientres por deficiencia reproductiva y obtener grupos homogéneos de contemporáneos. En todos los CG, además de la monta natural con rebaños unitario, se están destinando vientres a inseminación artificial (IA). Resalta un CG con una baja proporción de vientres para ser inseminados con semen de macho de raza Brahman (1,5%), lo que puede comprometer el progreso genético al restringir la incorporación de genes de alto valor, así como la prueba de toretes. En todos los CG se están efectuando controles reproductivos a través de palpaciones, bien sea antes (26,7%) o durante la TS luego de la IA (73,3%) y todos lo hacen finalizada la TS (>45 d post temporada).

Los valores señalados para promedios de preñez ($75,1 \pm 6,5\%$), pariciones ($69,8 \pm 6,2\%$) y destete ($67,2 \pm 6,5\%$) son adecuados para sistemas de producción bajo manejo mejorado (Beltrán, 1985). En este sentido, Plasse (1985) considera que si no se alcanza por lo menos 70% de nacimientos, es difícil que un rebaño de ganado de carne evidencie un verdadero progreso genético.

El peso al primer servicio encontrado en el presente estudio ($341,6 \pm 49,3$ kg) es similar al valor de 350 kg referido por Montoni *et al.* (2002) en estudios conducidos en el occidente del país. Sin embargo, los mismos autores señalan tasas globales de preñez y pariciones mayores, con valores de 89,3 y 84%, respectivamente. Por el contrario, valores inferiores de preñez, pariciones y destete (70,2; 65,5 y 58,9%, respectivamente) de estudios conducidos durante cuatro décadas fueron referidas por Plasse *et al.* (2005) en un centro genético Brahman localizado en el estado Portuguesa.

Mejoramiento genético y calidad de los productos

En el 53,3% de los CG el apareamiento es decidido por el genetista y en el resto, por el propietario. Todos los CG considerados utilizan la diferencia esperada de la progenie (DEP) como criterio fundamental para incorporar un toro como padre, adicionando otras variables tales como fenotipo (33,3%), pedigrí o valor relativo (20%) y el origen del reproductor (6,67%). En cuanto a la selección de hembras, 86,7% lo hacen basados en la reproducción, 73,3% en habilidad materna y 33,3% en la evolución del peso vivo. A pesar de lo anterior, un 40% de los CG consideran importante el fenotipo de los animales, criterio que según Plasse (1985) guarda poca relación con su producción.

Respecto a la valoración del crecimiento animal, la totalidad de los CG toman los pesos mínimos (nacer, destete y 18 meses) requeridos en estudios genéticos, según lo recomendado por Plasse (1985, 1989) y Arango y Fossi (1991). Los pesos ajustados al nacer, destete y

18 meses de animales de Seprocebú durante el 2007 (Llamozas, 2008), del CG "Santa Rosa" entre los años 1990 y 2000 (Cárdenas, 2002) y Asocebú entre los años 1990 y 2007 (Martínez, 2008) son generalmente inferiores a los encontrados en este estudio, con valores de 32, 189, 300 kg; 33, 162, 315 kg; 34, 189, 318 kg y 32, 202, 319 kg, respectivamente.

De los animales a ser vendidos como futuros padres de rebaños comerciales, se evidenció que todos los CG suministran información al comprador sobre la DEP, calidad seminal y estado sanitario; sin embargo, sólo 80% ofrece detalle del pedigrí del animal.

Alimentación

En el manejo alimenticio es importante mencionar que todos los CG poseen pasturas introducidas, y de acuerdo a la información suministrada por los encuestados, con coberturas desde 15,3 hasta 100% de la superficie, siendo 74% manejada en pastoreo rotacional. En sequía, alrededor del 33% de los CG hacen uso del bosque como recurso forrajero.

