

Caracterización y tipificación de los sistemas productivos de ceba de ganado bovino en la Orinoquia colombiana

Adriana María Molina Romero¹; Jorge Humberto Argüelles Cárdenas¹; Manuel Eduardo Ostos Triana¹; Luis Gabriel Duque Muñoz^{1*}

¹Corporación colombiana de investigación agropecuaria (AGROSAVIA). Villavicencio, Colombia. *Correo electrónico: lgduque@agrosavia.co.

RESUMEN

Con el objetivo de caracterizar y tipificar los sistemas de producción de ganado de ceba, predominantes en el Piedemonte Llanero y la Altillanura plana de la Orinoquia colombiana, se seleccionaron mediante muestreo estratificado, 327 unidades productoras dedicadas a la ceba de ganado bovino. Se aplicó una encuesta para evaluar las variables: área total de la UP, área en pastos, área con mantenimiento de praderas y para la actividad de ceba; peso y edad de los animales al entrar y salir del sistema productivo, total de animales comercializados, proporción de machos cebados, orientación del hato, experiencia del productor y tipo de tenencia de la tierra. Se aplicaron análisis de componente principales (ACP) y análisis de conglomerados (AC). Se identificaron cuatro grupos homogéneos de Unidades Productoras (UP), denominadas: UP pequeñas, UP medianas, UP grandes y UP grandes con orientación a ceba de hembras. Se observó la existencia de variables diferenciadoras relevantes (tamaño de las UP, manejo de las praderas, área de pastos dedicada a la ceba, ganancia de peso y preferencia de ceba de machos y/o hembras).

Palabras claves: sistemas de producción, ganado bovino, producción de carne.

Characterization and typification of cattle fattening production systems in the Colombian Orinoquia

ABSTRACT

In order to characterize and typify fattening cattle production systems, predominant in the Piedemonte Llanero and the flat Altillanura of Colombian Orinoquia, 327 production units dedicated to fattening cattle were selected through stratified sampling. A survey was applied to evaluate the variables: total UP area, pastures area, grassland maintenance area, and fattening activity; weight and age of animals when entering and leaving the production system, total number of traded animals, proportion of fattened males, the herd orientation, producer experience and type of land tenure. Principal component analysis (ACP) and cluster analysis (AC) were applied. Four homogeneous groups of Production Units (UP) were identified, called: small UP, medium UP, large UP and large UP with fattening orientation of female. The existence of relevant differentiating variables was observed (size of the UP, grassland maintenance, pasture area for fattening activity, weight gain, and preference of fattening males and/or females).

Key words: production systems, cattle, meat production.

INTRODUCCIÓN

La ganadería en Colombia constituye una de las actividades agropecuarias más importantes ya que representa cerca del 1,7 % del PIB nacional, 20 % del PIB agropecuario y 53 % del PIB pecuario (Grupo Bancolombia 2018). Para el año 2018, la población bovina nacional estaba distribuida en 600.578 predios y compuesta aproximadamente por 26.413.227 animales, de los cuales el 65,8 % fueron hembras y el 34,2 % machos (ICA 2018). El 58,6 % del total nacional se correspondió al sistema de producción de carne (cría, levante, ceba), 35 % a la ganadería doble propósito, mientras que 6,4 % a la lechería especializada (Grupo Bancolombia, 2018). De acuerdo al ICA (2018), 67,75 % del total nacional, se encuentra ubicado principalmente en los siguientes departamentos: Antioquia, que contribuye en mayor porcentaje a ésta población (11,5 %), mientras que los otros departamentos aportan de la siguiente manera: Casanare (7,54 %), Córdoba (7,84 %), Meta (7,38 %), Caquetá (6,85 %), Santander (6,04 %), Cesar (5,36 %), Cundinamarca (5,39 %), Magdalena (5,15 %) y Boyacá (4,44 %).

Por otra parte, la Orinoquia colombiana tiene una incidencia importante en el sector ganadero, la misma está conformada por los departamentos Arauca, Casanare, Guainía, Guaviare, Meta, Vaupés y Vichada. Esta región comprende aproximadamente 26 millones de ha, de las cuales el 53 % pertenece a la Orinoquia bien drenada, que incluye las terrazas aluviales y la altillanura plana y disectada (Rivera y Amézquita 2013), y se extiende desde el piedemonte de la cordillera Oriental, hasta el límite con Venezuela en el río Orinoco (Caicedo 2016). Cuenta con 5.770.120 cabezas en una superficie de 434.168 km² (García 2018), lo que representa el 20 % de los bovinos del país. La mayor concentración de ganado se encuentra en Casanare, Meta y Arauca con más de un millón de animales por departamento, seguidos por Guaviare y Vichada con 500.000 cabezas cada uno, mientras que Guainía y Vaupes no alcanzan los 5.000 animales (García 2018), lo que se considera una distribución por departamento desigual.

La producción de ceba bovina es una de las más importantes actividades productivas en esta región, la cual se realiza bajo un modelo extensivo (García, 2018). Este modelo puede tener efectos considerables sobre los suelos, su capa vegetal y el medio ambiente (Marín *et al.* 2017, García 2014).

