

Patrón tecnológico del sistema con vacunos de doble propósito en la región colinosa del bosque seco tropical en Venezuela

Luis Sulbarán^{1*}, Karín Drescher¹, Nelson Martínez¹, Omar Colmenares² y Robustino Ricca³

¹ Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Maracay, Aragua. Venezuela. *Correo electrónico: apusulbaran@yahoo.es

² Área de Agronomía, Universidad Rómulo Gallegos. San Juan de los Morros, Guarico, Venezuela.

³ Asociación de Productores del Municipio Ribas, Guarico. Venezuela.

RESUMEN

El estudio fue realizado en una región de bosque seco tropical en paisajes de colinas en los llanos centrales de Venezuela teniendo como objetivo general la definición del patrón tecnológico implementado por el sistema de producción con vacunos en la zona. Para ello se dispuso de una muestra de 79 unidades de producción en las que se evaluaron 20 variables tanto estructurales como funcionales. Se utilizó el análisis multivariado de clasificación ascendente jerárquica con la finalidad de detectar grupos de unidades de producción con características similares en las variables evaluadas con la intención de homogenizar en clases las fincas evaluadas. De esta manera se definieron tres tipologías de fincas con características específicas en el área tecnológica: Clase 1, conformada por unidades de producción de doble propósito (29,1%) con bajo uso en el nivel tecnológico. Clase 2, representada por unidades de producción de doble propósito (60,8%) con un uso intermedio de tecnología y Clase 3, constituida por unidades de producción de doble propósito (10,1%) con un alto uso de tecnología. Se concluye que de las 79 unidades de producción estudiadas se definieron tres patrones de uso tecnológicos diferentes, demostrando la gran variabilidad existente en el sistema de doble propósito en la región que se hace más acentuada a medida que se profundiza dentro de cada tipología de fincas establecidas.

Palabras clave: Patrón tecnológico, bosque seco tropical, zona de colinas, sistemas de doble propósito.

Pattern of technological systems with dual purpose of cattle in the hilly region of dry tropical forest in Venezuela

ABSTRACT

The study was carried out in a tropical dry forest on a hilly landscape at the central plains of Venezuela having as objective the definition of the technological patterns implemented in the bovine production system in the area. A sample of 79 production units was chosen, in which 20 structural and functional variables were evaluated. The multivariate analysis of hierarchical upward classification was used with the purpose of detecting groups of production units with similar variable characteristics with the intention to homogenize into classes of similar properties. There were defined three farm typologies with characteristic specific in the technological area: Class 1, conformed by units of production of double purpose (29.1%) with low use of technological level. Class 2, represented by units of production of double purpose (60.8%) with an intermediate use of technology, and Class 3, constituted by units of production of double purpose (10.1%) with high use of technology. It is concluded that in the 79 farms surveyed, three patterns of technological use were identified, demonstrating a wide variability of the existing dual system in the region, which becomes more pronounced as it deepens within each type of farms established.

Keywords: Technological pattern, tropical dry forest, area of hills, double purpose, systems.

INTRODUCCIÓN

En la ganadería tropical coexisten múltiples sistemas de producción en diferentes pisos térmicos, distintos grados de intensificación, los cuales se ubican en ambientes socioeconómicos de diversa naturaleza. Dentro de esta amplia gama sobresale por su magnitud y dinámica de crecimiento el sistema doble propósito o producción mixta de carne y de leche. Desde el punto de vista socioeconómico en los sistemas ganaderos mixtos predominan los pequeños y medianos productores, con recursos físicos, técnicos y financieros muy limitados y frecuentemente ubicados en áreas de producción marginales, bien sea por su ubicación geográfica o por la pobre calidad de sus recursos productivos (Rivas y Holmann, 2003).

En la región de los llanos centrales de Venezuela se ha establecido un sistema de producción de bovinos de doble propósito muy particular en comparación a otras regiones del país. En esta región, los sistemas se orientan principalmente a la producción cerealera, que se basan en la explotación de maíz y sorgo como productos principales del sistema, alcanzando el 75% de los ingresos totales, mientras que los productos pecuarios aportan el 25% restante a la unidad de producción (Rodríguez, 1991). A pesar de ello, la producción de leche y queso, representa el flujo de caja más importante en la unidad de producción, cuya actividad se apoya en los restos de cosecha originados por los cereales como una alternativa alimenticia para los animales en la época de sequía, que es la más crítica y donde escasea el recurso alimenticio (Pereira, 1989).