Obedeciendo a su ubicación geográfica y distribución de las precipitaciones, algunos CG (26,7%) suministran algún complemento de la dieta base (heno o ensilaje) a todos o algunos grupos de animales con base en su condición fisiológica, o la intensidad y duración de los periodos de escasez de forrajes. Adicionalmente, todos están suplementando en sequía; por el contrario, en época de lluvias 80% suministra sólo suplementos minerales, aun cuando varios autores han señalado que debe ser una práctica constante durante todo el año para no afectar la reproducción (Plasse, 1988; Godoy y Chicco, 1995).

En la totalidad de los CG los becerros son criados bajo amamantamiento continuo. Algunas prácticas en la alimentación de becerros (amamantamiento restringido y destete temporal en 26,67 y 6,67% de CG, respectivamente) son efectuadas para la mejora reproductiva de las vacas. Cabe acotar que algunos utilizan vacas nodrizas para criar becerros huérfanos o rechazados por sus madres; sin embargo, estos animales no van a formar parte de la prueba genética, situación contraria a la reportada por Aguirre (2007), donde 83,3% de los CG que realizaban esta práctica incluían estos animales en el programa genético.

Sanidad

Todos los CG evaluados conducen programas sanitarios adecuados a lo establecido por la reglamentación venezolana y las exigencias sanitarias del entorno agroecológico donde se ubican. Así, todos vacunan contra fiebre aftosa, rabia, leptospirosis, brucelosis (generalmente vacuna RB51 a hembras antes de 8 meses de edad y en algunos se repite

en novillas antes de su primer servicio), mientras que en el caso de enfermedades clostridiales (septicemia hemorrágica, carbón sintomático, edema maligno), 6,7% no vacunan por no tener inconvenientes con enfermedades de ese tipo en la región.

Los ectoparásitos son controlados de acuerdo a la zona y época del año, pero en general se realizan prácticas de control sanitario de *Boophilus sp.* (73,3%), *Haematobia irritans* (93,3%), *Tabanus sp.* (46,7%) y *Dermatobia hominis* (13,3%). Respecto a endoparásitos, aunque con diferentes métodos, productos y periodicidad, todos los CG controlan parásitos gastrointestinales, hepáticos y pulmonares y 46,7% utiliza medicamentos para prevenir hematozoarios.

Comercialización de productos y necesidades de asistencia técnica

La comercialización de los animales se realiza generalmente con cualquier interesado y pocos CG manifiestan llevar animales a subasta. La mayoría (66,7%) no reporta dificultades con la comercialización, pero un sector (20%) expresa inconvenientes como falta de comprador o lejanía de los mercados a la hora de vender. La definición de los precios de venta de animales es variable; sin embargo, la mayoría venden entre 2 y 2,5 veces al precio que tendría el animal en pie, aunque algunos CG de prestigio en el mercado venden animales a precios superiores (Cuadro 4). Otro criterio es adicionar al precio base del animal, estimado como 2 o 3 veces el precio en pie, un monto según el mérito que el animal haya obtenido en los análisis genéticos.

Un 66,7% de los CG consideran que su mayor problema es la inseguridad (jurídica y/o social), seguida ésta por la dificultad de consecución de mano de obra (13,3%). Otros factores como condiciones agroecológicas, vialidad y electricidad son causas consideradas limitantes de menor impacto. En relación a esto, Paredes *et al.* (2003) señalan que la inseguridad en el campo se ha convertido en un fuerte

Cuadro 4. Valores de referencia en la definición de precios de venta de animales generados en los centros genéticos

Criterio	CG (%) ¹
3 veces el precio en pie	13,3
3 veces el precio en pie y adicional por DEP ²	13,3
2,5 veces el precio en pie	20,1
2 veces el precio en pie	20,0
2 veces el precio en pie y adicionales por DEP ²	13,3
1,5 veces el precio en pie	6,7
No sabe/No responde	13,3

¹ Porcentaje de Centros Genéticos (CG) evaluados que consideran el respectivo criterio.

² Diferencia esperada de la progenie.

obstáculo a la intensificación porque disminuye la presencia de los productores en las unidades de producción y genera costos adicionales en seguridad personal y de bienes.