El sistema de producción de ceba de la Orinoquia, se le considera como un sistema homogéneo en cuanto al ambiente productivo en el que se establece, la estructura y el uso de recursos productivos disponibles en las unidades de producción, las prácticas utilizadas y la implementación de tecnologías, los niveles alcanzados de los costos de producción y la vinculación comercial con mercados para la transacción del producto (carne). Esta apreciación, no es concordante con la realidad integral (productiva, socioeconómica y geográfica) de la región, puesto que la heterogeneidad de las variables cuantitativas y cualitativas en los sistemas productivos está dada por diversas condiciones sociales, productivas y económicas (Carrillo *et al.* 2011). Así mismo, esta valoración homogénea del sistema constituye una limitante para el reconocimiento, identificación y localización específica de ambientes diferenciados en los que se establece la producción de ceba bovina.

El reconocimiento de la heterogeneidad de los hogares y de los sistemas que desarrolla la economía campesina contribuye al conocimiento de la dinámica de desarrollo agrícola de una región, de las relaciones entre las fincas, así como de las relaciones de las fincas con su entorno físico biótico y socioeconómico (Escobar y Berdegué 1990). El entendimiento de las diferentes interacciones, así como de los impactos lleva al desarrollo de cadenas de valor de alimentos incluyentes y sostenibles (Soler 2017).

La identificación de la heterogeneidad existente en el sistema productivo de ceba de la Orinoquia requiere la caracterización y tipificación de los sistemas productivos. Según Bolaños (1999), la caracterización no es más que la descripción de las características principales y las múltiples interrelaciones de las organizaciones; en tanto que la tipificación se refiere al establecimiento y

construcción de grupos posibles con base en las características observadas en la realidad. Esto es particularmente importante desde el punto de vista del agroecosistema, que no es más que un complejo que incluye aire, agua, suelo, plantas, animales y microorganismos en un área limitada, que las personas han modificado para fines de producción agrícola. Puede ser de cualquier tamaño, un solo campo, una granja doméstica, o puede ser el paisaje agrícola de un pueblo, región o nación (Marten 1988).

Con la tipificación se busca definir tipologías de producción, lo que podría hacer más eficiente el uso de los recursos disponibles para la formulación y ejecución de políticas, programas y proyectos dirigidos al desarrollo regional y local. La estratificación de productores en grupos homogéneos permite identificar los denominados “dominios de recomendación” en los que la implementación de una política tiene las mismas posibilidades de éxito (Norman *et al.* 1996).

En consonancia con lo anterior, Ávila *et al.* (2000) sostenía que la planificación de acciones de investigación requería distinguir los diferentes grupos o tipos que coexisten en una población estudiada, considerando los diversos aspectos en que se desarrollan los sistemas de producción y las reacciones frente a las evoluciones tecnológicas. Con base en lo anterior, la caracterización y tipificación de las unidades de producción permitiría diversificar la oferta tecnológica, en consonancia con dicha variabilidad, y podría mejorar la adopción e impacto de la tecnología.

Por las razones antes expuestas, el objetivo planteado en el presente estudio fue caracterizar y tipificar el sistema productivo de ceba del Piedemonte Llanero y la Altillanura plana de la Orinoquia colombiana.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción de la zona de estudio

El estudio se realizó en los departamentos de Cundinamarca y Meta, ubicados en la zona del Piedemonte y Altillanura, clasificada como Bosque Húmedo Tropical (Holdridge 1967).

La zona de estudio se caracteriza por dos periodos bien definidos, uno lluvioso entre los meses de abril a noviembre, y otro seco entre los meses de diciembre a marzo. La humedad relativa varía entre 65 % y 80 % durante el año, mientras que los suelos de la zona se caracterizan por baja fertilidad como consecuencia de la baja presencia de macronutrientes (fosforo, calcio, magnesio, potasio y azufre), con una elevada acidez y saturación excesiva de Aluminio (Amézquita *et al.* 2002).

Levantamiento de la información

Los datos fueron obtenidos de 327 Unidades Productoras (UP) del sistema ganadero, mediante la aplicación de una encuesta bajo muestreo aleatorio simple estatificado. Las UP fueron identificadas a partir de dos fuentes, la primera compuesta por el marco de áreas de la Encuesta Nacional Agropecuaria (DANE, 2016) y la segunda provista por la lista del Censo Nacional Agropecuario (DANE, 2014). Las mismas proporcionaron información sobre las agrupaciones que incluyen a las UP. Estas agrupaciones se denominan segmentos de acuerdo a la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA), o conglomerados de acuerdo al Censo Nacional Agropecuario (CNA; Cuadro 1).

Los productores fueron incorporados al estudio de acuerdo a tres criterios de inclusión:

- 1) ganaderos que cebaron más de 10 animales destetos.
- 2) ganaderos que realizaron la venta de ganado entre el 1-01-2016 hasta el 21-10-2017, previo a la aplicación de la encuesta
- 3) ganaderos orientados a la actividad de ceba o que durante el ciclo productivo incluyeron esta actividad.

Variables consideradas

Para la caracterización y tipificación de las UP en la zona de estudio, se siguió la metodología descrita por Valerio *et al.* (2014).

Se realizó una descripción general del sistema de ceba en la zona de estudio mediante el análisis de las áreas totales de las UP e inventarios

Cuadro 1. Tamaño de la muestra por departamento, municipio y fuente de información.