Dentro de este sistema existe una alta heterogeneidad de unidades de producción que está influenciada por las características agroecológicas de la zona, los recursos, el impacto económico que han generado las distintas políticas aplicadas al sector agropecuario, la baja calidad del recurso fibroso para los animales y las superficies en las que estos se desarrollan (Contreras, 1997). Considerando la alta variabilidad presente en las unidades de producción se planteó como objetivo definir el patrón tecnológico implementado en el sistema de producción con vacunos de doble propósito en el municipio Ribas del estado Guárico, Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el municipio Ribas del estado Guárico, Venezuela, donde se consideraron las unidades de producción ubicadas en las subregiones del centro y sur de dicho municipio, las cuales presentan características agroecológicas (vegetación, suelo, relieve y clima) similares. Se seleccionaron medianos y pequeños productores que mantenían rebaños con una cantidad igual o menor a 150 animales, pudiendo estar asociada o no con cultivos. Se muestrearon 95 fincas cuya información se obtuvo a través de una encuesta que consideraba indicadores sociales, productivos y de manejo del sistema. La identificación y ubicación de los productores se realizó a través de la asociación de productores del municipio Ribas (Asoribas), junto a la colaboración del programa de vacunación que mantiene el Servicio Autónomo de Sanidad Animal (SASA).

Para la toma de información se utilizó una encuesta que consideró indicadores referidos a aspectos sociales, manejo de la unidad de producción, rebaño, mano de obra, instalaciones, maquinarias, alimentación, sanidad, reproducción, genética producción y comercialización. A partir de esta información se crearon 20 variables que resultaron de la combinación de indicadores relacionados (Cuadro 1).

Para definir el patrón tecnológico se relacionaron las 20 variables creadas a partir de la información obtenida directamente en las unidades de producción mediante un análisis factorial por componentes principales (AFCP), a partir del cual se realizó el análisis por clasificación ascendente jerárquica (ACAJ), utilizando el programa estadístico CSTAT (1989). El AFCP permitió reducir la dimensión de la muestra partiendo del principio de que sólo entraría en el análisis aquellas variables y fincas cuya calidad de representación en los componentes fuese superior al 15%, quedando seleccionadas 79 unidades de producción, donde se consideraron tanto variables de estructura como de funcionalidad del sistema. De esta manera se generaron 10 componentes principales, donde los cinco primeros contribuyeron a explicar el 51,8% de la varianza, siendo éstos los utilizados como ejes principales para el ACAJ, asignándole un nombre específico a cada uno (Cuadro 2).

Para el ACAJ se establecieron tres clases, cada una de las cuales representaron grupos de fincas

Cuadro 1. Variables originales de la base de datos integral

Variable	Significado
TGE	Perfil social del productor (total general)
TMA	Labores de rutina (total manejo)
VOR	Vacas en ordeño
NBM	Hembras en crecimiento
HTP	Porcentaje de hembras totales en el rebaño
EMT	Eficiencia de la mano de obra con los animales totales
INS	Cantidad y tipo de instalaciones para los animales
SGA	Superficie destinada a la ganadería
LIM	Limitaciones del suelo para la producción agrícola
CON	Conservación de forrajes agrícolas
REG	Registros o anotaciones de animales
RAZ	Raza del toro reproductor
DES	Descartes de animales
RVT	Relación vaca/toro
MRE	Manejo reproductivo reproductivos
NVO	Número de vacas por ordeñador
ALI	Alimentación de animales
SUP	Suplementación de animales
AGU	Agua disponible para los animales en los potreros
STO	Sanidad total del rebaño

Cuadro 2. Variables artificiales y su contribución en el establecimiento de cada una de las clases

VARIABLES OBTENIDAS A PARTIR DEL AFCP	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Eficiencia en el uso de los factores de producción	-2,065	0,604	2,310
Fincas orientadas a la producción de leche	-0,093	0,051	-0,041
Eficiencia en el manejo del recurso animal para la producción de leche	-0,458	0,442	-1,338
Producción tradicional hacia leche	0,053	-0,072	0,280
Uso de la infraestructura en las actividades de manejo de los animales	0,085	-0,373	1,998
Unidades de producción	23	48	8

homogéneas y definidas por las variables generadas partir del AFCP (Courbon y Gómez 1985). Se establecieron los promedios para el comportamiento de cada una de las variables artificiales. Su valor en sentido positivo o negativo expresa que tan lejos o cerca está el valor de la variable artificial del promedio del grupo, el cual se encuentra en el punto cero.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Clase 1 representó las unidades de producción con bajo nivel tecnológico y estuvo conformada por 29,1% de las fincas, caracterizándose por el nivel más bajo del uso de la tecnología, donde la mayor parte de las variables consideradas resultaron por debajo del promedio general de las clases. La eficiencia en el

uso de los factores de producción y el manejo del recurso animal para la producción de leche están por debajo del promedio del conjunto, viéndose reflejado en las variables (Cuadro 3), donde la eficiencia de la mano de obra con respecto a los animales totales (EMT = 27,33 animales/obrero \pm 13,37) es la de menor valor entre todas las clases, al igual que el número de vacas por ordeñador (NVO = 8,78 \pm 3,87). En estas fincas se destina la mayor cantidad de superficie a la producción ganadera con un valor promedio de 82,95 ha (\pm 27,43), siendo además donde existe la menor disponibilidad de vacas por toro reproductor (RVT) con un promedio de 11,79 (\pm 6,96).