De acuerdo a la información suministrada, los mayores requerimientos en cuanto a mejoras técnicas están dados en el manejo agronómico de forrajes. Sin embargo, la mayor asistencia requerida es en el área de alimentación, considerada principalmente como la formulación de suplementos. Esta situación indica que aunque se conoce que el manejo de los forrajes estaría limitando el proceso productivo, el problema se pretende resolver con el uso de suplementos alimenticios, más no con prácticas agronómicas tendientes a mejorar la oferta en calidad y cantidad de pastos, los cuales constituyen la ración base y por tanto, la de mayor incidencia en la respuesta animal.

Estadística inferencial

En base a las correlaciones de Spearman efectuadas entre las variables, se eliminó la variable vientres inseminados artificialmente con semen de macho Brahman (algunos CG también inseminan con otras razas para producir F1) ya que se presentó una correlación alta ($P=0,003$) y negativa ($r=-0,79$) con vientres en monta natural, variable ésta que permaneció en el análisis.

Componentes principales

Este análisis (Cuadro 5) muestra la varianza explicada por cada factor, los cuales representan la combinación lineal no correlacionada de las variables seleccionadas, lo que permitió obtener las coordenadas factoriales empleadas en el análisis de clasificación jerárquica ascendente.

Se consideró hasta el factor 5, ya que en términos acumulados se consigue explicar más de 75% de la varianza. Las cargas de los factores (coeficiente de correlación entre las variables originales y los factores) son mostradas en el Cuadro 6. El cuadrado de las cargas indica el porcentaje de varianza de la variable original que es explicada por el nuevo factor (Dillon y Goldstein, 1984), por lo que son consideradas cargas o correlaciones superiores a 0,7.

Cuadro 5. Componentes principales de las variables seleccionadas para la caracterización de los centros genéticos

Factor ¹	Valor propio	Total de la varianza (%)	Valor propio acumulado	Varianza acumulada (%)
1	3,78	27,00	3,78	27,00
2	2,53	18,07	6,31	45,07
3	1,81	12,93	8,12	58,00
4	1,76	12,58	9,88	70,58
5	1,31	9,39	11,20	79,97
6	1,13	8,04	12,32	88,01

¹ Combinación lineal no correlacionada de las variables seleccionadas para el análisis.

Análisis de clasificación jerárquica ascendente

El análisis de clasificación jerárquica ascendente (cluster) identificó tres tipologías de CG con base en los factores generados de los componentes principales, obviándose sistematizar las tipologías en función a un nivel general de desempeño (ej. alto, medio y bajo) en virtud de la diversidad de criterios que pueden ser considerados a tales fines demanda mayor información a la considerada en el presente estudio. Así tenemos, en el cluster 1 y 3 se encuentran seis CG (40% c/u) y sólo tres se agrupan en el cluster 2 (20%). La estadística descriptiva de las variables originales de acuerdo a cluster es mostrada en el Cuadro 7. Es necesario resaltar que para todas las variables el aumento de su magnitud favorece las condiciones de producción del CG. La excepción a esto es la variable VMN, ya que mayor proporción de hembras servidas naturalmente supone menor utilización de IA, la cual constituye una herramienta de mejoramiento indispensable en un CG.

En el Cuadro 7 se puede constatar que los CG que componen el cluster 1 presentan los mayores promedios en siete variables, seguido del cluster 2 con seis. Adicionalmente, de las variables presentes en el cluster 1, cuatro son variables relacionadas con la formación de los factores (MIN, MEQ, TLP e ITV), mientras que las otras dos variables de importancia en la formación de los factores (AST y MJS) presentan mayores promedios en el cluster 2.