Departamento	Municipio	ENA	CENSO	Total
Cundinamarca	Medina	23	22	45
	Paratebuena	7		7
Meta	Villavicencio	33		33
	Acacías	7		7
	Cubarral		35	35
	Guamal		3	3
	Castilla la Nueva	2		2
	Cumara	35	1	36
	El Castillo	2		2
	Fuente de Oro	1		1
	Ganada	5		5
	Mesetas	6		6
	Uribe	1	2	3
	Lejanías	6		6
	Puerto Concordia	2		2
	Puerto Gaitán	7		7
	Puerto López	11	33	44
	Puerto Lleras	5		5
	Puerto Rico	3		3
San Carlos de Guaroa	7		7	
San Juan de Arama	3		3	
San Martín	54		54	
Vistahermosa	11		11	
Total				327

bovinos. Así mismo, se tomaron los datos de identificación de la UP (geográfica y muestral), y de aquellos relacionados al productor encuestado (nombre, teléfono, mail, condición jurídica). De igual forma, se definieron variables cualitativas y cuantitativas (Cuadro 2) concernientes con las prácticas y manejo del sistema de ceba en la UP, relacionadas a:

- i) conformación del hato.
- ii) establecimiento, renovación y mantenimiento de praderas.
- iii) nutrición, sanidad, consumo de agua.
- iv) instalaciones, maquinaria y equipo.
- v) comercialización.
- vi) gestión para la actividad de ceba.
- vii) innovación.
- viii) ingresos y uso de la tierra.

Análisis de datos

Para reducir la dimensionalidad de la matriz de datos durante el procesamiento de la información se aplicó un análisis de componente principales (ACP), mediante el procedimiento PRINCOMP de SAS, versión 9.3 (SAS Institute 2011). Se escogieron los componentes cuyo valor propio fue igual o mayor a 1.

Posteriormente, para clasificar los predios o unidades productoras en grupos homogéneos y con base en los componentes principales (ACP) seleccionados, se realizó un análisis de conglomerados (AC), bajo el procedimiento CLÚSTER (algoritmo de Ward) del precitado software, lo que facilitó la tipificación y caracterización de las UP.

Cuadro 2. Variables cualitativas y cuantitativas, consideradas para la tipificación y caracterización de los sistemas productivos.

Variables	Unidad o escala de medición
<i>Cuantitativas</i>	
Área UP	Ha
Proporción área en pastos	%
Área en pastos para ceba	Ha
Proporción área en pastos para ceba	%
Peso ponderado entrada animales al sistema	kg
Peso ponderado salida animales al sistema	kg
Edad ponderada entrada animales al sistema	Meses
Edad ponderada salida animales al sistema	Meses
Total de animales vendidos	Animales
Proporción machos cebados	%
Área con mantenimiento de praderas para ceba	Ha
Proporción del área con mantenimiento de praderas para ceba	%
<i>Cualitativas</i>	
Experiencia del productor	Baja, media y alta
Tenencia de la tierra	Propia, arriendo y propiedad colectiva
Orientación del hato	Ceba, ciclo completo, Cría y/o levante, doble propósito y leche

RESULTADOS Y DISCUSION

Descripción general del sistema

Los resultados muestran que 45 % de los predios encuestados cuentan con áreas menores de 100 ha, 41 % se encuentran en un rango entre 100 y 500 ha, mientras que 14 % restante, posee áreas superiores a 500 ha (Cuadro 3). Lo anterior indica la predominancia de pequeños y medianos productores en la zona de estudio, de acuerdo con lo reportado por Chaura (2012).

En el mismo cuadro se observa que la mayor capacidad de carga se observó en los predios

con áreas menores de 100 ha (0,36), comparados con las explotaciones cuyas áreas se encuentran entre 100 a 500 ha (0,14). Los resultados evidencian que la muestra se encuentra por debajo del parámetro nacional de 0,5 UGG/ha (Gómez 2013), lo que refleja un bajo nivel tecnológico. Esto puede apreciarse como una oportunidad de mejora mediante la adopción de nuevas tecnologías.

Asimismo, se evidencia que las unidades productoras con áreas mayores a 1000 ha, muestran una tendencia a destinar menos superficie para pastos mejorados y para la actividad de ceba. Esto indica que los predios con grandes extensiones suelen

Cuadro 3. Distribución del tamaño de las UP, de la capacidad de carga y superficie aprovechada

Área (ha)	# Sem	Total UP	% UP	CpCar.	(\bar{X})UP	Past_Mej	Past_Ceba
<100	2.113	146	45	0,36	40	34	21
100 - 500	4.100	133	41	0,14	226	122	88
500 - 1.000	1.061	24	7	0,06	757	267	234
> 1.000	661	24	7	0,01	2.291	137	288

Total de semovientes: # **Sem**, capacidad de carga: **CpCar**, área promedio de la UP (ha): (\bar{X}) **UP**, área promedio de pastos mejorados (ha): **Past_Mej**, área promedio para ceba (ha): **Past_Ceba**

dedicarse a la ganadería extensiva aprovechando las pasturas existentes, en lugar de utilizar pastos mejorados (Marín *et al.* 2017), además de poseer bajas inversiones en tecnologías, lo que genera poca productividad (Ramírez 2002). Así mismo, diversifican la ganadería de ceba con otros sistemas productivos de la región como son los cultivos de corto plazo como arroz, soya, maíz (FENALCE 2016).

En cuanto a la venta de ganado se observó mayor comercialización de ganado (machos y hembras) entre 3 y 4 años, correspondiendo al 53 % del total (Cuadro 4). Los machos fueron comercializados en mayor medida (53%), comparados a las hembras (32 %). La venta de hembras puede estar condicionada por factores externos, tales como el precio de la carne en los mercados. Según Lara (2007), una mayor presencia de ganado en el mercado, genera una caída en el precio de la carne, lo que provoca el sacrificio de las hembras en las UP. Lo anterior fundamentado en los bajos rendimientos de las crías futuras, que posiblemente no alcanzarían para cubrir los costos de sostenimiento del hato.