Por otro lado, el porcentaje de vacas en ordeño se estimó en 58,91% (\pm 13,01) y el de las hembras totales de 75,98% del rebaño (HTP) similar a lo reportado por Rodríguez *et al.* (2001) en la región zuliana con un valor de 76% para un tipo de finca definido como leche-carne tradicional. También se observa la presencia

significativa de hembras en crecimiento (NBM = 0,89 \pm 0,81) que se ven retrasadas productivamente, quizás por el manejo alimenticio (ALI) y de suplementación (SUP) ofrecido al rebaño cuyos promedios estimados son los más bajos entre todas las clases establecidas, debido a que los mejores potreros con los mayores recursos se destinan al grupo de ordeño.

El plan sanitario llevado a cabo en estas unidades de producción es deficiente (STO = 15,87 \pm 1,71) aplicándose las vacunas obligatorias definidas por el SASA (aftosa y rabia), mientras que el control de leptospira, brucela y neumoenteritis son poco consideradas por los productores en este grupo de fincas, tal como lo demuestran Tamasaukas *et al.* (2002) y Alfaro *et al.* (2004) quienes reportaron prevalencia endémica de las enfermedades reproductivas en la zona. Estas deficiencias se ven fuertemente influenciada por el bajo perfil social del productor (TGE = 45,89 \pm 5,14), el cual viene dado

Cuadro 3. Valores promedio y desviación estándar (DE) de cada una de las variables originales en las distintas clases.

Variables	Nivel tecnológico					
	Bajo		Intermedio		Alto	
	Promedio	DE	Promedio	DE	Promedio	DE
TGE ¹	45,89	5,14	52,72	4,80	53,19	6,74
TMA ¹	6,48	1,04	7,60	0,92	7,13	1,55
HTP (%)	75,98	7,04	75,96	4,65	78,85	8,20
VOR (%)	58,91	13,01	70,37	13,82	55,60	13,53
NBM	0,89	0,81	0,74	0,51	0,45	0,43
EMT (Animal/obrero)	27,33	13,37	41,70	20,33	41,19	26,75
INS ¹	28,13	4,63	29,42	5,53	41,13	6,94
SGA (ha)	82,95	27,43	68,25	21,70	71,94	41,67
LIM ¹	14,04	2,14	14,17	1,94	13,88	2,80
CON ¹	22,83	2,59	24,56	4,02	24,75	3,54
DES (Animal)	1,63	3,13	5,94	8,69	12,20	11,45
REG ¹	2,17	0,58	2,71	1,05	3,88	1,25
RAZ ¹	3,74	0,45	3,27	1,07	4,00	-
MRE ¹	4,00	-	4,00	-	5,00	1,07
RVT Vaca:toro)	11,79	6,96	18,63	8,08	21,03	6,96
NVO (Vacas/ordeñador)	8,78	3,87	14,52	6,38	16,38	4,66
ALI ¹	30,74	7,31	38,08	9,16	39,88	9,28
SUP ¹	20,91	16,60	24,85	14,51	30,25	13,79
AGU ¹	11,35	1,19	11,77	4,68	10,25	1,58
STO ¹	15,87	1,71	18,29	1,03	18,75	1,28

¹ Variables calculadas por combinación entre varios indicadores, por lo tanto no presentan unidades.

por la poca disponibilidad de asistencia técnica, al no contar con los servicios básicos necesarios en su unidad de producción y un nivel bajo de instrucción de este tipo de productor. Páez *et al.* (2003), haciendo uso de la misma metodología multivariada, describieron en el estado Apure una alta proporción de fincas (48%) definidas como tradicionales con características similares a las obtenidas en esta clase: problemas de salud, baja productividad física, una proporción de vacas en ordeño por el orden de 50% a las cuales ofrecen los mejores potreros con forrajes de mediana a baja calidad.