Un CG necesita VAC en buenas condiciones para permitir la visita de potenciales compradores e intercambio comercial. En esta variable, los CG de los cluster 1 y 2 son similares entre ellos y superan a los del cluster 3. Los servicios básicos (agua potable y procedencia, gas, electricidad, teléfono, radio, televisión) presentan mayor cantidad (sumatorias de la presencia y calidad de servicios) en los CG del cluster 1, seguido de los cluster 3 y 2, respectivamente.

Los MIN y la AST con que cuenta o se apoyan los CG para la toma de decisiones estuvieron correlacionados con los factores de clasificación. La variable MIN presentó mayor magnitud en el cluster 1 en comparación con el 2 y 3. Por otro lado, la AST fue mayor en el cluster 2 seguido del 1 y 3. Esto muestra que la formación del personal que labora en un CG, así como la cantidad y calidad de la asistencia técnica recibida, son puntos que crean diferenciación entre ellos y se relacionan consecuentemente con herramientas para una mejor administración y gerencia. En este sentido, varios autores (Carrizales *et al.*, 2000; Páez *et al.*, 1998; 2003) señalan que la toma de decisiones y el sistema de gerencia tienen impacto decisivo en las diferencias funcionales entre unidades de producción estructuralmente semejantes.

Cuadro 6. Correlación entre las variables originales y los factores desarrollados para la caracterización de los centros genéticos

Variables ²	Factor ¹				
	1	2	3	4	5
VAC	-0,481	0,580	0,361	-0,432	0,034
SBA	-0,542	0,308	0,618	0,077	0,242
MIN	-0,497	-0,138	-0,720*	0,081	0,122
AST	0,084	0,817*	0,110	0,058	-0,255
MOF	-0,454	0,559	-0,331	0,336	0,425
MEQ	-0,821*	0,302	-0,027	0,192	-0,025
PPI	-0,349	0,054	-0,218	-0,504	-0,054
TLP	-0,900*	-0,146	0,188	-0,133	0,012
VMN	0,291	-0,173	0,366	-0,280	0,616
MAP	0,127	0,489	-0,625	-0,453	0,001
CSM	-0,418	-0,601	0,130	-0,351	-0,388
ITV	-0,774*	-0,182	-0,044	-0,199	-0,299
SPA	0,312	0,119	-0,066	-0,830*	0,251
MJS	0,465	0,553	0,164	-0,041	-0,554

¹ Variable con valor absoluto superior a 0,7 (señaladas con *) está explicada en el factor.

² VAC: vías de acceso, SBA: número de servicios básicos presentes en el CG, MIN: cursos recientes y medios de información, AST: asistencia técnica, MOF: porcentaje de mano de obra fija, MEQ: total de maquinarias y equipos, PPI: superficie (%) cubierta por pastos introducidos, TLP: total de labores en la pastura, VMN: porcentaje de vientres asignados a monta natural, MAP: medidas de atención al parto, CSM: criterios de selección de machos reproductores a utilizar en el CG, ITV: información de los toretes a vender, SPA: suministro de suplementos alimenticios, MJS: medidas contempladas en el manejo sanitario

Cuadro 7. Estadística descriptiva por cluster desarrollado a partir de las variables estudiadas en los centros genéticos

Variable ²	Cluster					
	1		2		3	
	Media	EE ¹	Media	EE ¹	Media	EE ¹
VAC	2,25	0,11	2,25	0,38	1,92	0,26
SBA	8,83	0,17	6,67	0,88	7,67	0,80
MIN ³	4,33	0,56	4,00	0,58	2,17	0,60
AST ³	10,78	0,33	12,50	0,58	11,32	0,52
MOF	86,30	8,07	70,37	6,09	72,17	10,85
MEQ ³	17,67	1,41	14,00	0,58	12,83	1,19
PPI	80,43	8,58	86,13	9,79	61,88	12,33
TLP ³	3,33	0,33	1,33	0,33	1,00	0,26
VMN	48,83	8,62	39,80	20,68	64,89	8,75
MAP	2,83	0,60	5,33	0,33	2,83	0,31
CSM	3,50	0,22	3,00	0,00	2,50	0,34
ITV ³	3,00	0,00	2,67	0,33	1,67	0,21
SPA ³	1,67	0,21	2,00	0,00	1,83	0,17
MJS	10,33	0,33	12,67	0,33	11,67	0,67