Componentes con mayor variabilidad

A partir del ACP, se seleccionaron los primeros cinco componentes principales (CP) que acumularon

Cuadro 4. Distribución de bovinos vendidos por sexo y edad

Sexo	Años*	Total UP	# Sem	% Sem
Machos	< 1	3	73	1
	1 - 2	26	728	10
	2 - 3	104	2.059	29
	3 - 4	139	3.811	53
	4 - 5	13	453	6
	> 5	5	70	1
Hembras	1 - 2	7	158	11
	2 - 3	23	404	28
	3 - 4	26	460	32
	4 - 5	9	209	15
	> 5	11	190	13

Grupo etario: **Años**, total de semovientes: **# Sem**, porcentaje de semovientes: **%Sem**,

69,15 % de la variabilidad del conjunto de datos original (Cuadro 5).

El primer CP, con la mayor proporción de la variabilidad (21,27%), está representado por las variables de edad ponderada a la entrada (0,54) y edad ponderada a la salida (0,51). Este componente se caracteriza por estimar el tiempo de duración de la etapa de ceba, ya que el objetivo de este sistema productivo es obtener la mayor ganancia de peso en un periodo corto que permita generar un rápido flujo de caja. Este componente corresponde a la edad de ceba.

El segundo componente contribuyó con 17,11% de la varianza total y las variables con mayor contribución fueron proporción del área con mantenimiento de praderas (0,458), área en pastos destinada a la ceba (-0,44) y peso ponderado de la entrada de los animales a la actividad (0,40), que permite conocer la capacidad de carga que tiene el predio antes de iniciar la ceba y la cantidad de pasto o forraje disponible. Este componente se asocia con la capacidad productiva.

El tercer componente principal explica 11,6% de la variabilidad contenida en los datos originales, cuya variable con mayor participación fue el área con mantenimiento de praderas (0,66), es decir, las mejoras que generan condiciones nutricionales o alimenticias balanceadas para la obtención de mayor ganancia de peso en los animales. Este componente se relaciona con las pasturas técnicamente manejadas.

El cuarto componente principal contiene el 10,83% de la varianza total. Las variables que más aportaron fueron la cantidad total de animales cebados (0,50) y el peso con que salieron para la venta (0,58), que permite estimar los beneficios económicos y calcular las rentabilidades obtenidas.

Por último, el quinto componente acumuló 8,33% de variabilidad contenida en los datos originales. Las variables que más aportaron fueron el área total de pastos (0,46) y la proporción de las pasturas dedicadas a la ceba (0,65), constituyendo una relación lógica y coherente de los productores que se dedican a cebar ganado. Este componente se relaciona con el uso del suelo.

Cuadro 5. Coeficientes de correlación de cada uno de las nuevas variables latentes o componentes principales con las variables estudiadas

Variables	Componentes principales (ACP)				
	1	2	3	4	5
Área UP	0,396	-0,322	0,316	-0,114	-0,127
Proporción área en pastos	-0,118	0,233	0,176	-0,010	0,466
Área en pastos para ceba	0,110	-0,440	0,323	0,244	0,235
Proporción área en pastos para ceba	-0,184	-0,048	-0,194	0,399	0,657
Peso ponderado entrada animales al sistema	0,242	0,403	-0,042	0,240	-0,094
Peso ponderado salida animales al sistema	0,035	0,356	-0,009	0,584	-0,213
Edad ponderada entrada animales al sistema	0,545	0,199	0,026	0,004	0,116
Edad ponderada salida animales al sistema	0,505	0,162	0,064	0,075	0,109
Total de animales vendidos	0,001	-0,242	0,324	0,507	-0,162
Proporción machos cebados	-0,329	-0,002	0,088	0,244	-0,396
Área con mantenimiento de praderas para ceba	-0,164	0,141	0,668	-0,091	0,118
Proporción del área con mantenimiento de praderas para ceba	-0,186	0,458	0,399	-0,193	0,004
Valores propios	2,552	2,053	1,392	1,300	0,999
Proporción	21,27%	17,11%	11,60%	10,83%	8,33%
Proporción acumulada	21,27%	38,38%	49,99%	60,82%	69,15%

Los resultados obtenidos para el primer componente (mayor variabilidad de los datos) que describe la duración del ciclo de ceba, permiten inferir los potenciales efectos de la extensión de la ceba (meses) en el suelo, tales como erosión y compactación. De acuerdo con lo anterior, este componente puede relacionar la influencia que genera el sistema productivo sobre los agroecosistemas, particularmente en el uso de la tierra.

Tal como lo indica Espinosa *et al.* (2015), el uso y aprovechamiento ocasiona fuertes procesos de degradación (erosión, desertificación, salinización, compactación y decrecimiento de la fertilidad). Así mismo, se ha mencionado al pastoreo extensivo como la principal causa de degradación y que la implementación de mejoras en el pastoreo (rotación) y optimización de la carga animal podrían disminuirlo, lo que generaría un incremento en el almacenamiento de carbono (Chávez 2016). Lo anterior se ve reflejado en el segundo componente representado por la proporción (%) del área con mantenimiento de praderas, lo cual contribuye a la capacidad productiva.

El tercer componente, representado por el área con mantenimiento de praderas para la ceba (ha), muestra la relevancia del mismo, ya que unas pasturas sin el adecuado manejo técnico promoverían la degradación del suelo, con la consecuente amenaza para la producción alimentaria. Burbano (2016), expone la indiscutible función del suelo, como soporte y aprovisionamiento de nutrientes para las plantas a los fines de producir alimentos y biomasa.

