



Análisis Sistémico De La **GANADERÍA DOBLE PROPÓSITO EN** Los Llanos Occidentales De **VENEZUELA**

Marcos Hugo Camargo Gómez



Ediciones de la Universidad Ezequiel Zamora
Colección **Docencia Universitaria**



**AUTORIDADES
UNIVERSITARIAS**

Prof. Alberto Quintero
Rector

Prof. Óscar Hurtado
Secretaría General

Prof. (E). Heriberto Rivero
Vicerrector de Servicios

Prof(a). (E). Yajaira Pujol
Vicerrectora de Planificación
y Desarrollo Social

Prof. Héctor Montes
Vicerrector de Producción Agrícola

Prof. Wilmer Salazar
Vicerrector de Infraestructura
y Procesos Industriales

Prof(a). Marys Orama
Vicerrectora de Planificación
y Desarrollo Regional

Prof(a). Zoleida Lovera
Gerente de la Fundación Editorial

*ANÁLISIS SISTÉMICO DE LA GANADERÍA
DOBLE PROPÓSITO EN LOS LLANOS
OCCIDENTALES DE VENEZUELA*

© Marcos Hugo Camargo Gómez, 2018

Diseño de portada:
Simón Contreras

Maquetación:
Marcos Camargo

Reservados todos los derechos

Depósito Legal: BA2019000026
ISBN: 9978-980-248-227-6



UNELLEZ
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
EZEQUIEL ZAMORA
La Universidad que Siembra



ISBN: 978-980-248-227-6



9 789802 482276



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES “EZEQUIEL ZAMORA”
VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PROGRAMA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR
SUBPROGRAMA INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN ANIMAL**



**ANÁLISIS SISTÉMICO DE LA GANADERÍA
DOBLE PROPÓSITO EN LOS LLANOS
OCCIDENTALES DE VENEZUELA**

PROF. MARCOS HUGO CAMARGO GÓMEZ

INDICE DE CONTENIDO		
CAPITULO N°		Pág.
I	Sistemas con vacunos de doble propósito.....	16
	1. Proceso evolutivo de la ganadería de doble propósito.....	17
	2. Ventajas comparativas de los sistemas de doble propósito.....	18
	3. Alternativas de desarrollo de los sistemas de doble propósito.....	20
	4. Limitaciones del desarrollo de la ganadería de Doble Propósito.....	22
	5. Metodología de reconversión tecnológica.....	26
II	Caracterización de las tipologías de los sistemas doble propósito de Venezuela.....	30
	1. Recursos físicos disponibles.....	31
	2. Organización de las tipologías de sistemas doble propósito.....	33
	3. Producción de leche y carne de las tipologías de doble propósito.....	35
	4. Indicadores económicos de las tipologías de doble propósito.....	37
	5. Tipologías de sistemas de doble propósito de la parroquia Torunos, municipio Barinas, estado Barinas.....	37
	6. Tipologías de sistemas doble propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca municipio Guanarito, estado Portuguesa.....	39
	7. Tipologías de sistemas doble propósito de Ojo de Agua, municipio Papelón, estado Portuguesa.....	44
	8. Tipologías de sistemas doble propósito del municipio San Genaro de Boconoíto, estado Portuguesa.....	45
III	Sistemas doble propósito de los Llanos Occidentales.....	55
	1. Caracterización de los sistemas doble propósito de la parroquia Torunos, municipio Barinas, estado Barinas.....	55
	2. Caracterización de los sistemas doble propósito de Ticoporo, municipio Antonio José de Sucre del estado Barinas.....	56
	3. Modalidades de los sistemas doble propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.....	59
	4. Modalidades de los sistemas doble propósito de Caño Delgadito, municipio Papelón, estado Portuguesa.....	62
	5. Modalidades de los sistemas DP de Calzada Páez 1 ^{era} etapa, municipio Pedraza, estado Barinas.....	63
	6. Caracterización de los sistemas DP de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa.....	65
IV	Patrones tecnológicos de las modalidades de sistemas doble propósito...	72
	1. Patrones o tipologías del sistema doble propósito: vaca-becerro (DP-VB)...	72
	2. Patrones tecnológicos del sistema doble propósito: vaca-maute (DP-VM)...	79
	3. Patrones tecnológicos del sistema doble propósito: vaca-novillo (DP-VN).	84
V	Puntos focales de desarrollo productivo de los sistemas doble propósito: análisis de correlación y regresión.....	92
	1. Puntos focales de desarrollo de modalidades de sistemas doble propósito.	92
	2. Puntos focales del desarrollo productivo de sistemas doble propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez del municipio Sucre del estado Portuguesa.....	95
	3. Puntos focales del desarrollo productivo de un sistema doble propósito de intencionalidad lechera.....	100
	4. Puntos focales del desarrollo productivo de los sistemas doble propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.....	102
	5. Puntos focales de desarrollo productivo de los sistemas doble propósito de Veguitas Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa...	103

	6. Puntos focales del desarrollo productivo de los sistemas de doble propósito de Caño Delgadito, municipio papelón, estado portuguesa.....	105
	7. Puntos focales del desarrollo productivo de los sistemas doble propósito de Tucupido y Peña Arauquita del municipio Guanare, estado Portuguesa.....	107
VI	Puntos focales de desarrollo productivo de los sistemas doble propósito: resultados de investigaciones con métodos de análisis multivariado.....	113
	1. Variables mejor representadas por los factores seleccionados explicativos de la variación en cada zona ganadera.....	113
	2. Componentes principales ajustados del sistema doble propósito vaca-becerro (DP-VB).....	116
	3. Componentes principales ajustados del sistema doble propósito vaca-maute (DP-VM).....	117
	4. Componentes principales ajustados del sistema doble propósito vaca-novillo (DP-VN).....	119
	5. Componentes principales ajustados del sistema doble propósito de doble ordeño.....	120
	6. Componentes principales ajustados del subsistema forrajero de fincas doble propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.....	122
	7. Componentes principales ajustados del subsistema forrajero de fincas doble propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca.....	122
VII	Caracterización del componente pastura de fincas doble propósito.....	126
	1. Especies forrajeras usadas en sistemas doble propósito.....	126
	2. Subsistema forrajero de los sistemas doble propósito de Caroní Alto, Caroní Bajo y Santa Marta, parroquia Torunos, municipio Barinas...	131
	3. Subsistema forrajero de los sistemas doble propósito de Ojo de Agua, municipio Papelón, estado portuguesa.....	132
	4. Subsistema forrajero de los sistemas doble propósito de Peña Arauquita y Tucupido, municipio Guanare, estado Portuguesa.....	135
	5. Subsistema forrajero de los sistemas doble propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez del municipio Sucre del estado Portuguesa...	137
	6. Subsistema forrajero de los sistemas doble propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado portuguesa.....	139
VIII	Patrones tecnológicos forrajeros e intensificación del pastoreo.....	146
	1. Patrones tecnológicos forrajeros de las fincas doble propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.....	146
	2. Patrones tecnológicos forrajeros de las fincas doble propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.....	147
	3. Alternativas de intensificación del pastoreo de los sistemas doble propósito.....	151
	4. Intensificación de los sistemas doble propósito.....	154
IX	Caracterización de los sistemas de crianza de becerros.....	160
	1. Organización del sistema de crianza general.....	160
	2. Tecnología de subsistemas de crianza de becerros doble propósito.....	161
	3. Desarrollo de las fincas según los sistemas de crianza de becerros.....	163
X	Caracterización del descarte de vacas de doble propósito.....	168
	1. Descarte de vacas según el desarrollo de las fincas.....	168
	2. Causas del descarte de vacas doble propósito.....	169
	3. Factores relacionados con el descarte de vacas doble propósito.....	171
XI	Desarrollo reproductivo y productividad de sistemas doble propósito.....	176
	1. La eficiencia reproductiva de rebaños doble propósito.....	176

	2. Factores relacionados con el desarrollo productivo de las fincas doble propósito.....	177
	3. Desarrollo reproductivo y productividad de sistemas de sistemas doble propósito del municipio Guanare.....	178
	4. Desarrollo productivo de fincas doble propósito del municipio Guanare....	179
	5. Puntos focales del desarrollo reproductivo de rebaños doble propósito...	179
XII	Manejo agroecológico de fincas doble propósito.....	183
	1. Descripción de variables agroecológicas.....	183
	2. Caracterización de los tipos de agroecosistemas.....	183
	3. Factores que determinaron el área degradada (ADF).....	185
	4. Áreas de reserva de las fincas.....	186
	5. Caracterización de la preparación del suelo.....	187
	6. Uso de cercas vivas.....	188
	7. Factores relacionados con la cantidad de herbicidas usados.....	188
	8. Métodos de control de malezas.....	189
	9. Herbicidas comerciales utilizados en las fincas.....	190
	10. Uso de insecticidas.....	192
	11. Uso de desparasitantes.....	192
	12. Ganaderos que usan antibióticos.....	194
	13. Reciclaje de subproductos.....	195
	14. Intensificación del pastoreo.....	195
	15. Relación de factores ecoamigables con la eficiencia reproductiva de los rebaños.....	196
	16. Relación de los factores ecoamigables con la producción de leche.....	197

INDICE DE CUADROS

CUADRO N°	Pág.
1. Aspectos con mayor posibilidad de mejora de la ganadería de doble propósito en América Tropical.....	21
2. Disponibilidad de recursos físicos de las tipologías de sistemas doble propósito en diferentes zonas agroecológicas de Venezuela.....	32
3. Organización estructural de fincas según el desarrollo de las tipologías de sistemas doble propósito en diferentes zonas agroecológicas de Venezuela.....	34
4. Producción de leche y carne según el desarrollo de las tipologías de doble propósito en diferentes zonas agroecológicas de Venezuela.....	36
5. Porcentaje de ingresos económicos de las tipologías de sistemas doble propósito.....	38
6. Tipologías y valores promedios de las variables técnico-productivas de los sistemas doble propósito de la parroquia Torunos del estado Barinas.....	39
7. Disponibilidad de recursos de los sistemas doble propósito de Veguitas, Coroza y Sabana Seca, municipio Guanarito del estado Portuguesa.....	39
8. Caracterización socioeconómica y productiva de patrones tecnológicos de doble propósito de Veguitas Coroza, municipio Guanarito, estado Portuguesa.....	40
9. Caracterización estructural de los patrones tecnológicos de doble propósito de Veguitas, Coroza y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.....	43
10. Variables funcionales y estructurales de los sistemas de doble propósito en Ojo de Agua, municipio Papelón, estado Portuguesa.....	44
11. Recursos físicos de fincas doble propósito (n=26 fincas) del municipio San Genaro de Boconoíto, estado Portuguesa.....	46
12. Organización de fincas doble propósito (n=26 fincas) del municipio San Genaro de Boconoíto, estado Portuguesa.....	46
13. Descripción del sistema doble propósito (n= 26 fincas) del municipio San Genaro de Boconoíto, estado Portuguesa.....	47
14. Producción y reproducción de fincas doble propósito y cantidad de remplazo según el desarrollo de las fincas del municipio San Genaro de Boconoíto, estado Portuguesa.....	49
15. Descripción del sistema doble propósito del municipio Torunos, estado Barinas.....	56
16. Caracterización de fincas doble propósito de la Cooperativa Rivera de Michay, municipio Sucre, estado Barinas.....	57
17. Patrones tecnológicos de sistemas doble propósito de la Cooperativa Rivera de Michay, municipio Sucre, estado Barinas (evaluaciones de 1-10).....	58
18. Caracterización de las modalidades estructurales de doble propósito, en Veguitas, Coroza y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.....	61
19. Caracterización de modalidades estructurales de doble propósito, en Veguitas, Coroza y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.....	67
20. Modalidades estructurales del conglomerado de fincas doble propósito de Caño Delgadito, municipio Papelón, estado Portuguesa.....	62
21. Descripción del sistema doble propósito del asentamiento Calzada Páez, 1 ^{era} etapa, municipio Pedraza del estado Barinas (n=25 fincas).....	64
22. Características socioeconómicas de las fincas Doble Propósito de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa.....	65
23. Descripción de variables socioeconómicas del sistema DP de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa (n= 25) fincas.....	66
24. Descripción de variables organizativas del sistema DP de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa (n= 25 fincas).....	67
25. Descripción de variables productivas del sistema DP de Guayabal municipio Papelón, estado Portuguesa (n= 25) fincas.....	68
26. Disponibilidad de recursos físicos de las tipologías del sistema DP-VB.....	73
27. Promedio de las variables organizativas de los sistemas DP-VB.....	75
28. Indicadores de producción de carne y leche de las tipologías de los sistemas DP-VB...	77
29. Resultados de los indicadores económicos y financieros de las tipologías de los	

sistemas DP-VB.....	79
30. Disponibilidad de recursos físicos de las tipologías DP-VM.....	80
31. Organización interna de las tipologías DP-VM.....	81
32. Indicadores productivos de las tipologías DP-VM.....	81
33. Indicadores financieros y económicos de las tipologías DP-VM.....	82
34. Disponibilidad de recursos físicos de las tipologías del sistema DB-VN.....	85
35. Promedio de las variables organizativas de los sistemas DP-VN del municipio Guanarito del estado Portuguesa.....	85
36. Indicadores de producción de carne y leche de las tipologías de los sistemas DP-VN del municipio Guanarito del estado Portuguesa.....	86
37. Resultados de los indicadores económicos y financieros de las tipologías de los sistemas DP-VN del municipio Guanarito del estado Portuguesa.....	86
38. Factores determinantes de la productividad lechera (l/ha/año) (LHF) y de carne por hectárea (kg/ha/año) (KHF) de sistemas doble propósito <i>Indicus-Taurus</i>	93
39. Factores determinantes de la producción lechera por vaca en ordeño (LVD) (l/vaca-ordeño/día) y producción lechera de las fincas (LFD) (l/finca/día) de sistemas doble propósito <i>Indicus Taurus</i>	94
40. Valores de correlación de la producción y productividad de leche y carne de fincas doble propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez, municipio Sucre, estado Portuguesa.....	98
41. Resultados del análisis de regresión de la eficiencia reproductiva de fincas doble propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez, municipio Sucre, estado Portuguesa.....	99
42. Interrelaciones de factores ambientales, pastoreo y forraje con la producción de vacas de doble propósito en Guanare, Edo. Portuguesa.....	101
43. Producción y productividad de un sistema de doble propósito de referencia.....	101
44. Factores determinantes de la productividad lechera.....	103
45. Producción lechera de las fincas con más cobertura forrajera y mayor intensidad de pastoreo.....	104
46. Promedios de productividad lechera en relación con las modalidades productivas de las fincas doble propósito.....	105
47. Correlación entre variables del componente forrajero, intensificación del pastoreo, unidades fisiográficas y recursos físicos de las fincas doble propósito de la Parroquia Virgen de Coromoto, municipio Guanare, estado Portuguesa.....	107
48. Especies forrajeras encontradas en fincas ganaderas de 13 municipios del estado Trujillo.....	126
49. Malezas y gramíneas naturales presentes en los potreros de fincas doble propósito del municipio Guanarito.....	126
50. Leguminosas naturales y gramíneas cultivadas presentes en los potreros de fincas doble propósito del municipio Guanarito.....	127
51. Composición botánica forrajera e intensidad de pastoreo de fincas doble propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa; con mayor productividad lechera.....	129
52. Composición botánica de gramíneas naturales y malezas presentes en los potreros de las fincas Doble Propósito de la parroquia Torunos, municipio Barinas, estado Barinas.....	131
53. Composición botánica de gramíneas cultivadas y leguminosas naturales presentes en los potreros de las fincas doble propósito de la parroquia Torunos, municipio Barinas, estado Barinas.....	132
54. Inventario forrajero en sistemas Doble Propósito de Ojo de Agua, municipio Papelón, estado Portuguesa.....	133
55. Manejo de potreros y carga animal en sistemas Doble Propósito de Ojo de Agua, municipio Papelón, estado Portuguesa.....	134
56. Manejo de pastoreo de rebaños en sistemas Doble Propósito de Ojo de Agua (%), municipio Papelón, estado Portuguesa.....	134

57. Manejo de pastura y uso de reserva forestal en sistemas doble propósito de Ojo de Agua (%), municipio Papelón, estado Portuguesa.....	134
58. Caracterización forrajera, intensificación del pastoreo y unidades fisiográficas de fincas doble propósito en la parroquia Virgen de Coromoto, Guanare estado Portuguesa.....	135
59. Valores de correlación entre variables del componente forrajero y unidades fisiográficas de fincas doble propósito de la Parroquia Virgen de Coromoto, municipio Guanare estado Portuguesa.....	136
60. Producción y productividad de leche y carne de fincas doble propósito de de la parroquia Virgen de Coromoto, municipio Guanare, estado Portuguesa.....	137
61. Características estructurales del subsistema forrajero de fincas doble propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez, municipio Sucre, estado Portuguesa.....	138
62. Caracterización tecnológica del manejo forrajero de fincas doble propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez, municipio Sucre, estado Portuguesa.....	139
63. Cobertura forrajera, en fincas con bovinos de Doble Propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.....	139
64. Descripción de las variables activas.....	140
65. Patrones tecnológicos forrajeros de Veguitas, Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.....	147
66. Patrones tecnológicos forrajeros de fincas doble propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.....	148
67. Organización de los subsistemas de crianza de becerros según su desarrollo en fincas doble propósito de las parroquias Virgen de Coromoto (V) y Uvencio Antonio Velásquez (U) del estado Portuguesa.....	161
68. Desarrollo de los sistemas de crianza de becerros y sus efectos sobre la producción de las fincas doble propósito de las parroquias Virgen de Coromoto (VC) del municipio Guanare y Uvencio Antonio Velásquez (UAV) del municipio Sucre del estado Portuguesa.....	164
69. Producción y reproducción de fincas doble propósito y cantidad de vacas reemplazadas según el desarrollo de las fincas del municipio San Genaro de Boconoíto, estado Portuguesa.....	168
70. Causas de descarte de vacas eliminadas según el desarrollo reproductivo de las fincas doble propósito del municipio San Genaro de Boconoíto del estado Portuguesa.....	171
71. Descripción de variables ambientales del sistema DP de Guayabal municipio Papelón, estado Portuguesa (n= 25) fincas.....	184
72. Tipos de agroecosistemas de las fincas doble propósito de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa.....	158
73. Factores que determinan el área degradada (ADF) de las fincas de Guayabal, municipio Papelón.....	186
74. Factores relacionados con el área de reserva (EAR) de las fincas doble propósito de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa.....	187
75. Caracterización de la preparación del suelo de las fincas doble propósito de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa.....	188
76. Factores relacionados con la cantidad de herbicidas (CHF) usados en fincas doble propósito de Guayabal municipio Papelón estado Portuguesa.....	189
77. Método de control de malezas y caracterización del uso de herbicidas en fincas doble propósito de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa.....	190
78. Cantidad total de herbicida utilizado por fincas doble propósito de Guayabal,	

municipio Papelón, estado Portuguesa.....	190
79. Distribución porcentual de los herbicidas comerciales usados por los ganaderos.....	191
80. Periodos de aplicación del herbicida para el control de las malezas en los potreros en fincas doble propósito de Guayabal, municipio Papelón.....	192
81. Caracterización del uso de insecticida por las fincas doble propósito de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa.....	193
82. Caracterización del uso de desparasitante interno en fincas doble propósito de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa.....	194
83. Caracterización del uso de desparasitante externo en fincas doble propósito de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa.....	195
84. Intensificación del pastoreo en fincas doble propósito de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa.....	196

INDICE DE FIGURAS		Pág.
Figura Nº		
1. Particularidades del proceso evolutivo de la ganadería DP de Venezuela		14
2. Constreñimientos que limitan la expresión del potencial ecológico.....		20
3. Elementos constreñidores de la producción de leche.....		20
4. Obstáculos del proceso evolutivo.....		20
5. Proceso de mejoramiento continuo.....		23
6. Ubicación relativa del municipio Guanarito.....		58
7. Modalidades del sistema doble propósito de las fincas del asentamiento Calzada Páez, municipio Pedraza del estado Barinas		63
8. Composición botánica en sistemas de producción doble propósito.....		135
9. Distribución porcentual del peso corporal de vacas DP descartadas (PTV).....		175
10. Distribución de la cantidad de vacas descartadas en relación con NPA (número de parto de cada vaca descartada).....		175

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios que bendijo mi inteligencia y la obra de mis manos. Exalto la magnificencia y bondad de Jehová, que además de ser mi redentor es Jehová Tsidkenuns (Dios es mi justicia), Jehová MKaddesh (Dios es el que me santifica), Jehová Salom (Dios es mi paz), Jehová Sama (Dios el omnipresente en mi vida), Jehová Rophe (Dios es mi sanador), Jehová Jireh (Dios es mi sustentador), Jehová Nise (Dios es mi estandarte) y Jehová Rohi (Dios es mi pastor). Agradezco a Dios que me reveló su nombre como lo hizo con Moisés en el desierto y su disposición a bendecirme con su nombre, y me enseñó a no tomar su nombre en vano. Además dedico este logro a nuestra Venezuela, como un grano de arena para coadyuvar a su desarrollo agropecuario y seguridad alimentaria nacional

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Jehová Jireh porque me sostuvo con su mano poderosa en mis 25 años de estudios, investigación y trabajo en la UNELLEZ, para obtener y cosechar los conocimientos que me permitieron elaborar el presente documento. Agradezco a las autoridades de nuestra Alma Matter porque siempre me apoyaron financieramente para llevar a cabo los proyectos de investigación. Agradezco a los investigadores de pregrado y postgrado, profesores y profesionales externos (coautores) que conformaron equipos de trabajo conmigo para hacer realidad la ejecución de las propuestas. Agradezco a los ganaderos y sus familias, líderes campesinos y demás personas que me apoyaron en el trabajo de campo. Agradezco a mi familia, hermanos en Cristo e Iglesia por sus oraciones y solidaridad espiritual.

INTRODUCCIÓN

La ganadería doble propósito sostiene mayoritariamente la economía lechera de los países tropicales incluyendo a Venezuela. Con la particularidad de que en nuestro país ocurre que el 50 % del consumo de leche se abastece con importaciones (Montenegro 2010). Por otra parte, Preston y Leng (1989), respecto a las limitaciones, de estos esquemas productivos, afirmaban que los factores nutricionales y ambientales representan barreras importantes que limitan la productividad de los rumiantes en el trópico. El nivel nutricional bajo, las enfermedades y parásitos limitan la expresión del potencial genético, especialmente con ganado puro.

El esquema productivo de doble propósito, aunque variante en estructura y funcionalidad, presenta ventajas las cuales justifican su establecimiento y difusión generalizada en el trópico, las mismas han sido señaladas por varios autores (Quevedo 1993, Estrada 1993, Rodríguez 1998)

La estrategia de mejoramiento incluye como prioridad la comprensión del sistema lechero nacional para hacer propuestas operacionales y sacar el sector del estancamiento. Por lo que es necesario el estudio y reconocimiento del abanico de organizaciones, que comprende el sistema doble propósito venezolano, su heterogeneidad estructural y funcional para actuar acertadamente en programas de fomento lechero (Capriles 1993), y cárnico en este caso.

La ganadería de las regiones bajas y húmedas de los Llanos Occidentales alberga conglomerados de fincas, que sostienen su economía familiar con la venta de leche y carne vacuna, principalmente. La misma se encuentra en pleno proceso de desarrollo, para el entendimiento y comprensión de su estructura y funcionalidad se presenta a disposición la presente obra, producto de 20 años de investigaciones realizadas en la propia realidad productiva llanera. Su contenido abarca todo lo referente a las unidades de producción denominadas doble propósito (definición, ventajas, alternativas de desarrollo y limitaciones), una revisión de las tipologías del modelo DP nacional, la caracterización de los sistemas doble propósito de sectores ganaderos de los municipios Barinas, Pedraza y Sucre del estado Barinas; Guanarito, Papelón, Sucre y San Genaro de Boconoíto del estado Portuguesa. Se identifican los patrones tecnológicos de las modalidades doble propósito y los puntos focales de desarrollo de la productividad de carne y leche, con metodologías de análisis multivariada. Además se profundiza, con visión analítica en diversos componentes: pastura y los patrones tecnológicos forrajeros, los subsistemas de crianza de becerros, el descarte de vacas mestizas, el desarrollo reproductivo de los rebaños y el manejo agroecológico de las fincas.

Estos conocimientos servirán para la capacitación de extensionistas, docentes e investigadores en el área de la ganadería doble propósito y su producto se reflejará en la superación de la seguridad alimentaria lechera y cárnica de la población venezolana.

CAPÍTULO I

SISTEMAS CON VACUNOS DE DOBLE PROPÓSITO

El sistema de producción con ganado doble propósito busca obtener leche y carne a partir de animales mestizos que produzcan una cría al año, como función complementaria de la actividad pecuaria (Isea y Rincón 1992). Un posible sistema doble propósito será aquel donde el producto fundamental de la finca viene dado por la leche producida y donde el levante del becerro constituye una fuente adicional de ingreso (Verde 1992). El sistema doble propósito se caracteriza por su sencillez, estabilidad, flexibilidad y liquidez diaria, factores que son determinantes para el desarrollo de cualquier sistema de producción en el trópico, lo cual le ha permitido sobrevivir (Álvarez 1989). En este sentido, Capriles (1993) afirmó que este sistema es más eficiente que cualquier otro, debido a su mayor relación con sus espacios ecológicos, procesos económicos y la influencia de una cultura tradicional. También se caracteriza por su alta heterogeneidad tecnológica, existiendo diferentes modalidades de producción y de organización (Páez 1992). Según Verde (1992), el sistema doble propósito debe tener como meta un 70 % de pariciones anuales, 2.000 l/lactancia de leche y un becerro anual con potencial, para pesar 450 Kg a los tres años de edad. En conclusión Murgueitio (1992), afirmó que el sistema de ganadería doble propósito es el más apropiado para la producción bovina en el trópico.

La ganadería tropical se puede clasificar en sistemas especializados de carne o leche y sistemas mixtos o de doble propósito de producción conjunta de carne y leche (Seré, 1989). Urdaneta (2001), lo describió como el negocio cuya principal finalidad era producir y vender leche o queso artesanal y animales para levante o matadero, además del descarte de sus hembras lecheras, los sementales o los becerros al nacer. Seré (1989), lo definió como el sistema tradicional del trópico bajo latinoamericano en el cual se produce carne y leche sobre la base de ganado criollo cruzado con Cebú y razas lecheras europeas, asociado con la cría de todos los becerros mediante amamantamiento directo. En general se caracteriza por presentar bajos promedios para la mayoría de los parámetros productivos y deficientes condiciones de manejo de la salud, alimentación y del ordeño (Seré y Vaccaro 1985).

Seré (1989) pudo caracterizar los sistemas doble propósito en América tropical de la siguiente manera:

- Se suelen encontrar en propiedades de tamaño pequeño o mediano, utilizando tierras con limitantes para la agricultura. Frecuentemente son complementarios de la agricultura al utilizar rastrojos de cultivos.
- La estructura del capital de estas fincas es típica de sistemas ganaderos extensivos: 80-90 % del capital está constituido por tierras y ganado, existiendo un mínimo de equipos e infraestructura, que deben ser depreciados.
- El ganado generalmente es cruzado con participación variable de genes europeos, cebú y criollo. Dado el limitado potencial lechero, el valor del ganado es reflejado estrechamente por un valor como ganado de carne. Esto implica que no se debe depreciar a través de la vida útil un valor adicional debido al potencial lechero, lo cual induce a que se realice un descarte relativamente alto de ganado.

- La disponibilidad de mano de obra es el factor individual más importante para explicar la magnitud del ordeño en fincas ganaderas. Esto está relacionado con la existencia en cada finca de un número limitado de personas temporalmente subocupadas. En fincas familiares este personal está representado frecuentemente por personas mayores, a veces con ayuda de niños. En fincas ganaderas de mayor tamaño los trabajadores realizan el ordeño antes de iniciar sus tareas regulares de manejo del ganado y mantenimiento de la finca.
- Se observa que la producción de leche es expandida hasta el límite de la mano de obra existente y/o de bajo costo de oportunidad, raramente se contrata personal adicional sólo para expandir el ordeño. Esto lleva a que en fincas pequeñas se tienda a ordeñar la totalidad de las hembras lactantes mientras en ganaderías más grandes sólo se ordeñan las más productivas o sólo durante el periodo inicial de la lactancia.

1- Proceso evolutivo de la ganadería de doble propósito.

Los sistemas tecnológicos doble propósito (DP) como sistema de producción de leche y carne en Venezuela, constituyen una expresión de relaciones ecológicas, socioeconómicas, biológicas y culturales; determinando que el análisis del proceso productivo dentro del marco de estas relaciones permite explicarse en forma comparativa las diferencias tecnológicas existentes para la producción de leche en distintas áreas geográficas (Capriles 1989). Las particularidades del proceso evolutivo de la ganadería DP de Venezuela se muestran en la Figura 1.

Vaccaro (1989) reportó que el sistema DP, en los cuales las vacas son ordeñadas y los machos son destinados para la carne, están físicamente establecidos en Venezuela, así como en el resto del trópico. Capriles (1993), afirmó que los esquemas tecnológicos predominantes son de DP, manifestados en tres grandes tipologías de diferente intencionalidad: Leche-carne, indefinido y carne-leche, asociado a formas de manejo, niveles de intensidad y desempeño productivo. El patrón **Leche-carne**; se caracteriza porque en el rebaño existe una mayor proporción de hembras (> 70%), el rebaño produce más de seis (6) litros de leche por vaca-día y los litros de leche vendibles son superiores a 150 litros por día. Estos resultados están asociados con una racionalidad del productor hacia la producción de leche, sin llegar a la ganadería especializada. En algunos casos se practica el doble ordeño. **Indefinidos**; es un esquema productivo en el cual el productor busca un equilibrio entre la leche y la carne. Se reconoce porque el productor aumenta la proporción de machos provenientes de la finca o adquiridos, cebúiza el rebaño y destina más leche de la vaca para alimentar los becerros, lo cual afecta los litros de leche vendible, la producción por vaca y por hectárea. Este esquema es el predominante en Venezuela y se ubica en mayor proporción en la cuenca del Lago de Maracaibo, estado Zulia. **Carne-leche**; es un esquema productivo en el cual, el primer producto es la carne y la leche es un complemento que generalmente se transforma en queso a nivel de finca. Esta tipología presenta variados niveles de tecnificación que se definen porque la variable composición del rebaño entre hembras y machos, producción por vaca/día y por hectárea, son significativamente inferiores.



Figura 1. Particularidades del proceso evolutivo de la ganadería de DP de Venezuela.
Fuente: Paredes (2000).

2- Ventajas comparativas de los sistemas de doble propósito

El esquema productivo de doble propósito (DP), aunque variante en estructura y funcionalidad, presenta ventajas las cuales justifican su establecimiento y difusión generalizada en el trópico, las mismas han sido señaladas por varios autores (Quevedo 1993, Estrada 1993, Rodríguez 1998), y especificadas a continuación:

- Sistemas que utilizan recursos con bajo costo de oportunidad (tierra, ganado, y mano de obra).
- Sistemas adaptados a la dotación de recursos naturales, que hacen uso mínimo de recursos y el valor agregado generado al nivel de región es relativamente alto dado que hay pocas depreciaciones y poco gasto en insumos.
- Sistemas poco sensibles a cambios en los precios de los insumos y las variaciones de ingreso bruto se reflejan en el retorno a la mano de obra.
- Son sistemas con muy bajos riesgos de precios y disponibilidad de insumos, los cuales se orientan casi siempre a la protección animal y muy pocas veces a promover la producción de las pasturas.
- Es el sistema más adecuado para producir leche en regiones con marcadas estacionalidad de lluvias.
- Es un sistema muy flexible para cambiar el énfasis en la producción de carne o leche dependiendo de sus precios relativos.

- La ganadería de doble propósito es más eficiente en un proceso de expansión ganadera.
- Esta ganadería puede ser usada exitosamente en planes nacionales de desarrollo, debido a la generación de ingresos y empleos durante todo el año.
- El sistema de doble propósito es un sistema de alto interés social y económico por la demanda masiva de los productos que genera y por el elevado empleo de mano de obra que lo caracteriza.
- Constituye un sistema muy estable a las políticas gubernamentales y variaciones de precios, demostrando consistencia estructural.
- Este sistema muestra poca necesidad de combustible fósil.
- El ganado bovino de doble propósito en sistemas diversificados, le da estabilidad económica al sistema, aun cuando su manejo debe evitar el deterioro del suelo y la contaminación ambiental.
- La contribución de la ganadería bovina al ingreso familiar en estos sistemas mixtos puede ser variable; además de la leche y carne, proporcionan otros bienes de producción tales como energía de trabajo para las labores agrícolas, fertilizante, y constituye también una forma importante de ahorro.

Belloso (2004), publicó las que a su parecer, representan las fortalezas de esta modalidad productiva de vacunos:

1. Agroecológicamente sustentable. Con recursos propios adaptados al medio y en armonía con el ecosistema.
2. Gran flexibilidad y adaptación. Sus objetivos y prácticas tecnológicas pueden modificarse según los cambios en el entorno económico.
3. Económicamente viable. Los sistemas de GDP son poco exigentes en insumos e infraestructura, sostenibles y eficientes.
4. Provee ingresos continuos y programados. La venta diaria de leche permite un flujo permanente de dinero el cual se complementa con la venta de animales programada en función de las necesidades.
5. Produce leche de mayor calidad nutritiva. El mayor contenido de nutrientes de la leche de la GDP le otorga valor agregado al producto para su utilización en la industria.
6. Produce carne magra de buena ternera. La carne de la GDP es magra y con mayor ternera que la del ganado Cebú. Los novillos alcanzan el peso de matadero a una edad más temprana que los animales criados de forma extensiva.

El aporte de los sistemas doble propósito a la producción nacional lechera es mayoritaria en varios países, incluso parece subestimada en el caso de Venezuela, contrariamente a otro reporte (Urdaneta *et al.* 1995). Estos autores reportaron al estado Zulia como la región que más contribuye (aproximadamente 70 %), al abastecimiento nacional lechero, además de producir el 45 % del total de la carne vacuna. En

Venezuela a este sistema de producción se le conoció inicialmente como “modelo zuliano”, “mosaico perijanero”, “mestizo”, “animales cruzados” etc. Y reviste particular interés en nuestra economía actual al aportar 90 % de la producción de leche y 45 % de la producción de carne a nivel nacional (Belloso 2004).

3- Alternativas de desarrollo de los sistemas de doble propósito

Los sistemas de doble propósito (GDP) fueron implementados por productores, mientras del exterior y con apoyo interno de algunos sectores, en países como Venezuela se promovían esquemas especializados lecheros en zonas del trópico bajo, las más extensas de América tropical y de condiciones agroclimáticas más adversas para este tipo de ganadería. La importancia presentada a estos esquemas productivos por investigadores y políticos es reciente y las mismas han convergido en su reconocimiento y en estudiar las posibilidades de desarrollar esta ganadería.

El esquema productivo de doble propósito es un sistema generalizado y conocido en América tropical, que representa el 78 % del inventario de vacas que sé ordeñan y también aportan el 41 % de la oferta total de leche de la región. La promoción de estos sistemas en el trópico se justifica por las bondades del rumiante de no competir con la alimentación humana y por su capacidad de convertir los recursos fibrosos en proteína de alto valor biológico (Preston y Leng 1989). El desarrollo de estos sistemas es la manera más económica para satisfacer la demanda creciente de leche y carne en países en desarrollo porque su producción se relaciona con el patrón de consumo de leche y carne por la población. La evolución de la demanda de dichos rubros en el trópico americano dependerá fundamentalmente de la evolución de los ingresos de los consumidores (Preston y Leng 1989).

En el mediano plazo y a nivel mundial, la eliminación de los subsidios directos e indirectos a la ganadería provocará la sinceración de los precios de los rubros carne y leche en los mercados internacionales. Los productos provenientes de la ganadería de doble propósito (GDP) de la América Tropical podrán acceder a dichos mercados con denominación de origen, calidad y precios competitivos. Las fortalezas naturales existentes en los sistemas GDP pueden hacerse más efectivas mediante la incorporación de nuevas tecnologías. Por otro lado la flexibilidad de estos sistemas ganaderos garantizan su permanencia en el tiempo y los acreditan como los de mayor crecimiento y valor en la producción bovina tropical (Belloso 2004).

Para una mayor competitividad de la GDP en Venezuela, en armonía con la sostenibilidad, es necesario incrementar la productividad, optimizando los indicadores de parición, sobrevivencia, ganancia de peso y producción de leche, en el rebaño, debiendo igualmente, producirse carne, leche y sus derivados en ambientes los más sanos posible, con la mejor calidad y aceptabilidad posible y con los menores costos de producción y ecológicos, a fin de competir exitosamente, tanto en los mercados nacionales como internacionales (Rodríguez 1998).

En Venezuela los incrementos de precios reales podrían ser una vía alterna de mejorar los ingresos, pero frente a la realidad que impone la globalización y la apertura económica, no deben esperarse aumentos en este sentido. En consecuencia, la persistencia y reproducción de los sistemas de DP en el trópico dependerá de un aumento significativo de la producción por hectárea, mediante el aumento de la carga y

un aumento modesto pero significativo de la producción por vaca, mediante el óptimo manejo de la nutrición (Ordóñez 1999) y la aplicación de algunas medidas tecnológicas presentadas en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Aspectos con mayor posibilidad de mejora de la ganadería de doble propósito en América Tropical.

ASPECTOS
Transformación de una mayor fracción de los pastos naturales, actualmente con 64 (33-87) % del total, a especies mejoradas, incluyendo leguminosas.
Implementación de la suplementación “catalítica” en vez de ninguna suplementación, actualmente con 59 (27-90) % de las fincas.
Aumento en la frecuencia actual de suplementación mineral, 56 (13-83) % de las fincas, con mezclas de composición adecuada.
Un mayor control de endoparásitos, 70 (47-100) % de las fincas y de las enfermedades endémicas.
Una relación adecuada entre la cantidad de toros y vacas (1:8 - 1:95).
Introducción de toros europeos por Cebú.
Mayor diversificación del germoplasma forrajero para evitar las plagas.

Fuente: Vaccaro (1986).

La preocupación universal de conservar productivos los ecosistemas naturales y los agroecosistemas, obliga a enfocar el desarrollo de los sistemas DP bajo la optimización productiva, con indicadores sociales y ambientales que garanticen su sostenibilidad (Preston y Leng 1989, Murgueitio 1992). La respuesta a este planteamiento se ha despejado por la posibilidad de explotar el potencial productivo de biomasa de los sistemas perennes, su riqueza en biodiversidad y el uso alternativo de áreas con fines agrícolas y forestales, complementando la utilización del reciclaje para la generación de biofertilizantes y biogás.

Una de las propuestas que se está implementando es hacia la intensificación de las pasturas y consecuente liberación de áreas que podrían dedicarse a la conservación y reforestación. De esta manera se haría más competitiva la producción de leche en un esquema de mercado abierto, pero con desventajas por sus menores posibilidades de acceso al crédito en condiciones similares a las encontradas en el ámbito internacional (Holman 1999). Seré (1986, citado por Seré 1989), también se refirió a la intensificación como la referida al aumento de la producción por vaca, hectárea u hora/hombre; generalmente asociado a un mayor uso de insumos, lo cual se ha reconocido como la forma de expansión de la producción agropecuaria en el trópico. En este contexto sigue vigente el desarrollo de los sistemas DP, como el que requerirá de esfuerzos concentrados para mejorar el entorno socioeconómico de las regiones y de generar una oferta de tecnología apropiada o adaptada a las condiciones productivas del trópico.

Otros autores solo ven la intensificación como una alternativa justa cuando tiende a mejorar la eficiencia o productividad de aquellos factores de producción de elevada inversión y la utilización de ciertos insumos que mejoren el ingreso marginal del negocio. Complementariamente se deberán eliminar las estructuras rígidas nacionales (Capriles 1993) y realizar una evaluación crítica de las perspectivas de la demanda de leche y subproductos lácteos y de las alternativas para abastecer los mercados de lácteos tanto nacionales como internacionales (Seré 1986, citado por Seré 1989).

El enfoque sostenible en el proceso de desarrollo de los sistemas DP fue planteado por Murgueitio (1992), para lo cual propuso el replanteo del papel del animal de DP y convertirlo en una pieza clave de la finca, a través de su función múltiple que integre no solo la producción de leche y crías, sino la estrecha asociación con otras actividades de uso de la tierra. Entre estas actividades se incluyen la agricultura, agroforestería, el reciclaje de materiales fibrosos a través de su tracto digestivo para proveer compuestos revitalizadores de los suelos y utilizar la fuerza animal en diversas operaciones de tracción. La finalidad es desarrollar sistemas integrados, optimizando la productividad agrícola y pecuaria con base a recursos disponibles y de una tecnología integrada (Preston y Leng 1989), aprovechando las ventajas comparativas de disponibilidad abundante de tierras con elevada producción forrajera de calidad media a baja, disponibilidad abundante de mano de obra de bajo costo de oportunidad y limitada disponibilidad de capital (Seré 1986, citado por Seré 1989). En América Latina la incorporación de nuevas áreas a sistemas extensivos ha sido la principal fuente de crecimiento de la producción animal (Holman 1999). En el caso de Venezuela esta alternativa se presenta como una propuesta viable para aumentar la producción lechera nacional, debido a que la Cuenca lechera del Lago de Maracaibo alcanzó el desarrollo horizontal y posiblemente su límite técnico según la racionalidad de los actuales ganaderos (Capriles 1993).

Venezuela actualmente, por la tendencia mundial, está inmersa en el proceso de globalización, la cual podría venir acompañada de amenazas, pero también de oportunidades, las cuales están asociadas a la aptitud de sobrevivir y de ser competitivo. En nuestro país no es agradable competir porque se ha evolucionado en el marco de un estado hipertrofiado. Sostenido en una economía petrolera, con una conducta política y económica proteccionistas, que lo ha hecho absorbedor de sobre costos de los sectores productivos y objeto de la extracción de renta por grupos siniestros con intereses particulares, restando recursos para afrontar los graves problemas nacionales. (Capriles y Paredes 2001; Rodríguez y Verde 2001). Las exigencias actuales de globalización económica y apertura de mercado, determinan igualmente para la agricultura venezolana una mayor competitividad, pero en armonía con la sostenibilidad (Rodríguez 1998).

4- Limitaciones del desarrollo de la ganadería de doble propósito

Algunas limitaciones que han impedido el desarrollo de los sistemas de producción con vacunos de doble propósito, las reportó Seré (1986, citado por Seré 1989) y las mismas son inherentes a la baja utilización de la tecnología, pues a este esquema productivo se consideraba ineficiente y sujeto a ser reemplazado por sistemas especializados. La oferta de tecnología, por lo tanto era inadaptada, de alto riesgo y baja rentabilidad, estacional y atomización espacial de la oferta y políticas de importación que han desestimulado la producción. Otras restricciones que sufren los pequeños y medianos

productores son la escasez de capital financiero y falta de oportunidad para obtener crédito.

El cruzamiento con razas portadoras de genes lecheros, produce una descendencia más exigente en requerimientos nutricionales (Villamizar 1989), por lo tanto para el desarrollo de este tipo de ganadería se necesitan mejores pastizales, que puedan suplir las necesidades nutricionales de estos animales, tanto para la producción lechera como para la ganancia de peso. Villamizar (1989), manifestó que la gran diversidad geográfica y del medio ambiente convierte a más exigente y cuidadoso el diseño de una estrategia en este campo, comenzando por evaluar las posibilidades regionales, en términos de ventajas comparativas de la ganadería vacuna frente a otras alternativas en el uso del suelo. Por otra parte, Vaccaro (1989) consideró como limitante el potencial genético de los rebaños (predominancia del Cebú), sin embargo aclaró que se puede confundir en gran medida con los niveles insuficientes de alimentación y manejo que caracterizan dichas explotaciones. El proceso mediante el cual se busca una mayor producción lechera de las vacas, sin menoscabo de la adaptabilidad al medio ha sido conducido de manera espontánea por los ganaderos, basándose sólo en su experiencia (Villamizar 1989).

La pérdida de la rusticidad al aumentar el porcentaje de genes lecheros, incrementa la propensión a adquirir enfermedades ante las cuales sus antepasados tropicales eran especialmente resistentes (Villamizar 1989), el mismo autor asegura que esta pérdida de resistencia ante las condiciones ambientales debe ser enfrentada determinando en primera instancia, para cada cruce de razas cual debe ser el porcentaje recomendable de participación genética del ganado europeo.

Paredes (2000) menciona a continuación las limitantes de la expresión del potencial ecológico (Figuras 2, 3 y 4).



Figura 2. Constreñimientos que limitan la expresión del potencial ecológico. **Fuente:** Paredes (2000).



Figura 3. Elementos constreñidores de la producción de leche.

Fuente: Paredes (2000).



Figura 4. Obstáculos del proceso evolutivo de la producción de leche.

Fuente: Paredes (2000).

Por otra parte, Preston y Leng (1989), respecto a las limitaciones, afirmaban que los factores nutricionales y ambientales representan barreras importantes que limitan la productividad de los rumiantes en el trópico. El nivel nutricional bajo, las enfermedades y parásitos limitan la expresión del potencial genético, especialmente con ganado puro. Las percepciones de este tipo de ganadería varía en los diferentes países de la región, en la ganadería colombiana, Navia *et al.*, (2001), la consideraba como una actividad de ocupación de tierras y por lo tanto su dinámica dependía de otras actividades más rentables como la caña de azúcar y otros cultivos. En Venezuela, Ordóñez (1999), reportó que la ganadería de doble propósito es una actividad costosa cuando se incorpora el costo de oportunidad en su análisis económico y en referencia a este país se deben corregir también, las distorsiones del sistema lechero nacional para hacerlo más competitivo con el mercado internacional de lácteos (Capriles 1993). En América Latina, más de 13,5 millones de pequeños agricultores, 78 % del total de las unidades agropecuarias de la región trabajan en situación de adversidad físico-productiva y de insuficiencia de capital. Los problemas externos están fuera del control de los pequeños agricultores y los problemas internos de las unidades de producción han sido subestimados. Preston y Leng (1989) abogan por la implementación de un modelo de desarrollo endógeno, autogestionario, auto dependiente, que se caracterice por un mayor protagonismo de las familias rurales en la solución de sus problemas y por una menor dependencia de decisiones, servicios y recursos externos a los predios y comunidades rurales.

En Venezuela no se vislumbra aumentos reales significativos, es decir, por encima de la inflación, en el precio de la leche, luego, la única manera de aumentar la utilidad y la rentabilidad de las operaciones es reduciendo los costos fijos por unidad de producto, representados por el costo del capital. Esto sólo es posible mediante aumentos de la productividad, es decir, aumentar los kilogramos de leche y carne producidos por vaca y por hectárea (Ordóñez 2002).

Belloso (2004), reportó algunas de las debilidades que caracterizan la ganadería de doble propósito de Venezuela:

1. Recursos humanos poco calificados. Pobre planificación y control del sistema. Registros poco apropiados y baja calificación del personal involucrado.
2. Deficiente calidad sanitaria de los productos. El método de ordeño manual con el becerro y el manejo excesivo de la leche disminuyen su calidad sanitaria. La exportación del rubro carne está limitada en los mercados internacionales por ser Venezuela un país con rebaños positivos a la fiebre aftosa.
3. Poco interés en las organizaciones gremiales por la mejora y fomento de la GDP. El desafío de la producción moderna requiere de líderes que impulsen la base tecnológica del negocio ganadero y los servicios de apoyo a la producción.
4. Limitada evaluación económica. El impacto económico que resulta de generar cambios en los diferentes indicadores de la GDP y el peso específico de los mismos no se encuentra bien evaluado lo cual es vital para la toma de decisiones acertadas.
5. Escasa planificación y problemas gerenciales. Las fallas en la planificación y control y la ausencia de registros adecuados y personal calificado originan resistencia al cambio para la mejora del sistema.

