

PATRONES TECNOLÓGICOS FORRAJEROS DE FINCAS DOBLE PROPÓSITO DE VEGUITAS, COROZAL Y SABANA SECA, MUNICIPIO GUANARITO, ESTADO PORTUGUESA*

Technological forage patterns of double purpose farms of Veguitas, Corozal and Sabana Seca, Guanarito Municipality, Portuguesa State

Marcos Camargo¹ y Omar Colmenares²

RESUMEN

Los sistemas Doble Propósito promueven la economía lechera de los países tropicales y su desarrollo está asociado al aprovechamiento de la biomasa forrajera, por rebaños mestizos. El conocimiento de la tecnología forrajera permitiría aumentar la productividad, con este fin se realizó la presente investigación, para conocer y entender el sistema pastura, su estructura (interrelaciones), los componentes principales y los patrones tecnológicos forrajeros de las explotaciones Doble Propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. La muestra (n=45/186 fincas), fue estimada por muestreo aleatorio estratificado, seleccionada por la tabla de números aleatorios. La información, recogida por una encuesta técnico-estructural y muestreo al azar de un potrero por finca, fue procesada mediante las técnicas de análisis multivariado componentes principales, ascendente jerárquico y rotación de factores por ángulo fijo. Las variables activas fueron oferta por hectárea y por vaca, altura, cobertura natural y forrajera cultivada, cantidad de potreros, presión de pastoreo, carga animal instantánea, períodos de pastoreo y descanso, producción lechera por finca/día y productividad lechera por hectárea de pasto. El sistema forrajero resultó variado y con bajo desarrollo tecnológico. Las interrelaciones revelaron las causas de la baja productividad forrajera y lechera, así como de baja producción individual por animal y de las fincas. Los componentes principales explicaron la variación tecnológica forrajera, puntos focales de desarrollo. Los tres patrones tecnológicos forrajeros identificados promovieron diferente productividad lechera, con bajos rendimientos y requerimientos de mayor intensificación.

Palabras clave: forrajes, pastoreo, doble propósito, Portuguesa.

(*) Recibido: 01-11-2007

Aceptado: 15-04-2008

(1) Programa Ciencias del agro y del Mar. Universidad Ezequiel Zamora, UNELLEZ, Guanare 3350, Po. Venezuela. Email: camarg55@hotmail.com.

(2) Universidad Rómulo Gallegos. Decanato de Ingeniería. San Juan de los Morros, Guárico.

ABSTRACT

Technological forage patterns of double purpose farms of Veguitas, Corozal and Sabana Seca, Guanarito municipality, Portuguesa State. The double purpose systems promote the dairy economy of the tropical countries and their development is associated to the utilization of the forage technology will allow to increase productivity. The objective of this research was to know and understand the pasture system, its structure, the main components and technological forage patterns of the double purpose farms of Veguitas, Corozal and Sabana Seca, Guanarito municipality, Portuguesa state. The sample (n= 45/186 farms) was estimated for stratify aleatory sampling, selected from the table of Aleatory Numbers and the information was gathered by a technical structural survey, sampling, at random one pasture per farm, it was analyzed by main components, Hierarchic Ascendant and Rotation of Factors by Fixed angle. It was applied to the active variables: supply for hectarea and for cow, height, natural pasture and forage, numbers of pastures, pasture pressure, instantaneous animal load, pasture and resting periods, milk production for farm/day, milk productivity for hectarea of pasture. The forage systems of the farms resulted varied and with low technological development. The interactions revealed the causes of the low forage and dairy productivity and individual and farms production. The main components explained the forage technological variation: focal points of development. The three technological forage patterns promoted a different dairy productivity and require of more intensification.

Key words: forage, pasture, dual purpose, Portuguesa.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de Doble Propósito sostienen la economía lechera en los países tropicales, con base a la producción forrajera y una organización y tecnología propia de la racionalidad rural latinoamericana. Los productores menos desarrollados ignoran la manera de aprovechar el potencial productivo por unidad de área y experimentan pérdidas de oportunidad al no balancear mayor intensidad del pastoreo con un superior potencial genético de sus

rebaños, por lo cual el impacto sobre el mercado lechero nacional es escaso.