En el componente cuarto, correspondiente a los ingresos obtenidos por la venta de los animales cebados, se observa la influencia de la lógica capitalista expresada por Lorente (2010), en la que la producción se realiza de acuerdo a la demanda, considerándose a la naturaleza y a los animales como materias primas cuyo único fin es la obtención de mayores beneficios económicos.

Del quinto componente, relacionado al uso del suelo, se puede inferir la importancia del efecto de los animales sobre las áreas de pasturas dedicadas la ceba (compactación). De acuerdo a Burbano (2016), la existencia de grupos (humanos

o animales) que ejercen diferentes grados de desgaste al suelo, puede generar el deterioro de este y la poca conservación de los ecosistemas.

Clasificación de las UP en grupos homogéneos y descripción de los tipos

Se conformaron cuatro grupos de UP, dedicadas a la actividad de ceba (Figura 1). La denominación de cada grupo y la cantidad de UP, por municipio y grupo se describen en el Cuadro 6.

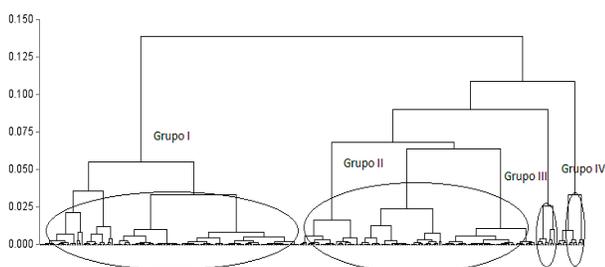


Figura 1. Agrupamiento de las unidades productoras destinadas a la actividad de ceba en la zona de estudio.

El grupo 1 (ceba en fincas pequeñas), fue el grupo de UP con el área media más baja, pero con la proporción del área dedicada a pastos más alta. Con respecto a la proporción de pastos dedicados a la actividad de ceba, es superior a la media general. El peso con el que salen los animales para la venta es el más alto comparado con los demás grupos; aunque la ganancia media no fue la más alta, superó a la media general (Cuadro 7).

La edad de los animales al momento de su salida del sistema, se ubicó aproximadamente en 34 meses. Este grupo presentó la más alta proporción de machos cebados, superando al promedio general. Además, fue el grupo con la mayor proporción del área con mantenimiento de praderas, superando a la media general (Cuadro 7). Aproximadamente la cuarta parte de los productores encuestados se incluyeron en este grupo y cerca de la mitad tuvo más de 15 años de experiencia en la actividad de ceba y declararon como propia la finca evaluada (Cuadro 8). En el mismo cuadro se puede observar la proporción de los productores

Cuadro 6. Unidades de producción por municipio y total, de acuerdo al grupo conformado

Grupo	Denominación	Número de UP por municipio	UP (%)	Total UP
1	Ceba en fincas pequeñas	Medina (43), Cubarral (30), San Martín (16), Cumaral (15), Puerto López (10), Vistahermosa (7), Lejanías (5) Granada (5), Mesetas (5), Acacias (4), Puerto Rico (3), Paratebueno (2), El Castillo (2), Puerto Concordia (2), Puerto Lleras (2), San Juan de Arama (2), Guamal (1), Fuente de oro (1) y Uribe (1).	47,7	156
2	Ceba en fincas medianas	San Martín (34), Villavicencio (32), Puerto López (21), Cumaral (18), San Carlos de Guaroa (7), Paratebueno (5), Puerto Gaitán (4), Cubarral (4), Vistahermosa (4), Puerto Lleras (3), Uribe (2), Medina (2), Acacias (1), Castilla la Nueva (1), Guamal (1), Lejanías (1), San Juan de Arama (1) y Mesetas (1).	43,4	142
3	Ceba en fincas grandes	Puerto López (5), San Martín (3), Cumaral (3) y Castilla la Nueva (1).	3,7	12
4	Ceba en fincas grandes preferente en hembras	Puerto López (8), Puerto Gaitán (3), Acacias (2), Guamal (1), Cubarral (1), Villavicencio (1) y San Martín (1).	5,2	17
Total			100	327

con dedicación exclusiva a la actividad de ceba o a la ejecución de las tres actividades: cría, levante y ceba.

El grupo 2 (ceba en fincas medianas), presentó un área media superior al grupo anterior, pero con la proporción más baja del área en pastos comparado con los otros grupos, siendo la proporción del área en pastos para ceba, muy similar a la del grupo 1, al igual que la proporción de machos cebados. Fue el segundo grupo con más bovinos vendidos. Los valores de peso de los animales al entrar y salir del sistema, fueron similares al grupo 1 y presentó al final del proceso productivo, la ganancia de peso más alta de todos los grupos (Cuadro 7).

Aproximadamente una cuarta parte de las UP incluidas en el estudio, pertenecen a este grupo y desarrollan los tres ciclos completos de ceba: cría, levante y ceba. Una proporción importante de los productores encuestados, se incluyeron en este grupo y manifestaron ser propietarios de la UP. Casi la cuarta parte manifestó tener más de 15 años de experiencia en esta actividad (Cuadro 8).

El grupo 3 (ceba en fincas grandes), fue el grupo con el área predial más grande. La proporción del área en pastos para la actividad de ceba fue la más alta comparada con el resto de los grupos y presentó el mayor número de animales vendidos. En este grupo se observó la particularidad de no realizar mantenimiento de praderas, y con una proporción de machos cebados alta, similar a los grupos anteriores. De igual forma se observó que el incremento de peso de los animales durante el proceso productivo fue de los más altos, comparado a los otros grupos. La duración del periodo de ceba fue mayor que en el resto de los grupos (Cuadro 7).