La baja productividad agrícola con poca rentabilidad económica en el país, está relacionada con una cantidad de limitantes que afectan la sostenibilidad de los sistemas de producción. Estas limitantes incluyen, entre otros: tenencia de la tierra, lo cual no favorece la inversión y productividad por la posible temporalidad de su uso; financiamiento, irregular e ineficiente; baja capacitación e inadecuada remuneración en el trabajador del campo; limitado desarrollo agroindustrial y fallas en el transporte; ineficiencias tecnológicas, gerenciales y de organización; desinformación sobre actividad agrícola-ambiental como localización de insumos, precios, variables climáticas, etc., fallas en la infraestructura agrícola, distorsión en la comercialización de productos agropecuarios, determinados por los bajos precios recibidos por el productor y lo que finalmente paga el consumidor por el producto final; ineficiencias de leyes en el aspecto agrícola- ambiental, falta de servicios básicos e inseguridad en el medio rural (Rodríguez 1998).

A estos se unen la situación económico-social del país, que se evidencia en:

- Aspectos macroeconómicos, caracterizados por inflación, altas tasas de interés, sobrevaluación del signo monetario.
- Políticas agrícolas, las cuales normalmente han sido a corto plazo y sectorizadas.
- Apertura petrolera, que ha provocado desajustes ambientales y productivos en zona de actividad agrícola.

Marco institucional para la producción de leche en Venezuela (Agudo 2004).

1. Divorcio entre la institucionalidad pública y la privada. Descoordinación entre el sector productor e Industrial
2. Inexistencia de Institucionalidad activa del sector productor lechero. Diluida en la problemática de la carne y ganadería en general.
3. Inexistencia de programas específicos de promoción y apoyo a la lechería nacional. Programas diluidos en los programas generales de apoyo a la agricultura.- Programas gubernamentales altamente politizados

5- Metodología de reconversión tecnológica

Capriles (1995), propuso la metodología de reconversión tecnológica. Modelo esquematizado en la Figura 5. Introductoriamente visualizaba dos escenarios futuros, externamente el fenómeno de la globalización y la conformación de bloques e internamente el crecimiento relativamente alto de la población, dentro de distorsiones de la economía, favorecedores de mayores concentraciones en los centros urbanos , y menor disponibilidad en el medio rural, por lo que con menos trabajo será necesario producir más productos para cubrir los requerimientos agroindustriales y de las ciudades o se profundizará los déficit en ciertos renglones de la oferta láctea, de continuar el funcionamiento actual del sector. Es posible y necesario una transformación a fondo de la ganadería de leche y carne con vacunos partiendo desde sus raíces y aspectos positivos, enrumbándola por mejoramiento continuo, hacia niveles crecientes de productividad, entendiendo por este concepto eficiencia tropical, tecnológica y económica, en el marco de una agricultura sustentable, y la generación de productos como la leche y la carne con parámetros de alta calidad. Unas condiciones específicas deben dar como resultado un proceso de reconversión, medible, cuantificable, si conocemos como funciona el sistema y porque responde a diversas medidas insatisfactoriamente.

La metodología contiene ocho requerimientos para su ejecución. En un periodo de 4 a 6 años, debemos arribar a una finca reconvertida, superior en productividad y costos a niveles convencionales, dirigida por gerentes ganaderos que aprecien el conocimiento, las ventajas de reestructurarse, ganados para seguir aumentando su productividad.

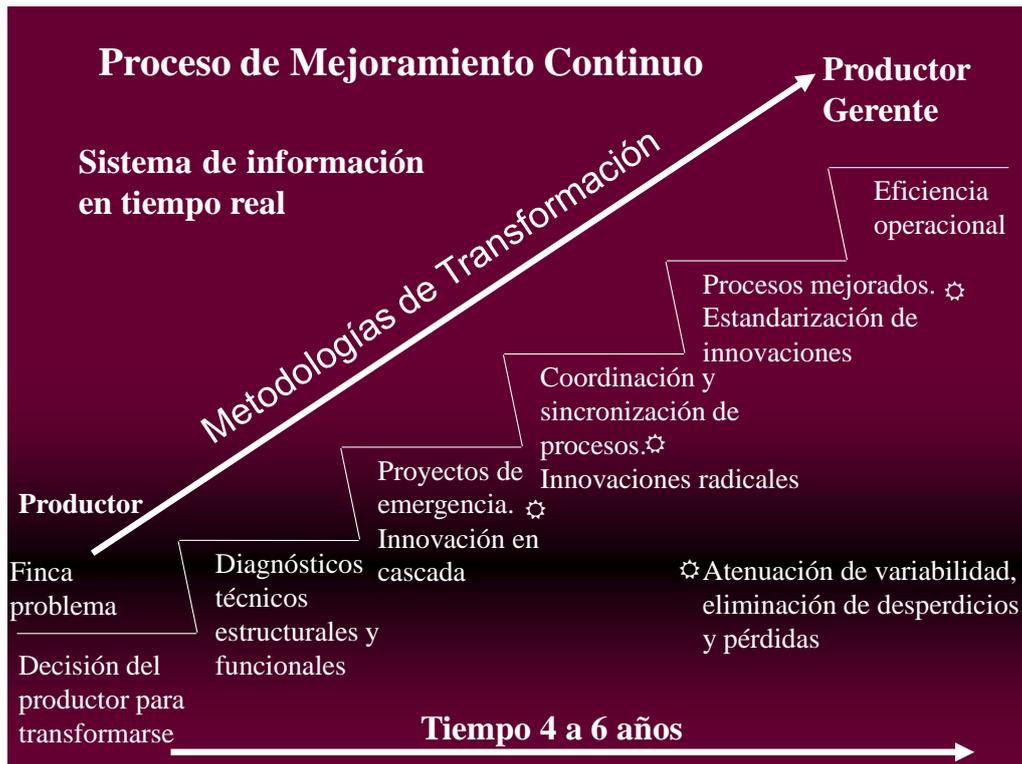


Figura 5. Proceso de mejoramiento continuo. **Fuente:** Capriles (1995).

Las alternativas de desarrollo de la ganadería de doble propósito descritas deben ser promovidas por el gobierno nacional, con fuerzas directrices que impulsen el cambio, el cual sería factible por todas las ventajas de estos modelos que facilitan su reproducción en situaciones de cambio e incertidumbre y la existencia en nuestro contexto de los factores que determinan su existencia.

REFERENCIAS

- Agudo, R. 2004. Mercado lácteo colombo-venezolano un reto para el consenso y la integración andina. XII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal Maracay. (Conferencia en CD).
- Álvarez, F. 1989. Sistemas de producción bovina de doble propósito en el trópico mexicano. *In* Arango L., Charry, A., Vera, R., eds. Panorama de la Ganadería de Doble Propósito en América Tropical. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Bogotá, Colombia. pp. 45-58.
- Alonso de, A. 1995. La biotecnología como estrategia para la manipulación de la ración en ganadería de doble propósito. *In* Madrid-Bury, N. y Soto, E., eds. Manejo de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito. LUZ, CONDES, GIRARZ. Maracaibo. pp 307-318.
- Belloso, E. 2004. La ganadería de doble propósito en Venezuela. *In* Paredes, L., Espinoza, F., Castejón, M. y Patricia, A., eds. XII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. UCV, INIA, AVPA. Maracay. pp. 221-229.
- Capriles, M. 1989. Metodología para el análisis rápido de la calidad y funcionamiento tecnológico de sistemas de producción con vacunos. Seminario: la Apropiación de la Tecnología en el contexto de la investigación Desarrollo. Unidad Interinstitucional de Apoyo Metodológico. DSA/CIRAD-FONAIAP-FUDECO-UCLA. Barquisimeto, Venezuela. 28 p.
- Capriles, M. 1993. Realidades de la producción de leche en Venezuela. *In* Sistemas Pecuarios Tropicales, I Ciclo de Conferencias. Vicerrectorado de Producción Agrícola, Universidad Ezequiel Zamora. Guanare, estado portuguesa. 19 p.
- Capriles, M. 1995. Gerencia e investigación de calidad para la producción de leche y carne con vacunos en Venezuela. *In* Tejos, R., Camargo, M. y Zambrano, C., eds. I Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en sistemas de Producción Animal. UNELLEZ. Guanare. pp. 135-143.
- Capriles, M. y Paredes, L. 2001. Metodología para la evaluación de diagnósticos técnicos estructurales, funcionales y mejoramiento continuo en la producción de leche y carne con vacunos en Venezuela. Universidad Central de Venezuela, Postgrado de Producción Animal. 8 p. (Mimeo).
- Estrada, R. 1993. Ventajas económicas comparativas de los sistemas doble propósito. *In* López, A., ed. Seminario Internacional de Ganadería de Doble Propósito. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) Bogotá, Colombia. pp. 32-55.
- González, B. 1995. Manejo de gramíneas forrajeras en la Cuenca del Lago de Maracaibo. *In* Madrid-Bury, N. y Soto, E., eds. Manejo de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito. FCV-LUZ. Maracaibo. pp. 365-380.
- Holman, F. 1999. Análisis ex ante de nuevas alternativas forrajeras en fincas con ganado en sistemas de doble propósito en Perú, Costa Rica y Nicaragua. *Pasturas Tropicales* 21 (2):2-17.

- Isea, M. y Rincón, E. 1992. Producción de leche y crecimiento en la ganadería mestiza de doble propósito. *In* González – Stagnaro, C., 1^{ra} eds. Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Ed. Astro Data S.A. Universidad del Zulia, Maracaibo. pp. 115-140.
- Montenegro, M. 2010. Fedelago: recuperar la producción láctea tomará más de 20 años. El nacional. Caracas. Septiembre 18. P.5
- Murgueitio, E. 1992. Sistemas sostenibles de doble propósito como alternativa para la economía campesina. *Livestock Research for Rural Development*. Vol 4 N^o 3, dic. 1992. 12 p.
- Navia, J., Hernández, A. y Naranjo, J. 2001. Caracterización de los sistemas de producción bovina del norte del Valle del Cauca. Corporación Colombiana de Investigaciones Agropecuarias (CORPOICA). 6 p. (Mimeo).
- Ordóñez, J. 1999. Competitividad del doble propósito en el Trópico Latinoamericano. *In* Tejos, R., Zambrano, C., Mancilla, L. y García, W., eds. V Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en los Sistemas de Producción Animal. UNELLEZ, Barinas. pp. 187-196.
- Ordóñez, J. 2002. Evaluación económica de sistemas de producción de leche. *In* González-Stagnaro, C., Soto-Belloso, E. y Ramírez, L., eds. Avances en la Ganadería de Doble Propósito. Fundación GIRARZ. Maracaibo. pp. 635-644.
- Páez, L. 1992. Evaluación de la funcionalidad tecnológica de fincas de doble propósito (leche-carne), ubicadas en el Valle de Aroa. Tesis MSc. Postgrado de Producción Animal, FA, UCV. Maracay. 118 p.
- Paredes, L. 2000. Visión de la producción de leche en Venezuela. X Congreso Venezolano de Zootecnia. Guanare, estado Portuguesa. (Conferencia en CD).
- Preston, T. y Leng, R. 1989. Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: Aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico. Consultoría para el Desarrollo Rural Integrado en el Trópico (CONDRIT). Cali, Colombia. 312 p.
- Quevedo, I. 1993. Metodología para el estudio de fincas. Aproximación multivariada. Rev. Fac. Agronomía, UCV. (Alcance 44).
- Rodríguez, T. 1998. La ganadería de doble propósito en la agricultura sostenible. *In* González-Stagnaro, C., Madrid-Bury, N., Soto Belloso, E., eds. Mejora de la Ganadería Mestiza de doble propósito. LUZ, CONDES, GIRARZ. pp. 11-32.
- Rodríguez, A. y Verde, O. 2001. Avances de la ganadería doble propósito en Venezuela. FONAIAP, UCV. (On line, Mimeo). 9 p.
- Seré, C. 1989. Socioeconomía de la producción bovina de doble propósito. *In* Arango, L., Charry, A., Vera, R., eds. Panorama de la Ganadería de Doble Propósito en la América Tropical. Seminario de Ganadería de Doble Propósito. Bogotá, Colombia. Sep. 1986. pp. 13-29.
- Seré, C. y Vaccaro, I. 1985. Milk production from dual purpose systems in tropical Latin America. Centro Interamericano de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. 10 p.

- Urdaneta de G., F. 2001. Expresión económica y financiera de sistemas de ganadería bovina de doble propósito. *In* González - Stagnaro, C., ed. Reproducción Bovina. Ed. Astro Data S. A. Universidad del Zulia, Maracaibo. Pp. 428-437.
- Urdaneta, F., Martínez, E., Delgado, H., Chirinos, Z., Osuna, D. y Ortega, L. 1995. Caracterización de los sistemas de producción de ganadería bovina de doble propósito de la Cuenca del Lago de Maracaibo. *In* Madrid-Bury, N. y Soto, E., eds. Manejo de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Ed. Astro Data S.A. LUZ, Maracaibo. pp. 21-43.
- Vaccaro, L. 1986. Formación y mejoramiento genético del rebaño cruzado de doble propósito. Boletín de extensión N° 2, IPA, FA, UCV. 23 P.
- Vaccaro, L. 1989. Sistemas de producción bovina predominantes en el trópico Latinoamericano. *In* Arango, L., Charry, A., Vera, R., eds. Panorama de la Ganadería de Doble Propósito en la América Tropical. Seminario de Ganadería de Doble Propósito. Bogotá, Colombia. Sep. 1986. pp. 13-29.
- Verde, O. 1992. Mejoramiento genético de ganadería doble propósito. VII Congreso Venezolano de Zootecnia. UDO, Maturín. Pp. 1-10.
- Villamizar, J, 1989. Prioridades estructurales para el desarrollo de la industria Láctea en el trópico bajo. *In* Arango – Nieto, L., Charry, A. y Vera, R., eds. Panorama de la Ganadería de Doble Propósito en la América Tropical. ICA – CIAT, Bogotá. Pp. 287-300.

CAPÍTULO II

CARACTERIZACIÓN DE LAS TIPOLOGÍAS DE LOS SISTEMAS DOBLE PROPÓSITO DE VENEZUELA

La heterogenidad de organizaciones estructurales de sistemas doble propósito (DP) amerita ser investigada para identificar las tipologías o patrones tecnológicos (modelos de producción de diferente desarrollo) existentes. Lo cual facilitaría conocerlos y entender su funcionalidad con fines de intervenirlos, promoviendo el desarrollo de las tipologías tecnológicamente rezagadas hasta alcanzar el nivel del patrón productivo avanzado o con mayor desarrollo en cada zona ganadera del país. El uso de la técnica del Análisis Ascendente Jerárquico (ACJA) (partiendo de los ejes definidos por el Análisis de Componentes Principales) permitió definir las clases o grupos de unidades (patrones tecnológicos) de producción de cada región agroecológica.

Rodríguez *et al.* (2001) evaluaron 32 fincas DP en el municipio Colón, estado Zulia; el análisis generó tres tipologías con distintas intensidades de producción de leche: una primera tipología (18 fincas) orientadas hacia el esquema productivo indefinido, una segunda tipología (12 fincas) orientadas a la producción de leche y una tercera tipología (2 fincas), dirigida hacia la producción de carne. Este estudio confirmó la gran variabilidad existente de la ganadería doble propósito.

En los sistemas de DP ubicados en el municipio Alberto Arvelo Torrealba, Sabaneta estado Barinas, Paredes *et al.*, (2000), realizaron un estudio con 20 fincas; del análisis se generaron 2 tipologías con diferentes niveles de intensidad para producir leche. La tipología A (12 fincas) orientadas a una mayor intensidad para la producción de leche, ubicada en la modalidad leche-carne, y la tipología B (8 fincas) con un nivel bajo de intensidad para la producción de leche, ubicada en la modalidad indefinida. Este estudio confirma que el sistema de DP constituye un esquema productivo con un alto grado de variabilidad. Igualmente Ureña *et al.*, (1997), estudiaron 115 fincas DP en el municipio Alberto Adriani del estado Mérida y la zona Sur del Lago de Maracaibo. El área resultó constituida por las modalidades Leche-carne, leche-carne-levante, especializada o hacia la especialización y carne-leche.

En el estado Guárico, específicamente en las Colinas, Sulbarán *et al.* (2004), investigaron los sistemas mixtos agricultura-ganadería, con la producción cerealera como el producto principal. Ellos reportaron algunos indicadores que sirvieron para entender la realidad de estos patrones productivos, como la baja proporción de vacas en ordeño (23,6 %), sin control de apareamiento, animales cruzados, mano de obra predominantemente familiar y fija. Tamaño promedio de las fincas 113 ha, carga animal 0,3 UA/ha, uso de restos de cosecha en época seca, ordeño manual, venta de queso y machos con 200 kg de peso corporal promedio. En los municipios Roscio y Ortiz, del mismo estado llanero, Tamasaukas *et al.* (2004), analizaron los sistemas DP integrados con maíz, quienes informaron sobre el comportamiento de algunos indicadores que caracterizaron la realidad productiva. Rebaños mestizos *Bos indicus* (99 %), monta natural en 100 % de las fincas, inadecuada relación vaca-toro, alimentación por medio de pastoreo en áreas naturales (99 %) y residuos agrícolas fibrosos. Suministro de sal roja y minerales (44,4 %), suplementación con alimento concentrado (22%), sin registro ni plan sanitario (98 %). Productividad promedio: 120 kg de carne y 92 kg de

queso por ha/año, 87 kg de carne y 74 kg de queso por vaca-rebaño/año y 291 kg de maíz por /ha/año.

En el municipio autónomo Guayabal, estado Guárico, Cedeño *et al.* (2000), caracterizaron los sistemas de DP, específicamente el subsistema de producción animal, con valores promedios de 54,8 vacas/finca, 31 vacas en producción, 27 vacas secas, 41 % de vacas en el rebaño. Además del subsistema socioeconómico, cuyas variables con valores promedios: 63,4 % de los productores viven en las fincas, 91,4 % de nacionalidad venezolana, edad promedio 61 años, 34 % analfabetos, 30 años de experiencia en ganadería, 74 % no estaban organizados y 53 % combinaban la ganadería con la agricultura.

En síntesis, el DP presentó una amplia gama de expresiones productivas, ya que no tiene mayores restricciones para su implementación, puede establecerse en pequeñas y grandes superficies, en suelos de baja a buena fertilidad y es sumamente flexible para adaptarse a diferentes condiciones ecológicas y socioeconómicas (Capriles 1989).

1-Recursos físicos disponibles

En el Cuadro 2, se muestra una revisión de los recursos físicos disponibles en fincas doble propósito (DP) de Venezuela, distribuidos según el desarrollo de las tipologías identificadas en cada zona ganadera. La tipología de máximo desarrollo tecnológico (III) mostró un promedio de 117 (5-524) ha y en el 70 % de los sistemas, las tipologías más desarrolladas, correspondió a la clase de fincas de menor tamaño. Las investigaciones reportadas representan a 550 explotaciones de diferentes zonas agroecológicas del país: en los estados Barinas (Paredes *et al.* 2003; Páez y Jiménez 2001; Hidalgo *et al.* 2002), Apure (Páez *et al.* 2003), Portuguesa (Camargo 2002, 2006; Salamanca 2005), Yaracuy (Sandoval *et al.* 2007), Zulia (Urdaneta *et al.* 1998; Carrizales *et al.* 2000, Rodríguez *et al.* 2001), en los estados andinos de Mérida (Ureña *et al.* 1997) y Táchira (Camargo *et al.* 1998), estado Lara (Alvarado *et al.* 2002) y Páez (1992), en parte de Lara y Falcón.

Las fincas pequeñas tendieron siempre a la mayor intencionalidad lechera de los sistemas, de acuerdo a Urdaneta *et al.* (1998) y Ureña *et al.* (1997). Urdaneta *et al.* (1998) afirmaron que las fincas con menores extensiones de tierra permitían el mantenimiento de un control estricto de los procesos, catalogándolo como factores importantes de éxito. El tamaño de las fincas explicó la variación del índice de eficiencia técnica de sistemas doble propósito (Ortega-Soto *et al.* 2007). La modalidad productiva de DP se asoció a la cantidad disponible de tierra, en situaciones de mayor cantidad, la escala vaca novillo tendió a prevalecer, en vez de las modalidades vaca-maute y vaca becerro que requirieron menor área de este recurso (Salamanca 2005; Camargo 2006). La producción DP extensiva necesitó de mayor cantidad de recursos de tierra y ganado (Sandoval *et al.* 2007), para asegurar buenos niveles de productividad.

Cuadro 2. Disponibilidad de recursos físicos de las tipologías de sistemas doble propósito en diferentes zonas agroecológicas de Venezuela.

TIPOLOGÍAS			AUTOR (ES)
I	II	III	
TAMAÑO DE LAS FINCAS (ha)			
349	475	113*	Rodríguez <i>et al.</i> (2001).
524	197	187*	Paredes <i>et al.</i> (2003).
141	107	26*	Carrizales <i>et al.</i> (2000).
119	43	75*	Hidalgo <i>et al.</i> (2002).
110	74	17*	Alvarado <i>et al.</i> (2002).
191	45	112*	Camargo (2002)
68	27	21*	Salamanca (2005).
28	5	36*	Sandoval <i>et al.</i> (2007).
74	10	200	Páez y Jiménez (2001)**
78	38	38	Camargo (2006).
35 (VB)	52(VM)	83 (VN)	Camargo (2006).
TAMAÑO DEL REBAÑO (cabezas/finca)			
50-120	15-50	120-200*, 200-293*	Páez y Jiménez (2001).
CANTIDAD DE VACAS			
20-60	3-20	60-95*	(vacas en ordeño: No/rebaño) Páez y Jiménez (2001).
13 (VB)	14 (VM)	17 (VN)	(vacas en ordeño: No/rebaño) Camargo (2006).
33	27	75*	(vacas: No/finca) Camargo (2002).
17 (VB)	17 (VM)	31 (VN)	(vacas: No/finca) Camargo (2006)
49 (VB)	38 (VM)	30 (VN)	(vacas: No/finca) Salamanca (2005)
43	3	216	(vacas: No/finca) Páez y Jiménez (2001)**.
UNIDAD FISIOGRAFICA BANCO (% DE AREA)			
64	70	67*	Camargo (2006).
67(VB)	64 (VM)	80 (VN)	Camargo (2006).
61 (VB)	58 (VM)	50 (VN)	Salamanca (2005).
CANTIDAD DE MANO DE OBRA ((EH/finca/año)			
2.9	2.8	3.8*	Camargo (2006).
80 % (VB)	50 % (VM)	50 % (VN)	Salamanca (2005).

EH: equivalente hombre. (**): Páez y Jiménez I=valor promedio, II=valor mínimo y III= valor máximo (ellos identificaron 4 tipologías). **VB:** modalidad vaca-becerro, **VM:** modalidad vaca-maute, **VN:** modalidad vaca-novillo. (*): tipologías más desarrollada por cada zona ganadera.

Fuente: Camargo (2010).

El tamaño del rebaño varió de 15 a 293 cabezas por finca, las tipologías más desarrolladas tendieron a sostener un mayor número de cabezas bovinas por unidad productiva (Páez y Jiménez 2001; Camargo 2006). Respecto a la cantidad de vacas en ordeño eran más numerosas en las explotaciones de DP con superior rendimiento productivo y desarrollo efectivo de sus unidades de producción, tanto en número como porcentualmente (Páez 1992, Páez y Jiménez 2001; Hidalgo et al. 2002; Camargo 2002,2006). Al analizar las modalidades según la escala productiva, la tipología vaca-becerro (vendía los becerros al destete) (VB) presentó porcentualmente más vacas en los rebaños, sin embargo las fincas de la modalidad vaca novillo (VN) tenían mayor número en el inventario de semovientes de las unidades de producción (Camargo 2006). Las fincas de la clase más desarrollada operaron con acciones de superior intensificación al aumentar el tamaño de los rebaños y la cantidad de vacas, estos componentes promovieron la sostenibilidad y la eficiencia técnica de los sistemas de doble propósito (Ortega-Soto *et al.* 2007). El número de vacas totales presentó un efecto

cuadrático, es decir que la eficiencia de las fincas se incrementó con el aumento del número de vacas hasta cierto punto, donde posteriormente comienza a disminuir (Ortega-Soto *et al.* 2007). Los productores aprovecharon más, durante el pastoreo, el porcentaje de la unidad fisiográfica banco y con mejor manejo de los rebaños vacunos, que generaban vacas con buena condición corporal y mayor productividad de los sistemas (Camargo *et al.* 1998).

2-Organización de las tipologías de sistemas de doble propósito

El tamaño promedio de los potreros de las fincas más desarrolladas fue de 6 ha, en 88 fincas de diferentes zonas agroecológicas (Cuadro 3), sólo en el 11 % hubo predisposición a promover su desarrollo con potreros de menor tamaño (Alvarado *et al.* 2002). Con respecto a la intensificación del pastoreo, los productores de las clase desarrollada tendían a utilizar valores de carga animal superior a una unidad animal/ha (Páez, 1992, Ureña *et al.* 1997; Camargo *et al.* 1998; Hidalgo *et al.* 2002). Este comportamiento se observó en las modalidades DP vaca-becerro y vaca- maute del estado Portuguesa (Camargo 2006) y en los modelos de producción exitosos del estado Zulia (Urdaneta *et al.* 1998). Con respecto a los otros indicadores de carga animal, la intensificación asociada al desarrollo fue observada por aumentos de la carga animal lechera (vacas/ha) (Ureña *et al.* 1997; Páez y Jiménez 2001; Salamanca 2005), por mayores valores de carga animal forrajera (vacas/ha de pasto) (Ureña *et al.* 1997; Alvarado *et al.* 2002) y la asignación instantánea de mayor cantidad de vacas en ordeño por potrero (Camargo 2006), con la intención de promover superior producción lechera diaria de las fincas.

Todos los patrones desarrollados de las diferentes zonas ganaderas investigadas establecían la base productiva de los rebaños en una extensa cobertura forrajera de sus fincas, los valores promedios variaban desde 53 % a 92 % (Urdaneta *et al.* 1998, Camargo *et al.* 1998, Camargo 2002, Paredes *et al.* 2003). Con menor cobertura en la modalidad VB (63%) respecto a otras modalidades de Doble Propósito (Camargo 2001, 2006). Por otra parte, Camargo (2001) encontró influencia significativa de la cobertura forrajera (gramíneas introducidas) y de leguminosas naturales, además de la carga animal sobre los rendimientos de productividad lechera por hectárea, en fincas DP del estado Portuguesa, relaciones que determinan el éxito productivo de las explotaciones. Las tipologías desarrolladas contaban con mayor porcentaje de vacas en los rebaños (Camargo 2002, Salamanca 2005), manejaban rebaños con gran porcentaje de hembras (Carrizales *et al.* 2000, Paredes *et al.* 2003, Rodríguez *et al.* 2001, Ureña *et al.* 1997, Camargo 2002). Los patrones desarrollados además de asegurar los dos componentes anteriores tendían a exhibir mayor porcentaje de vacas en ordeño (Páez 1992, Salamanca 2005). La modalidad vaca-becerro en comparación con otras modalidades de doble propósito, (vaca maute VM y vaca novillo VN) presentó

Cuadro 3. Organización estructural de fincas según el desarrollo de las tipologías de sistemas doble propósito en diferentes zonas agroecológicas de Venezuela.

TIPOLOGÍAS			AUTOR (ES)
I	II	III	
CARGA ANIMAL			
0,87	1,40	1,0*	(UA/ha) Camargo (2002).
1,3	1,6	1,2*	(UA/ha) Páez (1992).
1,2	1,4	1,7*	(UA/ha) Hidalgo <i>et al.</i> (2002).
1,0	1,10*	1,25*	(UA/ha) Urdaneta <i>et al.</i> (1998).
1,11 (VB)	1,18 (VM)	1,0 (VN)	(UA/ha) Camargo (2006).
0,31	0,36	1,37*	(Vacas/ha) Salamanca (2005)
0,73*	0,60	0,89*	(Vacas/ha) Urdaneta <i>et al.</i> (1998).
0,53(VB)	0,36 (VM)	0,28 (VN)	(Vacas/ha) Salamanca (2005)
0,60	0,10	2,00	(Vacas/ha) Páez y Jiménez (2001).
0,38	0,67	1,59*	(UA/ha de pasto) Alvarado <i>et al.</i> (2002).
0,21	0,39	0,88*	(Vacas/ha de pasto) Alvarado <i>et al.</i> (2002).
0,44	0,85	1,04*	(Vacas/ha de pasto) Ureña <i>et al.</i> (1997).
5,04 (VB)	5,5 (VM)	7,5 (VN)	(Vacas/ha) (Instantánea). (Salamanca (2005).
CANTIDAD Y TAMAÑO DE POTREROS			
9	6	10*	(No/finca) Camargo (2006).
15*	16	14*	(No/finca) Urdaneta <i>et al.</i> (1998).
4,8 (VB)	5,8(VM)	14 (VN)	(No/finca) Salamanca (2005).
8,2	4,5	1,7*	(ha) Alvarado <i>et al.</i> (2002).
10,0	7,0	8,0*	(ha) Camargo (2002).
7,0	6,0	8,0*	(ha) Camargo (2006).
5,4 (VB)	7,7 (VM)	6,2 (VN)	(ha) Salamanca (2005).
CANTIDAD PORCENTUAL DE HEMBRAS EN EL REBAÑO			
27	31	43*	(% de vacas) Camargo (2002).
43	37	62*	(% de vacas) Salamanca (2005).
85	82	78*	(% de hembras) Carrizales <i>et al.</i> (2000).
38	47	72*	(% de hembras) Paredes <i>et al.</i> (2003).
34	76	83*	(% de hembras) Rodríguez <i>et al.</i> (2001).
42	83	88*	(% de hembras) Ureña <i>et al.</i> (1997).
42	67	70*	(% de hembras) Camargo (2002).
95	15	293**	(% de hembras) Páez y Jiménez (2001).
80 (VB)	69 (VM)	54 (VN)	(% de hembras) Salamanca (2005).
46	58	61*	(% de vacas en ordeño) Salamanca (2005).
56	76	82*	(% de vacas en ordeño) Páez (1992).
22	3	95	(% de vacas en ordeño) Páez y Jiménez (2001).
90 (VB)	82 (VM)	74 (VN)	(% de vacas en ordeño) Camargo (2006).
COBERTURA FORRAJERA (%)			
80	88	92*	Paredes <i>et al.</i> (2003).
37	58	76*	Camargo <i>et al.</i> (1998).
47	47	53*	Camargo (2002).
35	60	83*	Urdaneta <i>et al.</i> (1998).
63 (VB)	82 (VM)	93 (VN)	Camargo (2006).

VB: modalidad vaca-becerro, **VM:** modalidad vaca-maute, **VN:** modalidad vaca-novillo, ****:** I valor promedio **II** valor mínimo y **III** valor máximo de sistemas doble propósito del estado Barinas. (*): tipología más desarrollada por cada zona ganadera. **Fuente:** Camargo (2010).

mayor porcentaje de hembras (Salamanca 2005) y vacas en ordeño (Camargo 2006), lo que confirmó su intencionalidad prioritaria lechera del rebaño.

3-Producción de leche y carne de las tipologías de doble propósito

La mayoría de fincas de los patrones tecnológicos de doble propósito desarrollados de diversas zonas ganaderas (n=217 rebaños) mostraron superior nivel de manejo reflejado en la mayor producción lechera por las vacas de ordeño (Cuadro 4) (Hidalgo *et al.* 2002; Carrizales *et al.* 2000; Salamanca 2005, Camargo y Colmenarez 2007, Ureña *et al.* 1997).

Respecto a la modalidad productiva, las unidades de la escala vaca novillo tendieron a mostrar mayor intensificación y superior rendimiento lechero de las vacas (Salamanca 2005). Los promedios productivos de las vacas en ordeño, en 217 rebaños evaluados, fue desde 4,4 hasta 8,5 l/vaca ordeño/día. El promedio de sólo las clases más desarrolladas fue de 5,1 l/vaca ordeño/día de leche vendible, porque en general obviaban la leche consumida por los becerros y la familia.

Los modelos de superior desarrollo tecnológico intensificaban el pastoreo por medio de la carga animal, el método de pastoreo y superior cobertura forrajera de los potreros (Camargo *et al.* 1998; Camargo 2002; Paredes *et al.* 2003), lo cual también se observó en la modalidad vaca novillo (Camargo 2006). La predisposición de los mejores productores por mayor intensificación se observó de manera similar por aumentos del componente hembras en los rebaños (Urdaneta *et al.* 1998. Carrizales *et al.* 2000; Paredes *et al.* 2003; Rodríguez *et al.* 2001)), por mayores porcentajes de vacas en ordeño (Hidalgo *et al.* 2002; Páez y Jiménez 2001) y de acuerdo a la modalidad, el modelo DP vaca-becerro presentaron mayor porcentaje de vacas en ordeño (Camargo 2006).

La productividad lechera por hectárea (de solo leche vendible), promedio anual de 342 explotaciones ubicadas en diferentes zonas agroecológicas, fue de 969 l/año de leche ((Páez 1992, Camargo *et al.* 1998; Ureña *et al.* 1997; Urdaneta *et al.* 1998; Carrizales *et al.* 2000; Rodríguez *et al.* 2001; Salamanca 2005; Camargo 2006). Este indicador resultó influenciado por el nivel de desarrollo, porque las mejores tipologías presentaron 1568 l de leche por ha/año como valor promedio, lo cual coincidió con el potencial productivo de rebaños en pastoreo de forrajes mejorados no fertilizados (Pezo 1982), esta tendencia se observó además al medir la productividad por hectárea de pasto (Alvarado *et al.* 2002; Salamanca 2005). Los patrones desarrollados además de presentar mayor superioridad de productividad lechera por unidad de área, las fincas presentaban cantidad mayores de leche diaria (Páez y Jiménez 2001; Camargo 2006; Sandoval *et al.* 2007). Sus rebaños se reproducían con mayor eficiencia por lo cual su rendimiento lechero por vaca masa era alto (Camargo *et al.* 1998; Ureña *et al.* 1998; Urdaneta *et al.* 1998). Sin embargo, los rebaños con predominancia lechera mostraron peor eficiencia reproductiva (Alvarado *et al.* 2002).

Cuadro 4. Producción de leche y carne según el desarrollo de las tipologías de doble propósito en diferentes zonas agroecológicas de Venezuela.

TIPOLOGÍAS			AUTOR (ES)
I	II	III	
PRODUCCIÓN DE LECHE			
3,7	4,3	4,1*	(l/vaca ordeño/día) Hidalgo <i>et al.</i> (2002).
6,0	7,1	8,5*	(l/vaca ordeño/día) Carrizales <i>et al.</i> (2000).
4,0	4,0	4,0*	(l/vaca ordeño/día) Camargo (2006).
1,4	3,4	3,8*	(l/vaca ordeño/día) Salamanca (2005).
3,1	3,1	6,0*	(l/vaca ordeño/día) Camargo <i>et al.</i> (1998).
3,9	3,8	4,3*	(l/vaca ordeño/día) Ureña <i>et al.</i> (1997).
8,7*	8,3	9,7*	(l/vaca ordeño/día) Urdaneta <i>et al.</i> (1998).
3,4	2,0	7,3	(l/vaca ordeño/día) Páez y Jiménez (2001)**
3,2	5,1	6,9	(l/vaca ordeño/día) Páez (1992).
3,2 (VB)	1,7 (VM)	3,8 (VN)	(l/vaca ordeño/día) (Salamanca 2005).
981	1332	2099*	(l/ha/año) Carrizales <i>et al.</i> (2000).
103	332	801*	(l/ha/año) Salamanca (2005).
156	429	1255*	(l/ha/año) Rodríguez <i>et al.</i> (2001).
568	640	1759*	(l/ha/año) Camargo <i>et al.</i> (1998).
387	505	840*	(l/ha/año) Camargo (2006).
350	781	1027*	(l/ha/año) Ureña <i>et al.</i> (1997).
484	1022	1090*	(l/ha/año) Páez (1992).
1986*	1248	2778*	(l/ha/año) Urdaneta <i>et al.</i> (1998).
209	517	1813*	(l/ha de pasto/año). Alvarado <i>et al.</i> (2002).
38	62	73*	(l/finca/día) Camargo (2006).
24	55	68*	(l/finca/día) Sandoval <i>et al.</i> (2007).
27	75	150*/247*	(l/finca/día) (Páez y Jiménez (2001)***).
1,7	1,9	3,2*	(l/vaca masa/día) Camargo <i>et al.</i> (1998).
2,2	2,5	2,8*	(l/vaca masa/día) Ureña <i>et al.</i> (1997).
5,6	7,1	7,4*	(l/vaca masa/día) Urdaneta <i>et al.</i> (1998).
PRODUCCIÓN DE CARNE			
30	110	182*	(Kg/vaca rebaño/año) Urdaneta <i>et al.</i> (1998).
134	111	100*	(Kg/vaca rebaño/año) Camargo <i>et al.</i> (1998).
41	68	224*	(Kg/ha/año) Salamanca (2005).
122	80	86*	(Kg/ha/año) Camargo <i>et al.</i> (1998).
66	127	140*	(Kg/ha/año) Camargo (2006).
69 (VB)	87 (VM)	210 (VN)	(Kg/ha/año) Camargo (2006).
59 (VB)	138 (VM)	31 (VN)	(Kg/ha/año) Salamanca (2005).
EFICIENCIA REPRODUCTIVA			
60 (VB)	52 (VM)	40 (VN)	(% de vacas paridas/vacas totales) Salamanca (2005).
69	67	74*	(% de vacas paridas/ vacas totales) Camargo (2006).
65 (VB)	74 (VM)	70* (VN)	(% de vacas paridas/ vacas totales) Camargo (2006).
397	420	450*	(intervalo entre partos) Alvarado <i>et al.</i> (2002).
376 (FP)	453 (FM)	434* (FG)	(intervalo entre partos) Camargo <i>et al.</i> (1998).
97 (FP)	71 (FM)	86*(FG)	(% de vacas paridas/ v. totales) Camargo <i>et al.</i> (1998).

VB: modalidad vaca-becerro, **VM:** modalidad vaca-maute, **VN:** modalidad vaca-novillo, **: **I** valor promedio **II** valor mínimo y **III** valor máximo de sistemas Doble Propósito del estado Barinas. (***): Páez y Jiménez (2001) identificaron 4 tipologías. (*): tipología más desarrollada de cada zona ganadera. FP. Fincas pequeñas, FM: fincas medianas, FG: fincas grandes. **Fuente:** Camargo (2010).

La productividad lechera vendible individual de las vacas en ordeño ocurrió en cantidades por debajo del potencial de los forrajes y el ganado en la mayoría de las fincas, definido por Ventura (2005). Diferente hubiese sido al medir la leche consumida por los becerros y el autoconsumo familiar, pero esto no sucedió tampoco por unidad de área, a pesar del mismo método de estimación. Hubo rendimiento promedio máximo de un rebaño de vacas DP en pastoreo de 9,7 l/ día, valores de productividad de 2778

l/ha/año de leche y 182 kg/vaca/rebaño y 224 kg/ha/año de carne (Urdaneta *et al.* 1998; Salamanca 2005), rendimientos satisfactorios para nuestra ganadería (Plasse y Tejos 1999, Ventura, 2005).

4-Indicadores económicos de las tipologías de doble propósito

El Cuadro 5 presenta el porcentaje anual de ingresos por venta de leche de fincas doble propósito, la tipología más desarrollada de cada zona ganadera tendió a generar mayores ingresos por la venta del rubro leche y menos por la venta de carne. Los ingresos tanto por unidad de mano de obra como por vaca en rebaño demostraron que la tipología más desarrollada mostró a veces los máximos rendimientos y otras veces solamente buenos resultados. La ganancia operativa y los ingresos por hectárea de tipologías *Taurus Indicus* correspondieron al patrón más desarrollado, con mayores desempeños en productividad lechera. El uso de capital de trabajo mostró resultados variables igual que la cantidad de cabezas por negocio.

El sistema ganadero conocido como DP vaca-becerro, se basa en la producción leche por el ordeño diario de las vacas y la venta de becerros al destete, a la edad que oscila entre seis y ocho meses. Este esquema es la base de la ganadería de carne, unidades de cría, caracterizados por una baja eficiencia reproductiva (Herrera 1985). Esta modalidad es el fundamento sistémico de la ganadería de doble propósito, no solo vende becerros al destete sino leche por el ordeño diario de las vacas.

5-Tipologías de sistemas de doble propósito de la parroquia Torunos, municipio Barinas, estado Barinas

Álvarez y García (2001) analizaron 20 fincas de doble propósito de los sectores Santa Marta, Caroní Bajo y Caroní Alto de la parroquia Torunos pertenecientes al municipio Barinas, estado Barinas. Por medio de métodos estadísticos multivariados como Componentes Principales, Análisis de Conglomerados o Clasificación Ascendente Jerárquica y Análisis Discriminante, con base a 13 variables cuantitativas y de diferente naturaleza, determinaron cuatro tipologías de doble propósito (Cuadro 6).

Las tipologías identificadas mostraron diferente productividad lechera, debido a su diferencia en funcionalidad o desarrollo tecnológico. El estudio permitió identificar cuatro tipologías. La clase IV superó a la productividad (LHF) de las clases I, II y III en 44,8 %, 77,6 % y 83,6 %., estos resultados evidenciaron un espacio productivo al que pueden aspirar todos los productores de la zona. La finca 15, única del patrón tecnológico IV, se encuentra ubicada en el sistema de Riego Santo Domingo del INIA Barinas, el cual le suministra riego a sus potreros, y sus animales son de intermedio a alto valor genético, lo.

Cuadro 5. Porcentaje de ingresos económicos de las tipologías de sistemas doble propósito.

TIPOLOGÍAS			AUTOR (ES)
I	II	III	
INGRESOS POR VENTA DE LECHE (%)			
32	44	68*	Paredes <i>et al.</i> (2003).
52	61	58*	Camargo (2006).
46	46	70*	Rodríguez <i>et al.</i> (2001).
75 (VB)	64 (VM)	35 (VN)	Camargo (2007).
INGRESOS DE LA MANO DE OBRA POR EH (%)			
100	74	91*	Camargo (2006).
INGRESO POR VACA REBAÑO (%)			
69	100	83*	Camargo (2006).
78	71	100*	Camargo <i>et al.</i> (1998).
GANANCIA OPERATIVA POR HECTÁREA (%)			
55*	29	100*	Urdaneta <i>et al.</i> (1998).
INGRESOS POR HECTÁREA/AÑO (%)			
71	69	100*	Camargo <i>et al.</i> (1998).
65 (VB)	100 (VM)	42 (VN)	Salamanca (2005).
CAPITAL DE TRABAJO (%)			
21	41	44*	Paredes <i>et al.</i> (2003).
25	35	27*	Rodríguez <i>et al.</i> (2001).
UTILIDAD LIQUIDA			
48	70	100*	Páez (1992)
CANTIDAD DE CABEZAS POR NEGOCIO (%)			
31 (VB)	40 (VM)	31 (VN)	Camargo (2006).

EH: equivalente hombre. (**): Páez y Jiménez I=valor promedio, II=valor mínimo y III= valor máximo (ellos identificaron 4 tipologías). **VB:** modalidad vaca-becerro, **VM:** modalidad vaca-maute, **VN:** modalidad vaca-novillo. (*): tipología más desarrollada por cada zona ganadera.

Fuente: Camargo (2010).

cual explicaría sus altos resultados productivos. La baja cobertura forrajera indica que su productividad se debía a otras razones diferentes a las variables estudiadas, lo cual la ubica como un caso atípico.

El mejor sistema de producción es el de la clase I, si se obvia la finca 15 (clase IV), calificado por las variables cobertura forrajera de leguminosas y forraje cultivado y superior intensificación del pastoreo. Los cuales promueven mayor eficiencia reproductiva (PVO), debida también a una mejor relación vaca: toro (RVT). Las vacas de esta tipología producían mas leche diaria (LFD), lo cual aunado a una superior carga animal real (CAR) resultó en mayor productividad lechera por unidad de área (LHF). Este esquema productivo sería referencial para el desarrollo de las fincas de la zona.

Las fincas de la clase II muestran como elemento positivo su cobertura forrajera de leguminosas naturales, mediana cobertura forrajera cultivada y buena intensificación del pastoreo. El resultado evidencia la necesidad de que las fincas de los modelos II y III mejoren en la cobertura forrajera, aumente la carga animal y disminuya el número de vacas asignadas por toro, solo en las fincas del esquema III. En general se observa la diversidad estructural y tecnológica de la zona ganadera investigada y cualquier plan de fomento productivo debería ser focalizado.

Cuadro 6. Tipologías y valores promedios de las variables técnico-productivas de los sistemas doble propósito de la parroquia Torunos, municipio Barinas del estado Barinas.

Tipología (fincas)	LFD	LVO	LHF	LVM	CFL	CFI	SFO	CAR	RVT	PVO
I (n=5)	53	5,3	1351	3,00	12,6	71	91	2,3	23	61
II (n=7)	41	3,7	548	1,06	12,4	58	72	2,0	41	29
III (n=7)	44	4,0	402	2,33	4,0	44	36	1,0	25	55
IV (n=1)	160	12,3	2446	5,3	3,0	11	50	2,3	44	43

LFD: producción de leche (l/finca/día), **LVO:** producción de leche (l/vaca ord./día), **LHF:** productividad lechera (l/ha/año), **LVM:** productividad lechera (l/vaca masa/día), **CFL:** cobertura forrajera de leguminosas (%/finca), **CFI:** cobertura forrajera introducida (%/finca) **SFO:** superficie forrajera cultivada (%/finca), **CAR:** carga animal real (UA/ha), **RVT:** relación vaca: toro (N°), **PVO:** porcentaje de vacas en ordeño (%). **Fuente:** Álvarez y García (2001).

6-Tipologías de sistemas doble propósito de Veguitas, Coroza y Sabana Seca municipio Guanarito, estado Portuguesa

En Veguitas-Coroza y sectores circunvecinos del municipio Guanarito, los sistemas ganaderos se caracterizan por la presencia de tres modelos o patrones tecnológicos (Cuadros 7, 8 y 9). Resultado similar al reportado por Paredes *et al.* (2004), en fincas del municipio Alberto A. Torrealba del estado Barinas., Alvarado *et al.* (2002), en el estado Lara, Leal *et al.* (2000), en el estado Zulia y Urdaneta *et al.* (2000) en la misma entidad federal.

Cuadro 7. Disponibilidad de recursos de los sistemas doble propósito de veguitas, Coroza y Sabana Seca, municipio Guanarito del estado Portuguesa.

Clases	Mano de obra (EH/finca)	Cantidad de tierra (Ha/finca)	Inventario de semovientes (N° Cabezas)	Banco (*) (%/finca)
I	2,9	78	67	64
II	2,8	38	42	70
III	3,8	38	70	67

EH: equivalente –hombre, **Ha:** hectárea, **(*):** unidad fisiográfica banco.

Fuente: Camargo (2006).