¹ Error estándar

² VAC: vías de acceso, SBA: número de servicios básicos en el CG, MIN: cursos recientes y medios de información, AST: asistencia técnica, MOF: porcentaje de mano de obra fija, MEQ: total de maquinarias y equipos, PPI: superficie (%) de pastos introducidos, TLP: total de labores en la pastura, VMN: porcentaje de vientres asignados a monta natural, MAP: medidas de atención al parto, CSM: criterios de selección de machos reproductores a utilizar en el CG, ITV: información de los toretes a vender, SPA: suministro de suplementos alimenticios, MJS: medidas contempladas en el manejo sanitario

³ Variable de importancia en la formación de los factores

En todos los CG la mano de obra empleada es mayoritariamente de carácter fijo, con promedios de 86,3; 72,2 y 70,4% para los cluster 1, 3 y 2, respectivamente. El valor agregado de un alto porcentaje de mano de obra fija radica en que los obreros deben ser entrenados y poseer experiencia en las habilidades y destrezas necesarias para que las labores de un CG se adelanten a plenitud y sin contratiempos.

Se tiene que los CG con mejor dotación de MEQ están reunidos en el cluster 1, seguidos del 2 y 3. En esta variable está incluido un equipo de mucha importancia en los CG como lo es la romana. Páez y Jiménez (2000) también encontraron en fincas DP que la dotación de MEQ creaba diferenciación entre las unidades de producción consideradas.

El PPI es mayor en el cluster 2, seguido del 1 y 3 con 86,1; 80,4 y 61,9%, respectivamente, aunque un CG del cluster 3 llegó a ser tan bajo como 15,3%. Por su parte, el TLP, que incluye tipos de control de maleza, fertilización, riego y quema estratégica fue mayor en los CG del cluster 1 seguidos por los cluster 2 y 3. Esto se relaciona con lo señalado por Páez *et al.* (1998) hacia el Valle de Aroa y Urdaneta *et al.* (2004) en el estado Zulia, quienes encontraron que el manejo de la pastura y la alimentación del ganado son prácticas de manejo diferenciales entre las unidades de producción DP.

El mayor porcentaje (64,9%) de VMN correspondió a los CG del cluster 3. Siguiendo a este grupo de CG, se encuentran los del cluster 1 y 2 con valores promedios de 48,8 y 39,8%, respectivamente.

Las MAP fueron mayores en los CG del cluster 2 seguido de los cluster 1 y 3. Estas medidas pueden ser cura de ombligo, vigilancia, cambio a potreros de maternidad, aseguramiento de ingestión de calostro, suplemento vitamínico y otros, predominando en este estudio las tres primeras mencionadas, las cuales guardan relación con lo recomendado por Beltrán (1985) y Arango y Fossi (1991).

Los CSM fueron mayores en los CG del cluster 1, seguidos por los del cluster 2 y 3 con valores de 3,5; 3,0 y 2,5 criterios para seleccionar, respectivamente lo que evidencia que los primeros son más exigentes para la escogencia de los padrotes. El MJS fue mayor en CG del cluster 2 seguido por los del cluster 3 y 1. Sin embargo, es importante acotar que todos los CG encuestados tienen planes sanitarios preventivos de acuerdo a la zona y en concordancia con las disposiciones legales.

La ITV, variable relacionada con los factores formados que explican la variabilidad, fue mayor en los CG del cluster 1, seguidos por los del cluster 2 y 3. Se debe resaltar que en todos los CG del cluster 1 se suministra

información sobre DEP, pedigrí, estado sanitario y calidad seminal de los toretes a ser vendidos para ser utilizados como reproductores.