La Clase 2 identifica las unidades de producción con un nivel tecnológico intermedio (60,8% de las fincas), especificada por la eficiencia en el uso de los factores de producción y junto al manejo del recurso animal para la producción de leche son las variables artificiales que se encuentran por encima del promedio general de todas las fincas (Cuadro 2), mientras que el uso de la infraestructura en las actividades de manejo de los animales mostró el menor promedio general en toda la muestra. Estas tres características son avaladas por los estadísticos de las variables originales mostradas en el Cuadro 3, donde en el caso de la eficiencia de la mano de obra con los animales totales (EMT) mostró la mayor estimación promedio con un valor de 41,70 animales/ obrero ($\pm 20,33$), mientras que la superficie destinada a la producción ganadera (SGA) alcanzó 68,75 ha ($\pm 21,70$) de promedio en este grupo de fincas, siendo la menor entre todas las clases. De otro modo, se tiene que las hembras en producción, determinadas por el porcentaje de vacas en ordeño (VOR), fue la de mayor valor con un promedio de 70,37% ($\pm 13,82$) similar a las hembras en el rebaño encontradas por Paredes *et al.* (2003) con valor de 72% en Barinas definiendo esta modalidad como doble propósito leche-carne.

Por otro lado, en la clase aquí establecida el tipo de infraestructura (INS) para el manejo de los animales es inadecuada, en particular para el manejo reproductivo, similar a lo encontrado por Páez *et al.* (2000); además, el número de vacas por reproductor (RVT = $18,63 \pm 8,08$) es bajo si se compara con el valor ideal de 25 vacas por toro. La alimentación (ALI) y suplementación (SUP) de los animales mostraron un valor intermedio entre las otras dos clases establecidas ($24,85 \pm 14,51$ y $38,08 \pm 9,16$ respectivamente), donde el primero se fundamenta en el pastoreo de gramíneas naturales e introducidas tanto en la época de lluvia y

sequía, pero con un uso marcado en esta última de forrajes provenientes de los restos de maíz y sorgo (CON = $24,56 \pm 4,02$), mientras que el suministro de sal y alimento elaborado en la propia finca, como suplemento, es lo común en estas unidades de producción, los cuales se realizan sin tomar en cuenta los requerimientos de los animales.

La Clase 3 resultó en unidades de producción (10,1%) con alto nivel tecnológico, donde la eficiencia en el uso de los factores de producción en las actividades de manejo de los animales son las variables que estando por encima del valor promedio del grupo (Cuadro 2) mostraron la mayor representación dentro de esta clase, siendo estas a su vez las que determinan el mayor nivel en el uso de la tecnología en este grupo de fincas. La importante disponibilidad de instalaciones (INS = $41,13 \pm 6,94$) se relaciona efectivamente con el manejo reproductivo que se lleva a cabo en estas unidades de producción, principalmente en el apareamiento del toro con la vaca, donde la mayor disponibilidad de potreros permite la asignación de reproductores a un grupo determinado de hembras con la posibilidad de rotarlos periódicamente con la consecuente división del rebaño. Esto permite una mayor relación vaca/toro (RVT = $21 \pm 6,96$) en una superficie para la ganadería con un valor promedio de 71,94 ha ($\pm 41,67$) siendo una estimación intermedia entre las dos clases establecidas. Otras características relacionada al uso de tecnología en estas fincas son los valores altos en el manejo alimentación ($39,88 \pm 9,28$) y de suplementación de los animales (SUP = $30,25 \pm 13,79$) en comparación a las otras dos clases donde estas variables estuvieron por debajo de dicho valor.

También, el descarte de animales (DES = $12,20 \pm 11,45$) es otra variable que indica el nivel de tecnología en estas unidades de producción, caracterizado por el desecho de aquellas hembras de poca producción, avanzadas en edad, con problemas reproductivos que a la postre restan rendimiento en la unidad de producción. La toma de registros (REG = $3,88 \pm 1,25$) junto al perfil social del productor (TGE = $53,19 \pm 6,74$), son variables que están relacionadas, gracias a que el productor tiene disponibilidad asistencia técnica por parte de entes públicos o privados.

Contrario a esta descripción se mostró la eficiencia en el manejo del recurso animal para la producción de leche, la cual se observó con signo negativo (Cuadro 2), condición que puede corresponderse por la baja

proporción de vacas en ordeño ($VOR = 55,60\% \pm 13,53$) en un rebaño constituido primordialmente por hembras ($HTP = 78,85\% \pm 8,20$) indicando que estas unidades de producción a pesar de que disponen de tecnología, no es eficientemente aplicada. Esta situación permite que la variable producción de leche tradicional se haya estimado positiva (Cuadro 2), donde el productor considera que las hembras en crecimiento ($NBM = 0,45 \pm 0,43$) son los posibles reemplazos de las vacas en el rebaño, razón por la cual mantiene en el mismo una importante cantidad de este tipo de animales. Páez y Jiménez (2001) reportaron en Barinas unidades de producción que disponían de instalaciones adecuadas para el manejo de animales con una proporción de vacas en ordeño de 32%, mucho menor a la encontrada en esta investigación, y una producción de leche (600 L/d) cuyas variables permitieron definir a este tipo de fincas como unidades hacia la intensificación para la producción de leche.