Camargo (2002) reportó el uso común de pasturas naturales e introducidas con deficiente manejo en sistemas de Doble Propósito en Venezuela. El recurso forrajero se caracterizó por la organización y manejo del pastoreo en fincas Doble Propósito de la Cuenca del Lago de Maracaibo, al Norte del estado Táchira (Camargo 1996a), este autor reportó las especies forrajeras *Echinochloa polystachya* (alemán), *Brachiaria*

mútica (pará), *Brachiaria arrecta* (tanner) y *Brachiaria decumbens* (barrera), en las áreas más desarrolladas de las fincas. En la mejor clase (IV) encontró una productividad de 1715 l/ha/año de leche, que fue superior 32, 36 y 67 % con respecto a las clases III, II y I. Esta mejor clase contaba con un promedio de 83 % de cobertura forrajera, 48 % más que la peor clase (patrón 1), 54 cm de altura del pasto, mayor intensificación del pastoreo, por mayor carga animal utilizada (1,43 vacas) y menor tamaño de los potreros (1,83 ha). En los patrones forrajeros de Hoja Blanca municipio Guanarito, estado Portuguesa, analizados por Camargo (2002), las especies forrajeras utilizadas de mayor cobertura y frecuencia fueron la *Cynodon lenfuensis* (estrella) (37 % y 0,58), *Brachiaria arrecta* (tanner) (30 % y 0,40); *Dischanthium amnatum* (tejano) (9,50 % y 0,05). La mejor clase (I) organizaba potreros de menor tamaño (8 ha), mayor cobertura forrajera (53 %), menor cantidad de suelo desnudo (21,30 %) y carga animal de 1,03 UA/ha. La productividad lechera de la primera clase fue 40 % superior a la clase II y 131 % superior a la clase III.

Según Salamanca (2005), el subsistema pastura de fincas Doble Propósito del municipio Papelón, estado Portuguesa estuvo constituido por 5,90 potreros, 6 ha de tamaño, 47 días de uso, 33 días de descanso, 5,40 UA/ha de carga instantánea, 2,60 de carga animal real, 55 % de cobertura forrajera, 7,60 % de cobertura natural,

11,70 % de leguminosas naturales, 27 % de cobertura de malezas y 14,20 % de suelo desnudo. Hubo tendencias de mayor carga animal y mayor cantidad de potreros a mayor tamaño de las fincas.

Hay escasas investigaciones con análisis sistémico de la estructura del componente pastura en fincas doble propósito. El efecto de la tecnología sobre el desempeño de la productividad lechera en esas explotaciones es claro. En Hoja Blanca, la cobertura de gramíneas cultivadas, leguminosas naturales y la carga animal explicaron la variación de la producción de leche ($P<0,01$) (Camargo 2001). En el municipio Guanare, en óptimas condiciones de pastoreo la carga animal ($P<0,01$), la producción de leche individual por vaca ($P<0,01$), la especie forrajera ($P<0,05$) y la relación hoja: tallo ($P<0,05$) determinaron la productividad lechera de una unidad semintensiva. En la misma unidad, el grado de utilización del pasto fue la variable que afectó ($P<0,01$) la condición corporal de las vacas y en la época seca registraron caídas hasta 60 % en la productividad (Camargo 1996b). Estas interacciones correspondieron a una finca con fertilización de pasturas y control efectivo de malezas. En la mayoría de fincas Doble Propósito de los Llanos Occidentales se controla malezas; pero al parecer resulta antieconómico fertilizar (Soto *et al.* 2006).

En el municipio Guanarito con niveles promisorios de desarrollo

lechero, se desconoce la tecnología y el potencial forrajero de sus fincas, a excepción de Hoja Blanca (Camargo 2001). Los objetivos de la presente investigación fueron conocer el subsistema pastura, su estructura (análisis de sus interrelaciones), los componentes principales y los patrones tecnológicos forrajeros de las explotaciones Doble Propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca.

MATERIALES Y MÉTODOS

Metodología de investigación

El tamaño de la muestra se estimó mediante muestreo aleatorio estratificado y la selección de individuos por la Tabla de Números Aleatorios (Hernández *et al.* 2003). El componente pastizal se evaluó con base en muestreo al azar de un potrero por finca, aplicando la variación del método del Puntero (Tejos 1999). El subsistema pastura de Veguitas-Corozal se caracterizó por el promedio de las variables: productividad lechera por hectárea de pasto, oferta de biomasa forrajera por ha y por vaca al inicio del pastoreo, oferta de biomasa forrajera por vaca al periodo medio del pastoreo, altura promedio del pastizal, producción diaria de leche por finca, producción de leche por vaca/día, cantidad de potreros, cantidad de sabana o cobertura de vegetación natural, cobertura de pastura introducida, carga animal instantánea, periodo de recuperación de los potreros, periodo de uso de los potreros y presión del pastoreo al inicio del periodo de uso. La información se analizó por

componentes principales y análisis ascendente jerárquico (Quevedo 1993). Se aplicó el método de rotación de factores por ángulo fijo (Varymax), para identificar los componentes principales de mayor ajuste (Johnson 1998).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Descripción del sistema forrajero de Veguitas, Corozal y Sabana Seca