En el grupo 4 (ceba en fincas grandes preferente en hembras), se observaron predios con un área superior a los dos primeros grupos, pero inferior al tercero. La proporción del área en pastos fue inferior al promedio general y un poco más de la cuarta parte de ésta, dedicada a la ceba. En este grupo se observó la particularidad de que aproximadamente la cuarta parte de los animales cebados fueron machos, mientras que el resto fueron hembras. El peso de entrada de los animales al sistema, fue superior a todos

Cuadro 7. Valores medios de las variables cuantitativas evaluadas en cada grupo

Variables	Grupo 1 (n=156)		Grupo 2 (n=142)		Grupo 3 (n=12)		Grupo 4 (n=17)		Media general
	Media	IC 95 %	Media	IC 95 %	Media	IC 95 %	Media	IC 95 %	
Área UP	132,9	95,3 - 170,5	357,8	262,2 - 453,3	1.346,4	479,0 - 2213,7	1.176,1	227,3 - 2124,9	329,3
%pastos	88,5	86,5 - 90,4	70,6	67,2 - 73,9	83,2	74,9 - 91,4	75,7	68,2 - 83,1	79,8
área.p.ceba	43,3	35,3 - 51,3	71,1	58,9 - 83,4	767,5	437,1 - 1097,8	59,7	30,1 - 89,2	82,8
%p.ceba	61,7	56,4 - 66,9	59,3	53,2 - 65,5	82,3	71,4 - 93,3	30,7	13,5 - 47,9	59,8
peso.entrada	274,1	262,7 - 285,5	262,6	250,4 - 274,8	250,0	208,2 - 291,7	350,1	319,7 - 380,4	272,2
peso.salida	450,2	440,1 - 460,4	446,6	433,1 - 460,2	432,5	378,6 - 486,3	433,6	407,6 - 459,5	447,2
edad.entrada	20,8	19,6 - 21,9	19,6	18,5 - 20,6	19,2	12,4 - 26,0	74,8	58,5 - 91,1	23,0
edad.salida	33,9	32,7 - 35,0	33,8	32,5 - 35,2	33,9	27,1 - 40,7	76,0	58,5 - 93,5	36,0
total.venta	19,2	16,0 - 22,4	25,2	21,9 - 28,5	88,6	43,4 - 133,9	16,4	13,0 - 19,7	24,2
%machos.ceba	87,7	83,0 - 92,4	85,1	79,9 - 90,2	83,3	58,6 - 108,0	24,3	4,4 - 44,2	83,1
praderas.ceba	38,0	38,0 - 31,5	5,8	3,5 - 8,0	0		6,2	0,9 - 11,6	21,0
%praderas.ceba	93,6	93,7 - 96,2	16,0	10,2 - 21,8	0		18,2	0,8 - 35,5	52,6

Proporción área en pastos: **%pastos**, Área en pastos para ceba: **área.p.ceba**, Proporción área en pastos para ceba: **%p.ceba**, Peso ponderado entrada animales al sistema: **peso.entrada**, Peso ponderado salida animales al sistema: **peso.salida**, Edad ponderada entrada animales al sistema: **edad.entrada**, Edad ponderada salida animales al sistema: **edad.salida**, Total de animales vendidos: **total.venta**, Proporción machos cebados: **%machos.ceba**, Área con mantenimiento de praderas para ceba: **praderas.ceba**, Proporción del área con mantenimiento de praderas para ceba: **%praderas.ceba**, Intervalo de confianza a 95 %: **IC 95 %**

Cuadro 8. Distribución de las variables cualitativas para cada grupo

Variables	Uso	Grupo I (n=156)	Grupo II (n=142)	Grupo III (n=12)	Grupo IV (n=17)	Total
Experiencia del productor	Baja (< 5 años)	10,40	9,17	1,22	1,83	22,63
	Media (5 a 15 años)	13,76	11,62	0,31	1,83	27,52
	Alta (> 15 años)	23,55	22,63	2,14	1,53	49,85
Tenencia de la tierra	Propia	44,34	34,25	3,36	4,59	86,54
	Arriendo	2,75	8,87	0,31	0,61	12,54
	Propiedad colectiva	0,61	0,31	0	0	0,92
Orientación del hato	Ceba	18,96	13,46	1,53	1,53	35,47
	Ciclo completo	16,82	22,63	1,83	3,06	44,34
	Cría y/o levante	5,50	1,83	0,31	0,61	8,26
	Doble propósito	1,83	4,28	0	0	6,12
	Leche	4,59	1,22	0	0	5,81

los demás grupos, pero el incremento medio del peso de los animales fue el más bajo de todos los grupos. El proceso de ceba fue muy corto en este grupo, y se caracterizó por la ceba de hembras de descarte (Cuadro 7).

Las cuatro tipologías analizadas en los párrafos anteriores afectan de alguna forma al agroecosistema. De acuerdo a Marten (1988), este es un sistema complejo, por la cantidad de procesos ecológicos que se vinculan a él, como el ser humano, los animales, suelo, aire, microorganismos, entre otras. Según Villacis *et al.* (2003), las fincas pequeñas intensificadas promueven el uso intensivo del suelo, sin la conservación de zonas para coberturas arbóreas. Esto se observa en las UP que conforman el grupo 1, con áreas pequeñas y limitadas dedicadas a la actividad de ceba. En el caso del grupo 2, aunque posee áreas medianas, gran parte de las mismas son dedicadas a pastos para la ceba.