La SPA fue mayor en el cluster 2, seguidos de los del cluster 3 y 1. Esto indica que los CG que suplementan menos son los del cluster 1, guardando una relación inversa con el total de labores en la pastura. Esto último está en concordancia a lo encontrado por Urdaneta *et al.* (2004), quienes observaron que las unidades de producción que presentaron mejor manejo del recurso pastizal no tuvieron necesidad de suplementar las vacas DP en producción durante el invierno.

CONCLUSIONES

La variabilidad entre los CG de ganado Brahman caracterizados pudo ser resumida en 14 variables, de las cuales cursos recientes y medios de información, asistencia técnica, maquinaria y equipos, total de labores en la pastura, información de los toretes a vender y suministro de suplementos alimenticios se relacionaron con los factores formados. La sistematización de la información evidenció tres cluster de unidades de producción, presentando los CG del cluster 1 mayor cantidad de medios de información, mejor dotación de maquinaria y equipos y más labores en la pastura, con animales que son vendidos con mayor información sobre calidad genética, estado sanitario y reproductivo. Los del cluster 2 mostraron el mayor aporte de suplementos alimenticios y mejor nivel de asistencia técnica, mientras el cluster 3 agrupó los CG con mayor porcentaje de vientres servidos naturalmente.

AGRADECIMIENTO

Al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela por subvencionar este trabajo bajo el Proyecto Individual (N° PI 192/2007).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agroflora. 2007. Agropecuaria Flora C.A. Valencia, Venezuela. Disponible en: http://www.agroflora.com/i_perfil.html [Consulta: 26 Febrero 2010]
- Aguirre, C. 2007. Diagnóstico y elaboración del protocolo de manejo para el programa de mejoramiento genético de Asocebú. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. 141 p.
- Arango, J.; H. Fossi. 1991. Manejo del becerro hasta el destete. In: Plasse D.; N. de Borsotti; J. Arango (Eds.). VII Cursillo sobre Bovinos de Carne. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. pp. 41-67.