En la mayoría de las fincas se controlaban las malezas de sus potreros por métodos químicos y manuales, en el 93 % de las explotaciones y en el 7 % restante se utilizaba exclusivamente control manual, al inicio y final de la época lluviosa. En la Tabla 1 se muestran las variables activas, se aprecia la alta variación entre sus componentes y el potencial expresado por el mayor valor de productividad lechera y el de las variables que la promueven, como valores referenciales para la zona.

Las especies forrajeras introducidas identificadas como especies dominantes fueron estrella (*Cynodon lenfuencis*), en el 61 % de los casos, tanner (*Brachiaria arrecta*) en 12 % y humidícola (*Brachiaria decumbens*) en el 3 %, guinea (*Panicum maximun*) y una leguminosa natural (*Teramnus volúbilis*), en el resto de los casos.

Análisis estructural: interpretación de las interrelaciones

La altura de los pastos varió según la finca ($P < 0,01$), fue mayor mientras se obtenía más rendimiento

Tabla 1. Descripción de las variables activas.

Variable	Promedio	Desv.-Est.	Mínimo	Máximo
3. LHP	671,24	360,30	146,00	1570,00
5. OFH	1414,33	565,13	436,00	2757,00
6. OVI	88,80	59,23	26,00	261,00
7. OVP	12,53	24,95	2,00	173,00
8. APP	45,88	10,07	11,00	68,00
9. LFD	58,95	26,00	16,00	128,00
10. LVD	3,82	0,93	1,80	6,40
11. CPO	6,80	2,93	3,00	17,00
12. SBN	2,42	8,25	0,00	50,00
13. PIN	44,08	30,50	9,00	130,00
14. CAI	22,57	3,25	1,10	15,30
15. DSO	4,58	14,60	1,00	60,00
16. USO	10,06	4,94	1,00	30,00
17. PPI	5,94	3,47	1,20	14,40

LHP: producción de leche (l/ha de pasto), OFH: oferta forrajera (kg de MS/ha), OVI: oferta al inicio del pastoreo (kg de MS/vaca), OVP: oferta al intermedio del pastoreo (kg de MS/vaca), APP: altura del pastizal al inicio del periodo de pastoreo (cm), LFD: producción de leche (l/finca/día), LVD: producción de leche (l/vaca/día), CPO: cantidad de potreros (n/finca), SBN: cobertura de sabana natural (%), PIN: cobertura forrajera (%), CAI: carga animal instantánea (vacas/ha), DSO: periodo de recuperación de los potreros (días), USO: periodo de uso de los potreros (días), PPI: presión de pastoreo al inicio del periodo (kg de PV/kg de MS).

de oferta forrajera por hectárea ($P<0,01$) y menor cuando hubo altas presiones de pastoreo ($P<0,05$). Con respecto a la carga animal instantánea, se intensificaba el pastoreo y se combinaba con bajos periodos de uso ($P<0,05$) y baja oferta de biomasa forrajera por vaca ($P<0,05$). De esta manera, ocurrió baja producción por vaca en ordeño ($P<0,05$), pero buena productividad por hectárea de pasto ($P<0,01$). La alta división de potreros, estuvo asociada con alto rendimiento forrajero por hectárea ($P<0,05$) y con alta cobertura forrajera ($P<0,01$).

Un buen nivel de producción lechera diaria de las fincas estuvo asociado con una menor oferta forrajera por vaca ($P<0,01$), amplia área de cobertura forrajera ($P<0,01$) y alta presión de pastoreo al inicio del periodo de uso ($P<0,01$). La productividad lechera por hectárea, además de ser favorecida por altos valores de carga animal, fue afectada

negativamente por la cantidad de potreros y el área de sabana ($P<0,05$). Los altos rendimientos de oferta forrajera por hectárea generaron baja presión de pastoreo ($P<0,01$) y buena oferta forrajera diaria por vaca, lo cual favoreció la producción lechera ($P<0,01$). La prolongación de los periodos de uso se correlacionaron positivamente con los periodos de descanso ($P<0,01$), posiblemente como respuesta a una estrategia de baja intensificación.