Otros estudios coincidieron en hallar tres patrones disímiles desde el punto de vista estructural y por lo tanto se encontraron diferencias en la funcionalidad, tales son las investigaciones de Camargo (2002) y Salamanca (2005). De otra manera, Romero *et al.* (2004), en el estado Falcón, identificaron cuatro grupos estructurales, también diferentes. Igual ocurrió en otras partes del país: Páez y Jiménez. (2001); Hidalgo *et al.* (2002) en el estado Barinas y Páez *et al.* (2004), en el estado Apure.

Cuadro 8. Caracterización socioeconómica y productiva de patrones tecnológicos de doble propósito de Veguitas Corozal, municipio Guanarito, Edo. Portuguesa.

c: clases o tipologías, **EPR**: edad del productor (años), **EXG**: experiencia en ganadería (años), **ERE**: eficiencia reproductiva de las vacas (% de vacas paridas), **LVD**: producción de leche (l/vaca ord. /día), **LFD**: producción de leche (l/finca/día), **LHF**: producción de leche (l/ha/año), **KHF**: productividad de carne (kg/ha/año), **IVR**: ingresos económicos (%: Bs/vaca/año), **IEH**: ingresos económicos (%: Bs/EH/año), **PIL**: ingresos por venta de leche (%/año). **EH**: equivalente hombre.

Fuente: Camargo (2006).

Estas tipologías confirmaron que los productores de ganadería de doble propósito se organizan (estructura) y funcionan (tecnología) de manera muy particular. Esta

C.	Variables										
	EPR	EXG	ERE	LVD	LFD	LHF	KHF	IVR	IHO	IEH	PIL
I	46	15	69	4	62	387	66	69	54	100	52
II	38	10	67	4	38	505	127	100	77	74	61
III	42	16	74	4	73	840	140	83	100	91	58

tendencia posiblemente también ocurrió en sistemas mixtos o integrados ganadería-agricultura (Sulbarán *et al.* 2004., Tamasaukas *et al.* 2004 y Cedeño *et al.* (2000)

Los indicadores productivos más importantes son analizados a continuación.

- Eficiencia reproductiva

La eficiencia reproductiva (ERE) de los rebaños doble propósito de Veguitas-Corozal y Sabana Seca, en promedio, se consideró buena en el patrón de máximo desarrollo tecnológico (III) y de nivel aceptable a buena en los modelos de inferior desarrollo (I y II). Los reportes de Tamasaukas *et al.* (2004), indicaron una ganadería de menor nivel reproductivo, debido a las graves deficiencias encontradas. Para llevar a cabo una comparación efectiva, con estos resultados, habría que investigar el contexto del manejo y los resultados reproductivos, pero debido al potencial reproductivo de rebaños dominantes Cebú, posiblemente no habría síntomas de alarma reproductiva. Estos síntomas fueron identificados por Alfaro *et al.* (2004) y Camargo (1996a), máxime cuando el estado ha intervenido la zona con programas de prevención y asistencia técnica.

Los factores reportados por Domínguez *et al.* (2004), como determinantes de una óptima eficiencia reproductiva de vacas DP, la condición corporal al parto y la época del año, es posible que también determinen la reproducción de los rebaños locales. Esta relación resalta la importancia de sostener un buen programa alimenticio, sobre todo de las vacas en preparto y posparto (Garmendia 2005). La eficiencia reproductiva, por ser un carácter genético de mayor influencia ambiental que hereditaria, la tecnología juega un papel primordial. Los resultados de la presente investigación reflejan que los rebaños mejor manejados evidenciaron mayor reproducción (74 %), de forma semejante se comportaron las vacas de los municipios García de Hevia y Panamericano del estado Táchira (Camargo 1996a). Esta hipótesis la corroboró Alvarado *et al.*, (2002) en el estado Lara e Hidalgo *et al.* (2002), en el estado Barinas.

Salamanca (2005), en el estado Portuguesa, encontró la eficiencia reproductiva asociada a la modalidad estructural de los sistemas. Con mejor comportamiento reproductivo, en promedio, por los rebaños de los sistemas DP vaca maute. Sin embargo, el nivel reproductivo alcanzado resultó inferior al nivel reproductivo logrado por las vacas de Veguitas-Corozal y Sabana Seca en cualquier patrón tecnológico identificado.

Al observar los resultados, promedios por rebaño/finca, de las explotaciones de Veguitas-Corozal y Sabana Seca (n=44 explotaciones), la eficiencia reproductiva de las vacas varió entre 16 % y 100%, el promedio general alto significó que la mayoría de las unidades de producción contaban con buena eficiencia reproductiva. La eficiencia reproductiva de la clase tecnológica más desarrollada resultó superior, en rebaños de esa región, al considerar la población ganadera del municipio Guanarito (Camargo, información no publicada).

- Producción de leche por vaca en ordeño

La producción diaria lechera por vaca en ordeño (LVD), en fincas de Veguitas, Corozal y Sabana Seca del municipio Guanarito resultó igual, el promedio, para los tres patrones tecnológicos identificados. Aunque su estimación fue con base a la producción del grupo de vacas en ordeño, no por pesaje individual, se calcula que en la mayoría de los casos podría estar subestimada, máxime cuando no se reporta la cantidad de leche consumida por los becerros en sus actividades de apoyo (preordeño) o sobre (postordeño). A pesar de esta observación el patrón tecnológico más desarrollado (III) exhibió mayor productividad lechera por hectárea, debido posiblemente a la conjunción de efectos positivos.

Los investigadores en sistemas doble propósito han identificado a LVD en su relación con la tecnología, su rendimiento sería dependiente del patrón tecnológico de que se trate (Ureña 1991; Páez 1992 y Camargo 1996). Los promedios de LVD calculados para las vacas de Veguitas-Corozal y Sabana Seca, resultaron inferiores a las cantidades reportadas por Ureña (1991), para vacas en sistemas hacia la especialización. De igual manera, resultaron en su comparación con los promedios productivos de los patrones tecnológicos más desarrollados de los sistemas doble propósito de Aroa y Bajo Tocuyo, estados Falcón y Lara (Páez 1992) y Panamericano y García de Hevia del estado Táchira (Camargo 1996a).

Carrizales *et al.* (2000), en el municipio Colón del estado Zulia corroboró el efecto positivo de la tecnología, con mayor producción por las vacas de los sistemas más avanzados de la zona (8,5 l/vaca ordeño/día), por cierto muy superior a la cantidad reportada para las vacas de Veguitas-Corozal y Sabana Seca. De manera similar ocurrió cuando se compararon los resultados de LVD de rebaños doble propósito del municipio Alberto Torrealba de Barinas (Paredes *et al.*, 2004). Sin embargo, la cantidad de leche producida por las vacas de veguitas-corozal y Sabana Seca resultó superior a la reportada para rebaños doble propósito de Hoja Blanca en el mismo municipio Guanarito (Camargo 2002).

La cantidad de LVD de las vacas de Veguitas-Corozal y Sabana seca resultó aproximada a la producción de los rebaños del municipio Torres del estado Lara (Alvarado *et al.* (2002). También presentó un nivel similar a la reportada por Camargo

(Información no publicada), para las modalidades dominantes de la ganadería de doble propósito del municipio Guanarito.

La conclusión: al analizar los resultados de LVD por las vacas de fincas de esta zona, es que los productores deben aumentar su producción por medio de varias alternativas. Dentro de la variabilidad reportada por Camargo (Información no publicada), se observó como en la zona hay fincas referenciales produciendo en promedio 8 l /vaca ord./día, además de producir un becerro anual. Al proceder al doble ordeño diario de las vacas, Camargo (1993), encontró aumentos de 46 % en la producción lechera individual de las vacas de ordeño y 97 % de la productividad lechera por hectárea. Estos niveles se generalizarían con implementación de un programa de mejoramiento genético y asistencia técnica para lograr los niveles competitivos necesarios para Venezuela (Ordóñez 2002). Además de intensificación en la producción del pastizal y el manejo del pastoreo, para lograr mejoramiento de la condición corporal de las vacas, lo cual conllevaría a impulsar la productividad por unidad de área (Camargo 1996b, Domínguez *et al.* 2004).

- Productividad lechera por hectárea

La productividad lechera, litros por hectárea/año (LHF), de los sistemas doble propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca, resultó afectado por la tecnología. El mejor patrón tecnológico (III), de mayor LHF, superó en 40 % y 54 % el rendimiento lechero de la unidad de área de las clases I y II, de menor desarrollo. Incluso, en el modelo tecnológico II, LHF fue superior en 23 % respecto a la productividad lechera de la clase I. Lo cual confirmó el efecto claro de la tecnología sobre el rendimiento de LHF.

El grado de intensificación del pastoreo, medido por la carga animal real y el tamaño de los potreros, determinó LHF. La mayor carga animal y potreros de menor tamaño se relacionaron con la mayor productividad lechera de la primera clase (Camargo 1996b). La mayor productividad lechera resultó inferior a la máxima productividad de los patrones tecnológicos más desarrollados de Aroa y Bajo Tocuyo, estados Falcón y Lara (Páez 1992) y de los municipios Panamericano y García de Hevia del estado Táchira (Camargo 1996a).

Los reportes de Quevedo (1993), en el estado Yaracuy superaron en ambas modalidades (3429 y 2099 l/ha/año), al mayor rendimiento del patrón III de Veguitas Corozal. De manera similar resultó la comparación con las fincas del municipio Alberto A. Torrealba del estado Barinas (Paredes *et al.* 2004).

El mejor patrón forrajero de los sistemas doble propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, generó la mayor productividad lechera por hectárea (1169 l/ha/año), superior a la mejor clase tecnológica de explotaciones doble propósito de Veguitas-Corozal y Sabana Seca. De igual manera, esta resultó superior a la productividad lechera por hectárea de las fincas DP de la microregión Acequia-Socopó del estado Barinas (Páez 2001, Camargo 2006).

El índice de LHF resultó elevado (840 l/ha/año), en el patrón de máxima tecnología (III), respecto a otros patrones de inferior desarrollo de otras zonas lecheras de Venezuela: 835 y 507 l/ha/año del mediano y peor patrón tecnológico forrajero de Hoja Blanca, municipio Guanarito. También el rendimiento reportado por Urdaneta *et al.* (2000), fue inferior a la productividad en referencia.

Algunos valores de productividad de fincas referenciales servirían de base para esperar por un mayor potencial para la ganadería del municipio Guanarito (Camargo 2002). Camargo (2010) presentó valores extremos de 1394, 1118 y 1643 l/ha/año (solo leche comercializable), dependiendo de las modalidades estructurales en el mencionado municipio.

Intensificación del pastoreo

- Carga animal

La carga animal en fincas de doble propósito la identificó Ureña (1991) e Hidalgo *et al.* (2002), asociada al nivel de tecnología aplicado, mayor en sistemas más desarrollados y a la inversa. De manera semejante, Quevedo (1993), encontró niveles de carga aplicado con la mayor intensificación en sistemas de mayor tecnología y producción, de doble ordeño diario. La carga animal de las fincas de Veguitas, Corozal y Sabana Seca, en el patrón tecnológico más intensivo, resultó aproximado a la carga animal llevada a cabo por el modelo de doble propósito de menor intensificación, de doble ordeño diario, en los Valles del Rio Aroa en Yaracuy (Páez 1992).

El nivel de carga animal utilizado en el patrón tecnológico más desarrollado, resultó muy superior a la utilizada en sistemas mixtos agricultura-ganadería del estado Guárico (Sulbarán *et al.* 2004), a sistemas doble propósito de los municipios Piar y Padre Cheng del estado Bolívar (Colina 2004) y a los sistemas DP de los municipios Rosario y Machiques de Perijá del estado Zulia (Materán *et al.* 2000).

Los niveles de carga animal de la segunda y tercera clase realmente resultaron bajos, pero comparable a otras cantidades de carga de valor bajo aplicados en sistemas de DP en Venezuela (Sulbarán *et al.* 2004, Colina 2004, Ureña 1991, Camargo, 2002). La carga animal promedio aplicada en Hoja Blanca, municipio Guanarito resultó igual a la carga animal promedio, más intensiva de Veguitas, Corozal y Sabana Seca (Camargo 2002).

Cuadro 9. Caracterización estructural de los patrones tecnológicos de doble propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.

clase	CARGA ANIMAL			GENOTIPO		RVT	PCN	PVC	SPO	PAL	VEH
	CAR	VHA	CIN	Ceb (%)	EU. (%)	(N°)	(%)	(%)	(ha)	(%)	(N°),
I	0,9	0,60	4,0	59	41	18	25	45	10	69	10
II	1,0	0,98	4,7	68	32	12	42	46	6	93	7
III	1,4	0,87	4,4	68	32	17	30	40	5	83	7
X	1,1	0,82	4,4	65	35	16	32	44	7	82	8
V. R.	1,9	1,5	10	60	40	18	25	45	4	39	10

CAR: carga animal real (UA/ha), **VHA:** carga animal (vacas/ha), **CIN:** carga animal instantánea (vacas/ha), **RVT:** relación vacas: toro (N°/finca), **PCN:** porcentaje de cabezas por negocio (%/finca), **PVC:** porcentaje de vacas en el rebaño (%/finca), **SPO:** tamaño promedio de los potreros (ha), **PAL:** porcentaje de área lechera de la finca (%), **VEH:** vacas/equivalentes hombre, **Ceb.:** Cebú, **Eu.:** europeo. **Fuente:** Camargo (2006).

Salamanca (2005) encontró la carga animal utilizada por sistemas doble propósito de fincas del municipio Papelón asociada a la organización estructural del patrón productivo. Mayor en la modalidad DP: vaca-becerro (3,55 UA/ha) y menor en DP vaca-maute 0,72 UA/ha y DP vaca-novillo 0,62 UA/ha. Parece un valor sobrestimado en el primer caso, pues se trató de fincas que poco fertilizaban aunque controlaban malezas, no pastoreaban de manera intensiva. Obviando el primer valor, por no ser confiable, los otros niveles de carga resultaron inferiores a los niveles de carga utilizados por la ganadería de doble propósito de Veguitas-Coroza y sabana Seca del municipio Guanarito (Camargo 2006).

7-Tipologías de sistemas doble propósito de Ojo de Agua, municipio Papelón, estado Portuguesa

El uso de la técnica del Análisis Ascendente Jerárquico (ACJA) (partiendo de los ejes definidos por el Análisis de Componentes Principales) permitió definir las clases o grupos de unidades (patrones tecnológicos) de producción de esta zona en el municipio Papelón del estado Portuguesa. Las tres clases identificadas evidenciaron las diferencias entre los grupos de fincas, al realizar un análisis de las variables funcionales (Cuadro 10). Las clases se pueden identificar de la siguiente manera: clase I como nivel de desarrollo estructural y funcional avanzado dentro de las muestras de fincas analizadas, clase II como nivel de desarrollo intermedio y la clase III como nivel de desarrollo bajo.

La clase I fue la que presentó los mejores valores para las variables de producción y productividad (LHP: l de leche/ha de pasto cultivado, LVD: l /vaca/día de leche, LLH: l/ha/año de leche y KHA: kg/ha/año de carne). En donde los valores de LHP supera en 64 % a la clase III y en 52 % a las fincas de la clase II; los valores de LLH supera en 57 % a las explotaciones de la clase III y en 38 % a la clase II, mientras que la productividad de carne (KHA) también presentó valores superiores en 56 % y 48 % sobre las unidades de producción de las clases III y II respectivamente.

Cuadro 10. Variables funcionales y estructurales de los sistemas de doble propósito en Ojo de Agua, municipio Papelón, estado Portuguesa.

Clases	SPT	PEV	EFR	VHA	UHE	PVA	LHP	LVD	KHA	LLH
I	20,67	57,50	43,83	1,37	83,71	62,08	1.812,9	3,78	224,39	800,8
II	27,23	51,60	72,13	0,36	71,33	36,60	517,85	3,40	67,71	332,16
III	67,57	33,83	35,64	0,31	75,75	43,36	209,33	1,39	40,78	103,18

SPT: superficie total (ha/finca), **PEV:** porcentaje de genotipo europeo de vacas en el rebaño (%/finca), **EFR:** eficiencia reproductiva (% de vacas paridas), **VHA:** vacas/ha (N°), **UHE:** unidades hembras/ha (N°), **PVA:** porcentaje de vacas en el rebaño (%), **LHP:** l de leche/ha de pasto cultivado (N°/finca), **LVD:** l leche/vaca/día (N°/finca), **KHA:** kg carne/ha/año (N°/finca), **LLH:** l leche/ha/año (N°/finca). **Fuente:** Salamanca (2005).

Los valores más altos para aquellas variables que denotaban potencial lechero (PEV: porcentaje de genotipo europeo, VHA: vacas/ha, UHE: unidades hembra/ha y PVA:

porcentaje de vacas en el rebaño) correspondieron a los individuos agrupados en la clase I, que superaron en 16 %, 52 % 3 % y 17 % a la clase III y en 4 %, 49 %, 5 % y 12 % a la clase II, en las variables descritas anteriormente. Contradictoriamente las fincas de la clase I, presentaron el valor más bajo de vacas paridas (EFR: eficiencia reproductiva), superada por la clase II en 18 % y en 5 % por la clase III, este resultado fue generado quizás porque la clase I tenía el porcentaje más alto de sangre europea y superior producción lechera individual o por bloqueo de esta sobre la reproducción.

El grupo de fincas enmarcado en el nivel intermedio (clase II) presentó el mayor valor para EFR y valores medios para el resto de las variables, el grupo de fincas identificadas como de nivel bajo (clase III), presentó los valores más bajos para todas las variables estudiadas, salvo en la variable SPT (superficie total:), pues eran las fincas de superior tamaño, la cual es indicadora del nivel de intensificación de la finca, superando en 40 % a los individuos agrupados en la clase I y en un 34 % a los de la clase II.

8-Tipologías de sistemas doble propósito del municipio San Genaro de Boconoíto, estado Portuguesa

Los sectores Baronero, La Trinidad y Boconoíto (municipio San Genaro de Boconoíto), están situados en la parte oeste del estado Portuguesa, en las estribaciones de la cordillera de los andes. El territorio del mencionado municipio está ubicado en paisaje de Llano Alto y Llano Bajo, con predominio de planicies de desborde y explayamiento. Además, de sitios con problemas de drenaje, relieve entre 0 y 4 %. Predominan los suelos pedregosos y de textura pesada, con fertilidad media a baja. El clima presenta ocho meses húmedos (mayo-diciembre) y cuatro meses secos (enero-abril). La precipitación media anual 1600 a 2150 mm y la temperatura 26°-27° C (Mendoza 2006). En el Cuadro 11 de recursos físicos, se observa como en general las fincas son pequeñas y aparentemente no presentaron asociación entre el tamaño de la finca (TMF) y el desarrollo de los patrones productivos, determinados con una sola variable discriminante (ERE: eficiencia reproductiva o porcentaje de vacas paridas). Sin embargo, la tipología III, a pesar de que las fincas presentan pocas hectáreas de superficie muestran un buen desarrollo, resultados similares de acuerdo a Camargo (1996a). Los grupos de desarrollo oscilan desde I: tipología de inferior desarrollo reproductivo hasta el IV, patrón o tipología de máximo desarrollo reproductivo.

Respecto al inventario de semovientes (CCB: cantidad de cabezas bovinas), se observa la misma tendencia que en la disponibilidad del recurso tierra (TMF). Por otro lado, la cantidad de vacas (CVT) en los rebaños de los diferentes grupos fue similar a los otros recursos físicos de los ganaderos (TMF y CCB). Sin embargo, en la organización de los modelos productivos se observa que los porcentajes relativos de vacas en el rebaño (PVR) fueron superiores en las fincas del patrón III, considerado de buen desarrollo reproductivo.

En el Cuadro 12 se presenta la organización de unidades de producción del municipio San Genaro de Boconoíto, estado Portuguesa; las mismas se están organizadas bajo un sistema de producción de Vaca – Maute (DP-VM) en todos los grupos de desarrollo, con una cantidad de hembras de reemplazo que no se relacionó a los grupos de desarrollo, y una cantidad de vacas en ordeño que aparentemente no tiene asociación con los patrones de desarrollo. Los ganaderos de la modalidad DP-VM producen leche por intermedio del ordeño de las vacas y carne por la venta de animales de descarte y los machos con pesos corporales de 300 a 350 kg.

Cuadro 11. Recursos físicos de fincas doble propósito (n=26 fincas) del municipio San Genaro de Boconoíto, estado Portuguesa.

Grupos de desarrollo	Variables			
	TMF	CCB	CVT	CTR
I (n°=4)	72,5	113,7	59	2
II (n°=9)	45,7	76,6	35	1
III (n°=6)	20,1	42,1	21	1
IV (n°=7)	60,8	88,7	34	1
Promedio	48	75	35	1.35

TMF: tamaño de la finca (ha), **CCB:** cantidad de cabezas bovinas (N°/finca), **CVT:** cantidad de vacas (N°/finca), **CTR:** cantidad de toros reproductores (N°/finca). **Fuente:** González y Montilla (2009).

Pero, cabe destacar que el grupo IV, que es el de mayor progreso reproductivo fue el que presentó mayor cantidad de vacas en ordeño, y superior cantidad porcentual de vacas en el rebaño, y una relación vaca toro adecuada. Asimismo, se observó que el periodo de mayor ocurrencia de partos fue entre Septiembre y Noviembre, para los grupos II III IV. El periodo del año en el cual se espera mayor oferta forrajera en el área de pastoreo de la fincas como consecuencia de la abundante precipitación, lo cual permite tanto mejorar la condición corporal de las vacas, la producción de leche como el peso de la cría (Alvarado y Hidalgo 2009, Romero y Pérez 2009).

Cuadro 12. Organización de fincas doble propósito (n=26 fincas) del municipio San Genaro de Boconoíto, estado Portuguesa.

Grupos de desarrollo	Variables							
	MOD	CHR	CVO	PVT	RVT	MOP	SUP	PEV
I (N°=4)	VM	18	21,2	51,15	32,25	A-M	4	9,9
II (N°=9)	VM	16	17,4	44,73	27,8	N-D	3,5	16,9
III (N°=6)	VM	13	14,1	58,28	21,1	S-O	3,6	19,3
IV (N°=7)	VM	15	28	38,2	23,5	O-N	21,2	28,5
promedios	-		20		26			20

MOD: modalidad de sistemas doble propósito, **VM:** vaca-maute, **CHR:** cantidad de hembras hijas de los rebaños (N°/finca), **CVO:** cantidad de vacas de ordeño (N°/finca), **PVT:** porcentajes de vacas en los rebaños (%/finca), **RVT:** relación vaca toro (N°/finca), **MOP:** meses que ocurren más partos(A: abril, M: mayo, N: noviembre, S: septiembre, O: octubre, D: diciembre). **SUP:** suplementación (% de productores), **PEV:** porcentaje de eliminación de vacas (%). **Fuente:** González y Montilla (2009).

La cantidad de hembras reemplazadas por fincas (CHR: vacas hijas de los rebaños) no se relacionó en el desarrollo del grupo, sin embargo el porcentaje de hembras reemplazadas (PHR) si se asocio a los mismos, tal como se reportó antes. Por otra parte los ganadero de la tipología más desarrolla aportaron el mayor porcentaje de alimento concentrado a sus animales (21,2 %). Por otra parte, el número de vacas descartadas (PEV), se relacionó con el desarrollo de las fincas, la tendencia evidenció menor descarte en el grupo I (9,9%), II (16,9%) y III (19,3%) respecto al grupo IV (28,5%). Talvez debido a la eficiencia reproductiva evidenciada por los rebaños.

En el Cuadro 13 se observan los valores de las variables descriptivas del sistema doble propósito. El sistema investigado se caracteriza por presentar fincas, en general pequeñas bien empastadas (buena cobertura forrajera), alta población animal, 20 vacas de ordeño, 20 cabezas bovinas en financiamiento compartido (a medias), ambas variables bajas en comparación con el inventario de semovientes de las fincas (75 cabezas bovinas). Tanto la baja cantidad de vacas como el número de cabezas a medias promueven la intencionalidad cárnica de los sistema (Camargo *et al.* 2009).

Las fincas se organizan en 26 vacas por toros en promedio, mostrando algunos rebaños una relación muy alta, lo cual pudiera afectar negativamente la reproducción (Camargo *et al.* 2009). Por otra parte, la vida útil promedio determinada por la cantidad de partos de las vacas, eran de cuatro partos o cuatro lactancias, variando de una a 8 lactancias. La cual resultó similar al reporte para vacas mestizas, en comparación a otros genotipos lecheros, de Vaccaro *et al.* (2002). Por otro lado, el peso al destete es de 119 kg, valor inferior al reportado por Escobar y Colmenares (2009) en fincas DP del municipio Virgen de Coromoto del estado Portuguesa.

Con respecto al porcentaje de extracción anual de cabezas bovinas, que es de 19 % este resultó superior al reportado para fincas de las modalidades DP tanto vaca - becerro como vaca - maute del municipio Guanarito (Camargo *et al.* 2009). Sin embargo, las fincas investigadas presentaron menor porcentaje de extracción que las explotaciones DP del municipio Guanare (Díaz y Valladares 2009). La frecuencia de suplementación mineral era menor en rebaños pequeños ($P < 0,05$), quienes tendieron a presentar menos vacas en los rebaños, pero más porcentaje de hembras reemplazadas (PHR) por hijas de los mismos rebaños ($P < 0,05$) y mayor cantidad porcentual de extracción anual de cabezas bovinas ($P < 0,05$). Sin embargo, PHR no se relacionó con la cantidad de vacas descartadas ($P > 0,05$), la cual en sistema organizados y bien gerenciados deberían mostrar asociación. Esta variable (PHR) tuvo que ver más con la temporadas de partos durante el año ($P < 0,05$) y la cantidad de toros reproductores en las fincas ($P < 0,05$).

Cuadro 13. Descripción del sistema doble propósito (n= 26 fincas) del municipio San Genaro de Boconoíto, estado Portuguesa.

VARIABLES	\bar{x}	V. mínimo	V. máximo	C.V. (%)
TMF	48	11	150	65
COB	4	1	4	24
CCB	75	9	200	65
PEV	20	3	71	70
CVT	35	13	90	65
PHR	48	6	100	51
CVO	20	7	55	63
CTR	1	1	3	47
RVT	26	13	57	41
PAM	20	4	33	71
VUP	4	1	8	41
EDE	19	6	150	188
PDE	119	40	160	26
PEX	19	5	30	42

TMF: tamaño de las fincas (ha/finca), **COB:** cobertura forrajera (%/finca), **CCB:** cantidad de cabezas bovinas (N°/finca), **PEV:** porcentajes de eliminación de vacas (%), **CVT:** cantidad de vacas totales (N°/finca), **PHR:** porcentaje de hembras de reemplazo (%/finca), **CVO:** cantidad de vacas en ordeño (N°/finca), **CTR:** cantidad de toros reproductores (N°/finca), **RVT:** relación

vaca toro (N°/finca), **PAM**: porcentaje de animales a medias (%/finca), **VUP**: vida útil promedio (N° de partos/vaca descartada), **EDE**: edad de destete (meses), **PDE**: peso al destete (kg), **PEX**: porcentaje de extracción de cabezas bovinas (%/año). **Fuente**: González y Montilla (2009).

La tendencia general es que los sistemas con mayor cantidad de recursos físicos (TMF) cuentan con más vacas en el rebaño ($P < 0,05$), cabezas de ganado en el inventario ($P < 0,05$), vacas de ordeños ($P < 0,01$), toros reproductores ($P < 0,05$) y producen más leche diaria ($P < 0,01$), este indicador productivo también dependió de un mayor número de vacas en ordeño ($P < 0,01$). Por otra parte, el porcentaje de extracción anual (19 %) y el porcentaje de eliminación de vacas (20%) resultaron similares lo que, posiblemente quiere decir que las vacas descartadas representaron la mayoría de la clase de animal vendido y la de mayor aporte de carne de las fincas.

En el Cuadro 14 de producción y reproducción de las fincas doble DP se muestra que la producción lechera diaria de las fincas (LFD) y el desempeño lechero de las vacas (LVD) no presentaron asociación con el desarrollo de los patrones productivos, debido a que no hay tendencia clara en los grupos de desarrollo reproductivo. El rendimiento lechero promedio por grupo es considerado bueno por cuanto no reflejó la leche consumida por los becerros y las familias (Camargo *et al.* 2009). Sin embargo, la eficiencia reproductiva si estuvo asociada con los grupos de desarrollo, el grupo IV es el rebaño con mayor eficiencia reproductiva y por ende, el de fincas con mayor desarrollo. La eficiencia reproductiva es el carácter primordial de importancia económica, ya que está asociado a mayor número de periodos de máxima producción láctea, mayor disponibilidad de animales de reemplazo y mayores ventas de carne.

Por otro lado, el porcentaje de hembras reemplazadas (PHR), aparentemente no presentó relación con los grupos de desarrollo, pero si se analiza la tendencia de PHR ente la clase I y III, hubo un efecto de disponer mayor cantidad de hembras de reemplazo a medida que las fincas mejoran su ambiente y la eficiencia reproductiva de los rebaños (Vaccaro *et al.* 1998) Ahora bien el PHR perteneciente a cada grupo de desarrollo es bajo según Villasmil y Román (2005), quienes opinaron que anualmente las novillas de reemplazo deberían sustituir como mínimo del 10 al 20% de las vacas del rebaño, por lo que el aporte anual de hembras debe ser suficiente para cumplir con las metas de renovación del rebaño. Lo que pudiera significar que los ganaderos tienen la oportunidad de ser más intensivos en la selección, escogiendo grupos de novillas de superior calidad genética (Vaccaro *et al.* 1998).

En cuanto a peso al destete se puede observar, que no presentó relación con el desarrollo reproductivo de los grupos de fincas, debido a que no había ninguna tendencia en su variabilidad, cabe destacar que los valores observados son relativamente bajos de acuerdo a lo reportado por Villasmil y Román (2005). Resultados contrarios a Escobar y Colmenarez (2009) quienes reportaron mayores pesos al destete en sistemas de crianza desarrollados.

Sin embargo, el porcentaje de eliminación de vacas (PEV), estuvo relacionado con los grupos de desarrollo reproductivo, debido a que hubo una tendencia a aumentar el descarte de vacas al aumentar desarrollo de las explotaciones. Estos grupos, III y IV evidenciaron superior eficiencia reproductiva y por lo tanto podían eliminar mayor número de vacas de sus rebaños. Llevando a cabo una selección más intensiva (Vaccaro *et al.* 1998).

Cuadro 14. Producción y reproducción de fincas doble propósito y cantidad de reemplazo según el desarrollo de las fincas del municipio San Genaro de Boconoíto, estado Portuguesa.

Grupos de desarrollo	Variables					
	LFD	LVD	ERE	PHR	PDE	PEV
I (n=4)	96,25	4,55	36,96	31	115	9,9
II (n=9)	83,44	5,07	50,28	46	95	16,9
III (n=6)	61,16	4,38	58,5	62	133,3	19,3
IV (n=7)	121,42	4,07	87,59	44	124,2	28,5
Promedio	90	4,52	58	48	119	20

n: número de fincas por clase o grupo tecnológico, **LFD:** producción de leche (l/finca/día), **LVD:** producción de leche (l/vaca ord. /día), **ERE:** eficiencia reproductiva (% de vacas paridas), **PHR:** cantidad de vacas hijas de los rebaños (%/finca), **PDE:** peso al destete (kg/finca), **PEV:** porcentaje de vacas descartadas o eliminadas de los rebaños (%). **Fuente:** González y Montilla (2009).

REFERENCIAS

- Alfaro, C., Aranguren, Y., Clavijo, A. y Díaz, C. 2004. Prevalencia serológica de leptospirosis en ganado doble propósito. Estado Monagas. *In* Paredes, L., Espinoza, F., Castejón, M. y Argenti, P., eds. XII Congreso de Producción e Industria Animal. UCV, Maracay. p. 54.
- Alvarado, A., Paredes, L., Capriles, M. 2002. Estudio funcional de pequeños sistemas doble propósito en el municipio Torres del estado Lara (estudio de casos). *Revista Científica FCV-LUZ Vol. XII, suplemento 2: 644-649.*
- Alvarado, I. y Hidalgo, W. 2009. Desarrollo productivo y productividad de sistemas doble propósito de la parroquia Virgen de Coromoto, municipio Guanare, estado Portuguesa. *Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 98 p.*
- Álvarez, C. y García, V. 2001. Tipologías de sistemas de doble propósito en la parroquia Torunos, municipio Barinas, estado Barinas (estudio de casos). *Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 68 p.*
- Camargo, M. 1993. Efecto sobre la producción, productividad y economía de la finca al cambiar de uno a dos ordeños diarios (Resumen). *X Jornadas Técnicas de Investigación. Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. p. 12*

- 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 de Ciencias Veterinarias. UCV, Maracay. 166 p.
- Camargo, M. 1996b. Manejo de vacas de doble propósito a pastoreo en Guanare. *In* Tejos, R., Zambrano, C., Camargo, M. y Mancilla, L., eds. Seminario de manejo y utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. UNELLEZ, Barinas. 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 en la microrregión Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Estudio de casos. Trabajo de Ascenso Universidad Ezequiel Zamora, Guanare. 163 p.
- Camargo, M. 2006. Caracterización y análisis de sistemas doble propósito de Veguitas-Corozal, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Informe Final de Investigación. Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 88 p.
- Camargo, M. 2008. Patrones tecnológicos forrajeros de fincas doble propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología* 26: 22-32.
- Camargo, M. 2010. Caracterización de los sistemas doble propósito de Venezuela. Guía de Apoyo Docente. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. (Mimeo). 22 p.
- Camargo, M., Capriles, M. y Verde, O. 1998. Evaluación tecnológica de sistemas de producción con vacunos de doble propósito en el Norte del Estado Táchira; estudio de casos. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología* 16 (1): 49-63.
- Camargo, M. y Colmenares, O. 2007. Patrones tecnológicos forrajeros de fincas doble propósito de Veguitas-Corozal, municipio Guanarito, estado Portuguesa. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología* 25: 49-57.
- Camargo, M., Párraga, C., Sibada, L. 2009. Producción de leche y carne de vacunos a pastoreo (sistemas doble propósito *Indicus Taurus*): desarrollo multifocal. *In* Nieves D., Zambrano, C., Mancilla, L., Valbuena, N., eds.: XIII Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. UNELLEZ, ULA Mérida, UTI, INEA, Funda Pastos. pp. 58-70.
- Capriles, M. 1989. Metodología para el análisis rápido de la calidad y funcionamiento tecnológico de sistemas de producción con vacunos. Seminario: La Apropriación de la Tecnología en el Contexto de la Investigación Desarrollo. Unidad

- Interinstitucional de Apoyo Metodológico. DSA/CIRAD-FONAIAP-FUDECO-UCLA. Barquisimeto, Venezuela. 28 p.
- Carrizales, H., L. Paredes y M. Capriles. 2000. Estudio de funcionamiento tecnológico en ganadería de doble propósito en la zona de santa bárbara municipio colón del estado Zulia (Estudio de casos). *Zootecnia Tropical* 18 (1): 59 – 77.
- Cedeño, M., Argenis, R. y Labrador, C. 2000. Diagnóstico de pequeñas unidades de ganadería familiar en el municipio autónomo Guayabal, estado Guárico. *In* tejos, R., Zambrano, C., Nieves, D., Thinman, R., Camargo, M., Martínez, T. y García, W., eds. X Congreso Venezolano de Zootecnia. UNELLEZ, Guanare. P 103.
- Colina, P. 2004. Caracterización estructural de los sistemas de producción bovina de doble propósito. Municipio Piar y Padre Cheng, estado Bolívar. *In* Paredes, L., Espinoza, F., Castejón, M. y Argenti, P., eds. XII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal, INIA, AVPA, Facultades de Agronomía y de Ciencias Veterinarias, UCV: Maracay. P 68.
- Díaz, N. y Valladares, J. 2009. Desarrollo forrajero y productividad de sistemas de doble propósito en la parroquia Virgen de Coromoto, municipio Guanare, estado Portuguesa. *Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 81 p.*
- Domínguez, C., Martínez, N. y Colmenares, O. 2004. Características reproductivas de rebaños bovinos de doble propósito en los Llanos Centrales de Venezuela. *In* Paredes, L., Espinoza, F., Castejón, M. y Argenti, P., eds. XII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. UCV, Maracay. P 54.
- Escobar, A. y Colmenarez, M. 2009 Caracterización de subsistemas de crianza y desarrollo de fincas doble propósito de la parroquia Virgen de Coromoto, Guanare estado Portuguesa. *Trabajo de Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 67 p.*
- Herrera, H. 1985. Planificación y administración. *In* Plase, D y Salom, R., eds. *Ganadería de Carne en Venezuela. 2^{da} edición. Caracas, Venezuela. pp. 1-27.*
- Hidalgo, V., Paredes, L., y Capriles, M. 2002. Estudio estructural y funcional de pequeños sistemas de producción de leche y carne con vacunos en el municipio Obispo del estado Barinas. *Revista Científica FCV-LUZ Vol.XII, Suplemento 2: 639-643.*
- Garmendia, J. 2005. Suplementación estratégica de vacas de doble propósito alrededor del parto. *In* Tejos, R., Zambrano, C., Mancilla, L., García, W., Valbuena, N., eds. IX Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. UNET, Fundapastos. San Cristóbal. pp. 112-119.
- González, N. y Montilla, S. 2009. Causas de descarte de vacas y desarrollo de los sistemas doble propósito del municipio San Genaro de Boconoíto, estado Portuguesa. *Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal,*

- Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 75 p.
- Leal, M., Esser, H., Pacheco, E., Rincón, N., Urdaneta, F. y Casanova, A. 2000. Tipologías de los sistemas de producción agropecuaria del sector “Santa Rosa”, parroquia San José, municipio Jesús Enrique Lozada del estado Zulia. *In* Tejos, R., Zambrano, C., Nieves, D., Thimann, R., Camargo, M., Martínez, T. y García, W. X Congreso Venezolano de Zootecnia, INIA, AVPA, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. p.113.
- Materán, M., Urdaneta, F., Peña, M. y Casanova, A. 2000. Tipificación tecnológica de sistemas de producción ganaderos de doble propósito. Composición de grupos y caracterización por indicadores de manejo. *In* Tejos, R., Zambrano, C., Nieves, D., Thimann, R., Camargo, M., Martínez, T. y García, W. X Congreso Venezolano de Zootecnia, INIA, AVPA, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. p.111.
- Mendoza, L. 2006. Boconoíto en el camino de la historia. Ed. Urúa. Guanare 17 p.
- Ortega-Soto, L., Albornoz-Gotera, A. y Segovia-López, E. 2007. Índice de productividad total de la ganadería doble propósito del municipio Colón, estado Zulia, Venezuela. *Revista Científica FCV-LUZ* 17 (3): 268-274.
- Paredes, L., Capriles, M., Vargas, T., Varela, O., Pulido, X., Montenegro, P. y V. Hidalgo. 2000. Variabilidad del doble propósito en la zona de Sabaneta de Barinas. *In* Tejos, R., Zambrano, C., Nieves, D., Thimann, R., Camargo, M., Martínez, T. y García, W. X Congreso Venezolano de Zootecnia, INIA, AVPA, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. p 104.
- Paredes, L., Hidalgo, V., Vargas, T., Molinett, A. 2003. Diagnóstico estructural en los sistemas de producción de ganadería doble propósito en el municipio Alberto Arvelo Torrealba del estado Barinas. *Zootecnia Tropical* 21 (1): 87 – 108.
- Paredes, L., Molinett, A., Hidalgo, V. 2004. Funcionalidad tecnológica en sistemas de ganadería doble propósito leche-carne en el municipio Alberto Arvelo Torrealba del estado Barinas. *In* Paredes, L., Espinoza, F., Castejón, M., Argenti, P., eds. XII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. INIA, AVPA. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. UCV. Maracay. p. 64.
- Páez, L. 1992. Evaluación de la funcionalidad tecnológica de fincas de doble propósito (leche – carne), ubicadas en el Valle de Aroa. Tesis MSc. Postgrado de Producción Animal, FA, UCV. Maracay. 118 p.
- Páez, L., y Jiménez, M. 2001. Caracterización estructural de fincas doble propósito en la microregión Acequia – Socopó del estado Barinas. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología (Volumen Especial)* 2001:91-101.
- Páez, L., Linares, T., Sayago, W., Pacheco, R. 2003. Caracterización estructural y funcional de fincas ganaderas de doble propósito en el municipio Páez del estado Apure, Venezuela. *Zootecnia Tropical* 21 (3): 301-324.

- Páez, L., Linares, T., Sayazo, W. y Pacheco, R. 2004. Caracterización estructural y funcional de fincas ganaderas de doble propósito. Municipio Páez, estado Apure. *In* Paredes, L., Espinoza, F., Castejón, M. y Argenti, P., eds. XII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal, INIA, AVPA, Facultades de Agronomía y de Ciencias Veterinarias, UCV. Maracay. P 63
- Pezo, D. 1982. La calidad nutritiva de los forrajes. *In* Producción y Utilización de Forrajes en el Trópico; compendio. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza. CATIE, Turrialba, Costa Rica. pp. 70-102.
- Plasse, D. y Tejos, R. 1999. La convergencia de los programas de genética y de pastos en la mejora de la producción de bovinos de carne. *In* Tejos, R., Zambrano, C., Mancilla, L., García, W., eds. V Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. UNELLEZ, Barinas. pp 157 – 184.
- Quevedo, I. 1993. Metodología para el estudio de fincas. Aproximación multivariada. *Rev. Fac. Agronomía, UCV.* (Alcance 44).
- Rodríguez, Y., Morin, D., Paredes, L., Capriles, M., Vargas, T., Núñez, R., Hidalgo, V. 2001. Diagnóstico estructural de fincas doble propósito en Santa Bárbara, Municipio Colón, estado Zulia. *Zootecnia Tropical* 19 (1): 17- 29.
- Romero, A y Pérez J. 2009. Factores genéticos y no genéticos que afectan el peso al nacer de becerros doble propósito. Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 64 p.
- Romero, C., Sánchez, A. y Alfonzo, S. 2004. Caracterización técnica de los sistemas de producción con ganadería bovina de doble propósito. Municipio Federación, estado Falcón. *In* Paredes, L., Espinoza, F., Castejón, M. y Argenti, P., eds. XII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. INIA, AVPA, Facultades de Agronomía y de Ciencias Veterinarias. UCV. Maracay. P 72.
- 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.
- Sandoval, E., Morales, G., Jiménez, D., Pino, L., Urdaneta, J., Araque, C. 2007. Caracterización de las diferentes modalidades de producción de sistemas de ganadería bovina de doble propósito del municipio José Antonio Páez del estado Yaracuy, Venezuela. *Rev. Fac. Agron. (LUZ).* 2007, 24: 501-521.
- Sulbarán, L., Drescher, K., Martínez, N., Colmenares O. y Ricca, R. 2004. Diagnóstico técnico de los sistemas de producción con vacunos de doble propósito en la zona de Colinas del estado Guárico. *In* Paredes, L., Espinoza, F., Castejón, M. y Argenti, P., eds. XII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. INIA, AVPA, Facultades de Agronomía y de Ciencias Veterinarias. UCV. Maracay. P. 66.
- Tamasaukas, R., Purroy, R., Ruiz, L., Labrador, C. y Roa, N. 2004. Sistemas de ganadería integrada con la producción de maíz (*Zea mays*). Municipios Roscio y Ortiz, estado Guárico. *In* Paredes, L., Espinoza, F., Castejón, M. y Argenti, P., eds.

- XII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. INIA, AVPA, Facultades de Agronomía y de Ciencias Veterinarias. UCV. Maracay. P. 79
- Urdaneta, F., Fernández, E., Sarmiento, G. 1998. Factores de éxito en sistemas de producción de ganadería bovina de doble propósito en el sector el Laberinto, estado Zulia, Venezuela. II Aspectos técnico-económicos. Revista Científica FCV-LUZ Vol VIII, suplemento 1, 19-22.
- Urdaneta, F., Peña, M., Materán, M. y Casanova, A. 2000. Tipificación tecnológica de sistemas de producción ganaderos de doble propósito. 2. Composición de costos e indicadores productivos y económicos. *In* Tejos, R., Zambrano, C., Nieves, D., Thimann, R., Camargo, M., Martínez, T. y García, W. X Congreso Venezolano de Zootecnia, INIA, AVPA, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa P.112.
- Ureña, A. 1991. Estudio de modalidades productivas y funcionalidad tecnológica del sistema de producción de leche y carne con vacunos en la microregión del Vigía, estado Mérida, Zona Sur del Lago de Maracaibo. Tesis MSc. Postgrado en Producción Animal, UCV. Maracay. 210 p.
- Ureña, A., Capriles, M. y Flores, B. 1997. Análisis del sistema de producción de leche y carne con vacunos en el Vigía, estado Mérida, zona sur del Lago de Maracaibo; 1^{er} análisis estructural. *In* Vergara, J., Araujo, O. De Alonso, A., Rodríguez, A. y Mármol, L., eds. XV Reunión Latinoamericana de Producción Animal. Universidad del Zulia, Maracaibo. Pp. 628-630.
- Vaccaro, L., Pérez, A., Vaccaro, R. 1998. Experiencia en la selección de vacas Doble Propósito. *In* González-Stagnaro, C., Madrid-bury, N. y Soto, B. E., eds. Mejora de Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Universidad del Zulia, Facultad de Ciencias Veterinarias, Facultad de Agronomía, CONDES, GIRARZ. Maracaibo. pp. 78-90
- Vaccaro, L., Pérez, A., Mejías, H., Khalil, R., Vaccaro, R. 2002. Cuantificación de la interacción genotipo ambiente en sistema de producción con bovinos de Doble Propósito. *In* Lazcano, C. y Holmann, F., eds. Concepto y Metodología de Investigación en Fincas con Sistema de Producción Animal de Doble Propósito. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia. P. 67-79.
- Ventura, M. 2005. Vacas lactantes: suplementación estratégica. *In* González- Stagnaro, C; Soto Belloso., eds. Manual de Ganadería Doble Propósito. Ediciones Astro Data S. A. Maracaibo – Venezuela. pp. 276 – 280
- Villasmil, Y. y Román, R. 2005. Selección de novillas de reemplazo. *In* González-Stagnaro, C. y Soto, E., eds. Manual de Ganadería Doble Propósito. Ed. Astro Data S.A., Maracaibo. pp. 95-99.

CAPÍTULO III

SISTEMAS DOBLE PROPÓSITO EN LOS LLANOS OCCIDENTALES

1- Caracterización de los sistemas doble propósito de la parroquia Torunos, municipio Barinas, estado Barinas

Las fincas DP (n=20/70), de los sectores Santa Marta, Caroní Bajo y Caroní Alto de la parroquia Torunos, municipio Barinas, estado Barinas fueron analizadas por Álvarez y García (2001). Es una zona de bosque seco tropical (Holdridge 1978). Sólo 15 % de los ganaderos eran propietarios de las tierras, el 90 % viven con sus familias en las propias explotaciones y el 55 % dependía completamente de la mano de obra familiar. En conjunto configuran una situación particular determinada por los valores promedios de las variables (Cuadro 15). Los valores máximos hacen referencia a la tipología de máximo desarrollo, con excepción del número asignado de vacas en servicio reproductivo por cada toro.

Las fincas en forma general se caracterizan porque el 5 % realizaban dos ordeños diarios, mientras el otro 95 % solamente llevaban a cabo un ordeño al día. La selección de las hembras de reemplazo o novillas se realiza tomando en cuenta la producción de leche en el primer parto, primera lactancia y que fueran hijas de buenas madres. Para el descarte o eliminación de vacas, los productores vendían todas aquellas vacas viejas y de baja producción, con pezones perdidos, con mastitis y baja habilidad materna. Los toros reproductores los seleccionan tomando en cuenta que sean de inseminación artificial y por el registro productivo de sus padres. El sistema de apareamiento utilizado es el de la monta natural no controlada, debido a que las novillas andan con los toros padrotes desde el destete, a los animales les suministraban sal común más minerales en pequeñas cantidades.