Por otra parte, la ganadería extensiva se encuentra en amplias extensiones de terreno donde los animales se alimentan directamente de lo que provee del suelo sin un mantenimiento de las praderas (Marín *et al.* 2017). Caso observado en el grupo 3, con áreas grandes, pero sin ningún tipo de mejoras en sus pastos. En el grupo 4, las áreas dedicadas para la ceba son pequeñas debido al poco tiempo que las vacas ocupan estos espacios. Esto permite menores inversiones para el

mantenimiento de pasturas y la obtención de una mayor rentabilidad. Según Peralta *et al.* (2013) la ceba de vacas de descarte es una alternativa para crear ganancias al productor. Se supondría que mientras más grande sea el área predial, la biodiversidad observada debe ser mayor, por lo que los grupos 3 y 4 aportarían más al agroecosistema en términos de especies o hábitats de fauna y flora. Sin embargo, no hay garantía de esto.

De lo anterior se deriva que cada una de las tipologías evaluadas puede cambiar la diversidad existente hacia ambientes pobres por la deforestación, contaminación, cambio climático, construcción de vías y obras o, por el contrario, favorezcan la conservación de una parte de la fauna y flora (Murgueitio *et al.* 1998).

CONCLUSIONES

La heterogeneidad de las variables cuantitativas y cualitativas en los sistemas productivos de ganado de ceba está dada por diversas condiciones sociales, productivas y económicas.

La existencia de variables diferenciadoras relevantes (tamaño de las UP, manejo de las praderas, área de pastos dedicada a la ceba, ganancia de peso, preferencia de ceba machos y/o hembras), ratifican la no homogeneidad del sistema.

Las tipologías obtenidas permiten conocer la diversidad biofísica y productividad del sistema de ceiba, y generan patrones diferenciadores de cada grupo que pueden ser correlacionados con los costos de producción y los requerimientos de investigación y transferencia de tecnología (dominios de recomendación).

Se observa la existencia de un sistema ganadero caracterizado por la ceiba de hembras de descarte y por destinar proporcionalmente, menos área en pastos para la actividad de ceiba.

Los resultados obtenidos en esta investigación respaldan la categorización tradicional de los sistemas productivos (pequeños, medianos, grandes) realizada de acuerdo con las condiciones del predio y la economía del productor.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento tanto al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), por la financiación de este proyecto, como al Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) por el apoyo técnico para el desarrollo del proyecto.

Asimismo, a los investigadores Pedro A. Rodríguez, José G. Velázquez, Guillermo A. Bueno, Otoniel Pérez, Héctor G. Onofre, Cesar Jaramillo, Ronnal E. Ortiz y el contratista externo Carlos E. Londoño, por las contribuciones de sus conocimientos en el sistema productivo y la región de estudio.

LITERATURA CITADA

Amézquita, E; Friesen, DK; Rivera, M; Rao, IM; Barrios, E; Jiménez, JJ; Decaëns, T; Thomas, RJ. 2002. Sustainability of crop rotation and ley pasture systems on the acid-soil savannas of South America. *In* World Congress of Soil Science (17, 2002, Bangkok, Tailandia). Bangkok, Tailandia. 1-6.

Ávila, L; Muños, M; Rivera, B. 2000. Tipificación de los sistemas de producción agropecuaria en la zona de influencia del programa UNIR (CALDAS). Universidad de Caldas, Departamento de sistemas de producción, Programa UNIR. p.18

Bolaños, O. 1999. Caracterización y tipificación de organizaciones de productores y productoras. *In* Congreso Nacional Agronómico (11, 1999, San José, Costa Rica), Congreso Nacional de Extensión (1, 1999, San José, Costa Rica). Memoria, San José, Costa Rica, Colegio de Ingenieros Agrónomos. p. 31.

Burbano, H. 2016. El suelo y su relación con los servicios ecosistémicos y la seguridad alimentaria. *Revista de Ciencias Agrícolas* 33(2):117-124.

Carrillo, L; Moreira, H; González, J. 2011. Caracterización y tipificación de sistemas productivos de la leche en la zona centro-sur de Chile: un análisis multivariable. *IDESIA* 29(1):71-81.

Caicedo, G. 2016. Perspectivas del desarrollo regional local para la Orinoquia. *Revista ORINOQUIA* 20(1):7-9.

Chaura, W. 2012. Bioética y producción agropecuaria sostenible en los Llanos Orientales colombianos. *Revista Colombiana de Bioética* 7(1):78-96.

Chávez, A. 2016. Efectos de la ganadería sobre algunos componentes del agroecosistema en la granja Maniabo. *La Técnica: Revista de las Agrociencias. Edición especial (enero-junio):57 -70*

DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística). 2014. Censo Nacional Agropecuario 2014 (en línea). Bogotá, Colombia. Consultado 20 ene. 2018. Disponible en <https://bit.ly/3bDR5O1>

DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística). 2016. Encuesta Nacional Agropecuaria 2016 (en línea). Bogotá, Colombia. Consultado 10 feb. 2018. Disponible en <https://bit.ly/3bDOHXo>

Escobar, G; Berdegué, J. 1990. Tipificación de sistemas de producción agrícola. Red internacional de metodología de investigación de sistemas de producción. Santiago, Chile, RIMISP. 143 p.