Selección de Componentes Principales

Los seis primeros factores explicaron el 82,40 % de la variabilidad ocurrida en el sistema forrajero de las fincas doble propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca. En el primer factor seleccionado, las variables oferta forrajera por hectárea ($r=0,8$) y altura del pastizal ($r=0,74$) definieron su naturaleza: productividad de biomasa forrajera. Las varia-

bles de mayor correlación con el segundo factor, productividad lechera ($r=-0,83$), cantidad de potreros ($r=0,72$) y porcentaje de cobertura de pastura introducida ($r=0,83$) lo calificaron como la productividad lechera en función de la cobertura forrajera. El tercer factor explicativo resultó definido como el periodo de uso o pastoreo ($r= -0,87$). La naturaleza de la variable producción lechera por vaca en ordeño/día, constituyó la definición conceptual del cuarto eje: producción diaria de leche por vaca en ordeño. El quinto eje, conformado por las variables producción lechera diaria de las fincas ($r=0,90$) y oferta forrajera por vaca ($r=-0,72$), fue calificado como la producción lechera diaria de las fincas debida a la oferta por vaca de biomasa forrajera, al iniciar el periodo de pastoreo.

Patrones tecnológicos forrajeros

El subsistema forrajero del sector Veguita-Corozal y Sabana Seca resultó organizado en tres patrones tecnológicos: el III (Tabla 2), con mayor productividad lechera presentó una organización más intensiva del pastoreo: menor cantidad de potreros, de menor tamaño, mayor carga instantánea, menor periodo de uso y

una mayor presión de pastoreo, con una oferta de biomasa forrajera aproximada a la cantidad recomendable (Stobb y Minson 1980). Aunque la producción por vaca resultó baja, el uso de una mayor carga animal generó mayor productividad por unidad de área. El patrón forrajero referencial de la Cuenca del Lago de Maracaibo (Camargo 1996a), evidenció más desarrollo, con mayor cobertura, mayor división de potreros y de menor tamaño, mayor producción de biomasa forrajera, pastoreo rotacional intensivo, con menos días de uso y una superior productividad: 2380 l/ha/año de leche y 175 kg/ha/año de carne.

En Veguitas y sus sectores vecinos se generaron patrones tecnológicos forrajeros iguales a los identificados en la Cuenca del Lago de Maracaibo (Camargo, 1996a). El patrón forrajero de mayor desarrollo (III), superó en 25 % la productividad lechera del modelo II y con mayor diferencia a los otros patrones de menor tecnología, como consecuencia de su inadecuada organización del pastoreo, menor infraestructura forrajera y una menor intensificación del proceso de cosecha del forraje por los rebaños.

Cuadro 2. Patrones tecnológicos forrajeros de Veguitas, Corozal y Sabana Seca, municipio Guararito, estado Portuguesa.

Clases / fincas	PIN	SBN	PP1	OFH	LFD	OV1	LVD	CPO	CAI	USO	LHF
(I) / (20fincas)	72	5	8	1380	74	59	3,9	9	3,5	10	380
(II) / (18fincas)	21	1	3	1628	46	140	4,2	5	3,4	11	787
(III) / (7fincas)	23	0	9	962	54	50	2,8	5	9,8	7	1044

Al comparar la mejor clase de zonas vecinas, se aprecia que los potreros de Hoja Blanca eran de similar tamaño a los de Veguitas-Corozal y Sabana Seca, pero con superior cobertura forrajera e inferior carga animal instantánea. La productividad lechera resultó mayor en el patrón tecnológico referencial de Hoja Blanca, 1169 l/ha/año vs 1044 l/ha/año, con más desarrollo que los sistemas en estudio.

Los patrones forrajeros de las fincas Doble Propósito de Ojo de Agua, municipio Papelón, presentaron variables con valores promedios superiores (Salamanca 2005) a los del mejor patrón tecnológico de las fincas analizadas en este estudio. En el caso de Ojo de Agua se encontró mayor tamaño de potreros, mayor cobertura forrajera, pero con menor carga instantánea. En las fincas referidas en el presente estudio parece imprescindible fertilizar para aumentar la calidad nutricional del forraje y la capacidad de sustentación (Holman y Lascano 1998) y con pastoreo oportuno se maximizaría la síntesis de proteína ruminal y energía glucogénica (Combellas 1998), cambios importantes para mejorar la productividad del sistema. En relación con el manejo, es necesario intensificar el pastoreo, aumentar la cobertura forrajera y la producción individual por vaca para incidir en el aumento de la productividad lechera de todos los patrones forrajeros identificados (Camargo 1996b, 2001).