La alta intensificación del pastoreo por medio de la carga animal real (CAR) explicó el desempeño de la productividad lechera de algunas fincas (Camargo 2001). El promedio es de 1,73 UA/ha, con explotaciones que tiene más de 3 UA/ha, lo cual es escaso de conseguir en fincas DP de otras zonas agroecológicas de Llanos bajos. Mientras que la eficiencia reproductiva, medida indirectamente por el porcentaje de vacas paridas en ordeño por finca, es relativamente baja, 47 % de promedio, indica que menos de la mitad de las vacas están produciendo leche y criando los futuros animales de reemplazo de las fincas. También se observa la alta relación de vacas en servicio por cada toro o padrote de las fincas, factor que podría contribuir negativamente con la eficiencia reproductiva de las vacas.

El rendimiento lechero de los promedios es bajo: la productividad lechera por vaca y hectárea en pastoreo es deficiente. Sin embargo, hay productores que están logrando sobre 8 litros de leche por día, de promedio, en vacas que también producen un becerro o becerra al destete. Además, hay ganaderos referenciales con alto rendimiento por hectárea, más de 2000 litros de leche, lo cual los convierte en los productores referenciales del municipio Torunos del estado Barinas. La buena productividad lechera es consecuencia de la mayor cobertura forrajera introducida y cobertura significativa de leguminosas naturales (CFL) (Camargo 2001), este elemento con altísima variación. Importante es el caso que presentó hasta 23 % de leguminosas

naturales. Por otra parte, los litros de leche por vaca masa (el promedio tomando todas las vacas de las fincas), refleja tanto el desempeño lechero de las vacas como la eficiencia reproductiva del rebaño. En aquellas explotaciones que el rendimiento lechero diario por vaca es satisfactorio y coincide con que la mayoría de las vacas están paridas y dando leche, este indicador será alto. Por el contrario, cuando hay casos con escasa pariciones y bajo rendimiento lechero de las vacas en ordeño este indicador sería bajo.

Cuadro 15. Descripción del sistema doble propósito del municipio Torunos, estado Barinas.

Variables	\bar{x}	V. mínimo	V. máximo	C.V. (%)
CFI	53,45	10,5	80,00	39,83
CFL	9,03	1,00	23,00	75,34
SFO	63	2,00	100,00	47,36
CAR	1,73	0,52	5,54	60,11
RVT	31	7,00	56,00	40,99
PVO	47	17,00	92,00	41,47
LFD	51	20,00	160,00	56,42
LVO	4,6	2,00	12,30	48,81
LHD	2,19	0,500	7,20	82,64
LHF	799	183	2628	82,64
LVM	2,15	0,600	5,30	57,67

LFD: producción de leche (l/finca/día), **LVO:** producción de leche (l/vaca ord./día), **LHD:** productividad lechera (l/ha/día), **LHF:** productividad lechera (l/ha/año), **LVM:** productividad lechera (l/vaca masa/día), **CFL:** cobertura forrajera de leguminosas (%), **CFI:** cobertura forrajera introducida (%) **SFO:** superficie forrajera cultivada (%), **CAR:** carga animal real (UA/ha), **RVT:** relación vaca: toro (N°/finca), **PVO:** porcentaje de vacas en ordeño (%/finca). **Fuente:** Álvarez y García (2001).

2- Caracterización de los sistemas doble propósito de Ticoporo, municipio Antonio José de Sucre del estado Barinas

Las fincas DP (n=20) de productores adscritos a la Cooperativa Rivera de Michay (Cuadro 16), ubicadas en el Piedemonte Barinés, específicamente dentro de la reserva de Ticoporo en el municipio Antonio José de Sucre del estado Barinas, donde las condiciones climáticas son típicas del bosque húmedo tropical (Holdridge 1978). Los suelos son de mediana fertilidad natural. Los productores tenían de 5 a 25 años de experiencia en ganadería y sólo el 10 % de los mismos habían recibido instrucción a nivel técnico. Son explotaciones de tipo familiar, cuya operatividad es dirigida directamente por el ganadero y el trabajo es con base al recurso humano, también de tipo familiar.

Cuadro 16. Caracterización de de fincas doble propósito de la Cooperativa Rivera de Michay, municipio Sucre, estado Barinas.

Variable	Promedio	Porcentaje
Tamaño de las fincas (ha)	39 (7-149)	-----
Unidad fisiográfica banco	-----	67
Unidad fisiográfica bajo	-----	33
Cobertura forrajera cultivada	-----	87 (32-100)
Número de potreros (Nº/fca)	3,2 (2-7)	-----
Cantidad de bovinos (cbz/fca)	52 (21-110)	-----
Número de vacas (Nº/fca)	18 (6-38)	
Área agrícola	-----	13
Modalidad DP: vaca becerro	-----	95
Fincas con herramientas suficientes de trabajo	-----	85
Lavan la ubre	-----	25
Lavan y desinfectan las manos	-----	75
Un ordeño diario		95
Desparasitan el ganado (int.)	-----	100
Desparasitan el ganado (ext.)	-----	100
Vacunan (Triple, brucela y aftosa).	-----	100
Monta natural no controlada	-----	95
Eficiencia reproductiva	68 (32-100)	-----
Selección de toros de su propio rebaño	-----	20
Suplementación mineral	-----	90
Pastoreo continuo	-----	10
Pastoreo rotacional lento	-----	55
Pastoreo rotacional intensivo	-----	35
Carga animal real (UA/ha)	1,3 (0,22-2,6)	
Fertilizan	-----	5,0
Productividad lechera (l/ha/año)	761 (264-1477)	-----

Fuente: Pérez y Escalona (2007).

La caracterización tecnológica incluyó el manejo sanitario de los rebaños: aplicación de plan sanitario preventivo y control endoparasitario; manejo reproductivo: manejo de vacas parto y manejo de novillas al primer servicio; manejo genético: selección de novillas de reemplazo y formas de descarte de vacas; manejo alimenticio: suplementación energética y manejo del pastoreo; manejo general: control de malezas y división de rebaños. La tecnología afectó la productividad lechera por unidad de área ($P < 0,01$).

Se identificaron tres patrones tecnológicos (Cuadro 17): hacia la especialización (I), el tradicional (II) y muy tradicional (III). Las 2 explotaciones del primer grupo obtuvieron un 77 % de desarrollo tecnológico básico y mostraron control efectivo endoparasitario, manejo parto de las vacas, manejo del pastoreo y división de los rebaños. Las variables con evaluaciones inferiores a 8 son las que deberían mejorar para alcanzar el patrón tecnológico referencial. Tales como el plan sanitario, selección de novillas de reemplazo, la forma del descarte de vacas y el control de las malezas. La productividad lechera para este grupo es de 1463 l/ha/año, la diferencia de la tipología I con el patrón o modelo referencial, que todas las variables alcancen la función objetivo para la zona

(óptima aplicación), es de -23 %, diferencia tecnológica que debe ser superada para lograr su máximo desarrollo. Estas fincas superaron a las explotaciones del II grupo en 53,4 % de productividad lechera y mayor eficiencia reproductiva (62 %). Por efectos de su mayor tecnología e intensificación de los procesos.

Cuadro 17. Patrones tecnológicos de sistemas doble propósito de la Cooperativa Rivera de Michay, municipio Sucre, estado Barinas (evaluaciones de 1-10).

Tipología (fincas)	PSP	CEP	VPE	MNS	SRN	MDV	ESE	MAP	CMA	DSR
I (n=2)	7,8	8,0	8,3	5,6	6,8	6,9	9,5	8,9	6,2	9,3
II (n=4)	5,5	6,6	5,1	5,0	5,0	6,9	5,7	4,4	5,0	5,0
III (n=14)	4,4	4,8	4,5	3,1	5,1	4,3	4,7	3,6	3,4	3,3
Prom.	5,28	5,5	5,05	3,55	5,15	5,33	5,39	4,35	4,07	5,01

PSP: aplicación de plan sanitario preventivo, **CEP:** control endoparasitario, **VPE:** manejo de vacas parto, **MNS:** manejo de novillas al primer servicio, **SRN:** selección de novillas de reemplazo, **MDV:** formas de descarte de vacas, **ESE:** suplementación energética, **MAP:** manejo del pastoreo; manejo general, **CMA:** control de malezas, **DSR:** división de rebaños.

Fuente: Pérez y Escalona (2007).

El patrón tecnológico del grupo tradicional (II), mostraron un 55 % de desarrollo tecnológico básico, con regulares condiciones de manejo y algunas variables con calificaciones positivas (sobre 6), como son el buen control endoparasitario y el manejo adecuado de las vacas parto, debiendo mejorar las demás variables tecnológicas. La variable que tenía mayor deficiencia era el manejo alimenticio de animales en pastoreo. A pesar de contar con evaluaciones intermedias, son fincas con capacidad de aumentar sus producciones en un corto plazo, por demostración del mayor desempeño de sus vecinas referenciales.

La clase III obtuvo una productividad lechera promedio de 681 l/ha/año de leche y un desempeño tecnológico de 43 %, la diferencia tecnológica con la función objetivo es de 57 % (espacio de capacidad de desarrollo tecnológico). La propuesta de desarrollo trata de que los patrones II y III alcancen el nivel tecnológico de la clase I, con base a corregir deficiencias en el manejo y la organización. Luego todos los modelos deben gestionar hasta lograr el nivel referencial, máxima capacidad productiva natural local.

El patrón I, de mejor tecnología superó al patrón II en 53,4 % en productividad lechera (1463 l/ha/año de leche) como efecto de una mejor tecnología, mayor intensificación del pastoreo (1,4 UA/ha) y mejor eficiencia reproductiva (62 %). El patrón o tipología de DP II, de mediana tecnología mostró buen desempeño (680 l/ha/año), 6,21 % más que la III tipología (638 l/ha/año), siendo algunas de las razones su mejor tecnología e intensificación del pastoreo (1,6 UA/ha) y 55 % de eficiencia reproductiva o vacas paridas.

3-Modalidades de los sistemas doble propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.

El municipio Guanarito está ubicado al sur del estado Portuguesa (Figura 5), presenta un clima estacional, precipitación promedio de 1613,5 mm, correspondiente a un trópico subhúmedo. El suelo es fértil y productivo, con pendientes de 0 y 4 %, con paisajes de banco, bajío y estero (CIARA 2001). La mayor limitación para cultivos intensivos es las inundaciones periódicas que llegan a cubrir hasta un 50 % de la superficie. El 93 % de las fincas funcionan con mano de obra exclusivamente familiar., con algunos casos que usan mano obra eventual (Camargo 2006).



Figura 6. Ubicación relativa del municipio Guanarito. **Fuente:** Camargo (2006).

Las modalidades a diferencia de las tipologías, que se refieren a modelos de desarrollo tecnológico, designan a las diversas escalas organizativas de los sistemas doble propósito: vaca-becerro, vaca maute y vaca novillo.

La población de fincas (n=186), analizadas las organizaciones de los sistemas, estaba integrada por tres modalidades, todas correspondientes al sistema DP: vaca-becerro (33 %), vaca-maute (34%) y vaca-novillo (33 %) (Camargo 2006). Esta organización sistémica resultó diferente a las proporciones de dichas modalidades en la ganadería de DP del municipio Guanarito, 880 explotaciones aproximadamente (Censo de 1997, MAC, comunicación personal). La modalidad vaca-becerro disminuye a 29 %, vaca-maute asciende a 35 % y vaca-novillo, permanece cerca de la cantidad mencionada para Veguitas-Corozal, 35 %. El 43 % de las fincas que practicaban el circuito completo de producción de carne (vaca-novillo) también realizaban el doble ordeño diario, sobre todo a vacas con menos o igual a tres meses de lactancia.

Esta conformación estructural se corresponde con el flujo comercial de machos, por cuanto, a pesar de que las unidades de levante y ceba producían mautes, estos en general no eran suficientes para cubrir su necesidad en las explotaciones que levantaban y cebaban toros. El número de unidades de cría podría indicar la posibilidad de que ocurra la comercialización de machos destetados fuera de la región bajo estudio. Las cantidades identificadas de modalidades productivas de DP en Veguitas-Corozal, resultó similar a la organización sistémica en el sector ganadero de Ojo de Agua, en el municipio Papelón del estado Portuguesa (Salamanca 2005). La diversidad de

organizaciones de producción de leche y carne de vacunos, en veguitas-Corozal, confirmó la heterogeneidad estructural reportada por Capriles (1993). Sin embargo, estas modalidades también corresponden con la hallada por Ureña (1991), en menor número de casos de la micro región del Vigía, estado Mérida, una zona ecológica más benigna.

Las investigaciones que se proponen caracterizar la ganadería nacional, muy pocas asumen como propósito el conocimiento del abanico de organizaciones presentes en una zona ganadera, tal como lo afirmó Capriles (1995), como necesario para llevar a cabo programas de fomento ganadero. Solo algunos estudios funcionales tecnológicos precisan la estructura organizativa de las explotaciones bajo estudio (Colina 2004, Alvarado *et al.* 2002, Hidalgo *et al.* 2002).

En el Cuadro 18, se muestra los indicadores estructurales y productivos de los sistemas de DP de Veguitas-Corozal y sectores aledaños. La modalidad de cría denominada también leche – becerro (VB), pudiera catalogarse funcionalmente como un patrón estructural o tipológico leche-carne, puesto que vende los machos al destete, y sus ingresos porcentuales por la venta anual de leche era muy superior (75 %), respecto a los obtenidos por la venta de carne (25 %). Este resultado indicó la tendencia del esfuerzo económico, sin perder el objetivo del potencial productivo cárnico de sus vacas y sus crías puesto que abastecen de machos las otras modalidades productivas carne-leche, las cuales les dan sustentabilidad económica.

En referencia a las variables de escala las unidades DP: vaca-novillo, contaban con más hectáreas, más cabezas de ganado, más vacas de ordeño y un poco menos de recurso humano de trabajo.

Las unidades que combinaban subsistemas de ordeño y ceba tendían a ser más intensivas: con mayor cobertura forrajera, mayor carga animal de vacas/ha (VHA), producían más leche diaria, mayor productividad lechera y cárnica por hectárea. Las posibles razones de este comportamiento eran que disponían de mayor superficie fisiográfica de banco, una alta eficiencia reproductiva de sus vacas, más ha de tierras y más intensificación del proceso productivo. El esquema DP: vaca-novillo se comportó como un típico sistema de DP: carne-leche, con la relación de ingresos porcentuales mayores por la venta de carne y menores por la venta de leche, con una alta diferencia entre ambos.

Otras variables no manifestaron alguna tendencia definida, comportándose con independencia respecto a la modalidad organizativa, tales como: tamaño de los potreros, cabezas por negocio, carga animal real, producción lechera por vaca/día y cantidad de vacas por equivalente-hombre. En el Cuadro 19 se observa la comparación de dos modalidades productivas diferentes: sistemas integrados ganadería-agricultura (2 %), el cual produce comercialmente yuca, maíz, patilla o sorgo, y el sistema de doble ordeño diario, el cual generalmente es practicado por unidades que combinaban el ordeño con la ceba.

Cuadro 18. Caracterización de las modalidades estructurales de doble propósito, en Veguitas, Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.

Variables (descripción del nombre)	Variables (representadas simbólicamente)	Modalidades		
		vaca- becerro	vaca- maute	vaca- novillo
Cantidad de vacas (Nº/fca).	VTO	17	17	31
Tamaño de la finca (ha/finca).	TAM	54	40	58
Tamaño de los potreros (h/fca).	SPO	7	6	8
Cobertura forrajera (%/fca).	PIN	63	82	93
Unidad fisiográfica Banco (%/fca).	BCO	67	64	80
Eficiencia reproductiva (%/fca).	ERE	65	74	70
Cantidad de vacas de ordeño (Nº/fca).	CVO	13	14	17
Cantidad de vacas de ordeño (%).	CVO	71	45	42
Cabezas por negocio (%).	PCN	31	40	31
Carga animal real (Ua/ha).	CAR	1,11	1,18	1,04
Carga animal instantánea (vacas/ha).	VHA	0,72	0,66	0,73
Producción de leche (l/finca/día).	LFD	38	57	79
Producción de leche (l/vaca/día).	LVD	4	4	4
Producción de leche (l/ha/año).	LHF	589	617	747
Relación vacas: toro (Nº).	RVT	15	16	21
Inventario (Nº Cabezas/fca).	CCB	35	52	83
Vacas: equivalente – hombre (Nº).	VEH	8	7	8
Ha por equivalente – hombre (Nº).	HEH	15	15	17
Productividad de carne (Kg/ha/año).	KHF	69	87	210
Ingreso por venta de leche (%/fca/año).	PIL	75	64	35
Ingreso por venta de carne (%/fca/año). (Nº).	PIC	25	36	65

Fuente: Camargo (2006).

Posiblemente el objetivo de la primera modalidad mencionada sea diversificar los ingresos económicos del sistema para asegurar la sustentabilidad económica del mismo. Tal vez, el objetivo de la segunda tipología antes nombrada (11 %), la actividad del ordeño de las vacas en horas de la tarde, sea más que todo con fines de consumo familiar para mejorar la calidad de vida de la familia. Pues ambas actividades, sobre todo la segunda no determinó mejoría de los indicadores productivos de las explotaciones que lo practicaban.

Cuadro 19. Caracterización de modalidades estructurales de doble propósito, en Veguitas, Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.

Variables (descripción del nombre)	Variables (representadas simbólicamente)	Sistema Ganadería (DP) - Agricultura	Sistema DP de doble ordeño diario
Cantidad de vacas (Nº/fca).	VTO	19	29
Tamaño de la finca (ha/finca).	TAM	67	76
Cantidad de potreros (Nº/fca).	CPO	6	9
Tamaño de los potreros (ha/fca)	SPO	8	11
Cobertura forrajera (%)	PIN	77	79
Unidad fisiográfica banco (%/fca)	BCO	72	61
Eficiencia reproductiva (%/fca)	ERE	71	71
Número de vacas en ordeño (Nº/fca).	CVO	14	21
Porcentaje de vacas en ordeño (%/fca).	PVC	26	41

Porcentaje de cabezas por negocio (%/fca).	PCN	27	38
Carga animal real (Ua/ha).	CAR	0,94	1,04
Porcentaje de extracción (cabezas/fca/año).	PEX	16	8
Inventario (N°cabezas/fca)	CCB	85	103
Producción de leche (kg/vaca/día).	LVD	3,2	3,9
Ingreso por venta de leche (%/fca/año).	PIL	46	43
Producción de leche (l/finca/día).	LFD	52	70
Carga animal instantánea (vacas/ha).	VHA	0,62	0,61
Vacas: equivalente – hombre (N°).	VEH	6	7
Ha por equivalente – hombre (N°).	HEH	19	30
Productividad de carne (Kg/ha/año).	KHF	117	92
Producción de leche (l/ha/año).	LHF	503	406

Fuente: Camargo (2006).

4- Modalidades de los sistemas doble propósito de Caño Delgadito, municipio Papelón, estado Portuguesa.

Esta zona ganadera presenta un bioclima de bosque seco tropical, precipitación promedio anual de 1423 mmm y temperatura media anual de 27 °C. Paisaje de Llano con pendientes de 0-4 %, bancos altos y bajos. Suelos de textura media a pesada, de fertilidad media a alta, bien drenados en algunos sitios (Barrios y García 2010). En la identificación de las modalidades estructurales de fincas DP ubicadas en Caño Delgadito (n=40), municipio Papelón, estado Portuguesa se evidenciaron tres modalidades. En las cuales el grupo de fincas perteneciente a la escala vaca-becerro fue la que predominó, seguida por vaca-novillo y por ultimo vaca-maute (Cuadro 20). Este resultado es similar al reportado por Salamanca (2005), para unidades de producción del mismo municipio, con un 65 % de las fincas estudiadas. Sin embargo, las modalidades identificadas diferían de las utilizadas por los ganaderos del municipio Sucre, porque estas eran sistemas diversificados (Cordero y Azuaje 2009) y también, presentaron diferente intencionalidad productiva a la hallada por Alvarado e Hidalgo (2009), en fincas DP del municipio Guanare. Ambos municipios del mismo estado en referencia.

Dicha información coincidió con lo reportado por Capriles (1993), quién afirmó que la ganadería Doble Propósito es altamente heterogénea y en general existen tres tipologías o modalidades las cuales varían en cuanto a sus proporciones; determinadas estas por factores como: frecuencia e intensidad del pastoreo, ambientales y características fisiográficas propias de cada zona.

Las unidades de producción estudiadas posiblemente sean de intencionalidad leche-carne, al sustentar su economía por obtener mayores ingresos por venta de leche que por la venta del rubro carne, reporte que coincidente con algunas tipologías de modalidades de DP reportadas por Camargo *et al.* (2009), en explotaciones DP del municipio Guanarito.

Cuadro 20. Modalidades estructurales del conglomerado de fincas doble propósito de Caño Delgadito, municipio Papelón, estado Portuguesa.

MODALIDADES	PORCENTAJE
Vaca – Becerro (VB)	62,96
Vaca – Maute (VM)	3,70
Vaca – Novillo (VN)	33,34

Fuente: Barrios y García (2009).

5-Modalidades de los sistemas doble propósito de Calzada Páez 1^{era} etapa, municipio Pedraza, estado Barinas.

El asentamiento Calzada Páez (primera etapa), municipio Pedraza, estado Barinas, está caracterizado por Llanos Altos, temperatura media anual de 27 °C y precipitación media anual de 1962 mm. Con dos periodos climáticos marcados (seco y lluvioso). Posee una parte de Piedemonte por el norte y por debajo la troncal 5 (Escobar y Pimentel 2009). Las modalidades del sistema DP ubicados en el asentamiento campesino de Calzada Páez, 1^{era} etapa (n=24 fincas) (Figura 6), fueron investigadas por Bastidas y Montilla (2009) y dieron como resultado que la modalidad vaca-novillo, es la más utilizada por los ganaderos. En la cual producen leche por el ordeño diario de las vacas y producen carne por medio de la venta de novillos cebados, con peso corporal de matadero (450-500 kg). La distribución estructural de las modalidades DP encontradas, hace suponer que en la zona en referencia la intencionalidad de los sistemas ganaderos DP es carne leche, con superiores ingresos por la venta del rubro carne e inferiores ingresos anuales por la venta del rubro leche.

Estos resultados son diferentes a los reportados por Salamanca (2005), quien encontró que la mayoría de las modalidades de las fincas doble propósito del sector Ojo de Agua, municipio Papelón, pertenecían a la modalidad DP vaca-becerro con un 65%, vaca-maute 26% y DP vaca-novillo 9%. Esta distribución de modalidades de DP también resultó diferente a los resultados reportado por Camargo *et al.* (2009), quienes encontraron que en la ganadería del municipio Guanarito 30 % de las fincas eran de la modalidad vaca-becerro, 35% vaca-maute y un 35% vaca-novillo.

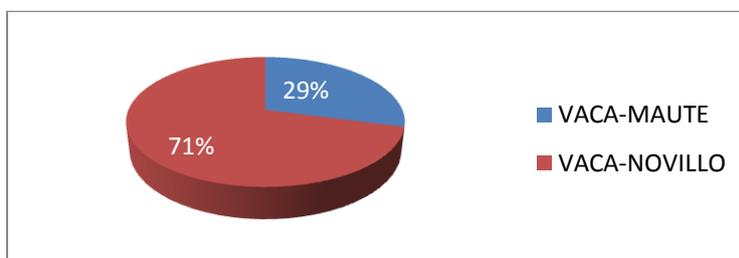


Figura 7. Modalidad del sistema doble propósito de las fincas del asentamiento Calzada Páez, municipio Pedraza del estado Barinas.

Fuente: Bastidas y Montilla (2009).

El Cuadro 21 presenta los resultados de la descripción en cuanto a los sistemas doble propósito, el porcentaje de extracción de cabezas bovinas presentó un promedio de 5,47 %, resultado muy inferior a lo obtenido por Díaz y Valladares (2009) (38 %), los cuales publicaron que la venta o extracción de ganado anual de las fincas surgió como el punto focal que los ganaderos deben accionar y/o palanquear para promover superiores respuestas productivas de las vacas en ordeño. Incluso los resultados de la estrategia de simulación, resultaría que aumentos sucesivos de porcentaje anuales de extracción de vacas, en tasas de 5 % promoverían alzas lecheras de 2,4 % en vacas en ordeño y por otra parte, aumentos de un 10 % anual en la venta de ganado, generaría 4,68 % mayor rendimiento lechero individual de las vacas (explicado por el aumento de la capacidad de sustentación al salir unidades animales de los rebaños).

El porcentaje de eliminación de vacas generado por los rebaños fue de 10,7 %, tal vez como consecuencia de baja eficiencia reproductiva, acotando que algunas fincas con mayor cantidad de vacas tendieron a generar más reemplazos. De igual manera, las fincas eran relativamente grandes en recursos físicos disponibles: cantidad de hectáreas de tierra e inventario de semovientes, datos comparables a los reportados por Camargo (2009). La cobertura forrajera presentó un promedio relativamente alto que corroboró numerosas fincas empastadas y menores casos con menos de la mitad de la finca en cobertura de pasto cultivado, pero enmalezadas. Con respecto a la cantidad de vacas totales y de ordeño por fincas, las primeras resultaron más numerosas que las reportadas por Camargo (2002, 2006, citados por Camargo 2009) de modalidades DP del municipio Guanarito estado Portuguesa.

Sin embargo, el número de vacas, tanto en el rebaño como en ordeño, de las fincas investigadas fue inferior al reportado por las fincas de la tipología doble propósito más desarrolladas (III) de Venezuela (Salamanca 2005 y Pérez *et al* 2003, citados por Camargo 2010).

La vida útil promedio (VUP) de las vacas descartadas es de 3 (1-6) partos, menores a los reportes de González y Montilla (2009) y Romero y Pérez (2009). La producción lechera diaria por finca es de 143 l, con variación entre 20 y 330 l/finca/día y un coeficiente de variación de 55 %, lo cual evidenciaron alta heterogeneidad del desempeño lechero.

Cuadro 21. Descripción del sistema doble propósito del asentamiento Calzada Páez, 1^{era} etapa, municipio Pedraza del estado Barinas (n=25 fincas).

Variables		Valor mínimo	Valor máximo	C.V. %
TMF	178	50	400	51
COB	69,2	30	100	34
CCB	227	58	500	54
CVT	92,4	30	336	70
CVO	38	8	80	44
CTR	39,5	1	15	75
RVT	30	10	100	66
VUP	3	1	6	43
LFD	143	20	330	55
PEX	5,47	1	38	140
PEV	10,7	1	50	87

TMF: tamaño de la finca (ha), **COB:** cobertura forrajera (%/finca), **CCB:** cantidad de cabezas bovinas (N°/finca), **CVT:** cantidad de cabezas totales (N°/finca), **CVO:** cantidad de vacas de ordeño (N°/finca), **CTR:** cantidad de toros reproductores (N°/finca), **RVT:** relación vaca toro (N° de V./T./finca), **VUP:** vida útil promedio (N° de partos/ vacas descartadas), **LFD:** producción lechera por finca (l/día), **PEX:** porcentaje de extracción de vacas bovinas (% /finca/año), **PEV:** porcentaje de eliminación de vacas (%/finca/año). **Fuente:** Bastidas y Montilla (2009).

6- Caracterización de los sistemas doble propósito de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa.

La caracterización socioeconómica de las fincas DP de Guayabal municipio Papelón estado Portuguesa (Cuadro 22), es como sigue: los productores de la zona tenían una edad promedio de 47 años, de los cuales 13 años tenían de vivir en la finca, lapso inferior al tiempo que señalaron Alvarado e Hidalgo (2009) en la parroquia Virgen de Coromoto, municipio Guanare, estado Portuguesa y Cordero y Azuaje (2009) en la parroquia Uvencio Antonio Velásquez, municipio Sucre, de la misma entidad llanera. En relación a la mano de obra se encontró que un 64 % era toda familiar, sin embargo esta cifra resultó superior a lo encontrado por Alvarado e Hidalgo (2009), pero inferior a lo reportado por Cordero y Azuaje (2009). Mientras que el 20 % era de una parte familiar y 16 % contratada, las cuales resultaron bajos con relación a lo reportado por Cordero y Azuaje (2009) y Alvarado e Hidalgo (2009), indicativo de poca contratación eventual o fija de obreros para realizar las diferentes actividades en las unidades de producción. En lo que respecta a la cantidad de tierra se encontró 65 ha/finca, 95 cabezas bovinas de las cuales 38 eran vacas. La modalidad resultante fue vaca-maute con 48 %, el resto lo conformaban las modalidades vaca-becerro 44 % y vaca-novillo 8 %. El 100 % de la tenencia de la tierra era propia, igual a lo reportado por Alvarado e Hidalgo (2009), pero superior a lo encontrado por Guevara *et al.* (2006), en Mesa de Guanipa, estado Anzoátegui.

Cuadro 22. Características socioeconómicas de las fincas doble propósito de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa.

VARIABLE	PROMEDIO	%
Edad del productor (años)	47	-
Tiempo de vivir en la finca (años)	13	-
Vive el productor en la finca	-	60
Mano de obra		
Mano de obra familiar: toda (fincas)	-	64
Mano de obra familiar: una parte (fincas)	-	20
Mano de obra contratada: toda (fincas)	-	16
Recursos físicos		
Cantidad de tierra (ha/finca)	65	-
Cantidad de cabezas bovinas (Nº/finca)	95	-
Cantidad de vacas (Nº/ finca)	38	-
Modalidades productivas		
Vaca-becerro (VB)	-	44
Vaca-maute (VM)	-	48
Vaca-novillo (VN)	-	8
Tenencia de la tierra	-	100
Propia (productores)	-	100

Fuente: Blanco y Pérez (2010).

El hecho de que los ganaderos, gestores de la producción de las fincas, sean relativamente jóvenes y en plena capacidad de trabajar, que la mano de obra era en su mayoría un recurso familiar, que vivían en la finca con sus familias demuestran que es una zona con potencial de capacitación técnica para el desarrollo de sus sistemas de explotación.

Descripción de variables socioeconómicas del sistema doble propósito

En el Cuadro 23 se presentan los valores de las variables descriptivas del sistema DP. El sistema investigado se caracteriza por presentar fincas generalmente pequeñas con un tamaño promedio de 65,3 ha/finca hasta un máximo de 250 ha/finca, siendo este valor superior a los valores reportados por Cordero y Azuaje (2009), pero similares a los resultados encontrados en la parroquia Virgen de Coromoto, municipio Guanare - estado Portuguesa por Alvarado e Hidalgo (2009). Con respecto a la cantidad de cabezas bovinas es un valor relativamente alto, alcanzando hasta un máximo de 322 cabezas vacunas, 150 vacas y 58 en ordeño. Lo cual demuestra el potencial animal, por lo menos en escala. Todas son variables con altos niveles de variación lo cual indica la probabilidad de esconder ineficiencias, atrasos y pérdidas durante el proceso productivo (Capriles 1993), con excepción de la edad del ganadero. Destaca la similitud entre la variación del tamaño de las explotaciones, en tierra y en población de semovientes.

Descripción de variables organizativas del sistema doble propósito

En dicho sistema se pudo corroborar una extensión del área de reserva con un promedio de 4 ha /finca (Cuadro 24), situación que resultó inferior al reporte de Ordóñez (2010), quien

Cuadro 23. Descripción de variables socioeconómicas del sistema DP de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa (n= 25) fincas.

variables	\bar{x}	V. mínimo	V. máximo	C.V (%)
TAM	65,3	7	250	103,12
CTR	2	0	6	66,144
EDP	47,32	25	69	23,585
CBB	94,6	9	322	86,685
CVT	38,16	3,00	150	100,51
CVO	16,40	2,00	58.0	98,56
AVF	13,4	2	45	73,657

\bar{X} : valor promedio, **C.V**: coeficiente de variación (%), **TAM**: tamaño de la finca (ha), **CTR**: cantidad de toros reproductores (Nº/finca), **EDP**: edad del productor (años), **CBB**: cantidad de cabezas totales (Nº/finca), **CVT**: cantidad de vacas (Nº/finca), **CVO**: cantidad de vacas de ordeño (Nº/finca), **AVF**: años de vivir en la finca. **Fuente**: Blanco y Pérez (2010).

expresó que la normativa vigente establece que el área de reserva debe superar el 20 % de la superficie total en predios mayores de 1.000 hectáreas. Con respecto al tiempo de fundación de los potreros estuvo ubicado en un promedio de 11años, de la misma forma se encontraron valores de cobertura forrajera de 53 ha/finca y 81 % del área de las explotaciones. En lo concerniente a estos resultados, los mismos fueron superiores a

los reportados por Cordero y Azuaje (2009), sin embargo son similares a los resultados encontrados por Camargo (2002) en fincas DP del municipio Guanarito, pero inferior a los reportados por Camargo y Colmenares (2007) en sistemas DP de Veguitas-Corozal, municipio Guanarito y Díaz y Valladares (2009), en el municipio Guanare del estado Portuguesa. En cuanto a los pases de rastra para la preparación de suelos destinados a la siembra de forraje se encontró un promedio de 2 pases, con un área total de pastoreo de 63 ha/finca de promedio. La carga instantánea resultó superior a los valores encontrados por Cordero y Azuaje (2009) y Díaz y Valladares (2009), quienes reportaron 3,1(0,2-10,0) y 4,60 (1,10-14,74) vacas/ha respectivamente. De donde el valor máximo de intensificación de la pastura por esta variable fue encontrado en el presente trabajo (19,5 vacas/ha). El periodo de uso fue inferior al primero y superior al segundo estudio, mientras que el periodo de recuperación fue inferior a ambas investigaciones, lo cual confirma su mayor intensificación.

Cuadro 24. Descripción de variables organizativas del sistema DP de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa (n= 25 fincas).

variables	\bar{x}	V. mínimo	V. máximo	C.V (%)
EAR	4,00	0,00	30,00	172,79
TFP	11,00	2,00	30,00	63,553
CBH	52,524	5,50	205,00	103,82
CBF	80,963	53,57	98,67	17,072
PRA	2,00	0,00	7,00	80,364
CAI	6,29	0,81	19,5	85,47
USO	7,64	0,00	30,00	88,119
DSO	27,00	0,00	63,00	63,37
ATP	62,524	6,50	246,00	106,80

\bar{X} : valor promedio, **C.V**: coeficiente de variación (%), **EAR**: extensión del área de reserva (ha/finca), **TFP**: tiempo de fundación de los potreros (años), **CBH**: cobertura forrajera (ha/finca), **CBF**: cobertura forrajera (%/finca), **PRA**: pases de rastra (Nº/finca), **CAI**: carga animal instantánea (vacas/ha/finca), **USO**: periodo de pastoreo (días/finca), **DSO**: periodo de descanso o recuperación de los potreros (días/finca), **ATP**: área total de pastoreo (ha/finca).
Fuente: Blanco y Pérez (2010).

Descripción de variables productivas del sistema doble propósito

Los sistemas DP de Guayabal municipio Papelón, estado Portuguesa denotaron valores promedios de eficiencia reproductiva de 51 % (porcentaje de vacas paridas), tal cual como se evidencia en el Cuadro 25. Esta resultó inferior a los grupos de desarrollo estudiados por González y Montilla (2009) en el Municipio San Genaro de Boconoíto del mismo estado. Mientras que era mayor al encontrado por Cordero y Azuaje (2009) en la parroquia Uvencio Antonio Velásquez, municipio Sucre, de la misma entidad llanera.

Por otra parte, la producción lechera promedió 4,38 (2,22 - 8,00) l/vaca ord/día, de leche. De igual manera, estos valores resultaron similares a los reportados por González y Montilla (2009) y Cordero y Azuaje (2009). Con una producción promedio de leche por finca de 66,16 (11-260) l/día, siendo relativamente bajo en comparación a lo encontrado por González y Montilla (2009).

Cuadro 25. Descripción de variables productivas del sistema doble propósito de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa (n= 25 fincas).

variables	\bar{x}	V. mínimo	V. máximo	C.V (%)
ERE	51,162	21,43	100	37,667
LVD	4,3836	2,22	8	26,126
LFD	66,16	11	260	95,68

\bar{X} : valor promedio, **C.V**: coeficiente de variación (%), **ERE**: eficiencia reproductiva (% de vacas paridas), **LVD**: producción lechera (l/vaca/ord./día), **LFD**: producción de leche de la finca (l/finca/día). **Fuente:** Blanco y Pérez (2010).

REFERENCIAS

- Alvarado, A., Paredes, L. y Capriles, M. 2002. Estudio funcional de pequeños sistemas de doble propósito en el municipio Torres del estado Lara (Estudio de casos). Revista Científica FCV-LUZ Vol. XII, Suplemento 2: 644-649
- Álvarez, C. y García, V. 2001. Tipologías de sistemas de doble propósito en la parroquia Torunos, municipio Barinas, estado Barinas (Estudio de casos). Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 68 p.
- Alvarado, I. e Hidalgo, W. 2009. Desarrollo reproductivo y productividad de sistemas doble propósito de la parroquia Virgen de Coromoto, municipio Guanare, estado Portuguesa. Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 98 p.
- Bastidas, E. y Montilla, I. 2009. Causas de descarte de vacas y desarrollo de sistemas doble propósito del asentamiento Calzada Páez, municipio Pedraza, estado Barinas. Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 63 p.
- Barrios, J. y García, J. 2010. Caracterización de la relación vaca-becerro y la subunidad de carne de sistemas doble propósito de Caño delgadito, municipio Papelón. Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 98 p.
- Blanco, E. y Pérez, L. 2011. Practicas ecoamigables de fincas doble propósito y su relación con la producción de leche y eficiencia reproductiva. Trabajo de Aplicación de Conocimientos Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 91 p.
- Camargo, M. 2001. Composición botánica forrajera y productividad lechera en fincas doble propósito del municipio Guanarito, estado Portuguesa. Revista Unellez de Ciencias y Tecnología; (Volumen Especial) 2001: 102-109.
- Camargo, M. 2002. Análisis de sistemas doble propósito en la microrregión Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. (Estudio de casos). Trabajo de Ascenso, Universidad Ezequiel Zamora, Guanare. 163 p.
- Camargo, M. 2006. Caracterización y análisis de sistemas doble propósito de Veguitas-Corozal, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Informe Final de Investigación. Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 88 p
- Camargo, M. 2009. Caracterización estructural y funcional de sistemas doble propósito (*Indicus-Taurus*) del municipio Guanarito del estado Portuguesa: modalidad vaca-novillo. Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 21 p. (Mimeo).

- Camargo, M. 2010. Caracterización de los sistemas doble propósito de Venezuela. Guía de Apoyo Docente. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. (Mimeo). 22 p.
- Camargo, M., Colmenares, O. 2007. Patrones tecnológicos forrajero de fincas doble propósito de Veguitas-Corozal y Sabana-Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. *Rev. Unellez de Ciencia y Tecnología* Vol 25: 49-57.
- Camargo, M., Párraga, C., Sibada, L. 2009. Producción de leche y carne de vacunos a pastoreo (sistemas doble propósito *Indicus Taurus*): desarrollo multifocal. *In* Nieves D., Zambrano, C., Mancilla, L., Valbuena, N., eds.: XIII Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. UNELLEZ, ULA Mérida, UTI, INEA, Funda Pastos. pp. 58-70.
- Capriles, M. 1993. Realidades de la producción de leche en Venezuela. *In* Sistemas Pecuarios Tropicales. I ciclo de Conferencias. Vicerrectorado de Producción Agrícola, Universidad Ezequiel Zamora. Guanare, estado Portuguesa. pp. 42-61.
- Capriles, M. 1995. Gerencia e investigación de calidad para la producción de leche y carne con vacunos en Venezuela. *In* Tejos, R., Camargo, M. y Zambrano, C., eds. I Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. UNELLEZ. Guanare. pp. 135-143.
- CIARA. 2001. Caracterización del municipio Guanarito. Informe Anual 41 P.
- Colina, P. 2004. Caracterización estructural de los sistemas de producción bovina de doble propósito. Municipio Piar y padre Cheng estado Bolívar (Resumen). *In* Paredes, L., Espinoza, F., Castejón, M. y Argenti, P., eds. XII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal, INIA, AVPA, Facultades de Agronomía y de Ciencias Veterinarias, UCV. Maracay. P 68.
- Cordero, J. y Azuaje, F. 2009. Desarrollo forrajero y productividad de sistemas doble propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez, municipio Sucre, estado Portuguesa. Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 107 p.
- Díaz, N. y Valladares, J. 2009. Desarrollo forrajero y productividad de sistemas de doble propósito en la parroquia Virgen de Coromoto, municipio Guanare, estado Portuguesa. Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 81 p.
- Escobar, Z. y Pimentel, D. 2009. Tipificación de toros reproductores de sistemas doble propósito del asentamiento Calzada Páez, municipio Pedraza, estado Barinas. Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 77 p.
- González, N. y Montilla, S. 2009. Causas de descarte de vacas y desarrollo de los sistemas doble propósito del municipio San Genaro de Boconoíto, estado Portuguesa. Aplicación de Conocimientos. Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 75 p.

- Guevara, E., Mireles, M y Navarro, I. 2006. Tipificación y caracterización de los sistemas de producción con ganadería bovina en la Mesa de Guanipa, estado Anzoátegui, Venezuela. I Caracterización socioeconómica (Resumen). *In XIII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal*. UNERG, San Juan de los Morros. P. 258.
- Hidalgo, V., Paredes, L. y Capriles, M. 2002. Estudio estructural y funcional de pequeños sistemas de producción de leche y carne con vacunos en el municipio Obispo del estado Barinas. *Revista Científica FCV-LUZ Vol. XII, Suplemento 2: 639-643*.
- Holdridge, L. 1978. *Ecología basada en zona de vida*. IICA, San José. 216 p.
- Ordóñez, J. 2010. *Gaceta Ganadera Al día con el mundo ganadero y la producción pecuaria*. [Consulta en línea]. <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:JFdDwJWfIWIJ:www.gacetaganadera.com/detalle.asp%3Fid%3D390+areas+de+reservas+en+fincas+venezuela&hl=es&gl=ve&strip=1> [Consulta mayo 03, 2010]
- Pérez, M. y Escalona, M. 2007. Identificación de patrones tecnológicos de sistemas doble propósito de la cooperativa Rivera de Michay, municipio Sucre, estado Barinas. *Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 79 p.*
- Romero, A y Pérez J. 2009. Factores genéticos y no genéticos que afectan el peso al nacer de becerros doble propósito. *Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 64 p.*
- Salamanca, F. 2005. *Arreglos estructurales y funcionales de sistemas bovinos de doble propósito del asentamiento campesino "Ojo de Agua" en municipio Papelón, estado Portuguesa. Tesis MSc. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 95 p.*
- Ureña, A. 1991. *Estudio de modalidades productivas y funcionalidad tecnológica del sistema de producción de leche y carne con vacunos en la microregión del Vigía, estado Mérida, Zona Sur del Lago de Maracaibo. Tesis MSc. Postgrado en Producción Animal, UCV. Maracay. 210 p.*

CAPÍTULO IV

PATRONES TECNOLÓGICOS DE LAS MODALIDADES DE SISTEMAS DOBLE PROPÓSITO

Los patrones tecnológicos o tipologías de doble propósito se refieren a modelos de producción de diferente desarrollo tecnológico presentes en cada zona ganadera del país. Mientras las modalidades son las organizaciones de sistemas doble propósito con base a las diferentes escalas: vaca becerro (VB), vaca maute (VM) y vaca novillo (VN). En las fincas doble propósito VB se produce leche por el ordeño de las vacas y se vende los machos al destetar los mismos, en las explotaciones doble propósito VM se produce leche por el ordeño de las vacas y se venden los machos de 300 a 350 kg de peso corporal, mientras en las unidades de producción doble propósito VN también se ordeñan las vacas, se ceban los machos y estos se venden con peso de matadero. Este capítulo presenta los diferentes modelos de desarrollo tecnológico o patrones tecnológicos (tipologías) previamente identificadas las modalidades doble propósito en las fincas del municipio Guanarito del estado Portuguesa (Camargo 2009, 2010; Camargo *et al.* 2010).

1-Patrones o tipologías del sistema doble propósito: vaca-becerro (DP-VB)

El análisis multivariado del sistema doble propósito modalidad vaca-becerro (DP-VB) permitió la identificación de tres patrones tecnológicos o tipologías. Patrón I: empresa tipo familiar, con fincas de menor tamaño, aumento acelerado en el inventario de semovientes, incluso en el componente vacas e intensificación del pastoreo. Además presentó buena productividad de leche y carne por hectárea, y carne por vaca en rebaño (óptimo desempeño). Su énfasis económico está centrado en el máximo provecho del recurso tierra. Patrón II: empresa tipo familiar, pero eran fincas con máxima disponibilidad de recursos físicos, baja intensificación del pastoreo y mayor porcentaje de vacas en el rebaño. Bastantes hectáreas manejadas por cada unidad de recurso humano, alto rendimiento lechero diario por las explotaciones y por equivalente hombre, con la mayor productividad de carne por vaca en rebaño. Su énfasis económico consistía en el superior rendimiento por unidad del recurso de trabajo humano. Patrón III: fincas de mediano tamaño, con menor área de la unidad fisiográfica banco y rebaños con baja cantidad de vacas, totales y en ordeño. Muy baja intensificación del pastoreo y pocas vacas manejadas por cada unidad de equivalente hombre. Las explotaciones presentaron baja producción de leche diaria, pero con el mejor desempeño de las vacas en ordeño, tanto en el ordeño diario como buen rendimiento en carne anual. Su énfasis económico estaba vinculado al rendimiento económico de las vacas en el rebaño.

Caracterización de los patrones de los sistemas DP-VB

Disponibilidad de los recursos físicos

El Cuadro 26 muestra la cantidad de recursos físicos disponibles de los sistemas DP-VB. El patrón I, de máximo desarrollo se caracterizó por ser fincas pequeñas con densa población animal. Los modelos I y II concentraban mayor cantidad de vacas en los rebaños con el fin de lograr los objetivos económicos de obtener la máxima utilidad de la tierra y la mano de obra. La menor cantidad de vacas en el esquema III incidió en el mayor rendimiento lechero de las vacas en ordeño ($P < 0,08$) y superior cantidad de

ingresos económicos por vaca en rebaño ($P<0,05$). La productividad, tanto de leche ($P<0,05$) como de carne ($P<0,05$) por hectárea manifestó superior desempeño en las fincas de menor tamaño. Lo cual indicaría que dichos resultados era consecuencia del mejor manejo u operatividad (tecnología y organización) de los recursos disponibles y de los componentes del sistema (Urdueta *et al.*1998)

Las fincas de los sistemas DP-VB más pequeñas fueron las más desarrolladas, con igual tendencia a lo reportado, en unidades de similar tamaño, por Carrizales *et al.* (2000), Alvarado *et al.* (2002) y Salamanca (2005); y diferente, a la fincas de mayor tamaño identificadas por Rodríguez *et al.* (2001), Paredes *et al.* (2003) y Camargo (2006). La cantidad de cabezas en el inventario de semovientes del patrón I fue similar a las fincas de la clase II reportada por Páez y Jiménez (2001), incluso mostró igual número de vacas a las fincas DP de Hoja Blanca (Camargo 2002), pero tenía mucho menos cantidad a la encontrada por Salamanca (2005), en el municipio Papelón del estado Portuguesa.