- Asuaje J.; M. Román; L. Ruiz. 2006. Mejora genética y ambiental de un ható en los llanos occidentales de Venezuela. *In*: J. Parra; R. Zambrano (Eds.). XVI Jornadas Técnicas de Ganadería. Universidad Nacional Experimental del Táchira, San Cristóbal, Venezuela. pp. 137-159.
- Beltrán, J. 1985. Manejo de un centro de cría. *In*: Plasse, D.; N. de Borsotti (Eds.). I Cursillo sobre Bovinos de Carne. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. pp. 1-13.
- Cárdenas, A.; L. Mantilla; J. Peñuela. 2007. Programa de fomento ganadero en el suroeste venezolano. *In*: Salomón J.; R. Romero; J. De Venanzi (Eds.). XXII Cursillo sobre Bovinos de Carne. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. pp. 263-292.
- Cárdenas, I. 2002. Análisis genético de tres pesos de las cosechas de becerros durante los años 1990-2000 en un rebaño Brahman registrado. Trabajo de ascenso. Universidad Nacional Experimental del Táchira. San Cristóbal. Venezuela. 51 p.
- Carrizales, H.; L. Paredes; M. Capriles. 2000. Estudio de funcionalidad tecnológica en ganadería de doble propósito en la zona de Santa Bárbara. Municipio Colón. Estado Zulia. (Estudio de casos). *Zootecnia Trop.* 18: 59-78.
- Chacón, E.; J. Orozco; L. Gil; J. Azuaje; G. Nieto; J. Bello; A. Cárdenas. 2006. Tecnologías apropiadas para la suplementación de vacunos en condiciones de pastoreo. Estudio de casos. *In*: E. Chacón; A. Baldizán (Eds.). II Simposium en Recursos y Tecnologías Alimentarias para la Producción Bovina a Pastoreo en Condiciones Tropicales. Pasteurizadora Táchira C.A. San Cristóbal, Venezuela. pp. 150-178.
- Da Silva, A. 2002. Diagnóstico de sistemas de producción con vacunos en la zona norte del estado Carabobo. Tesis de grado. Postgrado de Producción Animal. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela, Maracay, Venezuela. 80 p.
- Demey, J.; Y. Prada; L. Pla. 1995. Grupos de estaciones con patrones homogéneos de precipitación del estado Falcón-Venezuela. *Agron. Trop.* 45: 35-50.
- Dillon W.; M. Goldstein. 1984. *Multivariate Analysis. Method and Applications.* John Wiley & Sons. New York, EUA. 608 p.
- Godoy, S.; C. Chicco. 1995. Respuesta reproductiva a la suplementación mineral de los bovinos a pastoreo. *In*: Plasse D.; N. Peña de Borsotti; J. Arango (Eds.). XI Cursillo sobre Bovinos de Carne. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. pp. 25-59.
- Llamoza, G. 2008. Experiencias de 20 años en selección y mejoramiento de bovinos. *In*: R. Tejos; C. Zambrano; W. García; C. Tobía; L. Mancilla; N. Valbuena; F. Ramírez (Eds.). XI Seminario en Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado. Barquisimeto, Venezuela. pp. 105-113.
- Martínez, G. 2005. Algunas alternativas para la evaluación genética de la longevidad de vacas en sistemas de producción de carne. *In*: R. Romero; J. Arango; J. Salomón (Eds.). XX Cursillo sobre Bovinos de Carne. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. pp. 219-244.
- Martínez, G. 2008. Resultados última corrida del programa genético de Asocebú. Asociación Venezolana de Criadores de Ganado Cebú. Caracas, Venezuela. Disponible en: <http://www.asocebuvenezuela.com/cebu4.html> [Consulta: 8 Febrero 2010]
- Montoni, D.; J. Parra. 1997. Mejoramiento genético de la ganadería de carne patrocinado y ejecutado por el Fondo Ganadero del Suroeste Andino. IX Jornadas Técnicas de la Ganadería en el Estado Táchira, Ciclo Especial: Fondos Ganaderos. Dirección de Desarrollo Agropecuario Industrial y Comercial y Fondo Ganadero del Suroeste Andino. San Cristóbal, Táchira. pp. 25-44.
- Montoni, D.; I. Cárdenas; J. Vitto; J. Parra; G. Rojas. 2002. Programa de manejo genético de bovinos desarrollado en el suroeste de Venezuela por la Universidad Nacional Experimental del Táchira y el Fondo Ganadero del Suroeste de Venezuela. I. Caso Hacienda Santa Rosa. *In*: Ramírez, L. (Ed.). XI Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. Universidad de los Andes. Trujillo, Venezuela. pp. 1-10.
- Morantes, M.; Z. Rondón; O. Colmenares; L. Ríos; C. Zambrano. 2008. Análisis descriptivo de los sistemas de producción con ovinos en el municipio San Genaro de Boconito (Edo Portuguesa, Venezuela). *Rev. Cien. FCV, LUZ.* 18: 556-561.
- Ordóñez, J. 2008. Productividad, costo y retorno de la producción de leche en Venezuela. XIV Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. Universidad del Zulia. Maracaibo, Zulia. pp. 152-156.
- Ortega, M.; R. Burguera; J. Navas. 2007. Estudio de mercado de los toros reproductores con alto valor genético en Venezuela. *In*: Salomón J.; R. Romero; J. De Venanzi (Eds.). XXII Cursillo sobre Bovinos de Carne. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. pp. 335-357.
- Páez, L.; M. Capriles; N. Obispo. 1998. Funcionalidad tecnológica en fincas de doble propósito (leche-carne) ubicadas en el Valle de Aroa, Venezuela. *Zootecnia Trop.* 16: 207-227.