CONCLUSIONES

De las 79 unidades de producción estudiadas se definieron tres patrones tecnológicos diferentes: 29,1% de las fincas se determinaron como bajo, 60,8% intermedio y 10,1 como alto nivel tecnológico, demostrando la gran variabilidad existente del sistema de doble propósito en la región que se hace más acentuada a medida que se profundiza dentro de cada tipología de fincas establecidas.

LITERATURA CITADA

- Alfaro C., Y. Aranguren, A. Clavijo y C. Díaz. 2004. Prevalencia serológica de leptospirosis en ganado doble propósito del noreste de Monagas, Venezuela. *Zootecnia Trop.*, 22(2): 117-132.
- Contreras A. 1997. Estudio técnico económico del sistema de producción con bovinos de doble propósito integrado al cultivo de cereales en la cuenca del río Unare. Tesis de Maestría. Univ. Central Ven. Fac. Agronomía y Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela..
- Courbon R. y A. Gómez. 1985. Métodos de análisis de datos para el diagnóstico de sistemas de producción. Fonaiap, Ceniap, Serie A N° 3-02. Maracay, Venezuela.
- CSTAT. 1989. Programa para el procesamiento y análisis estadístico en microcomputadoras. Servicio Informativo CIRAD, Montpellier, Francia.
- Ortiz P. 1993. Caracterización de sistemas de producción de doble propósito en el Municipio Tucupido del Distrito Ribas, estado Guárico. Tesis de Maestría. Univ. Central Ven. Fac. Agronomía y Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela.
- Páez L. y 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(2): 177-196.
- Páez L. y M. Jiménez. 2001. Caracterización estructural de fincas doble propósito en la microregión Acequia-Socopó del estado Barinas. *Rev. Unellez Cien. Tecn.*, Vol. Esp.: 91-101.
- Páez L., T. Linares, W. Sayazo y R. Pacheco. 2003. Caracterización estructural y funcional de fincas ganaderas de doble propósito en el municipio Páez del estado Apure, Venezuela. *Zootecnia Trop.*, 21(1): 87-108.
- Paredes L., V. Hidalgo, T. Vargas y A. Molinete. 2003. Diagnósticos estructurales en los sistemas de producción de ganadería doble propósito en el municipio Alberto Arvelo Torrealba del estado Barinas. *Zootecnia Trop.*, 21(1): 301-323.
- Pereira L. 1989. Tipificación de patrones tecnológicos en fincas incorporadas a la producción de leche a partir de agosto de 1984 en el Municipio Valle de la Pascua, Distrito Infante, estado Guárico. Tesis de Pregrado. Univ. Central Ven. Fac. Agronomía, Maracay, Venezuela.
- Rivas L. y F. Holmann. 2003. Sistemas de doble propósito y su viabilidad en el contexto de los pequeños y medianos productores en América Latina Tropical. Conferencia Electrónica "Sistemas Pecuarios Diversificados para el Alivio de la Pobreza Rural en América Latina". CATIE - LEAD, Turrialba, Costa Rica. Disponible en <http://www.virtualcentre.org/es/ele/conferencia4/articulos/Ponencia5.htm>.
- Rodríguez I. 1991. Identificación y caracterización de sistemas de producción de medianos productores con bovinos de doble propósito en el Municipio

- Chaguaramas del estado Guárico. Tesis de Maestría en Ciencias. Univ. Central Ven. Fac. Agronomía y Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela.
- Rodríguez Y., D. Morin, L. Paredes, M. Carriles, T. Vargas, R. Núñez y V. Hidalgo. 2001. Diagnóstico estructural de fincas doble propósito en Santa Bárbara, Municipio Colón, estado Zulia. *Zootecnia Trop.*, 19(1): 17-29.
- Tamasaukas R., R. Purroy, C. Rodríguez, I. Ruiz, N. Roa y C. Labrador. 2002. Seroprevalencia de tripanosomiasis y brucelosis bovina en fincas integradas a la producción de maíz, de la zona alta de los municipios Roscio y Ortiz, estado Guárico, Venezuela. *Rev. Cien. Fac. Cien. Vet. LUZ*, 12(2): 630-634.