Espinosa-Alzate, JA; Leon-Sicard, TE; Rios-Osorio, LA. 2015. Tipología y usos del suelo

- en agroecosistemas del valle del Guamuez, Putumayo – Colombia (en línea). *Sociedade e Natureza* 27(2):255-266. Consultado 15 nov. 2017. Disponible en <https://bit.ly/2WWRzL0>
- Gómez, M. 2013. Costos y los indicadores de productividad en la ganadería colombiana (en línea). *In* Foro Empresarialización y competitividad ganadera. (1, Bogotá, Colombia). Ponencia. Bogotá, Colombia. FEDEGAN, FNG. Consultado 5 feb. 2018. Disponible en <https://bit.ly/2WSL3Vs>
- FENALCE (Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y leguminosas). 2016. Estadísticas FENALCE. Área, producción y rendimiento de los cultivos cereales y leguminosas (en línea). Cundinamarca, Colombia. Consultado 10 nov. 2017. Disponible en <https://bit.ly/3bH9Csz>
- García, N. 2018. Ganadería sostenible en la Orinoquia, una apuesta para salvar una tradición llanera (en línea). Bogotá, Colombia. 6 p. Consultado abr. 2018. Disponible en <https://bit.ly/2QZa9yh>
- García, H. 2014. Deforestación en Colombia: Retos y perspectivas (en línea). Reporte de investigación, FEDESARROLLO, Bogotá, Colombia. 28 p. Consultado 5 feb. 2018. Disponible en <https://bit.ly/2ycRuZd>
- Grupo Bancolombia. 2018. La ganadería en cifras (en línea, sitio web). Consultado 8 feb. 2018. Disponible en <https://bit.ly/2WU8b65>
- Holdridge, LR. 1967. Life zone ecology. San José, Costa Rica, Tropical Science Center. 206 p.
- ICA (Instituto Colombiano Agropecuario). 2018. Censo pecuario año 2018. Censo bovino en Colombia (en línea). Bogotá, Colombia. Consultado dic. 2018. Disponible en <https://bit.ly/2X1VyFY>
- Lara, E. 2007. Estudio de factibilidad para la creación de una empresa cebado de ganado Brangus en los Llanos Orientales. Universidad de la Salle. División de formación avanzada. Consultado jun. 2018. Disponible en <https://bit.ly/2QY0UHK>
- Lorente Saiz, A. 2010. Ganadería y cambio climático: una influencia recíproca (en línea). *GeoGraphos* 1(3):1-22. Consultado 3 feb. 2018. Disponible en <https://bit.ly/3dG1lqG>
- Marten, G. 1988. Productivity, Stability, Sustainability, Equitability and Autonomy as Properties for Agroecosystem Assessment. *Agricultural system*. 26(4):291-316.
- Marín, M; Pescador, L; Ramos, L; Charry, J. 2017. Impacto de la actividad ganadera sobre el suelo en Colombia. *Revista Ingeniería y región* 17:1-12.
- Murgueitio, E; Calle, Z. 1998. Diversidad biológica en sistemas de ganadería bovina en Colombia (en línea). *In* Conferencia electrónica Agroforestería para la producción animal en América Latina (1, Roma; Italia). Memoria. Roma, Italia, FAO. Consultado 10 ene. 2018. Disponible en <https://bit.ly/2WYURxh>
- Norman, DW; Worman, FD; Siebert, JD; Modiakgotla, E. 1996. El enfoque de Sistemas Agropecuarios para el Desarrollo y la Generación de Tecnología Apropriada. Roma, Italia, FAO. 256 p. (Serie Gestión de Sistemas de Explotación Agrícola, nº. 10).
- Peralta, J; Feltes, F; Branda, L. 2013. Ganancia de peso en vacas descarte suplementadas con expeller de pulpa de coco (*Acrocomia totai* Mart) sobre pastura cultivada (en línea). *Compendio ciencias veterinarias* 3(1):11-14. Consultado 15 jun. 2018. Disponible en <https://bit.ly/2UL8ZaR>
- Ramírez, B. 2002. Caracterización y alternativas productivas para fincas ganaderas establecidas en la Amazonía Colombiana. *Agroforestería en las Américas* 9(33):3 4.
- Rivera, M; Amézquita, E. 2013. Caracterización Biofísica de Sistemas en Monocultivo y en Rotación en Oxisoles de los Llanos Orientales de Colombia. *In* Sistemas agropastoriles: Un enfoque integrado para el manejo sostenible de Oxisoles de los Llanos Orientales de Colombia. Cali, Colombia, CORPOICA. p. 69-86.

SAS Institute. 2011. Base SAS® 9.3 Procedures Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc.

Soler-Tovar, D. 2017. Conceptualización y necesidades de una agricultura climáticamente inteligente (en línea). *Revista de Medicina Veterinaria* (33):7-11. Consultado 21 feb. 2018. Disponible en <https://bit.ly/2wMExVC>

Valerio, D; García, A; Acero, R; Castaldo, A; Perea, JM; Peinado, JM. 2004. Metodología para

la caracterización y tipificación de sistemas ganaderos (en línea). Córdoba, España, Universidad de Córdoba. 9 p. Documento de trabajo n° 1, Vol. 1. Consultado 10 feb. 2018. Disponible en <https://bit.ly/3dDFnEN>

Villacis, J; Harvey, C; Ibrahim, M; Villanueva, C. 2003. Relaciones entre la cobertura arbórea y el nivel de intensificación de las fincas ganaderas en Río Frío, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas* 10(39 - 40):17-23.