Cuadro 26. Disponibilidad de recursos físicos de las tipologías del sistema DP-VB.

PATRON	FINCAS	TAM	CCB	VTO	CVO	EHF	BCO
I	12	21	50	19	12	3,3	68
II	9	76	80	31	21	2,1	67
III	10	39	42	12	8	2,8	59
PROMEDIO		46	56	21	14	2,9	65

DB-VB: Doble Propósito escala vaca-becerro, **TAM:** tamaño de las fincas (ha) **CCB:** cantidad de cabezas bovinas (N°/finca), **VTO:** cantidad de vacas (N°/finca), **CVO:** cantidad de vacas de ordeño (N°/finca), **EHF:** cantidad de mano de obra (EH/finca/año), **BCO:** Unidad fisiográfica banco (%). **EH:** equivalente-hombre. **Fuente:** Camargo (2010).

La mano de obra de estas fincas era en general de tipo familiar (Camargo 2002). El grupo de explotaciones de la clase I disponía de más recurso humano de trabajo, la baja capacitación posiblemente influyó en la baja productividad lechera de este recurso en general ($P<0,01$), con mayor perjuicio para el grupo más desarrollado (I). Algunos elementos del sistema estaban relacionados con la cantidad de mano de obra de las fincas: esta era numerosa en las unidades de producción con rebaños grandes ($P<0,01$), que tuvieran más vacas ($P<0,05$), con organización del pastoreo por medio de mayor número de potreros ($P<0,05$), amplia cobertura forrajera ($P=0,05$) y superior carga animal lechera (v/ha) ($P<0,05$). Al aumentar la mano de obra en las unidades de producción, menos cantidad de hectáreas le correspondían a cada unidad de equivalente-hombre ($P<0,01$), los sistemas producían menos ingresos por venta anual de leche y más por venta de carne ($P=0,06$), este resultado implicaba a la mano de obra como responsable en la intencionalidad productiva de las fincas, también su mayor uso tendió a generar mayores ingresos anuales por hectárea/finca ($P=0,09$).

Aparentemente la unidad fisiográfica banco del sistema DP-VB no estaba relacionada al desarrollo de las clases, resultado confirmado por Camargo (2006) y Salamanca (2005), aunque era una área con cobertura forrajera de mayor calidad nutricional (Díaz y Padilla 1998). En este caso, solo tendió a aumentar las vacas en el rebaño ($P < 0,08$) y aumentar la relación de más vacas por toro en servicio de monta natural ($P < 0,09$).

Organización de los patrones del sistema DP-VB

La tipología desarrollada, patrón I, del sistema DP-VB (Cuadro 27), presentó estructuralmente mayor cantidad de potreros, con menor tamaño, pastoreados bajo la mayor carga animal, real (UA/ha) y lechera (vacas/ha), en una amplia cobertura forrajera mejorada, variables superiores que la de los otros patrones (II y III), de inferior desarrollo organizativo, lo cual determinó diferencias operativas y resultados finales de producción de los procesos. Esta organización la complementaban con menor número de hectáreas y vacas manejadas por cada unidad de equivalente-hombre, además por componentes altos del porcentaje de vacas en los rebaños y relación de vacas por toro en servicio igual al promedio del sistema.

La mayor división y menor superficie de los potreros en esquemas DP de mayor desarrollo tecnológico fue confirmada por Camargo (2002) y Alvarado *et al.* (2002); respecto a la modalidad, a las fincas DP-VB Salamanca (2005) las identificó como la clase de unidades con potreros de inferior tamaño. Esta información permite la propuesta de desarrollo de unidades DP bajo el uso de potreros pequeños dentro de una estrategia general de pastoreo (Camargo 2006, 2008). Sobre todo, para darle un uso intensivo a la escasa disponibilidad de tierra.

El sistema DP-VB presentó tres tipologías con altas y diferentes cantidades porcentuales de vacas. En el patrón I, el énfasis económico de las empresas era el uso de la tierra, con 58 % de vacas le permitía alcanzar este punto focal. EL patrón II, con 65 % de vacas en los rebaños más grandes permitía el máximo provecho de la mano de obra. El patrón III con bajo porcentaje de vacas (32 %) centró el máximo provecho económico de la explotación de este recurso escaso. Altos porcentajes de vacas en las tipologías desarrolladas fue reportada por Camargo (2002) y Salamanca (2005), variable incluida en la cantidad superior de hembras en los rebaños (Paredes *et al.* 2003, Carrizales *et al.* 2000, Rodríguez *et al.* 2001, Ureña *et al.* 1997, Camargo 2002), con proyección en alta cantidad de vacas en ordeño (Páez 1992, Salamanca 2005) y en la modalidad vaca becerro, mayor porcentaje de vacas, en comparación a otras modalidades de DP (Salamanca 2005, Camargo 2006).

La carga animal, tanto real (UA/ha) como lechera (Vacas/ha), de las explotaciones de la tipología DP-VB desarrollada (I) era superior respecto al promedio general y a la intensificación del pastoreo de los otros grupos de unidades de producción (II y III). Este comportamiento confirmó la estrategia de las mejores tipologías de otras regiones ganaderas (Páez 1992, Ureña *et al.* 1997, Camargo *et al.* 1998, Hidalgo *et al.* 2002) e incluso, la intensificación por medio de la carga animal lechera, coincidió con explotaciones de mayor desarrollo reportadas por Ureña *et al.* (1997), Páez y Jiménez (2001) y Salamanca (2005). Dicho procedimiento es la manera de lograr superiores rendimientos de productividad lechera por hectárea (Camargo 2001, Camargo y Colmenares 2007), aunque complementado con ciclos de pastoreos más intensivos y superior cobertura forrajera de las fincas (Camargo *et al.* 1996, Camargo 2002), Paredes

et al. 2003) y era una decisión que facilitaba el éxito operativo de las unidades de producción (Urdeneta *et al.* 1998).

El componente vacas en los rebaños, desde el punto de vista organizativo (%), mostró particulares relaciones: a medida que en las fincas aumentaba el inventario de semovientes, también era superior el número de vacas ($P<0,01$), pero porcentualmente disminuían ($P<0,05$). El número de vacas determinó la producción lechera diaria de las fincas ($P<0,01$), en cambio el porcentaje de ellas en los rebaños, promovió la intencionalidad lechera de los sistemas por su marcada asociación con el porcentaje de

Cuadro 27. Promedio de las variables organizativas de los sistemas DP-VB.

PATRON (fincas)	CPO	SPO	PVC	CAR	VHA	RVT	VEH	HEH	COB
I (n=12)	6	4	58	1,55	1,11	15	8	7	84
II (n=9)	5	12	65	1,10	0,47	14	15	47	65
III (n=10)	5	8	32	1,02	0,46	12	5	13	74
Promedio	6	7	51	1,25	0,79	15	9	21	76

DB-VB: Doble Propósito escala vaca-becerro, **CPO:** cantidad de potreros (N° /finca) , **SPO:** (ha/finca) , **PVC:** cantidad de vacas en los rebaños (%/finca) , **CAR:** carga animal real (UA/ha), **VHA:** carga animal (vacas/ha), **RVT:** cantidad de vacas por toro en servicio reproductivo (N° /finca), **VEH:** cantidad de vacas/EH (N°), **HEH:** cantidad de hectáreas/EH (N°), **COB:** cobertura forrajera (%/finca). EH: equivalente-hombre. **Fuente:** Camargo (2010).

ingresos por venta anual de leche ($P<0,05$). Por otra parte, las explotaciones que se organizaban con pocas vacas por equivalente-hombre, debido a las posibilidades de un mejor manejo lograban buenos rendimientos lecheros de las vacas en ordeño ($P=0,05$), aunque los rendimientos lecheros de la mano de obra ($P<0,01$) y de las fincas tendió a disminuir ($P<0,05$), pero los ingresos por vaca, contrariamente, tendieron a ascender ($P<0,01$). Las clases I y II, con menos hectáreas atendidas por cada unidad de equivalente-hombre resultó en menor eficiencia reproductiva de sus rebaños ($P<0,05$), uso de mayor carga animal lechera ($P<0,01$) y mayor productividad de carne por hectárea ($P<0,05$).

La organización reproductiva en general de las fincas investigadas presentó pocas vacas por toro en servicio de monta natural, lo cual pudo haber favorecido la eficiencia reproductiva de las vacas (Camargo *et al.* 2009). Por otra parte, las unidades de producción del patrón avanzado (I) presentaron un promedio de cobertura forrajera mayor, lo cual coincidió con la organización forrajera de las tipologías competitivas de otras zonas ganaderas (Urdeneta *et al.* 1998, Camargo *et al.* 1998, Camargo, 2002, Paredes *et al.* 2003). Este enfoque operativo tendió a generar mayores niveles de productividad lechera ($P<0,05$) y cárnica ($P<0,07$) por hectárea, relaciones que confirmaron los resultados de Camargo (2001). Incluso, abundante cobertura forrajera en las fincas determinó mayores ingresos económicos por hectárea ($P<0,01$), su

extensión dependió de la disponibilidad de la mano de obra de las explotaciones ($P<0,05$) y se relacionó con el uso de mayores niveles de carga animal ($P<0,01$), potreros de menor tamaño ($P<0,05$), menos cantidad de vacas en el rebaño ($P<0,05$) (posiblemente así impulsaba la producción lechera individual de las vacas en ordeño), más vacas por hectárea ($P<0,06$) y por toro en servicio reproductivo en monta natural ($P<0,06$).

El análisis de las asociaciones (correlaciones) entre variables organizativas, permitió visualizar su estructura y entender la funcionalidad: La estrategia de pastoreo intensivo estuvo relacionada a la utilización de mayor carga animal real ($P<0,05$), carga animal lechera ($P<0,05$) y área más extensa de cobertura forrajera ($P<0,06$), por lo que generaban óptima productividad lechera y cárnica por hectárea ($P<0,01$). El menor tamaño de estos potreros influyeron en mejores desempeños lecheros diarios de las fincas ($P<0,01$), en superior productividad lechera de la mano de obra ($P<0,05$) y unidad de área ($P<0,01$). El hecho de que las fincas de menor tamaño construían potreros de menor tamaño ($P<0,01$), su mayor división causaba superior rendimiento lechero diario de las fincas ($P<0,05$), permitía la asignación de un número mayor de vacas por cada toro en servicio de monta natural reproductiva ($P<0,01$), mejor eficiencia reproductiva ($P<0,07$) y superior porcentaje anual de extracción de cabezas bovinas ($P<0,06$).

Indicadores productivos y reproductivos de los sistemas DP-VB

Los rebaños del sistema DP-VB correspondiente al patrón avanzado (I) mostraron mayor eficiencia en la reproducción (Cuadro 28) a un nivel similar a los reportes de Camargo (2006), para sistemas DP mejor manejados con intencionalidad cárnica del estado Portuguesa. Al comparar modalidades estructurales es de esperar mayor reproducción en los rebaños de las fincas de la escala VB (Salamanca 2005), con peor comportamiento reproductivo en rebaños de fincas grandes y/o con intencionalidad lechera (Camargo *et al.* 1998, Alvarado *et al.* 2002). La explicación de una buena eficiencia reproductiva de las vacas es que la misma fue consecuencia de contar con mayor cantidad de potreros ($P<0,07$), para poder asignar más vacas por toro en servicio ($P<0,01$).

La producción lechera diaria de las explotaciones dependió de los recursos físicos disponibles: el mayor tamaño de las fincas ($P<0,05$), la cantidad de cabezas bovinas ($P<0,05$) y número de vacas en el rebaño ($P<0,01$); también fue consecuencia de la organización: por construir potreros más grandes ($P<0,01$) y asignar más vacas por toro en servicio ($P<0,01$) y manejadas por cada unidad de equivalente-hombre ($P<0,05$), tal como ocurrió en el patrón III. En el caso de la tipología más desarrollada (I), esta presentó unidades con menor cantidad de leche vendible diaria debido principalmente a sus menores dimensiones físicas, el aumento de su productividad no estuvo relacionada con su rendimiento ($P>0,10$). Estos resultados fueron opuestos a los reportes de Páez y Jiménez (2001), Camargo (2006) y Sandoval *et al.* (2007), quienes encontraron mejor desempeño en cuanto a leche vendible en las fincas más competitivas.

La producción de leche vendible por las vacas en ordeño de la tipología avanzada (I) resultó inferior al promedio general del sistema. Esta tendencia fue contraria a los rendimientos reportados por Ureña *et al.* (1997), Camargo *et al.* (1998), Carrizales *et al.* (2000) y Salamanca (2005), quienes encontraron los promedios lecheros superiores en

las vacas de ordeño de las mejores fincas. Su valor fue similar al valor promedio de la misma modalidad publicado por Salamanca (2005). Con respecto a la manera de obtener buena producción lechera de las vacas en ordeño, resultó preferible tener un menor número de vacas en el rebaño ($P<0,05$) y mejor atendidas por cada obrero ($P<0,05$), tal como ocurrió en las fincas del patrón III.

Cuadro 28. Indicadores de producción de carne y leche de las tipologías de los sistemas DP-VB.

PATRON (fincas)	ERE	LFD	LVD	LHF	LEH	PEX	KHF	KVR	PRE
I (n=12)	63	41	3,4	800	4695	3,4	112	100	79
II (n=9)	69	61	3,3	486	10701	3,2	57	100	90
III (n=10)	63	31	4,6	436	4496	6,5	52	93	71
Promedio	65	44	3,8	605	6630	4,3	74	98	80

DP-VB: doble Propósito vaca-becerro, **ERE:** eficiencia reproductiva (% de vacas paridas/vacas totales/finca), **LVD:** producción de leche (l/vaca ordeño/día), **LHF:** productividad lechera (l/ha/finca), **LEH:** productividad lechera (l/EH/año), **PEX:** extracción de carne (% de cabezas/rebaño/año), **KHF:** productividad de carne (kg/ha/año), **KVR:** productividad de carne (kg/vaca/año), **PRE:** porcentaje de reemplazos (%), **EH:** equivalente-hombre. **Fuente:** Camargo (2010).

Respecto a la productividad lechera por unidad de área, todas las tipologías avanzadas del sistema DP identificadas en las diversas investigaciones, presentaron mayores rendimientos lecheros anuales por hectárea, esta premisa se cumplió en el patrón desarrollado (I) del sistema DP-VB, no solamente en el rubro leche, sino en carne por hectárea y por vaca en rebaño. La modalidad DP-VB era estructuralmente carne leche (*Indicus Taurus*) y funcionalmente leche carne (*Taurus Indicus*) en los tres patrones identificados, porque sus mayores ingresos provenían de la venta de leche y menos generados por la venta de carne. Esta situación presentó una diatriba o controversia en medio de un ambiente agroecológico y de comercialización de leche y de ganado en pie que aseguraban la sostenibilidad de esta modalidad productiva. La productividad lechera resultó cuantitativamente similar a los reportes de Salamanca (2005) y Camargo (2007), pero, con inferior desempeño de sistemas DP con intencionalidad productiva lechera y ubicados en otro tipo de agroecología (Ureña *et al.* 1997, Urdaneta *et al.* 1998, Camargo *et al.* 1998, Carrizales *et al.* 2000, Rodríguez *et al.* 2001, Alvarado *et al.* 2002). Funcionalmente la productividad lechera por unidad de área obtenida fue causada por el control de varios factores: construcción de potreros de menor tamaño ($P<0,01$), pastoreo con mayor carga animal real ($P<0,05$) y carga animal lechera ($P<0,01$), con amplia cobertura forrajera ($P<0,05$). Las fincas pequeñas eran las más eficientes en productividad lechera por unidad de área ($P<0,05$), similar al reporte de Camargo *et al.* (1998), lo cual conllevó a rendimientos altos en productividad de carne por hectárea ($P<0,01$) (caso específico de la tipología I).

La productividad de carne de pasturas mejoradas no fertilizadas en la tipología I, patrón más desarrollado del sistema DP-VB, resultó por hectárea inferior a la productividad publicada por Salamanca (2005) y Camargo (2006), y superior a los promedios encontrados por Camargo *et al.* (1998), de un sistema con mayor intencionalidad lechera. La intensificación del pastoreo, por medio de la carga animal real y la carga animal lechera, además de promover la productividad lechera promovió la productividad de carne por hectárea ($P<0,01$). El 20 % de los animales del sistema investigado no eran producidos por los rebaños, este grupo de bovinos tendió a mejorar la producción de carne por hectárea ($r=0,28$; $P<0,05$), lo cual confirmó que su objetivo era básicamente para mejorar el potencial productivo cárnico de los rebaños.

Ingresos económicos por unidad de recurso físico

Los patrones tecnológicos de los sistemas DP-VB mostraron similares porcentajes de ingresos económicos por venta anual de leche (63-69%) y venta de carne (31-37 %) (Cuadro 29). Las variables impulsadoras de la intencionalidad lechera (PIL) del sistema DP-VB fueron el porcentaje de vacas en el rebaño ($P<0,05$), la productividad lechera de la mano de obra ($P<0,09$) y de las vacas en ordeño ($P<0,07$). Mientras que la cantidad de cabezas en el inventario ($P<0,05$), la mano de obra disponible ($P<0,06$) y el porcentaje anual de extracción de cabezas destinadas al matadero ($P<0,01$) aparecieron asociadas a la intencionalidad prioritaria cárnica (PIC) y secundaria lechera (PIL) del sistema investigado.

Las variables productivas indicadoras del desarrollo, la productividad lechera y cárnica por hectárea, fueron las causas de mayores ingresos económicos por unidad de área utilizada ($P<0,01$), tal como le sucedió a las explotaciones del patrón I. Otras variables no productivas se vincularon a la cantidad de ingresos económicos por hectárea, al promover mayores resultados económicos, tales como la intensificación del pastoreo por medio de la carga animal ($P<0,01$), cobertura forrajera ($P<0,01$), potreros de menor tamaño ($P<0,01$) y la mayor escasez de tierras de esta clase de unidades de producción ($P<0,01$).

El patrón II enfatizó su desempeño económico en el mejor uso de la mano de obra. El análisis funcional permitió identificar los factores promovedores del rendimiento económico de este recurso físico: la carga animal ($P<0,07$) y productividad de carne por hectárea ($P<0,05$). Por otra parte, la mejor utilización del inventario de semovientes, sobre todo el componente vacas, evidenció su máximo desempeño económico en el grupo de fincas del patrón III. El hecho de que los ganaderos, de esta clase de fincas, asignaran menor cantidad de vacas por toro en servicio ($P<0,01$), por equivalente-hombre ($P<0,01$), por hectárea en pastoreo ($P<0,01$) y como parte de los rebaños ($P<0,05$), determinaron óptimo ingresos económicos por vaca en rebaño.

La cantidad de cabezas por negocio (PCN) presentó porcentajes variables en los patrones DP-VB, para indicar su poca asociación con la tecnología o el nivel de desarrollo de las fincas. Esta variable mostró relación con la cantidad de machos por negocio ($P<0,01$), retenidos por un breve tiempo, antes de la venta y negativamente estuvo relacionado con la cantidad de vacas en el rebaño ($P<0,08$). En esta modalidad productiva no presentó ninguna influencia ni sobre variables productivas ni cantidad de ingresos económicos por unidad de recurso utilizado, como sí ocurrió sobre las tipologías DP vaca-maute y vaca-novillo (Camargo *et al.* 2009, Camargo *et al.* 2010)).

Cuadro 29. Resultados de los indicadores económicos y financieros de las tipologías de los sistemas DP-VB.

PATRON (fincas)	IVR	IHF	IEH	PCN	PIL	PIC
I (n=12)	61	100	67	29	66	34
II (n=9)	61	58	100	19	69	31
III (n=10)	100	58	50	32	63	37
Promedio				26		

DP-VB: doble Propósito vaca-becerro, **IVR:** ingresos económicos por vaca en rebaño (% relativo), **IHF:** ingresos económicos por ha/año (% relativo), **IEH:** ingresos económicos por EH/año (% relativo), **PCN:** porcentaje de cabezas por negocio (%/finca), **PIL:** porcentaje de ingresos económicos por venta de leche (% relativo), **PIC:** porcentaje de ingresos económicos por venta de carne (%relativo). **Fuente:** Camargo (2010).

Las fincas del patrón I del sistema DP-VB, realizaron el máximo provecho económico de la unidad de área. Este enfoque operativo concuerda con Urdaneta *et al.* (1998), quién confirmó que el sistema doble propósito más competitivo había alcanzado mayor ganancia operativa por hectárea, aunque requirió de mayor capital de trabajo (Paredes *et al.* (2003) y generó una mayor utilidad líquida (Páez 1992). De forma similar, Camargo *et al.* (1998) reportó ingresos económicos por hectárea superiores en las fincas de la clase de explotaciones de mejor desempeño, pero Salamanca (2005) a las fincas de la modalidad DP-VB encontró solo el 65 % de los ingresos por unidad de área, respecto al máximo alcanzado por la tipología DP: vaca-maute.

En un sistema de mayor intencionalidad lechera Camargo *et al.* (1998), identificaron el patrón avanzado con los mayores ingresos económicos anuales por vaca en rebaño, similar al comportamiento del modelo III del sistema DP-VB. El rendimiento de la mano de obra, a un alto nivel económico (91%), en el sistema avanzado, fue publicado por Camargo (2006), para fincas del estado Portuguesa.

Respecto a la intencionalidad de los sistemas, medida por el porcentaje de ingresos por venta de leche (PIL) y carne (PIC), Paredes *et al.* (2003) y Rodríguez *et al.* (2001) reportaron sistemas DP con intencionalidad económica lechera con un porcentaje próximo (68 %) a los obtenidos por todos los patrones del sistema DP-VB de la presente investigación.

2-Patrones tecnológicos del sistema doble propósito: vaca-maute (DP-VM)

Disponibilidad de recursos físicos de las tipologías de la modalidad DP-VM

Las tres tipologías del sistemas DP-VM (Cuadro 30) confirmaron la existencia general de la misma cantidad de patrones o modelos, en diversas zonas ganaderas del Occidente venezolano (Hidalgo *et al.* 2002; Alvarado *et al.* 2002; Salamanca 2005; Camargo 2006). Las explotaciones de la clase I (leche- carne: L-C avanzada), contaban con extensiones intermedias de tierra y rebaños grandes, bastantes vacas en ordeño,

superior a los otros patrones. Además contaba con mayor cantidad de recurso humano de trabajo. Sin embargo, resultó de mayor tamaño respecto a las explotaciones de las clases de mayor desarrollo del Occidente del país (Alvarado *et al.* 2002; Salamanca 2005; Camargo 2006). Estas unidades requieren áreas suficientes para la explotación lechera y la producción de machos de levante. El patrón DP-I manifestó un alto inventario de semovientes. Esta tendencia es propia de todas las modalidades productivas del DP (Camargo 2006), aunque en el esquema vaca becerro se acentúa más (Salamanca 2005). Sin embargo el mayor número de vacas podría empeorar la eficiencia reproductiva. Por otra parte, la tipología con más énfasis lechero (I) exhibió casi el doble de la unidad fisiográfica banco respecto a la tipología desarrollada con prioridad cárnica (III), sin embargo, no influyó ($P>0,05$) en la producción ni en la economía, contrario a los resultados obtenidos por Camargo (2002).

Cuadro 30. Disponibilidad de recursos físicos de las tipologías DP-VM.

PATRÓN	FINCAS	TAM	CCB	VTO	CVO	EHF	BCO
I	10	59	106	40	24	2,9	71
II	18	23	37	11	8	2,6	68
III	8	110	110	24	15	2,7	45
Promedio		52	71	22	14	2,7	64

DB-VM: Doble Propósito escala vaca-maute, **TAM:** tamaño de las fincas (ha) **CCB:** cantidad de cabezas bovinas (Nº/finca), **VTO:** cantidad de vacas (Nº/finca), **CVO:** cantidad de vacas de ordeño (Nº/finca), **EHF:** cantidad de mano de obra (EH/finca/año), **BCO:** unidad fisiográfica banco (%), **EH:** equivalente hombre (Nº/finca). **Fuente:** Camargo *et al.* (2010).

Indicadores organizativos de las tipologías DP-VM

El patrón I mostró más división de potreros (Cuadro 31), similar a lo reportado por Camargo *et al.* (1998), Camargo (2006) y Ortega y Soto *et al.* (2007) Las fincas de esa clase presentaron mayor cantidad de vacas y VEH. Además de construir potreros de menor tamaño, utilizaban máximos niveles de carga animal (vacas/ha), de acuerdo a los patrones forrajeros. En referencia al porcentaje superior del área lechera de las fincas (PAL), esta correspondió a los patrones de producción de mayor intencionalidad lechera (I y II). La tipología (I), más intensiva, presentó mayor RVT, situación reportada por Camargo (2006). La mano de obra del patrón de intencionalidad carne-leche (C-L) (III) atendía mayor superficie que el modelo I. Sin embargo, este patrón presentó mayor cobertura forrajera, lo cual explicó la mayor productividad lechera y corroboró los reportes de Camargo y Colmenares (2007), en sistemas DP de prioridad cárnica, Hidalgo *et al.* (2002) en sistemas DP de intencionalidad L-C (leche-carne) y Camargo (2008) en DP-VN (vaca novillo).

Cuadro 31. Organización interna de las tipologías DP-VM.

PATRÓN (Fincas)	CPO	SPO	PVC	CAR	VHA	PAL	RVT	VEH	HEH	COB
I(n=10)	9	7	38	1,3	0,8	87	24	13	17	92
II(n=18)	5	5	33	1,3	0,6	94	12	5	9	76
III(n=8)	7	13	29	0,8	0,6	53	17	9	34	76
Promedio	6	7	34	1,2	0,7	83	17	8	17	81

DB-VM: Doble Propósito escala vaca-maute, **n:** número de finca por clase o patrón, **CPO:** potreros (Nº/finca), **SPO:** tamaño de potreros (ha/finca), **PVC:** cantidad de vacas (%/finca), **CAR:** carga animal real (UA/ha), **VHA:** carga animal lechera (vacas/ha), **PAL:** área lechera (%/finca), **RVT:** vacas por toro reproductor (Nº/finca), **VEH:** vacas por equivalente hombre (Nº/finca), **HEH:** hectáreas por equivalente hombre (Nº/finca), **COB:** cobertura forrajera (%/finca). **Fuente:** Camargo *et al.* (2010).

Indicadores productivos de las tipologías DP-VM

Los rebaños de las fincas del patrón I presentaron superior eficiencia reproductiva (Cuadro 32), este carácter de gran influencia ambiental se manifestó de manera similar a otros casos (Hidalgo *et al.* 2002; Camargo 2006), lo que explicaría su capacidad en la producción de hembras y machos de reemplazo. La producción lechera de las fincas fue 65 % y 46 % superior con respecto a las fincas de los patrones II y III. La productividad lechera (LHA) en el patrón I fue 21 y 38 % superior con respecto a las clases II, de inferior desarrollo y III, de diferente intencionalidad (C-L). Lo cual confirmó la relación clara entre productividad y tecnología (organización intensiva y tecnología básica).

Indicadores financieros y económicos de las tipologías DP-VM

La productividad de carne por ha, por vaca y el porcentaje de extracción anual fueron superiores en la tipología de inferior desarrollo lechero, pero de intencionalidad carne leche (C-L) (III). Con respecto al énfasis económico, las fincas DP del patrón I, L-C avanzado, obtenían el máximo provecho de la tierra (IHA). El patrón III, C-L avanzado, explotó el potencial de los rebaños, la mano de obra y del área lechera de las fincas; la clase II (L-C), de inferior desarrollo lechero, se destacó por los bajos ingresos de la mano de obra y del área lechera de las fincas (Cuadro 33). La orientación económica fue en I y II prioridad lechera y en III cárnica, contra la acepción general del DP-VM. La mayor eficiencia en la explotación de los recursos físicos disponibles, rigurosa organización y operatividad promovieron procesos más intensivos que explicaron los resultados productivos y económicos de las clases más desarrolladas (I y III).

Cuadro 32. Indicadores productivos de las tipologías DP-VM.

PATRON (Fincas)	ERE	PRH	PRM	LFD	LVD	LHA	LEH	PEX	KHF	KVR
I(n=10)	65	87	87	92	4,0	712	14192	8,0	97	104
II(n=18)	74	71	65	32	4,2	566	3804	8,0	74	121
III(n=8)	58	76	49	50	3,9	442	6335	17	101	135
Promedio	68	76	67	54	4,0	577	7143	9,0	85	119

DP-VM: doble Propósito vaca-maute, **ERE:** eficiencia reproductiva (%), **PRH:** cantidad de hembras de reemplazo (%/finca), **PRM:** cantidad de machos de reemplazo del grupo de levante (%/finca), **LFD:** producción de leche diaria (l/finca/día), **LVD:** producción de leche diaria (l/vaca ordeño/día), **LHA:** Productividad lechera (l/ha/año), **LEH:** Productividad lechera (l/EH/año), **PEX:** Porcentaje de extracción de carne (% de cabezas/año), **KHF:** productividad de carne (kg/ha/año), **KVR:** productividad de carne (kg/vaca/año), **EH:** equivalente-hombre (Nº/finca/año). El promedio corresponde a cada grupo de explotaciones. **Fuente:** Camargo *et al.* (2010).

El modelo I de la modalidad DP-VM, con intencionalidad prioritariamente lechera (61 % ingresos por venta de leche y 39 % de ingresos por la venta de carne) enfatiza su actividad económica por aprovechar el recurso tierra: superiores ingresos por unidad de área. Se considera la tipología avanzada lechera de la modalidad DP-VM. El modelo II es de la misma intencionalidad (66 %/34 %), pero atrasada tecnológica económicamente. El modelo III es el modelo referencial cárnico-lechero, 22 % de ingresos por la venta de leche y 78 % de ingresos por la venta de carne, con máximo rendimiento económico por vaca y por hectárea del área lechera.

Análisis funcional del sistema DP-VM

El análisis funcional permitió entender la operatividad del sistema DP-VM (doble propósito vaca maute). Las explotaciones con más hectáreas también poseían más recursos físicos: tamaño de rebaño ($P<0,01$), número de vacas ($P<0,05$) y en ordeño ($P<0,01$). Se organizaban con potreros de mayor tamaño ($P<0,01$), más vacas por toro en servicio (RVT) y hectáreas por EH ($P<0,01$). En las fincas que se tenían más vacas en ordeño: se producían más reemplazos, tanto hembras como machos de levante ($P<0,05$). Lo cual proporcionaba estabilidad financiera y menor cantidad porcentual de cabezas por negocio ($P<0,01$). Al aumentar el número total de vacas, carga animal (vacas/ha), la relación vaca: toro en servicio reproductivo y vacas por equivalente hombre empeoraba ($P<0,05$) la eficiencia reproductiva (ERE) de los rebaños, lo cual causó menor productividad de leche y carne de las vacas ($P<0,01$).

Cuadro 33. Indicadores financieros y económicos de las tipologías DP-VM.

PATRÓN (Fincas)	PCN	CMN	IVR	IHF	IHO	IEH	PIL	PIC
I(n=10)	17	4	74	100	19	90	61	39
II(n=18)	33	5	84	81	29	46	66	34
III(n=8)	35	26	100	67	100	100	22	78
Promedio	29	6	86	83	49	79	59	41

DP-VM: Doble Propósito vaca-maute, **n:** número de fincas de cada patrón, **PCN:** porcentaje de cabezas bovinas por negocio (%/rebaño/finca), **CMN:** cantidad de machos por negocio (Nº/finca), **IVR:** cantidad porcentual anual de ingresos económicos por vaca/rebaño relativos por clase (%), **IHF:** cantidad porcentual anual de ingresos económicos por hectárea relativos por clase (%), **IHO:** cantidad porcentual anual de ingresos económicos por hectárea del área lechera relativos por clase (%), **IEH:** cantidad porcentual anual de ingresos económicos por unidad de equivalente-hombre relativos por clase (%), **PIL:** cantidad anual de ingresos por venta de leche (%/finca/año), **PIC:** cantidad anual de ingresos por venta de carne (%/finca/año). El promedio corresponde a cada clase de fincas. **Fuente:** Camargo *et al.* (2010).

Con respecto a la producción lechera diaria de las fincas (LFD), esta fue producto de mayor número de vacas en los rebaños ($P<0,01$), por intensificación del pastoreo (vacas/ha) ($P<0,01$), mayor relación vaca: toro en servicio reproductivo ($P<0,01$) y vacas por unidad de equivalente hombre ($P<0,01$). Para obtener mayor productividad lechera (LHF), de carne por hectárea (KHA) y por vaca (KVR), había que aplicar los factores que promovían el desempeño de LHF: intensificar el pastoreo por superior carga de vacas/ha ($P<0,05$), buen rendimiento lechero individual de las vacas ($P<0,01$) y de la mano de obra ($P<0,01$). El rendimiento lechero de las vacas es producto de la mayor cobertura forrajera ($P<0,05$), lo cual pudo favorecer la eficiencia reproductiva de los rebaños y la productividad de leche y carne por ha. La organización se enfatizaba por superior uso de la carga animal lechera (v/ha) ($P<0,01$), relación vaca: toro en servicio reproductivo ($P<0,01$) y asignación de vacas por unidad de mano de obra (EH) ($P<0,01$). Sin embargo, la productividad de carne por vaca en rebaño empeoraba al aumentar el número de vacas ($P<0,05$), aunque mejoraba al incrementar vacas/ha ($P<0,05$), la relación vaca: toro ($P<0,05$) y vacas por equivalente hombre ($P<0,05$). Una buena eficiencia reproductiva causaba excelentes niveles de productividad de carne por vaca ($P<0,01$).

Por otra parte, los resultados permitieron explicar el comportamiento de los ingresos económicos. El desempeño económico de la mano de obra (IEH) dependió de mayor cantidad de tierra ($P<0,05$) y vacas ($P<0,01$) además de menor área lechera ($P<0,05$), pastoreo más intensivo ($P<0,05$), mayor relación vaca: toro ($P<0,05$) y superior número de vacas por equivalente-hombre ($P<0,01$). La productividad lechera de la mano de obra y la producción de carne anual extraída del rebaño (PEX) y producida por unidad de área financiaban el uso de este recurso humano de trabajo ($P<0,01$). Por otra parte, los ingresos económicos por hectárea (IHF) no resultaron influidos por la cantidad de recursos físicos ni organizativos ($P>0,05$), pero fueron determinados por factores productivos: rendimiento lechero individual de las vacas ($P<0,05$) y la productividad de leche y carne por unidad de área ($P<0,01$). El tamaño del área lechera (PAL) no tuvo relación ($P>0,05$) con IHF, pero esta fue mayor cuando los potreros eran más pequeños ($P<0,05$) y la carga animal era más intensa ($P<0,05$). Los mayores rendimientos medidos a través de la producción de leche de las vacas ($P<0,05$), producción lechera de las fincas ($P<0,05$), productividad de carne por unidad de área ($P<0,05$), productividad lechera por hectárea ($P<0,01$), productividad lechera de la mano de obra ($P<0,05$) y el mayor porcentaje de extracción anual de cabezas bovinas ($P<0,01$) contribuyeron al mayor ingreso económico por unidad de área de las fincas (IHF).

El Ingreso económico de las vacas (IVR) dependió ($P<0,01$) de la capacidad de producir mayor porcentaje anual de cabezas extraíbles y máximo nivel de productividad de carne por ha y no estuvo relacionado con el desempeño lechero de las vacas ($P>0,05$), influenciado por la manera como se registró la variable del desempeño lechero individual (puntual). Este resultado podría confirmar la prioridad económica del rubro carne en el sistema investigado. El rol económico de la carne ascendió al aumentar el tamaño de las fincas ($P<0,05$), el tamaño de los potreros ($P<0,05$) y la productividad de carne por hectárea ($P<0,05$). La orientación de la economía prioritariamente lechera de las fincas perteneció a unidades más pequeñas e intensivas, similar al reporte de Camargo *et al.* (1998).

La figura de financiamiento compartido (PCN) era comúnmente usado (65 % de las unidades DP-VM). Las fincas con alto porcentaje de cabezas por negocio (PCN) contaban con un número mayor de machos por negocio ($P<0,01$), tendían a practicar

un pastoreo con baja carga animal real ($P < 0,08$) y producían pocas hembras de reemplazo ($P < 0,01$). PCN no influyó sobre ningún indicador económico, su efecto indirecto sucedía por la relación con la cantidad de machos por negocio. De igual manera, las explotaciones con superior área lechera (PAL) e inferior área para la explotación de carne (PAC) ($P < 0,01$), poseían menos número de machos a medias ($P < 0,01$), hectáreas por unidad de trabajo humano (EH) ($P < 0,05$) y productividad de carne por unidad de área ($P = 0,06$), pero más ingresos por venta de leche ($P = 0,06$) y potreros de menor tamaño ($P < 0,05$), estrategia de intencionalidad prioritariamente lechera. Las fincas que tenían más número de machos por negocio producían más carne por hectárea ($P < 0,05$) y menos por vaca ($P < 0,07$), generaban más ingresos de la mano de obra ($P < 0,05$) y por vaca en rebaño ($P < 0,05$), resultados que indican los tipos de recursos utilizados y que efectivamente cubrían su financiamiento.

3-Patrones tecnológicos del sistema doble propósito: vaca-novillo (DP-VN)

El análisis permitió la identificación de cuatro patrones tecnológicos con diferencias en la disponibilidad de recursos y formas estructurales, producción y productividad tanto de leche como de carne y diferencia de ingresos económicos. Estos resultados confirmaron la variabilidad estructural, tecnológica, productiva y económica de los sistemas Doble Propósito en Venezuela (Alvarado *et al.* 2002, Camargo 2006, Hidalgo *et al.* 2002, Páez *et al.* 2003, Sandoval *et al.* 2007). El modelo I, en cantidad de recursos de hectáreas de tierra fue semejante al tamaño promedio de las fincas del modelo IV (Cuadro 34), de mayor desarrollo y eficiencia económica, con disponibilidad similar del recurso humano de trabajo, pero con menos población animal e inferior cantidad de vacas en el rebaño. Este sistema se organizaba con potreros de mayor tamaño (Cuadro 35), relacionados con menores ingresos por unidad de área ($P < 0,01$). La productividad de carne era comparativamente inferior a la cantidad promedio del patrón IV (Cuadro 36), debido posiblemente al poco porcentaje de extracción anual de cabezas bovinas ($P < 0,01$), a la baja intensidad del pastoreo de vacas/ha ($P < 0,05$), sin relación con la carga animal real ($P > 0,05$) y la poca producción de reemplazos ($P = 0,06$). Esta sería también la causa de su baja productividad económica por hectárea (Cuadro 37).

El sistema DP-VN presentó cuatro tipologías con diferente intencionalidad, el patrón I se considera avanzado lechero- cárnico, por su mayoría de ingresos obtenidos por la venta de leche y secundarios los ingresos de la venta de carne (63 %/37%). El patrón II de intencionalidad prioritaria cárnica y secundaria lechera, por su diferencia porcentual en los ingresos (67 %/33%). Este patrón se considera desarrollado porque es el que produce los óptimos ingresos por hectárea del área lechera de las fincas. El patrón III es de la misma intencionalidad dual del patrón II, solo que es ineficiente en sus rendimientos económicos y por eso se considera una tipología atrasada. Mientras que el patrón IV, de intencionalidad carne leche (62 %//38%), se califica como el modelo referencial de esta intencionalidad (70 %/30 %), por su excelente rendimiento económico por unidad de área de las fincas y por vaca en rebaño, los máximos.

El grupo de fincas pertenecientes al patrón estructural II, disponía de mayores recursos físicos que las unidades de las otras clases, solamente el 5 % de las fincas se estructuraba de esa manera. Las variables de escala eran de alto valor cuantitativo: fincas grandes, rebaños con bastantes cabezas bovinas y vacas, además de abundante mano de obra. Esta cantidad de recursos aseguraba capacidad para obtener bastante leche diaria de las fincas ($P < 0,01$), indicador relacionado también con la producción

lechera de las vacas ($P < 0,01$) y con el rendimiento lechero de la mano de obra ($P < 0,01$). Las fincas del patrón organizativo III

Cuadro 34. Disponibilidad de recursos físicos de las tipologías del sistema DB-VN.

PATRON	FINCAS	TAM	CCB	VTO	CVO	EHF	BCO
I(n=6)	6	63	44	15	12	4	90
II(n=2)	2	134	256	67	50	11	78
III(n=17)	17	89	125	40	25	4	61
IV(n=12)	12	60	90	24	16	5	67
PROMEDIO		80	107	35	21	5	69

DB-VN: Doble Propósito escala vaca-novillo, **TAM:** tamaño de las fincas (ha) **CCB:** cantidad de cabezas bovinas (Nº/finca), **VTO:** cantidad de vacas (Nº/finca), **CVO:** cantidad de vacas de ordeño (Nº/finca), **EHF:** cantidad de mano de obra (EH/finca/año), **BCO:** Unidad fisiográfica banco (%), EH: equivalente-hombre. **Fuente:** Camargo (2009).

Cuadro 35. Promedio de las variables organizativas de los sistemas DP-VN del municipio Guanarito del estado Portuguesa.

PATRON (fincas)	PAC	PAL	CPO	SPO	PVC	CAR	VHA	RVT	VEH	HEH	COB
I (n=6)	69	31	5	11	33	0,90	0,51	15	4	11	76
II (n=2)	54	46	10	7	45	1,92	1,71	38	5	20	100
III (n=17)	65	35	9	11	36	1,00	0,73	23	13	25	88
IV (n=12)	78	22	6	7	38	1,27	0,78	19	5	15	92
Promedio	53	47	8	9	36	1,14	0,86	21	9	19	88

DB-VN: Doble Propósito escala vaca-novillo, **PAC:** área de las fincas utilizada para la producción de carne (%), **PAL:** área de las fincas utilizada para la producción de leche (%), **CPO:** cantidad de potreros (Nº/finca), **SPO:** (ha/finca), **PVC:** cantidad de vacas en los rebaños (%/finca), **CAR:** carga animal real (UA/ha), **VHA:** carga animal lechera (vacas/ha), **RVT:** cantidad de vacas por toro en servicio reproductivo (Nº/finca), **VEH:** cantidad de vacas/EH/finca, **HEH:** cantidad de hectáreas/EH (Nº/finca), **COB:** cobertura forrajera (%/finca). **Fuente:** Camargo (2009).

disponían de más recursos físicos que los patrones I y IV, a excepción del recurso de trabajo humano. El área para la producción de carne era de mayor extensión y de inferior tamaño para producir leche, fue la modalidad con más extracción de carne anual y menor producción lechera de sus vacas, como consecuencia la productividad de carne era mejor que la productividad lechera. La mano de obra, mayormente de tipo familiar estuvo asociada a buen rendimiento lechero ($P < 0,05$) y los ingresos económicos por vaca en rebaño eran 15 % menores a la cantidad de ingresos del patrón tecnológico más desarrollado, promovidos por altas cantidades anuales de carne extraída ($P < 0,01$).

Cuadro 36. Indicadores de producción de carne y leche de las tipologías de los sistemas DP-VN del municipio Guanarito del estado Portuguesa.

PATRON(fincas)	ERE	LFD	LVD	PEX	KHF	KVR	LHF	LEH	PRE
I (n=6)	82	54	4,2	7	50	116	645	6276	26
II (n=2)	44	245	4,9	16	146	62	571	9616	30
III (n=17)	65	104	3,9	24	123	124	603	7690	23
IV (n=12)	68	62	4,0	20	215	178	802	4789	22
Promedio	68	91	4,0	15	146	137	706	7065	24

DP-VN: doble Propósito vaca-novillo, **ERE:** eficiencia reproductiva (% de vacas paridas/vacas totales/finca), **LVD:** producción de leche (l/vaca ordeño/día), **PEX:** extracción de carne (% de cabezas vendidas/rebaño/año), **KHF:** productividad de carne (kg/ha/año), **KVR:** productividad de carne (kg/vaca/año), **LEH:** productividad lechera (l/EH/año), **PRE:** cantidad de vacas reemplazo (%/finca), producidas por los rebaños de cada modalidad. **Fuente:** Camargo (2009).

Cuadro 37. Resultados de los indicadores económicos y financieros de las tipologías de los sistemas DP-VN del municipio Guanarito del estado Portuguesa.

PATRON (fincas)	IVR	IHF	IHO	IEH	CMN	PCN	PIL	PIC
I (n=6)	-24	-63	-48	100	2,7	10	63	37
II (n=2)	-15	-32	100	-77	15,0	6	33	67
III (n=17)	-15	-47	-45	-50	7,2	13	38	62
IV (n=12)	100	100	-39	-66	27,5	45	30	70
Promedio					13,5	23		

DP-VN: doble Propósito vaca-novillo. **PCN:** porcentaje de cabezas bovinas por negocio (%/rebaño/finca), **CMN:** cantidad de machos por negocio (Nº/finca), **IVR:** cantidad porcentual anual de ingresos económicos por vaca/rebaño, relativos por clase (%), **IHF:** cantidad porcentual anual de ingresos económicos por hectárea, relativos por clase (%), **IHO:** cantidad porcentual anual de ingresos económicos por hectárea del área lechera, relativos por clase (%), **IEH:** cantidad porcentual anual de ingresos económicos por unidad de equivalente-hombre relativos por clase (%), **CMN:** cantidad de machos a medias o por negocio, **PIL:** cantidad anual de ingresos por venta de leche (%/finca/año), **PIC:** cantidad anual de ingresos por venta de carne (%/finca/año). El promedio corresponde a las fincas de cada clase. **Fuente:** Camargo (2009).

Las fincas del modelo IV eran similares en tamaño con las fincas del patrón I; la organización incluía una menor área lechera y mayor cantidad de hectáreas para la producción de carne, además el inventario de semovientes era muy superior, con alta participación de la cantidad de vacas. Hubo casos de fincas en este grupo con valores altos de productividades de carne y leche e ingresos económicos, cuyo éxito dependió de su particular racionalidad humana (Capriles 1993), debido a que combinaban y utilizaban acertadamente los recursos físicos del sistema (Bermúdez 2005) y operaban eficientemente (Sánchez 2007). La productividad lechera fue superior que el patrón más desarrollado en el estado Apure (Páez *et al.* 2003) y el sistema con énfasis en la producción de carne del estado Barinas (Hidalgo *et al.* 2002); pero con rendimiento inferior al potencial productivo de gramíneas mejoradas sin fertilizar en el trópico (Ventura 2005). La productividad de carne por hectárea era superior a la productividad

de las fincas del estado Guárico (Contreras *et al.* 2006, citados por Camargo 2009) y aproximado al potencial de las pasturas cultivadas bien manejadas en condiciones de sabana (Plasse *et al.* 1994, citados por Camargo 2009). La productividad de carne por vaca fue superior en 35, 65 y 30 % con respecto al rendimiento de los patrones I, II y III. En productividad de carne por hectárea los superó en márgenes de 77 (I), 32 (II) y 43 % (III), de manera semejante ocurrió con la productividad lechera por hectárea 20 (I), 29 (II) y 25 % (III). La excepción fue el bajo rendimiento lechero de la mano de obra. Los elementos estimuladores de la productividad de carne de este sistema fueron la productividad cárnica anual por vaca ($P<0,05$), la productividad lechera ($P<0,05$) y el porcentaje anual de extracción de carne ($P<0,01$). Los resultados de la productividad por vaca dependieron de la gran cantidad porcentual de cabezas bovinas de financiamiento compartido (o a medias) ($P<0,05$), que utilizaba este patrón tecnológico y que mejoraba la eficiencia reproductiva de los rebaños ($P<0,05$). Estos resultados causaron los mayores ingresos por hectárea del sistema doble propósito.