CONCLUSIONES

La descripción del sistema doble propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca se caracterizó por una alta variación de sus elementos y bajo desarrollo tecnológico.

El análisis de las interrelaciones reveló las causas de la baja productividad forrajera y lechera por ha, la forma de mejorar mediante intensificación del pastoreo con vacas de bajo o mediano potencial y cómo incidir en aumentos de la producción individual y en la producción lechera diaria de las fincas.

Los componentes principales: productividad de biomasa forrajera, productividad lechera en función de la cobertura forrajera, periodo de pastoreo, producción diaria de leche por vaca en ordeño, producción diaria de leche de las fincas debida a la oferta de biomasa forrajera, explicaron la variación tecnológica forrajera e indicaron los puntos focales de desarrollo lechero.

Se identificaron tres patrones tecnológicos forrajeros de variado desarrollo, que promovieron diferente productividad lechera por hectárea.

REFERENCIAS

Camargo, M. 1996a. Evaluación tecnológica de sistemas de producción con vacunos de Doble Propósito en el Norte del estado Táchira; estudio de

- casos. Tesis MSc. Facultades de Agronomía y Ciencias veterinarias, UCV, Maracay. 166p.
- Camargo, M. 1996b. Manejo de vacas de Doble Propósito a pastoreo en Guanare. *In* Tejos, R., Zambrano, C., Camargo, M. y Mancilla, L., eds. II Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. UNELLEZ, Barinas, Venezuela. pp. 114-124.
- Camargo, M. 2001. Composición botánica forrajera y productividad lechera en fincas de Doble Propósito del municipio Guanarito del estado Portuguesa. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología* (volumen especial):102-109.
- Camargo, M. 2002. Análisis de sistemas Doble propósito de la microregión Hoja Blanca, Municipio Guanarito, Estado Portuguesa. Estudio de casos. Trabajo de Ascenso. UNELLEZ. 163 p.
- Camargo, M., Párraga, C. y Camacho, J. 1999. Productividad de sistemas Doble propósito en el municipio Guanarito, estado portuguesa (Resumen). *In* XIII Jornadas Técnicas de Investigación. UNELLEZ, Guanare. p 73.
- Combellas, J. 1998. Bases de la suplementación en sistemas de Doble propósito. *In* Clavero, T., ed. Estrategias de Alimentación para la Ganadería Tropical. CCTPF-LUZ, Maracaibo. pp. 15-25.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. 2003. Metodología de la investigación. Editorial Mc Graw Hill Book Co., Inc., New York. 3^o edición. 705 p.
- Holman, F. y Lascano, C. 1998. Una nueva estrategia para mejorar los sistemas de producción de Doble Propósito en los trópicos: Consorcio Tropileche. *In* González-Stagnaro, C., Madrid-Bury, N. y Soto, E., eds. Mejora de la Ganadería Mestiza de Doble propósito. LUZ-CONDES - GIRARZ, Maracaibo. pp.33-58.
- Johnson, D. 1998. Métodos multivariados aplicados al análisis de datos. Internacional Thomson, eds. México DF. 566 p.
- Quevedo, I. 1993. Metodología para el estudio de fincas. Aproximación multivariada. *Rev. Fac. Agronomía, UCV.* (Alcance 44):322
- Salamanca, F. 2005. Arreglos estructurales y funcionales de sistemas bovinos de Doble Propósito del asentamiento campesino "Ojo de Agua" en Papelón,

estado Portuguesa. Tesis MSc.
UNELLEZ. 95 p.

Soto, L., Florio, J., Fuenmayor, A.,
Pérez, N. y Sánchez, E. 2006
Caracterización forrajera en
fincas de Doble Propósito del
municipio Pedraza, estado Barinas. XIII Congreso venezolano
de producción e Industria
Animal. Memorias UNERG.
San Juan de los Morros, Guá-
rico, VENEZUELA. p 195.

Stobb, T. y Minson, D. 1980. Nutrition
of ruminants in the tropic. *In*
Church, D., ed. Digestive
Physiology and nutrition of
Ruminants O & B. Books. INC.
Oregón. pp. 257-277.

Tejos, R. 1999. Inventario de
vegetación: notas de clase.
Programa de Ingeniería de Pro-
ducción Animal. UNELLEZ. 19
p. (Mimeo).