- Páez, L.; M. Jiménez. 2000. Caracterización estructural y tipologías de fincas de ganadería de doble propósito en la microregión Acequia-Socopó del estado Barinas. *Zootecnia Trop.* 18: 177-196.
- Páez, L.; T. Linares; W. Sayazo; R. Pacheco. 2003. Caracterización estructural y funcional de fincas ganaderas de doble propósito en el municipio Páez del estado Apure, Venezuela. *Zootecnia Trop.* 21: 301-323.
- Paredes, L. 2001. Evaluación estructural y funcional de los sistemas de producción con ganadería de doble propósito en el municipio Alberto Arvelo Torrealba, estado Barinas. Trabajo de ascenso. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. 88 p.
- Paredes, L.; V. Hidalgo; T. Vargas; A. Molinett. 2003. Diagnósticos estructurales en los sistemas de producción de ganadería de doble propósito en el municipio Alberto Ávelo Torrealba del estado Barinas. *Zootecnia Trop.* 21: 87-108.
- Plasse, D. 1985. Genética. *In: Plasse D.; R. Salom (Eds.). Ganadería de Carne en Venezuela.* 2^{da} ed. Talleres Italgráfica, Caracas, Venezuela. 435 p.
- Plasse, D. 1988. Factores que influyen la eficiencia reproductiva de bovinos de carne en América Latina tropical y estrategias para mejorarla. *In: Plasse D.; N. Peña (Eds.). IV Cursillo sobre Bovinos de Carne.* Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. pp 1-51.
- Plasse, D. 1989. Importancia y organización de la prueba de producción en bovinos de carne. *In: N. Peña; D. Plasse (Eds.). V Cursillo sobre Bovinos de Carne.* Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. pp. 65-93.
- Plasse, D.; T. Linares; R. Hoogestein; H. Fossi. 1989. Programa de aplicación de tecnología para el mejoramiento de la producción bovina de carne. Programa de Cooperación Agrícola. Convenio MAC-PDVSA. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias Veterinarias. Boletín N° 1. Caracas, Venezuela. pp. 15-28.
- Plasse D.; J. Arango; H. Fossi; L. Camaripano; G. Llamozas; A. Pierre; R. Romero. 2004. Genetic and non-genetic trends for calf weights in a *Bos indicus* herd upgraded to pedigree Brahman. *Lives Res Rural Devel* 6. Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd16/7/plas16046.htm> [Consulta: 21 Diciembre 2009]
- Plasse, D.; J. Arango; L. Camaripano. 2005. Producción de vacas Brahman registradas durante cuatro décadas. *In: Romero R.; J. Arango; J. Salomón (Eds.). XX Cursillo sobre Bovinos de Carne.* Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. pp. 295-334.
- Seprocebú. 2009. Programa Genético. Sementales probados Cebú (SEPROCEBÚ). Valencia, Venezuela. Disponible en: <http://www.Seprocebú.com/genetico.php> [Consulta: 15 Febrero 2010].
- Statistica. 1995. Software Statistica for Windows. Release 5.0. StatSoft, Inc. Tulsa, EUA.
- Stüve, R.; R. Hoogesteijn; L. Arriaga. 2001. Utilización de la temporada de servicio como herramienta para el aumento de la productividad en ganadería de carne. *In: Romero, R.; J. Arango; J. Salomón (Eds.). XVII Cursillo sobre Bovinos de Carne.* Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. pp. 63-93.
- Tejos, R. 1996. Muestreo, análisis e interpretación de suelo y plantas con fines forrajeros. II Seminario Alternativas para una Mejor Utilización de Pastos Cultivados. Asociación de Ganaderos de Valencia. Carabobo, Venezuela. pp. 1-9
- Urdaneta, F.; M. Materán; M. Peña; A. Casanova. 2004. Tipificación tecnológica del sistema de producción con ganadería bovina de doble propósito (*Bos taurus x Bos indicus*). *Rev. Cien. FCV LUZ.* 14: 254-262.
- Usiclina. 2010. Unidad de servicios integrados climatológicos para la investigación en agricultura y ambiente. Cátedra de Climatología. Instituto de Ingeniería Agrícola. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay. 22 p. (Mimeo).