-Funcionalidad de la modalidad doble propósito: vaca-novillo

La funcionalidad ocurrida como consecuencia de la interacción de factores estructurales (Cuadro 35) y productivos (Cuadro 36), evidenciaron su expresión final en los rendimientos económicos (Cuadro 37), que le permitían la sostenibilidad a los sistema doble propósito modalidad carne-leche, escala vaca-novillo. La productividad económica, definida por la cantidad de ingresos anuales por hectárea, por vaca y por equivalente hombre, obtenidos en las unidades de producción al final de la gestión operativa del negocio fue debida a varias causas intrínsecas del sistema productivo. La cantidad de ingresos por hectárea dependió de la productividad de carne ($P<0,01$) y leche por hectárea ($P<0,01$), la cantidad porcentual de extracción de carne anual ($P<0,05$) y la intensificación del pastoreo por medio de potreros de menor tamaño ($P<0,01$) y mayor carga animal lechera (vacas/ha) ($P<0,01$).

Los potreros de menor tamaño posiblemente tenían mayor cobertura forrajera ($P=0,05$). Esta estrategia de pastoreo influyó además en valores altos de productividad de carne por hectárea ($P<0,05$), variable asociada a mayores valores de extracción anual de carne ($P<0,01$), productividad lechera por hectárea ($P<0,05$) y productividad de carne por vaca en rebaño ($P<0,05$). Este resultado permite evidenciar la manera de intensificar la productividad de carne por unidad de área y la interdependencia del conjunto de variables productivas de la funcionalidad del sistema. La productividad de carne promedio fue inferior a la producción potencial de pasturas cultivadas en condiciones de sabana, bien manejadas (Plasse *et al.* 1994, citados por Camargo 2009), pero similar a la producción animal potencial en sabanas moduladas más pastos introducidos en banco (Chacón 1991 citados por Camargo 2009) y superior a los sistemas Doble Propósito del estado Zulia y del estado Guárico (Contreras *et al.* 2006 citados por Camargo 2009). 8,1 % de los productores de DP-VN alcanzaron el potencial de productividad de carne por hectárea y 19 %, la productividad de carne por vaca en rebaño, de pasturas mejoradas no fertilizadas del trópico.

La productividad lechera por hectárea estaba influida por los rendimientos lecheros diarios por vaca ($P<0,05$) y pastoreo intensivo de mayor carga animal de vacas/ha ($P<0,01$); y por la producción lechera diaria de las fincas ($P<0,01$). El promedio de productividad lechera encontrado en los sistemas DP investigados fue inferior al

potencial productivo de pasturas mejoradas en condiciones tropicales (Ventura 2005). Hubo casos con productividad superior, que alcanzaron el potencial productivo sostenible del trópico (Plasse *et al.* 1994, citados por Camargo 2009, Ventura 2005), tanto por hectárea (5.4 % de las fincas) como por vaca (10,8 % de las fincas). Los resultados también indican que los productores de fincas de mayor tamaño tendían a explotar el área lechera de manera diferente, con base en potreros grandes ($P<0,01$), menor cobertura forrajera ($P=5$), menor carga animal ($P<0,05$) y un método de pastoreo rotacional lento, que afectó negativamente la productividad tanto de leche ($P<0,01$) como de carne ($P<0,05$) por hectárea, esta situación configuró una pérdida de oportunidad.

La mayor cantidad porcentual de vacas en el rebaño tendía a ser de mayor potencial lechero ($P<0,01$) y a generar mayor producción lechera diaria de las fincas ($P<0,01$). El rendimiento lechero diario de las explotaciones dependió de la producción lechera de las vacas ($P<0,01$) y la disponibilidad del recursos físicos del sistema: cantidad de cabezas en el rebaño ($P<0,01$), cantidad de mano de obra ($P<0,01$) y cantidad de vacas: totales ($P<0,01$), porcentaje de vacas ($P<0,01$) y cantidad de vacas en ordeño ($P<0,01$). La producción lechera por vaca fue relativamente baja con respecto a sistemas doble propósito más lecheros (Camargo *et al.* 1998) y superior a la reportada en el estado Apure (Páez *et al.* 2003), pero similar a la producción de los sistemas DP del estado Barinas (Hidalgo *et al.* 2002) y Yaracuy (Sandoval *et al.* 2007). En la cantidad de leche vendible no se incluyó la leche consumida por los becerros mediante amamantamiento restringido ni la producida mediante el ordeño de la tarde de las vacas recién paridas. La cantidad de leche fue inferior al potencial, a excepción de algunos casos, de las gramíneas no fertilizadas en el trópico (Ventura 2005). Posiblemente la variación en el consumo de energía, estaría promoviendo limitaciones en la producción de leche (Combellas 1986).

La mayor cantidad de ingresos por vaca en rebaño dependió de mayores cantidades de productividad de carne por hectárea ($P<0,01$), cantidad porcentual anual de carne extraída ($P<0,01$), cabezas por negocio ($P<0,01$), área lechera de menor tamaño de las fincas ($P<0,01$) y área más extensa para la producción de carne ($P<0,05$); además de cantidades porcentuales bajas de vacas en los rebaños ($P<0,01$) y altas de los otros grupos etarios. El porcentaje de extracción anual de carne causaba mayores ingresos por hectárea ($P<0,01$), por vaca ($P<0,05$) y por equivalente-hombre ($P<0,05$), relaciones que evidenciaron el indicador que financiaba el uso de recursos físicos: tierra, semovientes y mano de obra del sistema DP investigado. La cantidad de animales por negocio o de financiamiento compartido (a medias) eran mayormente machos ($P<0,01$), promovían mayor eficiencia reproductiva en el rebaño ($P<0,05$), mayor producción de carne por vaca ($P<0,01$), menor producción lechera por vaca ($P<0,05$) y por finca ($P<0,05$). El objetivo económico de esta figura financiera fue aumentar los ingresos por vaca en rebaño ($P<0,01$) de las fincas y representó el centro de la ganancia del productor.

Los mismos factores que determinaron la productividad económica por hectárea determinaron la productividad económica de la mano de obra a excepción de la productividad lechera por hectárea que no estaba relacionada con el rendimiento económico de la mano de obra ($P>0,05$). El componente vacas en cualquiera de sus variables ($P<0,05$) y la producción lechera diaria de las fincas ($P<0,01$) promovieron mayor rendimiento lechero de la mano de obra, con mayor énfasis por la cantidad de vacas en ordeño, ($P<0,01$), lo cual indicaría la manera de enfocar el uso del recurso de

trabajo humano. La mayor ganancia operativa estuvo asociada a mayor productividad y los productores que ganaban más por hectárea no necesariamente ganaban más por equivalente-hombre, ni por vaca-masa, semejante a otras fincas de DP (Peña *et al.* 2006, citados por Camargo 2009) El porcentaje de ingresos por la venta de carne determinó la orientación económica prioritaria y la intencionalidad productiva de los patrones de la modalidad vaca novillo, la intencionalidad cárnica dependió de la cantidad de cabezas de ganado ($P<0,05$), cantidad de cabezas por negocio ($P<0,05$), porcentaje anual de extracción de carne ($P<0,01$), productividad de carne por hectárea ($P<0,01$), productividad económica por vaca ($P<0,01$), por hectárea ($P<0,05$) y por equivalente hombre ($P<0,05$), con relación opuesta posiblemente a la producción lechera por vaca ($P=0,06$). El rubro leche cubría las necesidades de liquidez monetaria diaria y los ingresos por venta de carne proporcionaba las inversiones económicas ocasionales y significativas de las fincas.

REFERENCIAS

- Alvarado, A., Paredes, L., Capriles, M. 2002. Estudio funcional de pequeños sistemas doble propósito en el municipio Torres del estado Lara (estudio de casos). Rev. Científica FCV-LUZ Vol. XII, suplemento 2: 644-649.
- Camargo, M. 2001. Composición botánica forrajera y productividad lechera en fincas 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 en la microrregión Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Estudio de casos. Trabajo de Ascenso Universidad Ezequiel Zamora, Guanare. 163 p.
- Camargo, M. 2006. Caracterización y análisis de sistemas doble propósito de Veguitas, Corozal, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Informe Final de Investigación. Programa de Ciencias del Agro y del Mar, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa, Venezuela. 83 p.
- Camargo, M. 2008. Patrones tecnológicos forrajeros de fincas doble propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Venezuela. Revista Unellez. de Ciencia. y Tecnología. Vol. 26: 22-32.
- Camargo, M. 2009. Caracterización estructural y funcional de sistemas doble propósito (*Indicus-Taurus*) del municipio Guanarito del estado Portuguesa: modalidad vaca-novillo. Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. 21 p. (Mimeo).
- Camargo, M. 2010. Caracterización de los sistemas doble propósito de Venezuela. Guía de Apoyo Docente. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. (Mimeo). 22 p.
- Camargo, M., Capriles, M., Verde, O. 1998. Evaluación tecnológica de sistemas de producción con bovinos de doble propósito en Táchira, Venezuela. Rev. Unell. de Cienc. y Tecn. 16(1): 49-63.
- Camargo, M., Colmenares, O. 2007. Patrones tecnológicos forrajeros. de fincas doble propósito de Veguitas-Corozal y Sabana-Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Rev. Unellez de Ciencia y tecnología vol 25: 49-57.
- Camargo, M., Párraga, C., Sibada, L. 2009. Producción de leche y carne de vacunos a pastoreo (sistemas doble propósito *Indicus Taurus*): desarrollo multifocal. In Nieves, D., Zambrano, C., Mancilla, L., Valbuena, N., eds. XIII Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. Mérida, estado Mérida, Venezuela. pp 58-70.
- Camargo, M., Colmenares, O., Sibada, L. y Párraga, C. 2010. Caracterización estructural y funcional de sistemas doble propósito en el municipio Guanarito, estado Portuguesa: modalidad vaca maute. Rev. Unell. de Cienc. y Tecn. (Volumen Especial):1-7.
- Capriles, M. 1993. Realidades de la producción de leche en Venezuela. In Sistemas Pecuarios Tropicales. I Ciclo de Conferencias. Vicerrectorado de Producción Agrícola, Universidad Ezequiel Zamora. Guanare, estado Portuguesa. pp. 42-61.

- Carrizales, H., Paredes, L., Capriles, M. 2000. Estudio de funcionalidad tecnológica en ganadería de doble propósito en la zona de Santa Bárbara, municipio Colón, estado Zulia. (Estudio de casos). *Zootecnia Tropical* 18 (1): 59-77.
- Combellas, J. 1986. Alimentación de vacas lecheras en el trópico. Maracay, Venezuela. 159 p.
- Díaz, M., Padilla, C. 1998. Agrotecnia de leguminosas temporales en zonas tropicales. *Revista Cubana de Ciencias Agrícolas* 32: 327-336.
- Hidalgo, V., Paredes, L., y Capriles, M. 2002. Estudio estructural y funcionad de pequeños sistemas de producción de leche y carne con vacunos en el municipio Obispo del estado Barinas. *Revista Científica FCV-LUZ Vol.XII, Suplemento 2: 639-643.*
- Ortega-Soto, L., Albornoz, A. y Segovia, E. 2007. Índice de productividad total de la ganadería de doble propósito del municipio Colón, estado Zulia, Venezuela. *Revista Científica FCV-LUZ XVII, 3: 268- 274.*
- Páez, L. 1992. Evaluación de la funcionalidad tecnológica de fincas de doble propósito (leche – carne) ubicada en el Valle de Aroa. Tesis de MSc. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias, UCV, Maracay. 184 pp.
- Páez, L. y Jiménez, M. 2001. Caracterización estructural de fincas doble propósito en la microrregión Acequia – Socopó del estado Barinas. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología. (Volumen Especial) 2001:91-101.*
- Páez, L., Linares, T., Sayago, W., Pacheco, R. 2003. Caracterización estructural y funcional de fincas ganaderas de doble propósito en el municipio Páez del estado Apure, Venezuela. *Zootecnia Tropical* 21 (3): 301-324
- Paredes, L., Hidalgo, V., Vargas, T y Molinett, A. 2003. Diagnóstico estructural en los sistemas de producción de ganadería doble propósito en el municipio Alberto Arvelo Torrealba del estado Barinas. *Zootecnia Tropical*, 21 (1): 87-108.
- Rodríguez, Y., Morin, D., Paredes, L., Capriles, M., Vargas, T., Núñez, R., Hidalgo, V. 2001. Diagnóstico estructural de fincas doble propósito en Santa Bárbara, municipio Colón, estado Zulia. *Zootecnia Tropical* 19 (1): 17- 29.
- 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.
- Sandoval. E., Morales, G., Jiménez, D., Pino, L., Urdaneta, J., Araque, C. 2007. Caracterización de las diferentes modalidades de producción de sistemas de ganadería bovina de doble propósito del municipio José Antonio Páez del estado Yaracuy, Venezuela. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 2007, 24: 501-521.
- Ureña, A., Capriles, M. y Flores, B. 1997. Análisis del sistema de producción de leche y carne con vacunos en el Vigía, estado Mérida, zona sur del Lago de Maracaibo;

1^{er} análisis estructural. *In* Vergara, J., Araujo, O., De Alonso, A., Rodríguez, A. y Mármol, L., eds. XV Reunión Latinoamericana de Producción Animal. Universidad del Zulia, Maracaibo. Pp. 628-630.

Ventura, M. 2005. Vacas lactantes: suplementación estratégica. *In* González- Stagnaro, C; Soto Belloso., eds. Manual de Ganadería Doble Propósito. Ediciones Astro Data S. A. Maracaibo, Venezuela. pp. 276 – 280.

CAPÍTULO V

PUNTOS FOCALES DE DESARROLLO PRODUCTIVO DE LOS SISTEMAS DOBLE PROPÓSITO: ANALISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN

1-Puntos focales de desarrollo de las modalidades de sistemas doble propósito

Capriles (1993), proponía la reconversión de los sistemas doble propósito indefinido a sistemas con prioridad lechera, en zonas agroecológicas con menos limitaciones que los Llanos Occidentales, los estimó como de mayor exigencia operativa, pero necesarios para mejorar la competitividad del país en el mercado lechero nacional. A los sistemas doble propósito de la tipología en la cual la prioridad económica es la carne (*Indicus - Taurus*), algunos casos del municipio Guanarito, su desarrollo convendría por aumento de la intensificación en el uso de sus recursos físicos (ejemplo: mayor cantidad de vacas en los rebaños, mayor cobertura forrajera), ajustes estructurales u organizativos de los componentes de las fincas (ejemplos: potreros de menor tamaño, mayor carga animal), aplicación de tecnología básica (ejemplos: plan sanitario del rebaño y control efectivo de malezas), sin cambiar de modalidad (doble propósito vaca becerro: DP-VB, doble propósito vaca maute: DP-VM o doble propósito vaca novillo: DP-VN).

Los puntos focales de desarrollo son aquellas variables independientes, que resultaron con relación significativa con las variables dependientes (Productividad de leche y/o carne) y que explican su comportamiento en el análisis de regresión lineal. Sobre estos puntos (variables independientes) hay que palanquear o accionar en la realidad productiva para lograr el mejoramiento de la productividad animal.

Factores determinantes de la productividad por hectárea

La productividad lechera por hectárea aumentó al actuar los ganaderos sobre los factores del sistema doble propósito que la determinaron y estos variaron según la modalidad de finca, subsistemas investigados en el municipio Guanarito del estado Portuguesa (Camargo 2009a, 2009b, Camargo *et al.* 2009, 2010). En la modalidad DP-VB (Cuadro 38) habría que intensificar el pastoreo por incrementos de la carga animal, tanto real (UA/ha), como de número de vacas/ha, mayor cobertura forrajera cultivada y la subdivisión de potreros de menor tamaño. En esta modalidad la productividad lechera estimulaba la productividad de carne, con un énfasis mayor (o a la inversa). En la tipología DP-VM la productividad de carne dependió de que las vacas produjeran más leche diaria y que el sistema presentara más extracción de carne anual y respecto a la productividad lechera, su relación fue más estrecha a la producción lechera de las vacas, menor con el porcentaje de extracción y a una mayor intensificación del pastoreo de vacas/ha. En el esquema DP-VN, la productividad lechera dependió de intensificar el pastoreo por mayor carga animal de vacas/ha, con mayor influencia que en la modalidad DP-VM y también de la producción lechera de las vacas.

La productividad de carne se presentó como un nodo, que recibió los efectos positivos de algunos factores: mayor producción de carne por vaca, porcentaje de extracción anual de carne e intensificación de la carga animal de vacas en pastoreo. Las otras relaciones resultaron antagónicas, mayor la productividad de carne en fincas con potreros de menor tamaño y menores ingresos por venta de leche. En general surgió como factores de gran importancia la intensificación por vacas en pastoreo y la interdependencia de la producción tanto de carne como leche, por hectárea y por vaca,

para su mayor productividad. En los Llanos Occidentales, la productividad lechera dependió de la especie forrajera y abundancia de hojas en el perfil de pasto, una buena cobertura forrajera de gramíneas cultivadas no fertilizadas y de leguminosas naturales, además de la intensificación del pastoreo por mayor carga animal (Camargo 1996; Camargo 2001). Una capacidad de carga de 0,8 a 1,5 Ua/ha promovió una productividad de 1000 a 2500 kg/ha/año de leche, en gramíneas no fertilizadas (Pezo 1982). Otros factores que deberán manipular son los evidenciados por los mejores patrones forrajeros de las fincas doble propósito del municipio Guanarito.

Cuadro 38. Factores determinantes de la productividad lechera (l/ha/año) (LHF) y de carne por hectárea (kg/ha/año) (KHF) de sistemas doble propósito *Indicus-Taurus*.

VARIABLES	MODALIDADES DE DOBLE PROPÓSITO					
	VACA-BECERRO		VACA-MAUTE		VACA-NOVILLO	
	r	P	r	P	r	P
LHF- Carga animal (UA/ha)	0,57	**	0,52	*	0,10	n s
LHF-Kg/ha/año de carne	0,55	**	0,45	*	0,37	*
LHF- Cobertura forrajera (%)	0,37	*	0,15	n s	-0,04	n s
LHF- Tamaño potreros (ha)	-0,46	**	-0,40	*	-0,28	n s
LHF -Tamaño de finca (ha)	-0,43	*	-0,31	n s	0,00	n s
LHF-Vacas/ha (Nº)	0,64	**	0,49	*	0,70	**
LHF- l/vaca/día de leche	0,05	n s	0,64	**	0,34	*
LHF- Extracción carne (% cab.)	-0,25	n s	0,50	*	0,07	n s
LHF- l/finca/día de leche	-0,00	n s	0,49	*	0,35	*
KHF- Carga animal (UA/ha)	0,47	**	0,16	n s	0,39	*
KHF-Extracción carne (% cab.)	0,33	n s	0,69	**	0,66	**
KHF- l/ha/año de leche	0,55	**	0,45	*	0,37	*
KHF- l/vaca/día de leche	-0,19	n s	0,47	*	0,00	n s
KHF-Kg/vaca/año de carne	0,26	n s	-0,12	n s	0,41	*
KHF- Tamaño potreros (ha)	-0,27	n s	0,02	n s	-0,32	*
KHF- Vacas/ha (Nº)	0,62	**	0,27	n s	0,35	*

r: índice de correlación, P: probabilidad, (*): estadísticamente significativo (P<0,05), (**): altamente significativo (P<0,01) , n s: no significativo (P>0,05).

Fuente: Camargo (2009a, 2009b), Camargo *et al.* (2010).

Factores determinantes de la productividad por vaca

La productividad por vaca, aunque subestimada (sin la leche consumida por los becerros ni el autoconsumo familiar), presentó un comportamiento similar a la productividad por hectárea (Cuadro 39). Esta variable presentó diferentes asociaciones en cada modalidad de Doble Propósito, lo cual indicó variada funcionalidad de la productividad: ella influyó sobre el porcentaje de ingresos por venta anual de leche, mayor rendimiento asociado a menor cantidad de vacas en los rebaños y menor cantidad de vacas por toro en servicio (DP-VB). Su resultado también dependió de la cobertura forrajera mejorada y con tendencia a aumentar a medida que aminoraba el tamaño de las explotaciones. En la modalidad más intensiva (DP-VN), la producción de las vacas tendía a ser superior mientras inferior era la cantidad de machos por negocio en el sistema, lo que indicaría que la producción lechera de las vacas promovía estatus económico positivo en las fincas, sobre todo por medio de la productividad de la mano de obra.

Cuadro 39. Factores determinantes de la producción lechera por vaca en ordeño (LVD) (l/vaca-ordeño/día) y producción lechera de las fincas (LFD) (l/finca/día) de sistemas doble propósito *Indicus Taurus*.

VARIABLES	MODALIDADES DE DOBLE PROPÓSITO					
	VACA-BECERRO		VACA-MAUTE		VACA-NOVILLO	
	r	P	r	P	r	P
LVD- Vacas/toro (N°)	-0,35	*	-0,22	n s	0,07	n s
LVD- Vacas totales (N°)	-0,39	*	-0,14	n s	0,18	n s
LVD- Cobertura forrajera (%)	-0,04	n s	0,43	*	-0,12	n s
LVD- Tamaño de finca (ha)	-0,20	n s	-0,54	*	0,23	n s
LVD- Kg/ha/año carne	-0,19	n s	0,47	*	0,00	n s
LVD-Machos x negocio (N°)	-0,25	n s	-----	n s	-0,37	*
LVD- Cabezasxnegocio	-0,15	n s	0,20	n s	-0,40	*
LVD- Reemplazos (%)	-0,00	n s	-0,16	n s	0,33	*
LVD- Vacas (%)	-0,11	n s	-0,00	n s	0,43	**
LFD-Cabezas bovinas (N°)	0,37	*	0,50	*	0,61	**
LFD-Potreros (N°)	0,36	*	0,44	*	0,65	**
LFD- Vacas/toro (N°)	0,52	**	0,61	**	0,58	**
LFD-Tamaño potreros (ha)	0,46	**	0,07	n s	0,08	n s
LFD-Tamaño de finca (ha)	0,41	*	0,25	n s	0,64	**
LFD-Vacas/EH (N°)	0,37	*	0,71	**	0,53	**
LFD- Vacas totales (N°)	0,58	**	0,82	**	0,87	**
LFD-Vacas/ha (N°)	0,04	n s	0,64	**	0,54	**
LFD-Vacas de ordeño (N°)	-----	n s	0,68	**	0,91	**
LFD-Equiv. Hombre (N°)	0,22	n s	-----	n s	0,44	**
LFD- l/vaca/día de leche	0,06	n s	0,23	n s	0,42	**
LFD - Cabezasxnegocio (%)	-0,25	n s	-0,25	n s	-0,32	*
LFD- Vacas (%: rebaño)	0,13	n s	0,19	n s	0,33	*

r: índice de correlación, P: probabilidad, (*): estadísticamente significativo ($P < 0,05$), (**): altamente significativo ($P < 0,01$), n s: no significativo ($P > 0,05$).

Fuente: Camargo (2009a, 2009b), Camargo *et al.* (2009, 2010).

La obtención de mayores niveles de producción lechera por las vacas en ordeño en el esquema DP-VM y en la modalidad DP-VN y construir potreros de menor tamaño en las tipologías DP-VB e intensificar el pastoreo por la carga animal, tanto por las unidades animales (VB) como por las vacas (VN), influyeron también en mayores rendimientos cárnicos por hectárea de las fincas. La cual también fue beneficiada por superior cantidad de carne extraída anualmente de los rebaños en las modalidades VM y VN, y con mayor productividad de carne de las vacas en la tipología VN. Los resultados expuestos evidenciaron como mejorar el rendimiento lechero de las vacas y cárnicos por hectárea en sistemas doble propósito *Indicus Taurus*, además con el manejo acertado de otros factores promoverían buena producción lechera diaria de las vacas en ordeño: suficiente oferta forrajera por hectárea y por vaca y baja presión de pastoreo (Camargo 2008), especie forrajera y perfil forrajero de pastoreo con mayor relación hoja:tallo y altura de la planta que favorezca su utilización por las vacas en pastoreo (Camargo 1996) y mayor aporte de energía (Combellas 1986).

Factores determinantes de la productividad de la mano de obra

En la modalidad VB, la utilización de la mano de obra en relación a mayor rendimiento lechero (LEH) fue más eficiente en las fincas de menor tamaño y en aquellos casos que presentaban menor cantidad de mano de obra de trabajo, la razón posiblemente se debió

a la capacidad de asignar mayor cantidad de vacas y hectáreas por cada unidad de recurso utilizado. Otras razones que la determinaban era la construcción de potreros grandes, producción diaria de leche de las explotaciones y buena eficiencia reproductiva de los rebaños. En la tipología VM el rendimiento lechero del recurso de trabajo humano dependió de un alto número de vacas en los rebaños y con preferencia a permanecer un gran número en ordeño y la producción lechera diaria de las fincas, lo cual determinó, también superior productividad lechera por hectárea. En este caso presentó mayor prioridad la organización interna de los sistemas que la disponibilidad de recursos físicos.

Los patrones productivos debieron de utilizar superior número de potreros, asignar más vacas por toro en servicio reproductivo y redistribuir mayor número de vacas para su mejor manejo y atención por menor cantidad de mano de obra utilizada. En la modalidad VN la cantidad de recursos físicos fueron claves para obtener buenos niveles de LEH: la cantidad de hectáreas, el número y porcentaje de vacas, con preferencia a permanecer en ordeño y con menor disponibilidad de mano de obra. La organización resultó primordial en varios aspectos: mayor división de potreros, más hectáreas manejadas por unidad de equivalente-hombre y mayor cantidad de vacas por toro en servicio estimulaba la productividad de la fuerza humana de trabajo. Las fincas cuyo estado financiero se caracterizaba por muchos machos del rebaño vacuno a medias, esta variable promovía bajos rendimientos lecheros de la mano de obra. En resumen la productividad lechera de la mano de obra dependió de la disponibilidad de recursos físicos, organización acertada de los componentes y buena producción lechera del rebaño.

Aumento de la producción lechera de las fincas

La cantidad disponible de recursos físicos representó un buen apoyo para producir más leche diaria por las unidades de producción (Cuadro 39): superior cantidad de cabezas bovinas, número de hectáreas y número de vacas en el rebaño tanto en las unidades VB como en las explotaciones VM. Su efecto resultó más intensivo en la modalidad con mayor potencial productivo de carne y leche (VN). La forma de organizar los elementos de las fincas también se relacionaron con la cantidad de leche diaria producida por los rebaños: mayor número de potreros (VB y VM), más vacas por toro en servicio, superior cantidad de vacas atendidas por cada unidad de mano de obra (VB y VM) y en mayor número por hectárea (VM y VN). La producción de leche diaria por vaca en ordeño influyó sobre la producción diaria de las fincas, con mayor énfasis en modalidad VN. La mayor producción lechera diaria no se relacionó a los ingresos por unidad de área de las fincas lo cual significó su menor importancia económica o no se conectaron por la manera como fueron evaluadas. Su verdadera importancia surgió por su relación con la productividad lechera por hectárea ($P < 0,05$).

2-Puntos focales del desarrollo productivo de sistemas doble propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez del municipio Sucre del estado Portuguesa

Factores determinantes de la producción de leche por vaca

Los resultados del análisis de correlación de la producción diaria de leche por las vacas en ordeño (LVD) de las fincas DP de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez del municipio Sucre, zona de piedemonte llanero (Cordero y Azuaje 2009), presentó una

relación negativa y altamente significativa ($P < 0,01$) con la variable regresora número de potreros (CPO) (Cuadro 40). De manera que las fincas con numerosos potreros expresaron niveles bajos de producción de leche por vaca en ordeño ó en sentido opuesto, las fincas con pocos potreros mostraron mejores volúmenes de producción de leche por vaca, rendimiento explicado, posiblemente, por un mejor manejo del forraje (fertilización, control de malezas y plagas) que las unidades de producción con numerosos potreros, además de mayor oportunidad de seleccionar raciones con superior calidad nutricional por medio de esta estrategia de pastoreo (Díaz y Valladares 2009).

La variable cantidad de vacas en ordeño, también se asoció negativamente ($P < 0,05$) con la producción de leche (LVD), demostrando que grandes cantidades de animales, resulta para el ganadero complicado realizar un adecuado manejo, además implica una presión alta del pastoreo, lo que demanda mayores cantidades de pasto y/o forraje por parte de los animales. De allí que la intensidad del pastoreo afectaría tanto la producción animal como la composición del pastizal (Faría 2006).

El modelo de regresión generado, explicativo de la variación de la producción de leche por vaca (LVD), fue el siguiente: $LVD = 6,59 - 0,59 (CPO)$, con un coeficiente de determinación no ajustado $R^2 = 0,33$, el cual significó que el 33 % de la producción de leche por vaca fue determinado por la variable cantidad de potreros (CPO), con efecto depresor al aumentar su número en las explotaciones. Similar a las relaciones determinadas por Díaz y Valladares (2009). Al respecto, Camargo (1996) encontró que el 79 % ($R^2 = 0,79$) de la variación de la producción de leche de las vacas en ordeño la explicó conjuntamente los factores ambientales (año y época), las condiciones de las pasturas (especie, composición botánica y altura), el manejo del pastoreo (carga animal instantánea, presión del pastoreo, oferta y utilización) y la condición corporal de las vacas en ordeno (peso corporal). Este reporte identifica la mayoría de los factores que influyen en el comportamiento productivo de vacas en ordeño, aunque hubo diferencia en relación a la variable clave identificada (CPO), por cuanto ambos estudios incluyeron diferentes factores o variables en el análisis.

La ecuación de regresión lineal simple obtenida por el proceso de selección Stepwise, permitió simular una opción estratégica de desarrollo productivo que beneficia a los ganaderos, mediante la variación del comportamiento de la variable regresora (CPO). Basado en cálculos matemáticos a través de la ecuación, si se disminuye la cantidad de potreros para el grupo de ordeño de 4 a 3, los ganaderos mejorarían en un 12 % la producción de leche por vaca, dado a la facilidad para el productor de realizar un mejor manejo de los animales y del forraje, posiblemente.

Factores determinantes de la productividad de leche por hectárea

La productividad anual de leche por unidad de área (LHA), resultó influenciada por un conjunto de variables regresoras del subsistema forrajero. Los resultados del análisis de correlación lineal múltiple indicaron una relación negativa y altamente significativa ($P < 0,01$) de la productividad de leche por hectárea de las fincas con el área de pastos cultivados, resultado contradictorio, pero que pudiera ser explicado por el manejo de una carga animal instantánea baja, consecuente de una pobre utilización de la pastura. Situación comprobada en llano bajo por la relación positiva de la variable LHA con la carga animal instantánea (CAI) y real (CAR) ($P < 0,01$), puesto que a mayor intensidad del pastoreo, la productividad lechera por unidad de área tendía a ser mejor ó viceversa (Camargo 1996, 2001). En cambio, el área de pasto para el grupo de ordeño y el tamaño

de los potreros afectaron la productividad de leche por hectárea de las fincas en sentido negativo ($P < 0,01$), posiblemente porque las fincas con mayor extensión de tierra, manejaban áreas lechera de pastoreo de superior tamaño y con una carga animal muy baja, de manera que los ganaderos estarían desaprovechando parte de los recursos físicos por un deficiente uso de los mismos.

Por otra parte, la cantidad de potreros incidió negativamente sobre la productividad lechera (LHA) ($P < 0,01$), situación confusa por el hecho de que una buena división del área de pastoreo, implicaría una mejor racionalidad del uso del forraje y un mejor manejo de los rebaños. Sin embargo, esta medida no permitía la cosecha de una ración con mayor valor nutritivo, expresado en mayor rendimiento lechero de las vacas (LVD). Posiblemente, este resultado vislumbraría una estrategia de pastoreo diferente, tanto para pastos mejorados y no fertilizados en comparación con potreros con pastos cultivados y fertilizados. Situación similar ocurrió con la cantidad de vacas en los rebaños, al presentar una relación negativa y significativa con LHA ($P < 0,05$), consecuente de un deficiente manejo de las vacas en producción, sobre todo en aquellas fincas que mantenían una gran cantidad de animales. También la producción anual de carne (KTO), influyó sobre la productividad lechera ($P < 0,05$), de manera negativa, evidenciando que las fincas que presentaron un bajo rendimiento en producción de carne, obtenían mejores niveles de productividad de leche por hectárea ó viceversa, contrario a los resultados publicados por Camargo *et al.* (2009), en rebaños DP del municipio Guanarito.

El comportamiento de la productividad de leche por unidad de área (LHA) de los rebaños de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez del municipio Sucre, resultó explicado por la siguiente ecuación: $LHA = 701,38 - 144,81 (TPO) + 110,85 (LVD)$ con un coeficiente de determinación no ajustado $R^2 = 0,67$, lo cual indicó que el 67 % de la variación de la productividad lechera (LHA) fue explicado por el tamaño de los potreros (TPO) (signo negativo, mayor en potreros pequeños) y el desempeño lechero de las vacas en ordeño (LVD) (signo positivo), revelando la importancia que deberían los ganaderos considerar con relación al manejo del pastoreo. Así lo determinó el modelo explicativo de la variación de la productividad lechera (LHA) de fincas DP de la parroquia Virgen de Coromoto del municipio Guanare, estado Portuguesa, cuya ecuación resultó como sigue: $LHA = 53,12 + 98,62 (CAI) + 162 (CAR) - 40,77 (CPO) + 70,87 (LVD)$, con un coeficiente de determinación no ajustado ($R^2 = 0,82$), lo cual significó que el 82 % del comportamiento de LHA fue determinado por el conjunto de variables clave para su desarrollo: carga animal instantánea (CAI), carga animal real (CAR), cantidad de potreros (CPO) (mayor efecto en fincas con menor cantidad de potreros) y productividad de leche por vaca (LVD) (Díaz y Valladares 2009). Resultado que confirmó la importancia de la CPO o TPO y LVD, como elementos fundamentales para el rendimiento lechero por unidad de área.

Una organización más intensiva del pastoreo, caracterizada por potreros de menor tamaño, mayor carga animal instantánea, mayor presión de pastoreo y menores períodos de uso, determinaron los mejores rendimientos de producción lechera por unidad de área, pero bajos niveles de producción por vaca de los sistemas DP del municipio Guanarito (Camargo y Colmenares 2007). Por otra parte, la productividad lechera de las fincas DP de Hoja blanca, municipio Guanarito, fue explicado por: $LHA = - 357,61 + 9,70 (GRA) + 472 (CAR) + 22,3 (LEG)$ y el coeficiente de determinación (R^2 ajustado = 0,63), donde las variables GRA (cobertura de gramíneas cultivadas), CAR (carga animal real) y LEG (cobertura de leguminosas naturales) en conjunto explicaron el 63

% de la variación de la productividad lechera de las fincas. Todas estas variables explicatorias de la productividad, representan los puntos focales de desarrollo que debe accionar el ganadero con fines de aumentar la productividad lechera por unidad de área.

Con base a cálculos de simulación, a partir de la ecuación generada a través de análisis de regresión, si se disminuyera el tamaño de los potreros (TPO) de las explotaciones DP del municipio Sucre, de 5 a 4 hectáreas y aumentara la producción diaria de leche por vaca en ordeño de 4 a 6 litros, los ganaderos lograrían incrementar la productividad de leche por unidad de área en un 47 %. Esto demuestra que la organización del pastoreo incidió notablemente sobre la producción y productividad lechera, por lo que constituyó un aspecto fundamental y clave que deben considerar el accionar de los ganaderos investigados, para lograr mejorar los niveles de productividad lechera de los rebaños.

Factores determinantes de la productividad de carne por hectárea

La productividad de carne por unidad de área (KHA) de los sistemas DP de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez del municipio Sucre, estado Portuguesa, resultó influenciada por pocos factores (Cuadro 40). Individualmente solo estuvo afectada por la cantidad porcentual de cabezas bovinas que vendía anualmente los ganaderos, expresado en kg totales/finca/año (KTO). El grado de asociación entre ambas variables fue alto y en sentido positivo ($r = 0,66$ y $P < 0,01$). Lo cual significó que aumentos ó disminuciones de KTO en las fincas ganaderas locales determinaron aumentos o disminuciones de la productividad de carne por unidad de área. La productividad de carne no presentó una correlación positiva con la productividad de leche por hectárea, tal como lo reportó Camargo *et al.* (2009) en fincas DP del municipio Guanarito, zona en la cual el productor exitoso en leche también lo era en carne, y Salamanca (2005) en sistemas DP del municipio Papelón. Mientras que en las fincas analizadas el óptimo rendimiento en un indicador de productividad no necesariamente determinó buenos resultados en la otra variable. Por otra parte, el análisis estadístico de la productividad de carne por hectárea, con las variables independientes, no generó modelo de regresión explicativo de la variación ni la participación de variables individuales, por tanto los factores que determinaron su comportamiento productivo o no fueron incluidos en el estudio o la explicación proviene del efecto general distribuido en la mayoría de variables analizadas. Resultado diferente al reporte de Díaz y Valladares (2009) quienes si encontraron un modelo de regresión simple con el porcentaje de extracción anual de cabezas, como punto focal de desarrollo productivo cárnico (KHA).

Cuadro 40. Valores de correlación de la producción y productividad de leche y carne de fincas doble propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez, municipio Sucre, estado Portuguesa.

Variables	r	P
LVD – CPO	-0,58	P < 0,01
LVD – CVO	-0,50	P < 0,05
LHA – ACU	-0,59	P < 0,01
LHA – APO	-0,72	P < 0,01
LHA – TPO	-0,76	P < 0,01
LHA – CAI	0,67	P < 0,01

LHA – CAR	0,73	P < 0,01
LHA – CPO	-0,56	P < 0,01
LHA – CVA	-0,50	P < 0,05
LHA – KTO	-0,48	P < 0,05
KHA – KTO	0,66	P < 0,01

(**r**): índice de correlación lineal simple; (**P**): nivel de probabilidad; **LVD**: producción de leche (l/vaca ordeño/ día); **CPO**: cantidad de potreros (Nº/finca); **CVO**: cantidad de vacas en ordeño (Nº/finca); **LHA**: productividad de leche (l/ha/año); **ACU**: área de pastos cultivados (has/finca); **APO**: área de pasto para el grupo de ordeño (has/finca); **TPO**: tamaño de los potreros (ha); **CAI**: carga animal instantánea (UA/ha); **CAR**: carga animal real (UA/ha); **CVA**: cantidad de vacas (Nº/fca); **KHA**: productividad de carne (kg/ha/año); **KTO**: producción de carne (kg totales/finca/año).

Fuente: Cordero y Azuaje (2009).

Factores determinantes de la eficiencia reproductiva

El nivel de eficiencia reproductiva (EFR) de los rebaños de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez, fue de 42 (8-100) %. En lo que respecta a la asociación entre variables predictoras del subsistema forrajero (Cuadro 41) estuvo definido de la siguiente manera: el tamaño de los potreros afectó a la eficiencia reproductiva de los animales (P<0,05) en sentido negativo ($r = -0,48$), evidenciado que fincas con unidades de pastoreo que tendía a aumentar el tamaño de los potreros generaban menor eficiencia reproductiva de sus vacas, y explotaciones que construían potreros de menor tamaño tendía a favorecer la reproducción.

La cantidad de vacas (CVA) en los rebaños determinaron una relación negativa (P<0,05) con su eficiencia reproductiva y ganaderos que evidenciaron potreros de mayor tamaño, mostraron también más vacas en sus rebaños (P<0,01), acción conjunta que afectó la biología reproductiva de los rebaños de vacas. De manera diferente, Alvarado e Hidalgo (2009) en fincas DP de la parroquia Virgen de Coromoto del municipio Guanare, encontraron que el total de vacas en el rebaño incidió en el comportamiento reproductivo, pero de manera positiva, mientras más vacas tenía el ganadero las posibilidades de contar con más vacas paridas y en ordeño era probable y por lo tanto la eficiencia reproductiva resultó superior (P<0,01), una situación que podría ser posible en los sistemas de producción doble propósito del municipio Sucre. En relación a la asociación entre la EFR y el número de vacas en ordeño, se encontró que ambas variables dependían directamente una de la otra ($r = 0,72$ y P<0,01), es decir, a medida que el número de pariciones en el rebaño aumentaba, obviamente el nivel de eficiencia reproductiva tendía a aumentar ó a la inversa.

Cuadro 41. Resultados del análisis de regresión de la eficiencia reproductiva de fincas doble propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez, municipio Sucre, estado Portuguesa.

Variables	r	P
EFR – TPO	-0,48	P < 0,05
EFR – CVA	-0,50	P < 0,05
EFR – CVO	0,72	P < 0,01

(**r**): índice de correlación lineal simple; (**P**): nivel de probabilidad; **EFR**: eficiencia reproductiva (%/rebaño); **TPO**: tamaño de los potreros (ha/finca); **CVA**: cantidad de vacas (Nº/fca); **CVO**: cantidad de vacas en ordeño (Nº/finca).

Fuente: Cordero y Azuaje (2009).

El modelo de regresión generado, explicativo de la variación de la eficiencia reproductiva de las vacas DP de las fincas de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez del municipio Sucre, resultó como sigue: $EFR = 109,52 - 3,40 (CVA) - 7,98 (LVD)$, con un coeficiente de determinación no ajustado $R^2 = 0,44$, donde las variables cantidad de vacas (CVA) y la producción diaria de leche por vaca en ordeño (LVD), en conjunto explicaron el 44 % de la variación del comportamiento reproductivo de los rebaños. Esta situación caracterizó la eficiencia reproductiva como producto parcial del conjunto de ambas variables independientes, lo cual significó que al aumentar las vacas en los rebaños, los ganaderos debieron mejorar el ambiente (manejo y organización tecnológica), que es el factor que más afecta sus resultados (Villasmil y Román 2005). El rendimiento lechero diario de las vacas, demostró su relación antagónica con la eficiencia reproductiva, causada principalmente por el bloqueo de las actividades de las hormonas reproductivas, en el período posterior al parto, sobre todo por la presencia y amamantamiento de los becerros, 7 (6-8) horas /día (Mejías 2009) causando problemas de anestro en las vacas y con atrasos en su reproducción (Domínguez 2005).

Ahora bien, si como estrategia de desarrollo los ganaderos, propietarios de las fincas analizadas, con base a un mejor manejo, ya sea por una mejor tecnología del cultivo de forrajes, organización del pastoreo, suplementación mineral y plan sanitario básico, selección de hembras reproductivas seguido de un sistema apareamiento controlado, entre otros y lograran aumentar el rendimiento lechero de 4 a 8 l/vaca ord. /día (50 %) de acuerdo al promedio general y el valor de rendimiento máximo de la zona, empeorarían el porcentaje de eficiencia reproductiva de los rebaños en un 38 %. Este resultado confirma la necesidad de incluir simultáneamente ambos caracteres en programas de mejoramiento genético del trópico (Vaccaro *et al.* 1998). Según el modelo explicativo obtenido la eficiencia reproductiva de las vacas fue máxima en rebaños pequeños y con bajo rendimiento lechero individual diario.

3-Puntos focales del desarrollo productivo de un sistema doble propósito de intencionalidad lechera

Esta finca como unidad de referencia (finca de la UNELLEZ en Guanare, estado Portuguesa), mostró claramente el comportamiento de sus elementos y sus respectivas interrelaciones que conforman el proceso productivo (Camargo 1996). Mantener la producción individual de leche es un proceso altamente sensible por el efecto multifactorial de la mayoría de elementos ambientales que la determinan, incluyendo elementos de manejo y producción del pastizal, deducido por la mayor cantidad de relaciones estadísticas significantes (Cuadro 42). 76 % de la producción lechera de las vacas en ordeño era explicado por la calidad de la especie forrajera ($P < 0,01$), la relación de MS de hojas y tallos ($P < 0,01$), la altura del pastizal al inicio del periodo de pastoreo ($P < 0,05$), el manejo de la carga animal instantánea ($P < 0,01$) y el porcentaje de utilización del forraje por las vacas en pastoreo ($P < 0,05$). Cuyo modelo de regresión fue altamente significativo.

85 % de la productividad lechera por unidad de área era explicado por el tipo de especie forrajera en pastoreo ($P<0,01$), la relación de MS de hojas y tallos ($P<0,01$), la altura del pastizal al momento de las vacas iniciar el pastoreo en el potrero ($P<0,01$), la carga animal real de la finca ($P<0,01$) y el porcentaje de utilización de la pastura. Cuyo modelo de regresión fue también altamente significativo ($P<0,01$).

La variación de la oferta forrajera, con cantidades menores a 10 kg de MS/vaca/día en la época seca, causó pérdidas de 10 % del peso corporal, 40 % de la producción de leche diaria y 60 % de la productividad lechera por hectárea (Camargo 1996). Esta variación es el ruido del proceso que hay que corregir para mantener la productividad en niveles económicamente aceptables. El suelo de esta finca recibía enmiendas de fertilizantes en la entrada de lluvia, más suplementación estratégica de las vacas. A pesar de la variación los resultados productivos son aceptables y se multiplicarían al corregir los desbalances nutricionales con recursos alimenticios autóctonos o de oportunidad.

Cuadro 42. Interrelaciones de factores ambientales, pastoreo y forraje con la producción de vacas de doble propósito en Guanare, Edo. Portuguesa.

Variable Productiva	SP	RHT	ALT	PPA	CIN	CRE	PU	R ²	P<F
Oferta (kg MS/ha/día)	NS	NS	(*)	(**)	(**)	(*)	(NS)	0,55	(**)
Leche (l/V.ord./día)	(**)	(**)	(*)	(NS)	(**)	-	(*)	0,76	(**)
Leche(l/ha past./día)	(*)	(*)	(NS)	(NS)	(**)	LVD (**)	(NS)	0,85	(**)
Peso corporal/kg	(**)	(**)	(**)	(NS)	(NS)	(**)	(**)	0,89	(**)

* **EP**: época, **SP**: especie forrajera, **RHT**: relación hoja-tallo (%), **ALT**: altura del forraje (CM), **PPA**: presión de pastoreo (kg de peso vivo/kg de MS), **CIN**: carga instantánea (vacas/ha), **CRE**: carga real (UA/ha), **PU**: porcentaje de utilización (%), **LVD**: producción de leche diaria (l/vaca ord../día).

Fuente: Camargo (1996).

El sistema DP referencial (Cuadro 43) se construyó con los máximos valores de las variables dentro del universo de variación Lo cual puede ser factible de ser permanentemente logrados por cuanto ocurren dentro de la realidad productiva local.

Cuadro 43. Producción y productividad de un sistema de doble propósito de referencia.

Elemento	X	Error
Carga real, Ua/ha	1,96	± 0,37
Carga instantánea, Ua/ha/día	19,7	± 3,29
Oferta, kg Ms/Ua/día	1638	± 769
Altura del forraje, cm	31	± 14,63
Peso corporal de las vacas, kg	413	± 70,2
Producción: leche l/V.Ord./día	8,3	± 0,97
Productividad: leche l/ha/año	1808,00	

Fuente: Camargo (1996).

4-Puntos focales del desarrollo productivo de sistemas doble propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.

Camargo (2001), publicó la composición botánica del perfil forrajero de los potreros de las fincas de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa, subsistema pastura con control efectivo de malezas, pero sin fertilización y ningún tipo de enmienda al suelo. La productividad lechera resultó con mayor rendimiento en los casos de mayor cobertura forrajera ($P < 0,05$), cobertura de leguminosas naturales ($P < 0,01$), oferta forrajera por hectárea ($P < 0,05$), mayor carga animal (vacas/ha) ($P < 0,05$), menor cobertura de sabana natural ($P < 0,01$) y de malezas ($P < 0,05$). La cobertura de malezas de los potreros dependió de la cobertura natural de sabana, área con menos desarrollo de las explotaciones ($P < 0,05$), explicando la posible causa de este problema. El área de cobertura natural de las fincas se convirtió en factor discriminante, por su correlación negativa con las variables promovedoras del desarrollo: carga animal (vacas/ha) ($P < 0,01$), tamaño de los potreros ($P < 0,05$), productividad lechera ($P < 0,01$) y cobertura forrajera de especies mejoradas ($P < 0,01$). La cantidad de potreros no fue relevante, no así el tamaño que se relacionó a la carga animal (vacas/ha) ($P < 0,05$). El método de pastoreo, ni el área de suelo descubierto, la oferta forrajera por vaca, ni el tamaño y cantidad de potreros se relacionaron con la productividad lechera por unidad de área ($P > 0,05$). Si los productores acortaran el periodo de pastoreo lograrían mayor oferta forrajera por vaca ($P < 0,05$) y posiblemente mayor producción lechera individual, de acuerdo a Camargo (2008) (Cuadro 44).

El modelo que mayor explicó la variación de la productividad lechera por hectárea (LLHA), se conformó como sigue: $LLHA = -357,6 + 9,70 (GRA) + 472 (CAR) + 22,3 (LEG)$, y R^2 ajustado = 0,63, ($P < 0,01$). La productividad lechera obtenida en general fue baja y dependió de la cobertura de gramíneas cultivadas, leguminosas naturales e intensidad del pastoreo. Las correlaciones importantes resultaron entre las siguientes variables: Cobertura forrajera y la producción lechera diaria de las vacas (CFO –LVD: $r = 0,35$, $P < 0,01$); la carga animal instantánea (vacas/ha) y la productividad lechera anual por unidad de área (CAI – LLHA: $r = 0,77$, $P < 0,01$), la producción lechera diaria de las vacas de ordeño y la productividad lechera anual por hectárea (LVD – LLHA: $r = 0,62$, $P < 0,01$).

Las relaciones estadísticas confirmaron a las fincas que tenían mayor cobertura forrajera, de gramíneas cultivadas y leguminosas naturales; calidad nutricional de la pastura y más carga animal instantánea, como también las explotaciones que poseían buena productividad lechera (Cuadro 45). La calidad nutricional es afín a la mayor presencia de gramíneas introducidas y leguminosas naturales, la cual es promovida por una mayor carga animal y un descanso racional de los potreros. Este resultado es relevante puesto que en todas las explotaciones, la alimentación de los rebaños se fundamentaba en pastoreo, algunas veces se suministraba melaza y nunca alimento concentrado comercial.

Los rebaños evaluados, en promedio se componían de 61,9 % cebú y 27,1% europeo lechero, a medida que los productores obtenían más leche diaria por vaca, mayor era la proporción cebuina en el rebaño ($r = 0,36$, $P < 0,05$). Por otra parte, en los potreros analizados se han introducido gramíneas de rendimientos medios, 10 a 20 t MS/ha/año, pero debido al método de pastoreo aplicado y por no aportar nutrimentos extras a la pastura, no se favoreció la cosecha de una ración de calidad (Faría 1998). Este manejo

causaría daños a la cobertura forrajera, proliferación de malezas y compactación del suelo (Mancilla 1998), semejante a como se presentaron las pasturas de las fincas estudiadas. El 32,7 % de toques en suelo desnudo y el 29,88 % en malezas indicarían que la cobertura forrajera efectiva (37,42 %) es muy inferior a la capacidad productiva de estos sistemas (Stobb 1981).

Cuadro 44. Factores determinantes de la productividad lechera.

Clases /fincas	Depresores			Promovedores				LHF (l/ha/año)
	SDS (%)	CMA (%)	SBN (%)	CGC (%)	CLN (%)	OFH (%)	VHA	
(I) (8 fincas)	24	27	5	51	9	1906	0,75	923
(II) (11 fincas)	43	22	10	55	6	2777	1,20	894
(III) (17 fincas)	38	36	25	34	5	2221	0,67	443

SDS: suelo descubierto (%), **CMA:** cobertura de malezas (%), **SBN:** cobertura de sabana natural (%), **CGC:** cobertura de gramíneas cultivadas (%), **CLN:** cobertura de leguminosas naturales (%), **OFH:** oferta de forraje (kg MS/ha), **VHA:** carga animal (vacas/ha), **LHF:** productividad lechera (l/ha/año). **Fuente.** Camargo (2008).

Las gramíneas cultivadas en las fincas de Hoja Blanca podrían responder a la fertilización, mejorando su calidad nutricional y capacidad de sustentación (Holman y Lascano 1998), y con pastoreo oportuno se maximizaría la síntesis de proteína ruminal y energía glucogénica (combellas 1998; Pezo, 1998). Cambios que serían importantes, si los productores los llevaran a cabo, para mejorar la productividad de los sistemas.

5-Puntos focales de desarrollo productivo de los sistemas doble propósito de Veguitas Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa

La productividad lechera por hectárea, en las unidades doble propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa (Camargo 2008), mostró algunas de las interrelaciones de Hoja Blanca (sector aldeaño), además de ser favorecida por altos valores de carga animal, fue afectada negativamente por la cantidad de potreros y el área de sabana ($P < 0,05$), la cual deprimió su rendimiento. Los altos rendimientos de oferta forrajera por hectárea, en algunas de las explotaciones, significaron una baja presión de pastoreo y buena oferta forrajera diaria por vaca, lo cual favoreció su producción lechera individual. La prolongación de los periodos de uso se correlacionó positivamente con los periodos de descanso, con efecto contraproducente cuando promueve la tendencia de menor intensificación. En un sistema doble propósito más desarrollado, la productividad lechera dependió de la carga animal instantánea, producción de leche individual por vaca, la especie forrajera y la relación hoja: tallo. La producción lechera diaria de las vacas resultó relacionada a los períodos críticos de escasez y abundancia forrajera, la cantidad de hojas respecto a tallos (calidad nutricional) y la altura del pastizal, posiblemente por su efecto sobre el consumo (Camargo 1996).

Cuadro 45. Producción lechera de las fincas con más cobertura forrajera y mayor intensidad de pastoreo.

Fincas	Producción	de leche	**Cobertura	(%)	Carga animal
	l/vaca Ord. /día	l/ha/año	*Forrajes cultivados	Leguminosas naturales	(UA/ha)
2	2,41	1110	38	4,7	0,82
4	2,62	1289	31	4,0	1,91
5	3,34	1152	35	3,1	1,41
10	3,00	1095	36	9,7	1,39
14	4,84	1278	26	6,5	1,41
31	5,18	1412	56	0,6	1,72
35	4,03	1446	35	1,88	1,48
Prom.	3,63	1254	37	4,30	1,45
Promedio otras 32 fincas	3,28	583	43	3,40	1,02

* O Gramíneas introducidas

** Complementaria a los toques de suelo desnudo.

Fuente: Camargo (1999).

El análisis de regresión lineal permitió identificar las variables determinantes de la productividad lechera por hectárea/año (LHF) (Celis y Pineda 2002), individualmente resultó afectada por la carga animal ($P < 0,01$), la eficiencia reproductiva del rebaño ($P < 0,01$), la producción de leche individual por vaca-ordeño/día ($P < 0,01$), productividad lechera por hectárea de pasto ($P < 0,01$) y cobertura forrajera ($P < 0,05$), contrario a este fue el resultado obtenido por Camargo (2000) en Hoja Blanca, donde la producción diaria por vaca (LVD) no determinó ($P > 0,05$) a la productividad lechera por unidad de área, sin embargo si asoció a la LHF a una mayor carga animal ($P < 0,01$). Además Chacón (2000) nos lleva a concluir que hay una relación directa entre la carga animal y la LHF, ya que reportó los valores de productividad más significativos en la región alto andina, donde además de realizar un buen manejo de los potreros y contar con un animal de alto mestizaje lechero, también utilizaban una carga animal alta (4,4 UA/ha), lo que nos hace creer que esa productividad se debió en gran parte a la alta carga animal. En este mismo orden, Stobbs (1981) indicó que los niveles de producción y productividad lechera guardan estrecha relación con la carga animal. Respecto a la cobertura forrajera (CFO), Camargo (2000) encontró en Hoja Blanca que sí había relación significativa ($P < 0,01$) entre CFO y LHF.

Los elementos; cantidad de potreros, tamaño de la finca y producción de leche por finca/día no influyeron ($P > 0,05$) en la LHF. Sin embargo, García y Álvarez (2001) en un estudio realizado en la parroquia Torunos del municipio Barinas, estado Barinas, encontraron que las fincas que obtuvieron mayor cantidad de producción lechera diaria evidenciaron una mayor LHF, deducida por un nivel de correlación relevante ($r = 0,56$). Los resultados del análisis estadístico entre LHF y la modalidad de doble propósito, mostraron que sí hubo relación ($P < 0,01$) entre dichas variables, lo cual significó que sí era de esperarse dependencia entre las diferentes modalidades productivas (MOD), respecto a la productividad lechera. El modelo de regresión resultante fue el siguiente: $LHF = - 917,2 + 260,8 (CA) + 2,7 (CFO) + 3,3 (ERE) + 0,3$

(LHP) +150,6 (LVD), ($P < 0,01$), $R^2 = 0,86$; lo que significó que el 86 % de la variabilidad observada de LHF, fue explicada por las variables que consideró el modelo estadístico: carga animal real, cobertura forrajera, eficiencia reproductiva, productividad lechera por hectárea de pasto y rendimiento lechero de las vacas en ordeño.

La relación entre MOD y LHF se observa en el Cuadro 46, donde la productividad fue inferior en los sistemas que no tenían sub-unidades de levante y/o ceba, debido posiblemente a que las variables altamente correlacionadas se desempeñaron en un menor nivel, además la disponibilidad de recursos alimenticios eran más limitadas y la exigencia de una mayor calidad gerencial se hacía evidente debido a la poca superficie que las caracterizaba (DP-VB). Las fincas cuyas modalidades estaban representadas por vaca-maute y vaca-novillo contaban con mayor disponibilidad de tierra, lo cual posiblemente les permitía emplear una mayor carga animal y de esta manera hacer más eficiente el manejo de los potreros. Se supone también que tenían mayores recursos alimenticios para la sostenibilidad y suplementación de los rebaños.

Cuadro 46. Promedios de productividad lechera por hectárea (LHF) en relación con las modalidades productivas de las fincas doble propósito.

Modalidades	Sup. Promedio	LHF Promedio	∂n	LHF - ∂n	LHF + ∂n
vaca-becerro	30	481,05 b	347,23	133,82	828,28
vaca-maute	40	825,82 ab	539,73	286,09	1.365,55
Vaca-novillo	50	898,52 a	586,20	312,32	1.484,72

Medias seguidas de letras diferentes presentaron diferencias significativas (Kruskal-Wallis, $P < 0,01$).

Fuente: Celis y Pineda (2002).

6-Puntos focales del desarrollo productivo de los sistemas doble propósito de Caño Delgadito, municipio papelón, estado Portuguesa.

Barrios y García (2010) analizaron 40 fincas doble propósito de Caño Delgadito, municipio Papelón, estado Portuguesa. Los factores que determinan la productividad de carne por hectárea conformó la ecuación siguiente: $KHA = 119,028 - 0,94(CFJ) + 9,08(MAC) - 2,10(PAM) - 0,58(PDE) + 1,26(KVA)$, con un $R^2 = 0,87$. Las variables cobertura forrajera (CFJ), mortalidad de animales en crecimiento (MAC), porcentaje de animales a medias (PAM), peso al destete de las crías (PDE) y la productividad de carne por vaca (KVA) son los puntos focales del desarrollo de la productividad de carne por unidad de área de las fincas, ellas en conjunto explican el 87 % del comportamiento de KHA de las explotaciones investigadas. Sobre estas variables debería insistir el ganadero para garantizar la sostenibilidad productiva de sus unidades de producción. El descanso de los potreros relacionados con las pasturas recuperadas pudo haber determinado la productividad de carne por unidad de área, tal como lo reportó Díaz y Valladares (2009). Estos autores encontraron que el porcentaje de extracción de carne (PEX) y la producción lechera por vaca (LVD) explicaron el 73 %

del comportamiento de KHA. Estos factores aquí difieren, porque PEX se manifestó en las fincas investigadas a un nivel muy bajo y LVD no fue incluida en el análisis, sin embargo, no significa ausencia de relación de la última variable con la productividad de carne.

El peso al destete afectó negativamente la productividad de carne, posiblemente debido, a que se trataba de sistemas DP con intencionalidad más lechera que cárnica. Fincas donde los becerros consumen menos leche y obtienen, por lo tanto inferiores peso al destete. También en estas explotaciones el ingreso por la venta de carne mayoritariamente lo aportaría el descarte de vacas.

Al disminuir los productores en 10 % los animales a medias y aumentar en 10 % la productividad de carne por vaca, aumenta la productividad de carne por hectárea en 6 %. El modelo de regresión múltiple con capacidad explicatoria del 97 % ($R^2=0,97$) del comportamiento de la productividad anual de carne por vaca en rebaño (KVA) resultó conformado de la siguiente manera: $KVA = -49,58 - 0,44(BCO) + 0,62(CBJ) + 16,52(DSR) + 0,32(KHA) - 0,43(LDF) + 1,09(PHR) - 0,38(PMB) + 0,01(TKF)$. De donde, los puntos focales del desarrollo cárnico por vaca en rebaño resultaron diferentes a los puntos focales de la productividad por hectárea de las fincas DP analizadas. En el caso de los puntos focales en que debe incidir los ganaderos de las pequeñas empresas familiares de Caño delgadito, municipio Papelón para aumentar el rendimiento cárnico de sus vacas son: manejar adecuadamente el área de la unidad fisiográfica de banco, la cobertura forrajera de las fincas, dividir los rebaños por el estado fisiológico de los grupos etarios, tener mayor porcentaje de hembras de reemplazo, aumentar la producción de carne de las fincas y la productividad de carne por unidad de área (KHA). Sin embargo, los resultados muestran que es necesario tener en cuenta la producción de leche de las unidades de producción (LDF) y el porcentaje de mortalidad de los becerros (PMB). En fincas DP del municipio Sucre, Cordero y Azuaje (2009) también encontraron que la cantidad de carne producida por las fincas determinadas la productividad de carne.

Al usar el modelo de regresión de productividad de carne por vaca (KVA), con base a su alta capacidad explicatoria, confirma que al simular la situación cuando el ganadero divide más el rebaño (de 2 pasa a 4 grupos) y a la vez aumenta en 10 % el porcentaje de hembras de reemplazo y la cobertura forrajera, además de reducir la mortalidad de becerros en 50 % (pasa del promedio que es 6,89 % a 3,45 %), sus efectos redundan en un aumento del 61 % la productividad de carne por vaca. Medidas que pudieran estar al alcance de cualquier pequeño productor de la región.

El antagonismo fisiológico entre la producción lechera de las fincas y la productividad de carne de las vacas se analizó con base, también, del modelo explicativo del comportamiento de KVA. Dado el caso que los productores aumenten la producción de leche en 20 % diario con mejor manejo de las vacas de ordeño, cada ganadero perdería anualmente 3,85 kg de carne por cada vaca en rebaño. Este resultado indica que en tales circunstancias se debe hacer ajustes del manejo, para disminuir al mínimo el bloqueo hormonal de la reproducción de las vacas en ordeño y reducir así el anestro posparto de las vacas de Doble Propósito (Gallego y Pérez 2001).

7-Puntos focales del desarrollo productivo de los sistemas doble propósito de Tucupido y Peña Arauquita del municipio Guanare, estado Portuguesa.

Díaz y Valladares (2009) analizaron el desarrollo forrajero y la productividad lechera de 24 fincas doble propósito del municipio Guanare del estado Portuguesa. Las relaciones de causa y efecto útiles para entender la funcionalidad del subsistema pastizal se muestran en el Cuadro 47. Los productores usaron el área de banco existente en el cultivo de forrajes y en las fincas con mayor cobertura se disminuía la intensidad del pastoreo, lo que promovía aumentos de la producción lechera individual y tendía a deprimir el rendimiento lechero por unidad de área, lo cual concuerda con lo reportado por Camargo y Camacho (2000). La unidad fisiográfica banco evidenció ventaja para el ganadero con mayor extensión de tierra y desventaja para el pequeño productor. Mientras que el área del bajío se relacionó con cobertura de maleza de las explotaciones y no se relacionó con la intensificación del pastoreo, resultados similares fueron informados por Camargo (2002, 2008). Por otra parte, al aumentar las fincas el número de potreros, disminuía su tamaño y los días de uso. Al aumentar la cobertura forrajera de las explotaciones se reducía la cobertura de malezas, pero también disminuía la división de los rebaños, acción contraproducente con los requerimientos de manejo de los diferentes grupos etarios.

El 82 % ($R^2=0,82$) de la variación de la productividad de leche por hectárea (LHA) fue explicado por $LHA = 53,12 + 98,62 (CAI) + 162 (CAR) - 40,77 (CPO) + 70,87 (LVD)$. De donde las variables clave para su desarrollo son la carga animal instantánea (CAI), carga animal real (CAR), cantidad de potreros (CPO) y productividad de leche por las vacas en ordeño (LVD). La variación resultó con inferior explicación al valor publicado por Camargo (1996), citado por Camargo y Camacho (2000), que incluyó la carga animal instantánea y rendimiento lechero de las vacas en ordeño entre las variables determinantes. Sin embargo, mostró superior capacidad explicatoria al encontrado por Camargo (2001), que solo incluyó las variables cobertura de gramíneas cultivadas, leguminosas naturales y carga animal. Al mismo tiempo, la cantidad de potreros resultó contraria a la estrategia de pastoreo intensivo encontrada por Camargo y Colmenares (2007), pero de acuerdo, en cuanto a la combinación de mayor carga animal y presión de pastoreo, con menores periodos de uso. La superior productividad lechera no solo sería el producto del pastoreo más intensivo, sino de inferiores pérdidas de oportunidad productiva (Camargo 2008). La estrategia de duplicar la carga animal instantánea (4.6 a 9.2 vacas/ha), para intensificar el pastoreo, causó 45 % de aumento de la productividad lechera por unidad de área.

Cuadro 47. Correlación entre variables del componente forrajero, intensificación del pastoreo, unidades fisiográficas y recursos físicos de las fincas doble propósito de la Parroquia Virgen de Coromoto, municipio Guanare, estado Portuguesa.

Variab les	r	Probabilidad
ACU – BCO	0,48	(P < 0,05)
ACU – CAR	- 0,47	(P < 0,05)
ACU – CCB	0,55	(P < 0,01)
ACU – COB	0,43	(P < 0,05)

ACU – ETO	0,51	(P < 0,05)
ACU – TMF	0,53	(P < 0,05)
ANA – COB	- 0,90	(P < 0,01)
ANA – DRB	0,49	(P < 0,05)
BCO – BJO	- 0,47	(P < 0,05)
BCO – TMF	0,62	(P < 0,05)
BJO – COM	0,45	(P < 0,05)
CPO – TPO	- 0,58	(P < 0,01)
CPO – USO	- 0,58	(P < 0,01)
COB – COM	- 0,52	(P < 0,05)
COB – DRB	-0,51	(P < 0,05)
TPO – USO	0,48	(P < 0,05)

ACU: área de pastos cultivados (%/finca), **BCO:** área de banco (%/finca), **CAR:** carga animal real (UA/ha), **CCB :** cantidad de cabezas bovinas (N°), **COB:** cobertura forrajera (%/finca), **ETO:** área de estero (%/finca), **TMF:** tamaño de la finca (ha), **DRB :** división del rebaño (N°), **BJO:** área de bajo (%/finca), **COM:** cobertura de malezas (%/finca), **CPO:** cantidad de potreros (N°/finca), **TPO:** tamaño del potrero (ha/finca), **USO:** días de uso, **r:** índice de correlación lineal.

Fuente: Díaz y Valladares (2009)..

La productividad de leche por las vacas en ordeño fue explicada por: $LVD = 3,67 + 0,02 (PEX)$. Este resultado indicó que la cantidad porcentual anual de extracción de carne (PEX) explicó el 43 % ($R^2=0,43$) de la variación del rendimiento lechero de las vacas de ordeño (LVD). Las ventas de más cabezas permitiría la reducción de la carga animal y presión de pastoreo, habría por lo tanto mayor oferta forrajera disponible para las vacas de ordeño, que obtendrían raciones más nutritivas debido a mayores posibilidades de selección, que tenderían a satisfacer sus requerimientos y habría, por lo tanto, una mayor respuesta lechera. El porcentaje explicativo del rendimiento lechero de las vacas resultó inferior al reportado por Camargo (1996), citado por Camargo y Camacho (2000). Al aumentar 10 % el PEX mejoraría en 4,7 % LVD, lo cual es una buena opción para los ganaderos.

Así mismo, el 73 % ($R^2=0,73$) de la variación de la productividad de carne por hectárea (KHA) fue explicado por PEX y el desempeño lechero negativo de las vacas de ordeño (LVD), por medio de la siguiente ecuación: $KHA = 209 + 4,027 (PEX) - 40,6 (LVD)$. Mayores tasas anuales de venta de ganado promoverían mayores rendimientos simultáneos, tanto de productividad de carne por unidad de área como de leche por las vacas en ordeño. Al aumentar 5 % la capacidad extractiva anual de carne en pie causaría superiores rendimientos de la productividad de carne por unidad de área (10 %) y lechero por vaca (2,4 %). La eficiencia reproductiva (ERE) de los rebaños DP resultó explicada por: $ERE = 0,01 + 1,11 (CAF)$, ($R^2=1$) aumento en 10 % de la calidad ambiental (CAF) mejoraría 18 % la eficiencia reproductiva de las vacas, lo cual es ilustrativo del marcado efecto ambiental sobre el indicador reproductivo (Villasmil y Román 2005). Este porcentaje explicativo de la ERE fue aproximado al reportado por Camargo *et al.* (2009), pero con otras variables de los rebaños DP.

REFERENCIAS

- Alvarado, I. e Hidalgo, W. 2009. Desarrollo reproductivo y productividad de sistemas doble propósito de la parroquia Virgen de Coromoto, municipio Guanare, estado Portuguesa. Trabajo de Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 98 p.
- Barrios, J. y García, J. 2010. Caracterización de la relación vaca-becerro y la subunidad de carne de sistemas doble propósito de Caño Delgadito, municipio Papelón. Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 98 p.
- Camargo, M. 1996. Manejo de vacas doble propósito a pastoreo en Guanare. *In* Tejos, R., Zambrano, C., Camargo, M. y Mancilla, L., eds. Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. UNELLEZ, Barinas, Venezuela. pp. 34-124.
- Camargo, M. 1999. Proposición de alternativas tecnológicas para el desarrollo de fincas doble propósito. *In* Camargo, M., Zambrano, C., eds. Memorias de los Talleres de Desarrollo Ganadero, Comunidad Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. pp. 6-11.
- Camargo, M. 2000. Sistemas de vacunos doble propósito del estado Portuguesa: análisis de sus componentes (Resumen). *In* Tejos, R., Zambrano, C., Nieves, D., Thimann, R., Camargo, M., Martínez, T. y García, W., eds. X Congreso Venezolano de Zootecnia. UNELLEZ, Guanare. p. 193.
- Camargo, M. 2001. Composición botánica forrajera y productividad lechera en fincas de doble propósito del municipio Guanarito, estado Portuguesa. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología (Volumen Especial):* 102-109.
- Camargo, M. 2008. Patrones tecnológicos forrajeros de fincas doble propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología* 26: 22-32
- Camargo, M. 2009a. Caracterización estructural y funcionalidad de sistemas doble propósito del municipio Guanarito del estado Portuguesa: modalidad vaca becerro. Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. 17 p. (Mimeo).
- Camargo, M. 2009b. Funcionalidad y tipologías de sistemas doble propósito (*Indicus-Taurus*) en el municipio Guanarito del estado Portuguesa: modalidad vaca novillo. Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. 18 p. (Mimeo).
- Camargo, M. y Camacho, J. 2000. El forraje en el proceso de reconversión en sistemas doble propósito en Guanarito, estado Portuguesa. *In* Tejos, R., Zambrano, C., Mancilla, L. y García, W., eds. VI Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal, UNELLEZ. pp. 54-71.

- Camargo, M. y Colmenares, O. 2007. Patrones tecnológicos forrajeros de fincas doble propósito de Veguitas-Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología* 25: 49-57.
- Camargo, M., Colmenares, O., Sibada, L. y Párraga, C. 2010. Caracterización estructural y funcionalidad de sistemas doble propósito del municipio Guanarito del estado Portuguesa: modalidad vaca-maute. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología (Volumen Especial)*: 2010. pp. 1-7.
- Camargo, M., Párraga, C. y Silbada, L. 2009. Producción de leche y carne de vacunos a pastoreo (sistemas doble propósito *Indicus – Taurus*); desarrollo multifocal. *In* Nieves, D., Zambrano, C., Mancilla, L. y Valbuena, N., eds. XIII Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. UNELLEZ, U.L.A., UTI, INIA, Funda Pasto. Mérida. P. 58-70.
- Capriles, M. 1993. Realidades de la producción de leche en Venezuela. *In* Sistemas Pecuarios Tropicales. I Ciclo de Conferencias. Vicerrectorado de Producción Agrícola, Universidad Ezequiel Zamora. Guanare, estado Portuguesa. pp. 42-61.
- Celis, G. y Pineda, A. 2002. Estudio analítico del sistema doble propósito de la microrregión Veguitas-Corozal, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 63 p.
- Combellas, J. 1986. Alimentación de vacas lecheras en el trópico. 1^{era} edición LUNAPPINT de Venezuela, S.R.L., Maracay. 160 pp.
- Combellas, J. 1998. Alimentación de vacas doble propósito y sus crías. 1^{era} edición. Fundación INLACA. 196 P.
- Cordero, J. y Azuaje, F. 2009. Desarrollo forrajero y productividad de sistemas doble propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez, municipio Sucre, estado Portuguesa. Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 107 p.
- Chacón, E. 2000. Gerencia en recursos alimenticios con bovino: programa de desempeño tecnológico. Informe Especial. *In* Asociación Nacional de Industrias de Queso. Pp. 1-VII.
- Díaz, N. y Valladares, J. 2009. Desarrollo forrajero y productividad de sistemas doble propósito en la parroquia Virgen de Coromoto, municipio Guanare, estado Portuguesa. Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 81 p.
- Domínguez, C. 2005. Algunas limitaciones reproductivas de las vacas. *In* González-Stagnaro, C. y Soto Belloso, E., eds. Manual de la Ganadería de Doble Propósito. Ediciones Astro Data S. A. Maracaibo, Venezuela. pp. 448-452.

- Faría, J. 1998. Fundamentos para el manejo de pastos en sistemas ganaderos de doble propósito. *In* González-Stagnaro, C., Madrid-Bury, N. y Soto Belloso, E., eds. *Mejora de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito*. Ediciones Astro Data S. A. Maracaibo, Venezuela. pp. 213-232.
- Faría, J. 2006. Manejo de pastos y forrajes en la ganadería de doble propósito. *In* Mancilla, L., Zambrano, C., Tejos, R. y Valbuena, N., eds. *X Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal*. LUZ, FCV, FUNDAPASTO, FCV-UCV. Maracaibo, estado Zulia. pp. 1-9.
- Gallegos, J. y Pérez, P. 2002. Amamantamiento y su relación con el comportamiento productivo y reproductivo de vacas doble propósito. *In* González-Stagnaro, C. y Madrid-Bury, N., eds. *Avances de Ganadería de Doble Propósito*. Ediciones Astro Data S. A. Maracaibo, Venezuela. pp. 459-471.
- 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., Soto Belloso, E., eds. *Mejora de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito*. Ediciones Astro Data S. A. Maracaibo, Venezuela. pp. 33-58.
- Mancilla, L. 1998. Manejo de forrajes con bovinos en pastoreo. *In* Tejos, R., Zambrano, C., Mancilla, L., García, W., Camargo, M., eds. *IV Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal*. UNELLEZ, Barinas. pp. 41-53.
- Mejías, E. 2009. Caracterización de sistemas de crianza y desarrollo de fincas doble propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez, municipio Sucre, Estado Portuguesa. *Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ*. Guanare, estado Portuguesa. 77 p.
- Pezo, D. 1982. La calidad nutritiva de los forrajes. *In* producción y utilización de forrajes en el trópico; compendio. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza. CATIE, Turrialba, Costa Rica. pp. 70-102.
- Pezo, D. 1998. Producción y utilización de pastos tropicales para la producción de leche. *In* Clavero, T., ed. *Estrategia de Alimentación para la Ganadería Tropical*. CTPPF-LUZ, Maracaibo. pp. 53-69.
- 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.
- Stobb, T. 1981. Producción de leche por vaca y por hectárea con base en pasturas tropicales. *In* CATIE., ed. *Sistemas de Producción con Énfasis en Leche*. CATIE, Turrialba. pp. 128-146.

- Vaccaro, L., Pérez, A., Vaccaro, R. 1998. Experiencia en la selección de vacas doble propósito. *In* González-Stagnaro, C., Madrid-Bury, N. y Soto, E., eds. Mejora de Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Universidad del Zulia, Facultad de Ciencias Veterinarias, Facultad de Agronomía, CONDES, GIRARZ. Maracaibo. pp. 78-90
- Villasmil, Y. y Román, R. 2005. Selección de novillas de reemplazo. *In* González-Stagnaro, C. y Soto, E., eds. Manual de Ganadería Doble Propósito. Ed. Astro Data S.A., Maracaibo. pp. 95-99.

CAPÍTULO VI

PUNTOS FOCALES DE DESARROLLO PRODUCTIVO DE LOS SISTEMAS DOBLE PROPÓSITO: resultados de investigaciones con métodos de análisis multivariado

Los puntos focales de desarrollo en sistemas doble propósito analizados por ASJ (Análisis Ascendente Jerárquico) y ACP (Análisis por Componentes Principales) son las variables mejor representadas por los factores explicativos seleccionados o componentes principales. Incluso, estos componentes o factores explicativos de la mayor variación posible de la matriz de datos analizada (fincas y variables) son también puntos focales que deben ser accionados o focalizados para mejorar el desarrollo tecnológico de las fincas que estamos estudiando. Este proceso debe ocurrir en el manejo cotidiano de cada unidad productiva.

1-VARIABLES MEJOR REPRESENTADAS POR LOS FACTORES SELECCIONADOS EXPLICATIVOS DE LA VARIACIÓN EN CADA ZONA GANADERA

Páez y Jiménez (2001) investigaron la funcionalidad estructural de fincas ganaderas de doble propósito localizadas en la microregión Acequia-Socopó, estado Barinas. Quienes identificaron las variables de mayor poder discriminante: 8 variables y 26 modalidades que se relacionaron con los factores de dimensión de la empresa. Producción diaria de leche, PD1 (54, 2 %), rebaño, RE1, (43,7 %), vacas en ordeño, NV1 (64,5 %), vacas totales VA1 (70,8 %), mano de obra contratada, MC3 (60,4 %), instalaciones, IN3 (52,1 %) (insuficientes). Equipamiento (64,4 % insuficiente, unidades de manejo, NU2 (54,2 %). Según estos resultados la modalidad estructural dominante manifestó los menores niveles de producción lechera diaria, rebaños pequeños, con pocas vacas en ordeño y baja cantidad de vacas totales. La naturaleza de la empresa era de tipo familiar, con escasa mano de obra contratada, con instalaciones y equipos insuficientes y división del rebaño principalmente en dos grupos.

Camargo (1996) analizó la funcionalidad de sistemas de doble propósito del norte del estado Táchira, en la Cuenca del Lago de Maracaibo, con base a 12 fincas y 10 variables. Este autor identificó a las variables como la demografía (reproducción), manejo del recurso fibroso (forrajes), manejo alimenticio de vacas en ordeño y manejo de los becerros (variables de mayor explicación), en las cuales la mayor proporción de individuos pertenecían a la clase 2, comportamiento productivo por debajo del promedio (33,3 %, 33,3 %, 41,7 % y 41, 7 %). Las variables que presentaron la mayoría de individuos con las modalidades de buen comportamiento resultaron el manejo de la salud, calidad del rebaño, manejo de la gestación avanzada y manejo del ordeño, con 50 % las dos primeras y 67 % para las últimas. Las escasas modalidades de mejor comportamiento (nivel 3), sucedieron con la demografía (16,7 %), manejo de becerros (8,3 %) y eficiencia de la mano de obra en el ordeño (25,08 %).

En los sistemas doble propósito del municipio Papelón del estado Portuguesa, Salamanca (2005), identificó las siguientes variables con mayor calidad de representación por el conjunto de factores extraídos: productividad lechera por ha (89, 5%), carga animal (vacas/ha) (88,3 %), cantidad de unidades hembras (87,3 %), productividad lechera por ha de pasto (85,6 %), porcentaje de vacas (79 %) y manejo de forrajes (72 %). La principal utilidad de esta información es que es factible mejorar el rendimiento del sistema al optimizar los valores de dichas variables.

Hidalgo *et al.* (2002), en el municipio Obispo, estado Barinas, identificaron las variables que más aportaron en la construcción de los tres principales factores: el tiempo de permanencia del productor en la finca, productividad lechera (l/ha/año), tamaño de la finca, porcentajes de hembras en el rebaño y porcentaje de cobertura de pasto. Las variables de mayor contribución a la explicación de la variación tecnológica de las unidades de producción doble propósito en el municipio Torres del estado Lara, fueron: vacas/ha de pasto y unidades animales/ha de pasto (Alvarado *et al.*, 2002).

En la Cuenca del Lago de Maracaibo, la variabilidad tecnológica de las fincas doble propósito, ubicadas al norte del estado Táchira, resultaron la eficiencia de la mano de obra, calidad de gestión y manejo alimenticio de las vacas (Camargo 1996). En el municipio Guanarito, sector Hoja Blanca, estado Portuguesa, Camargo (2002), reportó las variables que más contribuyeron para la construcción de los factores seleccionados (explicativos de la variación): la productividad lechera por unidad de área, cobertura forrajera y carga animal (72 %), productividad lechera por unidad de área (68 %), organización de la explotación (66 %) y productividad económica por hectárea del área de ordeño (64 %). Estas variables constituyeron puntos sensibles para promover el desarrollo de las fincas.

Las variables activas mejor representadas por los factores explicativos de la variación de los sistemas doble propósito de los sectores Veguitas, Corozal y Sabana seca del municipio Guanarito (Camargo 2006), estaba constituido por la carga animal de vacas por hectárea, con 71,3 %, el manejo de los pastos con 61,8 %, manejo general con 59,1 % y el control de los endoparásitos, con 58 %. Al observar estos valores, de representación de las variables por el conjunto de factores seleccionados, la tendencia a disminuir partió de un valor con casi 30 % inferior a lo que sería la representación ideal (100%), lo cual resultó de por sí relativamente baja. Sin embargo por tratarse de cantidades porcentuales de varianza de las variables mayoritariamente explicada (> 50 %), por el conjunto de factores seleccionados se asumió también su auténtica representatividad.

Los puntos focales de desarrollo de los sistemas DP de la modalidad vaca-becerro (DP-VB) del municipio Guanarito, estado Portuguesa (Camargo 2009a), son (los cinco primeros factores o variables compuestas explicaron el 66, 67 % de la variación de la matriz de datos del sistema DP-VB): la intensidad de uso del recurso tierra, como la alternativa central del desarrollo de los sistemas DP-VB, para su confirmación la calidad de representación de las variables en los ejes seleccionados para productividad lechera y cárnica por hectárea fue 88,9 % y 85,8 % respectivamente, la intensificación del pastoreo por medio de la carga animal lechera (vacas/ha) (86,1 %) y los ingresos económicos por hectárea de las fincas (91,0 %) y por hectárea del área dedicada a la explotación lechera (89,9 %). Fue importante, para promover el desarrollo de las fincas, que los ganaderos tuvieran, además, en cuenta el número de vacas en el rebaño (84,9 %), el nivel de la eficiencia reproductiva (84,8 %), la producción lechera de las vacas en ordeño (86,5 %) y la orientación lechera y/o cárnica de los sistemas (82,3 %), por su alta capacidad explicatoria. Algunas variables fueron confirmadas por Ortega-Soto *et al.* (2007), como determinantes de la eficiencia técnica: la carga animal, productividad por vaca y el tamaño de la finca. La cantidad de hembras en el rebaño y los ingresos anuales por leche fueron reportadas por Paredes *et al.* (2003), variables explicatorias de la variación de los sistemas doble propósito.

Los puntos focales de desarrollo de los sistemas DP: vaca maute (DP-VM) del municipio Guanarito, estado Portuguesa (Camargo *et al.* 2010), son las variables con mayor calidad de representación del universo de variación y son las siguientes: el número de vacas en los rebaños (91 %), los ingresos económicos por área de ordeño (91 %) y de las fincas (89 %), productividad lechera por unidad de área (89 %), número de hectáreas por unidad de equivalente hombre (88 %), número de vacas por unidad de equivalente hombre (82 %), cantidad de cabezas bovinas (84 %), tamaño de las fincas (83 %), producción lechera diaria de las fincas (84 %) y cantidad de machos por negocio o a medias (83%). Estos son los puntos focales que facilitarían el desarrollo de las explotaciones investigadas, los cuales fueron diferentes respecto a los reportados por Camargo (2002), Salamanca (2005) y Camargo (2006).

Las variables individualmente mejor representadas por el grupo de ejes seleccionados, del sistema DP: vaca-novillo (DP-VN) del municipio Guanarito, estado Portuguesa (Camargo 2009b), mostraron calidad de representación alta en los ejes, entre 69 % y 95,8 %. Las variables que manifestaron mayor capacidad explicatoria porcentual fueron las siguientes: producción lechera diaria de las fincas (95,8 %), porcentaje de ingreso por la venta de leche (94,6 %), porcentaje de extracción de cabezas bovinas (91,6 %), ingresos económicos por hectárea de las fincas (92,7 %), ingresos económicos por hectárea del área lechera (92,5%), ingresos económicos por vaca en rebaño (93,1 %), productividad de carne por unidad de área (89,7 %), cantidad de machos por negocio (89,2 %), cobertura forrajera (87,9 %), tamaño de los potreros (86,8 %), productividad lechera de la mano de obra (86,7 %), porcentaje de vacas en los rebaños (86,1 %), productividad lechera por hectárea (85,5 %).

En el subsistema forrajero de fincas DP de Hoja Blanca del municipio Guanarito, estado Portuguesa (Camargo 2008), las variables con mayor porcentaje de varianza explicado se identificaron a la cobertura vegetal de los potreros (94,3 %), cobertura forrajera mejorada (91,6%), presión de pastoreo (87,7%), cobertura de malezas (84,2%), suelo desnudo o descubierto (94,3%), unidad fisiográfica banco (71,9%), carga animal instantánea (72,1%), carga animal real (76,6%), descanso (78,7%), oferta por ha (74,6%), área de sabana (71,5%) y carga animal lechera de vacas/ha (72,7%).

En el subsistema forrajero de las fincas DP de Veguitas, Corozal y Sabana Seca del municipio Guanarito, estado Portuguesa (Camargo y Colmenares 2007), las variables mostraron diferentes calidades de representatividad por los ejes seleccionados, la misma varió entre 64, 2 % (descanso de los potreros) a 90, 4 % (área de sabana natural). Estos resultados permitieron identificar las variables, cuya varianza exhibió mayores niveles de explicación, con mayor representatividad por el grupo de ejes seleccionados (> 80 %). Las variables identificadas fueron oferta forrajera por hectárea (90,1%), oferta forrajera por vaca al inicio de los periodos de pastoreo (88,9 %), producción lechera de las fincas (90,3 %), producción lechera por vaca en ordeño (85,1 %), número de potreros por finca (83, 9%), área de sabana natural (90,4 %), cobertura forrajera (93, 2%), carga animal instantánea (88,2, 3%), periodo de uso o de pastoreo de los potreros (80,5 %), presión de pastoreo al inicio del mismo (90,1 %). Estas son variables sobre las cuales se debe incidir para lograr el desarrollo lechero de las explotaciones.

2-Componentes principales ajustados del sistema doble propósito: vaca-becerro (DP-VB)

Camargo (2009a, 2009b) y Camargo *et al.* (2010) analizó por Componentes Principales, Ascendente Jerárquico y realizó ajuste de factores por rotación de ejes por el método Varimax (Johnson 1998), de la matriz de datos de fincas doble propósito (VB, VM y VN) de varias zonas ganaderas del municipio Guanarito del estado Portuguesa lo cual resultó en los siguientes componentes explicativos reales de la variación analizada.

Los resultados de los componentes inicialmente obtenidos como variables compuestas explicatorias de la varianza de la matriz original (DP-VB), se presentó en el primer factor como sigue a continuación: las variables con mayor capacidad explicatoria eran la carga animal de vacas/ha, con 12,08 % y una correlación alta con dicho componente ($r=0,85$), mientras que la productividad tanto económica, ingresos anuales por hectárea como lechera, también anual por hectárea, exhibieron su mayor representación o capacidad explicatoria (13,03 % y 10,13 %), con altos niveles de asociación con dicho eje. Al rotar los ejes las tres variables mencionadas sostuvieron su verdadera capacidad explicatoria de la varianza del primer factor, incluso ascendió su relación por aumento del valor de la correlación, de 0,88 a 0,94 en ingresos económicos por hectárea, 0,78 a 0,94 en productividad lechera por hectárea. Sin embargo, en carga animal lechera (vacas/ha) disminuyó su relación con el primer factor sin llegar a perder su importancia, de 0,85 a 0,72. Además surgieron dos nuevas variables de similar naturaleza a las anteriormente mencionadas, mejorando con seguridad su índice de correlación con el factor ($r>0,70$), tanto productividad económica por hectárea del área de ordeño o área lechera de las fincas y carga animal real (Ua/ha). Este primer eje sería calificado con base a dichas variables explicativas como: **“Productividad lechera y económica por hectárea en función de la intensidad del pastoreo”**.

En el segundo factor desaparecieron con la rotación del mismo, perdiendo su importancia al disminuir su capacidad explicatoria, las variables cantidad de vacas totales (15,42 % y $r=-0,82$), producción diaria lechera (10,06 % y $r=-0,66$), y cantidad de vacas por equivalente hombre (12,59 % y $-0,74$). La relación vaca: toro (12,07 % y $r=-0,73$), mantuvo su estatus explicativo y emergió los ingresos por vaca en rebaño ($r=0,70$) como una variable que optimizó la explicación de la varianza. El concepto de la conjunción de ambas variables calificó al segundo eje como **“Productividad económica de las vacas en asociación con la eficiencia de servicio reproductivo”**.

Al tercer factor, inicialmente lo representó, por su alto porcentaje de varianza explicada y correlación con el factor respectivo, las variables: porcentaje anual de ingresos lecheros (14,59 % y $r=-0,71$), productividad económica por hectárea (10,92 % y $r=-0,61$), porcentaje anual de extracción de cabezas bovinas (10,62 % y $r=0,60$) y productividad lechera anual por unidad de equivalente hombre (10,26 % y $r=-0,59$). Sin embargo, al rotar los ejes sólo esta última sostuvo su poder explicativo, mejorando su relación con el tercer eje por un nuevo valor de correlación más alto ($r=0,88$) y se agregó otra variable, por el movimiento de ajuste de los ejes, la cantidad de hectáreas por equivalente hombre ($r=0,71$), una variable de naturaleza organizativa. Observando la constitución de este factor se destacó la presencia del recurso humano en ambos indicadores conceptualizándolo como **“Cantidad de recurso tierra y cantidad de productividad lechera por unidad de recurso humano utilizado”**.

El cuarto factor apareció inicialmente compuesto, mayoritariamente, por la producción lechera, tanto por vaca como por lactancia, con relativamente altos valores de las correlaciones, de $r=-0,63$, para ambos casos, les acompañó, como variable adicional explicatoria, la cantidad de machos por negocio (10,87 % y $r=0,55$). Al observar los resultados de las variables que constituyeron la máxima capacidad explicatoria del factor, por el alto nivel de asociación con el mismo, después de ajustado el eje, se detectó la desaparición de la última variable mencionada y las dos variables lecheras, no sólo figuraron entre las que definían la naturaleza del factor sino que aumentaron de manera elevada los valores de correlación con el factor respectivo, ascendiendo hasta unos $r= -0,97$ y $r=-0,94$. Como pareció obvio la denominación del cuarto componente sería **“la producción lechera por las vacas”**.

Al quinto factor le ocurrió de manera similar al cuarto componente, pues originalmente el factor era explicado por la cantidad de potreros (17,07 % y $r=0,68$), la productividad anual de carne por vaca en rebaño (17,35 % y $r=0,69$) y la eficiencia reproductiva con 18,02 % de cantidad porcentual del eje explicado y una correlación de $r=0,70$. Después de la rotación del eje solo la productividad anual de carne por vaca en rebaño ($r=0,89$) y la eficiencia reproductiva ($r=0,89$) explicaron su comportamiento, con un nivel de correlación con el factor, alto y de igual valor $r=0,89$. La denominación de este eje es referida a la **“productividad de carne por vaca en rebaño asociada a la eficiencia reproductiva”**.

Al sexto factor, la rotación de su eje para garantizar el mejor ajuste en cuanto a capacidad explicatoria de las variables, consolidó el estatus definitorio de la naturaleza de este factor solamente por una variable: porcentaje de extracción de novillas de reemplazo, con 31,58 % y $r=-0,72$, cuyo valor ascendió a $r=0,86$. De tal manera que el comportamiento del sexto factor dependería del comportamiento de esta variable, corroborado por su alto nivel de correlación reportado. El concepto de la variable atribuiría la misma definición a este componente: **“Porcentaje de novillas de reemplazo”**. Estas variables compuestas son los puntos focales que deben ser palanqueados en el sistema DP-VB, para lograr su desarrollo productivo.

3-Componentes principales ajustados del sistema doble propósito: vaca-maute (DP-VM)

Como resultado del análisis de 36 fincas de la modalidad (DP- VM) (Camargo *et al.* 2010), el ajuste de los factores por rotación de los ejes cambió sustancialmente la naturaleza de los Componentes Principales, originalmente determinada por este método multivariado, al hacer el movimiento respectivo para su ajuste por el método Varimax (Johnson 1998). En los primeros resultados el primer componente no apareció con variables de contundencia en la capacidad explicatoria, sólo apareció la cantidad de vacas en el inventario con posible capacidad explicatoria y una correlación de $-0,88$ con el primer eje y el 9,67 % de la variación explicada del factor. Luego de la rotación o de la búsqueda del mejor ajuste por el movimiento de los ejes surgieron diez variables con altos niveles de correlación lineal con el primer componente: Cantidad de vacas totales ($r=0,93$), tamaño de las explotaciones ($r=0,64$), cantidad de potreros ($r=0,51$), cantidad de vacas de ordeño ($r=0,88$), producción lechera diaria por finca ($r=0,83$), relación vaca: toro en servicio ($r=0,81$), cantidad de cabezas vacunas en el inventario ($r=0,81$), productividad lechera por equivalente-hombre ($r=0,61$), cantidad de vacas por equivalente-hombre ($r=0,83$) y cantidad de hectáreas por equivalente-hombre ($r=0,61$). El primer factor se pudiera denominar, según la naturaleza de sus variables explicativas

en **“la productividad lechera del recurso humano dependiente de su organización relativa al trabajo humano y la escala productiva de la finca”**.

En el segundo factor se confirmó su constitución por las variables, de mayor explicación primaria, ingresos económicos por hectárea del área lechera de las fincas (11,47 %) y productividad lechera por hectárea de las fincas (11,69 %), mientras sus correlaciones originales eran $r = -0,84$, para ambas variables asociadas con el factor respectivo. Los valores de las correlaciones aumentaron y cambiaron de signo ($r=0,93$, $r=0,92$), además de complementarse su explicación por tres nuevas variables: productividad económica anual por hectárea ($r=0,66$), carga animal real (UA/ha) ($r=0,63$) y carga animal de cantidad de vacas por hectárea (vacas/ha) (0,53). El segundo componente se definiría, así, debido a la naturaleza de sus variables explicativas, como **“productividad bioeconómica del recurso tierra en función de la intensidad del pastoreo”**.

Al tercer componente lo explicó mayormente las variables ingresos anuales por vaca en rebaño (13,99%) y cantidad de machos por negocio (CMN) (15,53 %), con correlaciones altas y positivas ($r= 0,74$; $r=0,78$), que indicaban su asociación estrecha con este factor. Sin embargo al rotar los ejes buscando el mayor ajuste la variable CMN desapareció, la productividad económica por vaca en rebaño mejoró su relación con el factor por una $r=0,79$ y, a la vez, emergió nuevas variables con alta capacidad explicatoria del tercer factor: porcentaje de extracción anual de cabezas vacunas, porcentaje de ingresos anuales por venta de leche (PIL) y productividad anual de carne por hectárea. El factor se pudiera denominar **“la productividad bioeconómica con base a la capacidad extractiva de carne de las fincas”**. No se tomó en cuenta la posible objeción de la no interpretación de PIL, pero al inicio se obvió su complemento cárnico, que por su alta correlación haría similar papel y facilitaría la presente identidad de la naturaleza del factor.

El cuarto factor, inicialmente era representado por las variables eficiencia reproductiva (porcentaje de vacas paridas) (20,21 %), porcentaje de reemplazo de hembras (PRH) (12,35 %) y productividad de carne por vaca en rebaño (16,41%), con indicadores de correlación negativos y relativamente altos ($r=-0,70$; $r= -0,55$; $r= -0,63$). Después de la rotación de los ejes se confirmó la conformación original del cuarto factor y además mejoró su definición al haber incorporado la variable porcentaje de reemplazo de machos (PRM), de similar naturaleza que PRH, generada también por el nivel de eficiencia reproductiva del rebaño. El nuevo factor se denominaría **“capacidad productiva de reemplazos y de carne por vaca en rebaño dependiente de la eficiencia reproductiva de los rebaños”**.

En el quinto componente, al rotar los ejes, la variable porcentaje de cabezas por negocio (PCN) ($r=-0,51$ vs. $r= 0,67$), mantuvo su capacidad explicatoria de la naturaleza original de este factor. Las otras dos variables se desvanecieron: porcentaje de reemplazo de machos y productividad de carne por vaca en rebaño, pero surgió la cantidad de machos por negocio ($r=0,61$) como variable explicatoria en armonía con la otra variable de mayor representación en el eje, PCN, pues ambas eran de similar naturaleza. Debido a lo cual este componente se tituló como **“cantidad de cabezas por negocio del rebaño”**.

En el sexto componente sucedió una situación similar al quinto factor o componente anterior, porque, desapareció la variable porcentaje de reemplazo de machos y surgió la producción de leche por lactancia, de parecida naturaleza que la variable producción

lechera por vaca/día. Al final ambas variables evidenciaron correlaciones de valores asociativos muy altos con el quinto factor: $r = 0,93$ para ambas interrelaciones. Por las variables productivas que lo definieron, el sexto componente, se podría conceptualizar como **“Producción lechera por vaca”**.

Al séptimo componente lo representó solamente una variable, después de haber sido rotado los ejes, con una correlación lineal bastante alta ($r=0,87$), el porcentaje de cobertura forrajera introducida, cuya denominación correspondería también a la naturaleza del séptimo factor: **“Porcentaje de cobertura forrajera introducida”**.

4-Componentes principales ajustados del sistema doble propósito: vaca-novillo (DP-VN)

Por el proceso de análisis del método de Componentes Principales sobre la base de datos de treinta y siete (37) variables originales, en la misma cantidad de fincas (Camargo 2009b), la dimensión de la varianza total definida en la matriz original cuadrada se redujo a ocho variables compuestas o Componentes Principales tomando el umbral explicado, mayor de 80 % de la variación individual por todos los ejes seleccionados.

La rotación de factores para el ajuste con sus variables explicativas por el método Varimax (Johnson 1998), permitió observar que las variables simbolizadas por VTO (vacas en los rebaños), TAM (tamaño de las fincas), LFD (producción lechera de las fincas), RVT (relación vaca. toro), CCB (número de cabezas en el inventario) y número de vacas por equivalente-hombre (VEH) aumentaron sus valores de correlación con el eje número uno, al compararlos con los valores de correlación de las variables originales con el primer Componente Principal obtenido. Todas estas variables se relacionaron ó definieron la escala productiva, tal y como se analizó en las correlaciones individuales. Su denominación pudiera ser **“cantidad de recursos disponibles y su organización en relación a la producción lechera de las fincas”**. La mayoría de las variables aumentaron el valor de sus correlaciones respecto al primer eje, incluso TAM, mejoró su ajuste, como también RVT y VEH. Como se afirmó en el análisis de los resultados de las correlaciones RVT tuvo que ver con la escala de la finca, igual que VEH, por sus correlaciones importantes con todas las variables de escala de producción. Aunque, por su naturaleza se referían a variables de organización de los recursos disponibles en relación a niveles de eficiencia de uso ó de eficacia de la estructura interna de las fincas.

En el segundo factor rotado, resaltaron las variables LHF (productividad lechera por hectárea), IHF (ingresos económicos por hectárea) y VHA (carga animal lechera: vacas/ha) por sus valores de correlación mayores a $r = 0,70$. Al mismo tiempo disminuyó la importancia de la productividad de carne y aumentó su participación explicatorio LHF y VHA lo cual evidenció lo fundamental de la rotación de los ejes para encontrar el verdadero ajuste de las variables y el factor respectivo. La naturaleza del segundo factor tuvo que ver con **“la productividad lechera y económica por hectárea dependiente de la carga animal”**.

Las correlaciones de las variables con el tercer factor rotado, relacionaron a ingresos económicos por vaca en rebaño, porcentaje de extracción de cabezas bovinas, porcentaje de ingresos por venta de leche, productividad de carne por hectárea con dicho Componente Principal, quienes manifestaron baja capacidad explicatoria y valores bajos de correlación como resultados de la aplicación del ACP. Lo significativo

parece ser la desaparición de las variables identificadas inicialmente con mayor capacidad explicatoria (PVC: porcentajes de vacas en los rebaños y CMN: cantidad de machos por negocio). La naturaleza del componente parece evidenciar que se trata de la **“productividad cárnica de las fincas en relación con el rendimiento económico de las vacas”** ya que debo recordar que PIC, porcentaje de ingreso por venta de carne, estuvo representada aquí por PIL: porcentaje de ingresos por venta anual de leche por finca (variables de correlación negativa perfecta).

El cuarto factor resultante de los ajustes por la rotación de los ejes, solo la variable ingresos económico por unidad de mano de obra (equivalente-hombre), sobrepasó el valor umbral de correlación ($r = 0,70$). Otra variable explicatoria según el análisis de ACP, después de la rotación se acercó más al origen y perdió capacidad definitoria en este eje, pues disminuyó su valor correlativo original ($r = - 0,50$) a ($r = - 0,30$). El resultado de la relación genera un componente de naturaleza económico-social referido a la productividad por cada unidad de recurso humano, como los ingresos anuales obtenidos por cada unidad equivalente hombre. Factor denominado por su naturaleza deducida de la composición de sus variables, unitaria en este caso como la **“productividad económica de la fuerza humana del trabajo”**, con amplia capacidad explicatoria y definitoria de este eje.

La variable que perdió capacidad explicatoria en el eje definido anteriormente, por el ajuste en la rotación: cantidades totales de equivalente-hombre disponibles por finca, aumentó su valor correlativo al pasar ($r = - 0,55$) a ($r = 0,82$), superior al nivel propuesto de correlación ($r = 0,70$) para determinar las variables de mayor ajuste en el quinto factor. Esta variable mostró mayor capacidad explicatoria de la varianza explicada por dicho componente junto con la unidad fisiográfica banco, con un valor de correlación medianamente alto ($r = -0,62$), que cambió a $r = 0,55$ de signo positivo o sea que se acercó más al punto de origen del plano cartesiano y además sufrió cambio posicional de cuadrante. La naturaleza del quinto factor lo conceptualizó enteramente como la **“disponibilidad de unidades de equivalente hombre por las explotaciones ganaderas en estudio”**. Estas variables compuestas, ajustadas y de naturaleza clara deberán ser tomadas en cuenta en los programas de fomento lechero de zonas ganaderas del país.

5-Componentes principales ajustados del sistema doble propósito de doble ordeño

Las variables originales reportadas con mayor capacidad explicatoria en cada factor resultaron también las de mayor valor correlacional. Después de la rotación de los factores por Varimax (Johnson 1998) mejoró la correlación de IVR (ingresos económicos por vaca en rebaño), IHF (ingresos económicos por hectárea), PIL (porcentaje anual de ingresos económicos por venta de leche), KHF (productividad de carne por hectárea), disminuyó la capacidad explicatoria de IHO (ingresos económicos por hectárea del área lechera) y aumentó IVR y PIL por su cercanía con el nuevo eje.

Los ingresos porcentuales por venta de leche (PIL) resultaron correlacionados negativamente con el primer factor. La explicación es que las variables económicas (IVR, IHF), se correlacionaron con KHF, indicando su grado de dependencia positiva con esta variable pero negativa con PIL, este último resultado pudiera indicar que PIL se asociaría positivamente por cuanto es el complemento de PIC (porcentaje de ingresos económicos por venta anual de carne). La naturaleza de este primer factor pareciera indicar **“la economía cárnica de las fincas”**.

En el segundo factor, con la rotación de los ejes dejó IVR de ser importante pero mejoró el ajuste de VTO (número de vacas en los rebaños), LFD (producción lechera diaria de las fincas) y LEH (productividad lechera por equivalente-hombre), cambiando de signo y por ende de cuadrante en su ubicación espacial y lejos del punto de origen. El análisis de correlación de pareja individuales de variables reveló que LEH estaba correlacionada con valores altos de VTO ($r = 0,60$) y con LFD ($r=0,60$). Posiblemente indica que mayores tamaños de fincas respecto a más vacas en los rebaños tendieron a producir más leche diaria y este comportamiento hacía rendir la mano de obra. La naturaleza del factor parece denominarse como **“los factores lecheros que promueven la productividad de la mano de obra”**.

La variable: cantidad de toros en el inventario (CTI), con el ajuste de los ejes al rotarlo, pasó a tener baja correlación con el factor 3. La cantidad de bovinos machos cebados bajo condiciones de medianería determina el comportamiento de dicho eje, su correlación aumentó, al pasar de $-0,82$ a $-0,85$, manteniendo su signo y aumentando su capacidad explicatoria. El factor principal pudiera calificarse por la naturaleza de la variable explicatoria, como la **“economía medianera de la ceba”**.

Las variables que más contribuyeron en la explicación del cuarto factor: BCO (porcentaje de área de la unidad fisiográfica banco), PVC (porcentaje de vacas en los rebaños), PEX (porcentaje anual de extracción de cabezas bovinas); al rotar los ejes por el método Varimax (Johnson 1998), solo BCO aumentó su correlación con el cuarto eje, resultado que hace referencia a la determinación de su definición junto con variables que antes no reflejaban importancia explicatoria, productividad económica de ingresos por unidad de área (IHO) y productividad lechera por hectárea (LHF), con valores de correlación con el factor bastante altos ($0,83$ y $0,88$). La exactitud de la identificación de variables que de verdad determinan la identidad del cuarto factor principal facilitan su definición como **“la productividad lechera y económica del banco”**.

La unidad fisiográfica banco (BCO), originalmente se correlacionó ($r = 0,56$) con la productividad lechera (LHF) y los ingresos económicos por unidad de área de la zona lechera de las fincas (IHO) ($r = 0,52$), en sentido positivo y con los mayores valores. Estos resultados previos ilustran el comportamiento del cuarto factor explicativo del sistema de fincas de doble ordeño.

El tamaño de los potreros (SPO) de las fincas doble propósito de doble ordeño resultó clave para el comportamiento de este patrón productivo. Originalmente SPO evidenció su relación, aunque de valor correlativo bajo, con IHF (ingresos económicos por hectárea de las fincas) ($r = -0,40$) y LFD (producción lechera diaria de las fincas) ($r = -0,43$), que en definitiva no parecen reflejarse en la naturaleza de este factor. SPO mostró la más alta correlación ($r = -0,75$) y más alta capacidad explicatoria ($42,6\%$), con el quinto factor seleccionado. Al rotar los ejes, mejoró el ajuste y aumentó la correlación de SPO ($r = 0,90$) con dicho componente principal. Este resultado identifica la naturaleza como: **“tamaño de los potreros”**, factor principal que explica el comportamiento de los sistemas doble propósito en estudio.

Las fincas, o individuos de la población de explotaciones analizadas, mostraron alta capacidad explicatoria por los ejes seleccionados desde 75% a $96,9\%$ no hubo individuo de comportamiento atípico por lo cual no hubo necesidad de eliminar algún representante.

El sexto factor, no mejoró el ajuste pues no se registraron sus resultados de este método, no se consideran relevante pues los cinco primeros ya de por sí explicaban 84,3% de la varianza y cumplían con dos de los supuestos reportados por Johnson (1998).

El análisis de las gráficas de los ejes 1 y 2, confirman la identificación de los variables definitoria con cada factor principal. IHO (ubicado sobre el eje), IHF (ubicada en el extremo del eje 1, lejos del origen), de forma semejante KHF. En el mismo gráfico, las variables que más contribuyen con la formación del II factor IVR, ubicado en el primer cuadrante lejos del origen; LFD, LEH, VTO presentada en el tercer cuadrante y lejos del origen, especialmente evidencia su importancia en la definición de los ejes que ellas mostraron mayor contribución individual.

6-Componentes principales ajustados del subsistema forrajero de fincas doble propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa

El subsistema forrajero de 40 fincas DP de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa fue analizado por Camargo (2008). Después de obtenidos los resultados por el método ACP (Análisis de Componentes Principales), al rotar los ejes, buscando el mejor ajuste explicativo de las variables, desaparecieron la mayoría de las variables mencionadas como importantes en la conformación de cada factor. En el primer caso suelo desnudo o descubierto y cobertura forrajera, mostraron valores de correlación altos y de signo contrario con el primer eje ($r=-0,95$ y $r=0,95$). Estos signos ilustraron la ubicación espacial de las variables en los cuadrantes respecto al punto de origen. La denominación del factor abarcaría, por su nueva naturaleza, la participación de ambas variables explicativas, como: **“Asociación antagónica del suelo desnudo y cobertura natural del área de pastoreo”**.

El segundo componente se caracterizó por la presencia de la cobertura, tanto de malezas, como forrajera, con un valor alto de correlación con este factor ($-0,87$ y $0,83$), el cual se calificó por **“la cobertura de malezas y pastura cultivada”**. Sin embargo al tercer factor lo representó variables de pastoreo, específicamente la carga animal instantánea (CAI: vacas/ha) ($r=-0,72$) y la presión de pastoreo (PPA) ($r=0,87$), debido a lo cual se le llamó **“intensificación del pastoreo”**.

Al cuarto factor se le calificó como **“recuperación de la pastura y productividad lechera”**, por evidenciar altos valores de correlación con dicho eje: $r=-0,82$ y $r = 0,73$, las variables periodos de recuperación de la pastura (DSO) y productividad lechera por hectárea de pasto (LHP). **“La carga animal real”** (CAR) sola representó el quinto factor, cuya naturaleza correspondió también a la naturaleza de la variable compuesta. De igual manera resultó la **“carga animal de vacas/ha”** (VHA), respecto a la naturaleza de sexto eje.

7-Componentes principales ajustados del subsistema forrajero de fincas doble propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca.

Camargo y Colmenares (2007) analizaron el subsistema forrajero de 186 fincas doble propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca del municipio Guanarito del estado Portuguesa. Posterior al análisis por aplicación del ACP (Análisis de Componentes Principales) a las variables compuestas se analizaron para definir realmente su naturaleza y así poder entender su capacidad explicativa de la variación investigada. La rotación de los ejes con ángulo fijo permitió ajustar las variables a su verdadero poder explicativo y definitorio de la naturaleza de los ejes seleccionados. En el caso del primer

factor la variable OFH (oferta de biomasa forrajera por hectárea), creció en intimación con la naturaleza del eje, pues su correlación aumentó de -0,65 a 0,88, aunque el signo diferente se refirió a un cambio drástico de posición, también APP (altura del pasto en la etapa posterior al pastoreo) emergió de $r=-0,43$ a $r=0,74$ la cual cambió de muy baja explicación a un mayor nivel de determinación. Desapareció la importancia de OV1 (oferta forrajera por vaca al inicio del pastoreo de los potreros) y PP1 (presión de pastoreo al inicio del mismo), el movimiento redujo su peso de orientación porque su orientación inicial era poco fuerte, originalmente como resultado de la aplicación del ACP $r=-0,90$ (OV1) y $r=0,91$ (PP1). Posteriormente después de la rotación cambió a $r=0,37$ (OV1) y $r=-0,61$ (PP1). El procedimiento permitió vislumbrar y definir la naturaleza del primer componente principal, como de **“productividad de biomasa forrajera”**.

Las variables de productividad lechera (LHP, $r=-0,83$), cantidad de potreros (CPO, $r=0,72$) y porcentaje de cobertura de pastura introducida (PIN, $r=0,83$), mantuvieron e incluso, aumentaron su importancia explicativa en el segundo eje seleccionado. La variable producción lechera diaria de las fincas (LFD), $r=0,16$, se comprobó que no tenía nada que ver con la definición conceptual de este eje, denominado **“la productividad lechera en función de la cobertura forrajera”**.

El tercer factor explicativo resultó definido como **“el periodo de uso ó pastoreo”**, pues el método de pastoreo, en su fase del ciclo de pastoreo, solamente de uso de los potreros, por las vacas de ordeño, originalmente explicaba el 27, 15 % de la varianza del factor de mayor de peso absoluto, con una correlación de $r=-0,70$ y la misma ascendió hasta un valor de $r=-0,87$, por la rotación de los ejes. Al mismo tiempo desapareció la importancia de otras variables con capacidad explicatoria primaria, resultantes de la aplicación del ACP.

La naturaleza de la variable desempeño lechero de las vacas en ordeño, de igual manera que el caso anterior, constituyó la definición conceptual del cuarto eje, el cual se denominó como: **“producción diaria de leche por vaca en ordeño”**.

En la parte de selección de componentes principales escogidos como explicativos del subsistema pastura de un grupo de fincas de doble propósito del sector Veguitas-Corozal, se reportó al quinto eje, como conformado por las variables LFD (producción lechera diaria de las fincas), LVD (producción lechera diaria de las vacas) y SBN (área de sabana natural de las fincas). Sin embargo, después de la rotación de los ejes, para buscar un mejor ajuste respecto a sus variables explicativas, sólo la variable LFD mejoró su relación íntima con el quinto eje, de $r=-0,58$ a $r=0,90$, pero además, con el efecto de rotación, apareció la variable OV1 (oferta forrajera por vaca en los potreros al inicio del pastoreo). Esta variable aumentó su capacidad explicatoria al pasar de una correlación de valor insignificante $r=0,03$ a $r=-0,72$. La naturaleza del factor tuvo que ver con **“la producción diaria de leche de las fincas debida a la oferta por vaca de biomasa forrajera al iniciar el periodo de pastoreo”**, las cuales se manifestaron medianamente correlacionadas pero antagónicas en su comportamiento.

REFERENCIAS

- Alvarado, A., Paredes, L., Capriles, M. 2002. Estudio funcional de pequeños sistemas doble propósito en el municipio Torres del estado Lara (estudio de casos). Revista Científica FCV-LUZ Vol. XII, suplemento 2: 644-649.
- Camargo, M. 1996. 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 de Ciencias Veterinarias. UCV, Maracay. 166 p.
- Camargo, M. 2002. Análisis de sistemas doble propósito en la microrregión Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Estudio de casos. Trabajo de Ascenso. Universidad Ezequiel Zamora, Guanare. 163 p.
- Camargo, M. 2006. Caracterización y análisis de sistemas doble propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Informe Final de Investigación. Programa de Ciencias del Agro y del Mar, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa, Venezuela. 83 p.
- Camargo, M. 2008. Patrones tecnológicos forrajeros de fincas doble propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Venezuela. Revista Unellez. de Ciencia y Tecnología Vol. 26: 22-32.
- Camargo, M. 2009a. Caracterización estructural y funcional de sistemas doble propósito del municipio Guanarito del estado Portuguesa: modalidad vaca-becerro. Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. (Mimeo). 17 p.
- Camargo, M. 2009b. Funcionalidad y tipologías de sistemas doble propósito (*Indicus-Taurus*) en el municipio Guanarito, estado portuguesa: modalidad vaca-novillo. Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. (Mimeo). 18 p.
- Camargo, M., Colmenares, O. 2007. Patrones tecnológicos forrajeros de fincas doble propósito de Veguitas-Corozal y Sabana-Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Revista Unellez de Ciencia y Tecnología Vol. 25: 49-57.
- Camargo, M., Colmenares, O., Sibada, L. 2010. Caracterización estructural y funcional de sistemas doble propósito del municipio Guanarito del estado Portuguesa: modalidad vaca-maute. Revista Unellez de Ciencia y Tecnología (Volumen Especial) 2010: 1-7.
- Hidalgo, V., Paredes, L., y Capriles, M. 2002. Estudio estructural y funcional de pequeños sistemas de producción de leche y carne con vacunos en el municipio Obispo del estado Barinas. Universidad del Zulia, Revista Científica FCV-LUZ Vol. XII, Suplemento 2: 639-643.
- Johnson, D. 1998. Métodos multivariados aplicados al análisis de datos. Internacional Thomson, eds. México. 556 p.
- Páez, L. y Jiménez, M. 2001. Caracterización estructural de fincas doble propósito en la microrregión Acequia – Socopó del estado Barinas. Revista Unellez de Ciencia y Tecnología (Volumen Especial) 2001:91-101.

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.

CAPÍTULO VII

CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE PASTURA DE FINCAS DOBLE PROPÓSITO

1-Especies forrajeras usadas en sistemas doble propósito

Las especies forrajeras del genero *Brachiaria* son ampliamente conocidas y poseen excelentes cualidades (Faría 2006). Al respecto, en fincas doble propósito (DP), Carrillo *et al.* (2002) y Paredes *et al.* (2003) encontraron: pará (*Brachiaria mutica*), estrella (*Cynodon nlemfuensis*), barrera (*Brachiaria decumbens*), pasto aguja (*Brachiaria humidicula*), alemán (*Echinochloa polystachya*), guinea (*Panicum maximun*) y en menos proporción los pastos nativos: *Paspalum virgatum*, *Hemolepsis aturensis*, *Leersia hexandra* y *Paspalum plicatulum*, entre otros. Por otra parte del país, Osechas (2002), identificó la *Brachiaria* y el guinea (*Panicum maximun*) como las más utilizadas. Así mismo, en un estudio realizado por este autor, identificó diferentes especies forrajeras en 13 municipio del estado Trujillo (Cuadro 48), donde evidenció que la guinea (*Panicum maximun*) resultó la especie más utilizada en 89 % de las fincas, explicada esta frecuencia por ser la de mayor adaptación a las condiciones agroecológicas de la zona y al manejo que les brindan los ganaderos. En segundo lugar la estrella (*Cynodon plectostachyum*) en 56% de las fincas, y en tercer lugar el pasto barrera (*Brachiaria decumbens*) con 52%. Por otra parte. Chacón (1991) señaló que el 75,3% de las pasturas introducidas en Venezuela se encuentran en el occidente del país; gramínea representadas mayormente por: guinea (*Panicum maximun*), estrella (*Cynodon plectostachyum*), pará (*Brachiaria mutica*), alemán (*Echinochloa polystachya*).

Cuadro 48. Especies forrajeras encontradas en fincas ganaderas de 13 municipios del estado Trujillo.

Especie	Nº de fincas	%
Aleman (<i>Echinochloa polytachya</i>)	5	4,6
Barrera (<i>Brachiaria decumbens</i>)	57	52,3
Brizantha (<i>Brachiaria brizantha</i>)	8	7,3
Estrella (<i>Cynodon plectostachyum</i>)	61	56,0
Gordura (<i>Brachiaria dyctianeura</i>)	10	9,2
Guinea (<i>Panicum maximun</i>)	97	89
Humidícula (<i>Brachiaria humícula</i>)	25	22,9
King Grass (<i>Sacharum sinense</i>)	1	0,9
Pará (<i>Brachiaria mutica</i>)	7	6,4
Tanner (<i>Brachiaria radicans</i>)	7	6,4

Fuente: Osechas (2002).

En otra investigación en fincas DP las plantas consideradas malezas, se observan en el Cuadro 49, las que podrían constituir mayor problema.

Cuadro 49. Malezas y gramíneas naturales presentes en los potreros de fincas doble propósito del municipio Guanarito.

Malezas	Composición botánica (%)	Frecuencia absoluta
<i>Cyperus diffusus</i> (Corocillo)	7,69	0,58

<i>Canna glauca</i> (Capacho)	2,37	0,39
<i>Scleria pterota</i> (Cortadora)	4,38	0,34
<i>Mimosa somnians</i> (Dormidera)	2,67	0,21
<i>Euphorbia sp.</i> (Lecherito)	3,16	0,16
<i>Sida cuta</i> (Escoba)	7,31	0,15
<i>Echinodorus panicola</i> (Rabo de baba)	2,34	0,12
<i>Hydrolea spinosa</i> (Espina de bagre)	2,58	0,10
Gramíneas naturales (GNA)		
<i>Paspalum conjugatum</i> (Horquetilla)	9,44	0,58
<i>Eleusine indica</i> (Pata de gallina)	8,48	0,39
<i>Panicum laxum</i> (Jajato)	4,23	0,32
<i>Paspalum fasciculatum</i> (Chiguirera)	7,42	0,09
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Paja de agua)	12,87	0,09
<i>Leersia hexandra</i> (Lambedora)	9,78	0,08

Fuente: Camargo (2001).

En el Cuadro 50, se observan las principales especies de leguminosas naturales y gramíneas cultivadas, identificadas en los potreros de las fincas de Hoja Blanca, municipio Guanarito del estado Portuguesa. La cobertura de gramíneas naturales no estuvo asociada con la productividad lechera, relación diferente a la resultante con los otros componentes de la cobertura forrajera.

Cuadro 50. Leguminosas naturales y gramíneas cultivadas presentes en los potreros de fincas doble propósito del municipio Guanarito.

Leguminosas naturales (LEG)	Composición botánica (%)	Frecuencia absoluta
<i>Desmodium scorpiurus</i> (Pega-pega)	3,60	0,45
<i>D. triflorum</i> (Pega-pega)	2,78	0,44
<i>D. incanum</i> (Pega-pega)	2,18	0,35
<i>D. barbatum</i> (Pega-pega)	1,26	0,01
<i>Teramnus volubilis</i> (Bejuquillo de sabana)	5,76	0,75
<i>Centrosema pubescens</i> (Centro)	3,08	0,16
<i>Calopogonium mucunoides</i> (Calopo)	2,13	0,06
Gramíneas cultivadas (GRA)		
<i>Cynodon nlemfuensis</i> (Estrella)	23,20	0,58
<i>Brachiaria arrecta</i> (Tanner)	18,85	0,40
<i>Dichanthium annulatum</i> (Tejano)	5,95	0,05

Fuente: Camargo (2001).

Los promedios de manejo y producción encontrados fueron: oferta forrajera diaria por vaca 50,4 kg de MS (CV=61,8 %), carga animal real 1,1 UA/ha (CV=31,8 %); periodo de uso o pastoreo de los potreros 19,2 días (CV=44,8 %); periodo de descanso o recuperación de los potreros 26,7 días (CV=53,8 %), producción de leche 3,3 l/Vaca ordeño/día (CV=29,5 %) y productividad lechera 715,7 l/ha/año (CV=46,6 %). Estos resultados caracterizan a los procesos productivos y operativos de las fincas estudiadas por la baja intensidad y alta variabilidad.

El pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*), es una de las especies forrajeras mejoradas de uso generalizado en las fincas de doble propósito, especialmente en el Trópico Bajo de Colombia (Navia *et al.*, 2001), Costa Sur de Guatemala (CIID, 2001a), Cauce Medio

del río Palmar del estado Zulia (Pérez *et al.*, 1999) y en otras áreas bajo riego del mismo Estado (Faría 1995). Esta especie forrajera también constituyó la variedad de pastos más extendida en las áreas ganaderas de Cuba (Carrasco *et al.*, 2000).

El pasto estrella no se consideró una especie promisoría para las sabanas bien drenadas (Torres *et al.*, 1994; Botero 1995), a pesar de su presencia en la mayoría de las regiones ganaderas del trópico. En condiciones de sabana se conoce poco sobre su comportamiento agronómico y valor nutritivo, y muy poco sobre su manejo y repuestas en la producción animal, cuando se usan en estos ambientes agroecológicos (Chacón 1996).

El pasto estrella se adapta a suelos de mediana a buena fertilidad, tolera períodos medios de sequía e inundación (Faría 1995), responde muy bien a la fertilización nitrogenada, incrementando su capacidad de carga hasta 6 UA/ha, con 200 a 250 kg de N/ha, fraccionado en cuatro partes y 100-150 kg/ha de P₂O₅ (González 1995). Según Rodríguez *et al.*, (2000), las gramíneas del género *Cynodon* poseen buen potencial de producción, vigor de rebrote y satisfactorio valor nutritivo, son invasoras y de carácter colonizador.

Rodríguez *et al.*, (2000), midieron la calidad nutritiva del pasto estrella en diferentes edades de corte y pastoreado por ovinos, encontraron que la producción de materia seca y los niveles de fibra bruta de la parte aérea y la hoja aumentaron con la edad de corte. El porcentaje de hojas, la relación hoja:tallo, los niveles de PB (proteína bruta), el EE (extracto etéreo), el RMF (residuo mineral fijo), el consumo y la digestibilidad de la MS (materia seca), PB; EE y ED (energía digestible) disminuyeron con la edad. El corte realizado cada 42 días resultó en mejor equilibrio entre producción de MS y calidad nutricional de *C. nlemfuensis*. El pastoreo de *C. nlemfuensis*, debe hacerse todo el año, con intensidad que dejen alturas residuales entre 5 y 10 cm. En los períodos de menor precipitación alargar el descanso a unos 28 días, aunque debe prolongarse para que las plantas superen la mayor tasa de crecimiento diario y almacenen en sus raíces y órganos especializados, suficientes reservas para asegurar un rebrote vigoroso luego de la desfoliación. No hay que permitir una sobre maduración del pasto y una caída del valor nutritivo.

Las especies forrajeras mejoradas e introducidas en los potreros de las fincas ganaderas del sector Veguitas, Corozal y Sabana Seca del municipio Guanarito, (Camargo y Colmenares 2007), se identificó como primera especie ó especie dominante la estrella (*Cynodon nlemfuensis*) en el 61 % de los casos, tanner (*Brachiaria arrecta*) en 12 % y humidicola (*Brachiaria decumbens*) en el 3 % e igualmente el guinea (*Panicum maximum*) y una leguminosa natural (*Teramnus volúbilis*) en la restante cantidad de casos. La cantidad de potreros en promedio resultó en un número de siete por finca, tamaño usado en el cuarenta por ciento de las fincas, además de otros rebaños, por el rebaño de vacas en ordeño. Sólo algunas fincas se organizaron con un área de sabana natural, con extensiones entre uno y cincuenta hectáreas y usadas también en pastoreo, pero generalmente por el rebaño no productor de leche u horro. La cantidad de cobertura en forraje cultivado resultó en promedio 44 hectáreas por finca, con un uso más eficiente en las unidades de menor tamaño.

El método de pastoreo aplicado por los productores locales se tipificó como rotacional lento, con periodos amplios de uso (10 días) y periodos, promedios de amplitud

apropiada para una recuperación razonable de los potreros (23 días). La carga instantánea, conformada por la sumatoria de las vacas de ordeño y toros reproductores, que pastoreaban juntos en un momento dado cualquier potrero de las fincas, varió de 4 a 30 vacas y de 1 a 2 toros sementales. Sólo tres productores revelaron que otras especies compartían el área de pastoreo con los vacunos, tales como ovejas y caballos.

Las asociaciones entre variables independientes y la productividad lechera, confirmaron a las fincas que tenían mayor cobertura forrajera, de gramíneas cultivadas y leguminosas naturales; como también las explotaciones que poseían buena productividad lechera (Cuadro 51). Este perfil forrajero es de mayor calidad nutricional, el cual es afín con la mayor presencia de gramíneas introducidas y leguminosas y un descanso racional de los potreros. Este resultado es relevante puesto que en todas las explotaciones, la alimentación de los rebaños se fundamentaba en pastoreo, algunas veces se suministraba melaza y no se encontraron casos en los cuales hubiese algún productor que suministrara alimento concentrado comercial.

La producción diaria por vaca en ordeño, no se relacionó ($P>0,05$) con la productividad lechera, contrario a lo reportado por Camargo (1996) para una finca de mejor tecnología. El resultado encontrado en la presente experiencia evidencia mayor impacto de la carga animal sobre la productividad lechera, que la producción de leche individual y el método de pastoreo, lo que es concordante con las afirmaciones de Pezo (1998). La estrategia de los productores de intensificar el pastoreo con vacas de bajo potencial lechero, en condiciones adversas de producción, ha sido observada también por Páez (1992), la cual es determinada por una racionalidad particular de productores.

Los rebaños evaluados, en promedio se componían de 61,9 % Cebú y 27,1% europeo lechero. Los productores obtenían más leche diaria por vaca, cuando mayor era la proporción cebuina en el rebaño (Camargo 2001). Este genotipo, de bajo mestizaje lechero, ha resultado adecuado para producir en sistemas doble propósito con tecnología tradicional y en condiciones ambientales adversas, con limitaciones para la comercialización de la producción

Cuadro 51. Composición botánica forrajera e intensidad de pastoreo de fincas doble propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa; con mayor productividad lechera.

Fincas	Producción de leche		(**) Cobertura (%)	(**) Cobertura (%)	Carga animal (UA/ha)
	l/vaca Ord. /día	l/ha/año	*Forrajes cultivados	Leguminosas naturales	
2	2,41	1110	60	7,5	0,82
4	2,62	1289	49	6,4	1,91
5	3,34	1152	53	5,0	1,41
10	3,00	1095	12	15,5	1,39
14	4,84	1278	40	37,5	1,41
31	5,18	1412	74	1,0	1,72
35	4,03	1446	55	3,0	1,48
Promedio	3,63	1254	49	10,8	1,45
Promedio					

de otras 32 fincas	3,28	583	43	3,40	1,02
-----------------------	------	-----	----	------	------

* Gramíneas introducidas

** Complementaria a los toques de suelo desnudo. **Fuente:** Camargo (2001).

En los potreros analizados se han introducido gramíneas de rendimientos medios, de 10 a 20 t MS/ha/año; pero debido al método de pastoreo aplicado y por no aportar nutrimentos extras a la pastura, no se favoreció la cosecha de una ración de mayor calidad. Este manejo causaría daños a la cobertura forrajera, proliferación de malezas y compactación del suelo (Mancilla 1998). La cantidad de suelo descubierto, 32,7 % y 29,8 % de cobertura en malezas indican que la cobertura forrajera efectiva (37,42 %), en un momento dado, es muy inferior a la capacidad productiva de estos sistemas (Stobb 1981).

Las gramíneas cultivadas en las fincas de Hoja Blanca, municipio Guanarito, podrían responder a la fertilización, al mejorar su calidad nutricional y capacidad de sustentación (Holman y Lascano 1998), y con pastoreo oportuno se maximizaría la síntesis de proteína ruminal y energía glucogénica (Combella 1998; Pezo 1998), cambios que serían importantes para mejorar la productividad del sistema.

La clave para incrementar la productividad según Holmann y Lascano (1998) está en desarrollar estrategias de producción que permitan combinar los forrajes mejorados con los existentes en las fincas para optimizar de esta forma, su uso y superar las deficiencias nutricionales; además de una estrategia que tenga en cuenta las opciones genotipo animal, uso de la tierra y la capacidad del agricultor para implementar las nuevas tecnologías. Para lograr esto se requiere integrar alternativas de utilización de forrajes, desarrollo de modelos de sistemas, diagnósticos y caracterización, e investigación aplicada a nivel de finca con métodos participativos.

El CIAT y el SNIA han identificado componentes forrajeros con potencial en las zonas de trópico seco estacional, estos son las gramíneas *Brachiaria dictyoneura*, *B. brizantha* y *Panicum maximum* así como las leguminosas *Arachis pintoi*, *Centrosema macrocarpum* y *Stylosanthes guianensis* (especies herbáceas) y *Calliandra calothyrsus*, *Leucaena leucocephala* y *Cratylia argentea* (arbustivas). Pastos de corte (*Penisetum sp.*) y caña de azúcar son otras fuentes forrajeras útiles para la estación seca (Holmann y Lascano 1998).

Preston y Leng (1989) recomendaron tomar en cuenta el papel de la proteína como activador del sistema doble propósito recomendando buscar fuentes de proteína, tratando de encontrarlas en nuestro medio ya que la proteína es clave para mejorar la productividad. En este sentido, Holmann y Lascano (1998) condujeron investigaciones en las cuales suplementaron con leguminosa (*Cratylia argentea*) en la época seca, resultando un incremento del 25 % en la producción de leche, cuando la disponibilidad de forraje en la pastura fue limitante, en otro experimento pudieron determinar que con vacas mestizas Cebú no tuvieron respuestas, pero con vacas mestizas Holstein hubo una respuesta lineal a la suplementación. Estos resultados sugieren que el potencial genético de las vacas para producir leche podría ser un factor determinante para la adopción de leguminosas semi arbustivas en sistemas de producción animal de doble propósito en América Latina.

2-Subsistema forrajero de los sistemas doble propósito de Caroní Alto, Caroní Bajo y Santa Marta, parroquia Torunos, municipio Barinas

El resultado del estudio de 20 fincas DP de la parroquia Torunos, municipio Barinas (Álvarez y García 2001), fue de 53 (11-80) % de cobertura de forraje cultivado y 9 (1-23) % de cobertura de leguminosas naturales. Además su carga animal promedio era de 1,73 (0,52-5,54) UA/ha y la cobertura de recursos vegetales (38 %) no útiles o de poca calidad nutricional para la producción animal, como malezas y gramíneas naturales (Cuadro 52), que indicaron desperdicios y pérdidas de oportunidad para obtener mayores rendimientos productivos.

La composición botánica de leguminosas naturales, presentes en los potreros de las fincas analizadas, se puede considerar importante por su relación e influencia sobre la productividad lechera por unidad de área de las fincas (Camargo 2001). En los potreros la cobertura forrajera es dominada por *Cynodon nlemfuensis* y *Brachiaria arrecta*, similar a la cobertura forrajera de los potreros de las fincas del municipio Guanarito (Camargo 2002) (Cuadro 53).

Cuadro 52. Composición botánica de gramíneas naturales y malezas presentes en los potreros de las fincas Doble Propósito de la parroquia Torunos, municipio Barinas, estado Barinas.

Gramíneas naturales	% de fincas	Promedio de cobertura (%/potrero/finca)
Lamedora (<i>Leersia hexandra</i>).	30	4,63
Gramma de jardín (<i>Paspalum notatum</i>).	60	5,05
Paja amarga (<i>Panicum laxum</i>).	20	2,75
Gamelotillo (<i>Paspalum plicatulum</i>).	5,0	1,05
Cola de mula (<i>Sporobolus indicus</i>).	45	2,43
Platanillo (<i>Thalia geniculata</i>)	5,0	0,30
Malezas		
Estoraque (<i>Vernonia brasiliana</i>).	60	3,30
Dormidera (<i>Mimosa pudica</i>).	55	2,58
Escoba amarilla (<i>Sida cuta</i>).	80	5,65
Corocillo (<i>Cyperus ferans</i>).	40	3,20
Flor de barinas (<i>Cassia aculeata</i>).	20	0,63
Paja cabeza (<i>Paspalum virgatum</i>) .	25	2,73
Arrocillo (<i>Echinochloa colonum</i>).	25	2,73
Brusca hedionda (<i>Cassia accidentals</i>).	35	1,80
Jun junco (<i>Ele ocharis elegans</i>).	10	0,45

Fuente: adaptado de Álvarez y García (2001).

Cuadro 53. Composición botánica de gramíneas cultivadas y leguminosas naturales presentes en los potreros de las fincas doble propósito de la parroquia Torunos, municipio Barinas, estado Barinas.

Gramíneas cultivadas	% de fincas	Promedio de cobertura (%/potrero/finca)
Estrella (<i>Cynodon nlemfuensis</i>)	75	24,6
Tanner (<i>Brachiaria arrecta</i>)	70	15,1
Swazi (<i>Digitaria swazilandensis</i>)	35	6,50
Pasto aguja (<i>Brachiaria humidicola</i>)	5,0	0,80
Pelo de indio (<i>Cynodom dactylon</i>)	15	1,10
Guinea (<i>Panicum maximun</i>)	15	0,90
Angletón (<i>Paspalum sp</i>)	15	3,30
Brachi pará (<i>Brachiaria plantoginea</i>)	5,0	1,10
Leguminosas naturales		
Trébol llanero (<i>Alysicarpus vaginalis</i>)	55	3,40
Cola de iguana (<i>Calopogonium muconoides</i>)	30	2,10
Pega pega (<i>Desmodium canum</i>)	45	1,90
Sesbania (<i>Sesbania exaltata</i>)	20	0,50
Añil dulce (<i>Indigosfera hirsute</i>)	10	0,50
Frijol de agua (<i>Macrophyllum lathyroides</i>)	5,0	0,20

Fuente: adaptado de Álvarez y García (2001).

3-Subsistema forrajero de sistemas doble propósito de Ojo de Agua, municipio Papelón, estado Portuguesa.

En los trópicos, una proporción superior al 90 % de la producción de carne y leche proviene de los sistemas de producción en los que el pastoreo y la utilización de pastos de corte es la fuente principal de alimentación del ganado (Seré y Vaccaro 1985, citados por Vaccaro 1989). La afirmación anterior concuerda absolutamente con lo ocurrido en el sector Ojo de Agua en donde la alimentación de los rebaños dependía del pastoreo en un 100 %. Al realizar el inventario forrajero se evidenció la predominancia del pastizal introducido sobre las malezas y estas a su vez predominaban sobre las leguminosas y sobre el pastizal nativo (Figura 7). Las especies encontradas con mayor frecuencia relativa fueron estrella (*Cynodon nlemfuensis*) (38,24 %), escoba (*Sida acuta*) (16,46 %), tanner (*Brachiaria arrecta*) (12,40 %), estoraque (*Vernonia brasiliiana*) (7,09 %) trébol de sabana (*Alisicarpus vaginalis*) (5,57 %) y pega - pega (*Desmodium sp*) (5,32 %). Al tomar en cuenta la frecuencia relativa de las especies deseables y menos deseables, es válido decir en términos generales que las condiciones de la pastura era buena (Cuadro 54).

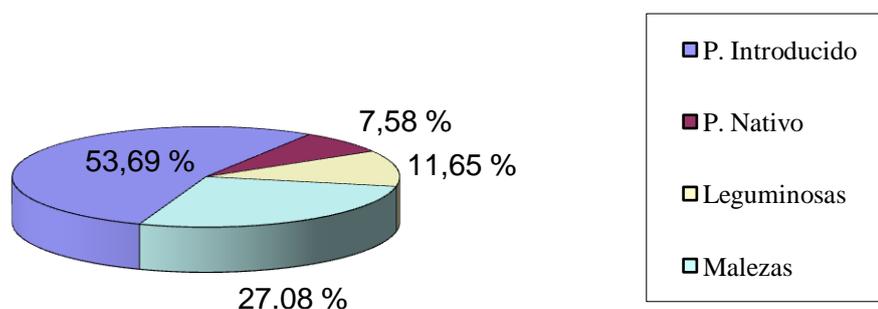


Figura 8. Composición botánica en sistemas de producción doble propósito de Ojo de Agua. Fuente: Salamanca (2005).

No era casualidad que la especie dominante en el sector Ojo de Agua fuera el pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) ya que es una de las especies más conocidas y aprovechadas para el sustento de la ganadería doble propósito en el trópico (Navia *et al.* 2001, Pérez *et al.* 1999, Ureña 1991). Al analizar el método de pastoreo aplicado se encontraron amplios periodos de uso (47 días) y aceptables periodos de descanso (33 días) con cargas instantáneas y reales bajas, para las modalidades vaca-maute (DP-VM) y vaca-novillo (DP-VN); y mayor carga en DP: vaca-becerro (DP-VB), pero sin diferencias entre ellas ($P>0,05$). Las modalidades VB y VM presentaban un número de potreros muy parecidos y en VN mayor número, todos de tamaños pequeños (Cuadro 55), lo cual concuerda con lo señalado por Faría (1998), que en la mayoría de las áreas ganaderas la baja productividad actual de la ganadería doble propósito obedecía en gran medida a un deficiente manejo y aprovechamiento de las pasturas, muy particularmente en lo referente a

Cuadro 54. Inventario forrajero en sistemas doble propósito de Ojo de Agua, municipio Papelón, estado Portuguesa.

Especies	Composición botánica (%)
Pasto Introducido	
Tanner Grass (<i>Brachiaria arrecta</i>)	12,40
Barrera (<i>Brachiaria decumbens</i>)	2,03
Estrella (<i>Cynodon nlemfuensis</i>)	38,24
Aguja (<i>Brachiaria humidicola</i>)	0,26
Swazi (<i>Digitaria swazilandensis</i>)	0,76
Pasto Nativo	
Gamelotillo (<i>Paspalum plicatulum</i>)	1,77
Paja de agua (<i>Hymenachne amplexicaulis</i>)	2,03
Pasto alfombra (<i>Paspalum notatum</i>)	0,50
Yaragua (<i>Hiparrhenia rufa</i>)	1,51
Arrocillo (<i>Echinochloa colonum</i>)	1,77
Leguminosas	
Pega – pega (<i>Desmodium sp.</i>)	5,32
Frijol de monte (<i>Phaseolus lathyroides</i>)	0,50
Trebol de sabana (<i>Alysicarpus vaginalis</i>)	5,57
Bejuquillo (<i>Calopogonium mucunoides</i>)	0,26
Malezas	
Cola de mula (<i>Sporobolus indicus</i>)	0,50
Dormidera (<i>Mimosa pudica</i>)	1,77
Escoba (<i>Sida acuta</i>)	16,46
Falso Jonson (<i>Sorghastrum parviflorum</i>)	0,50
Estoraque (<i>Vernonia brasiliensis</i>)	7,06
Corocillo (<i>Cyperus rotundus</i>)	0,26
Pata de gallina (<i>Eleusine indica</i>)	0,53

Fuente: Salamanca (2005).

Cuadro 55. Manejo de potreros y carga animal en sistemas doble propósito de Ojo de Agua, municipio Papelón, estado Portuguesa.

Modalidad	NPO	SPO	USO	DSO	CAI	CAR
Vaca-becerro	4,8 ^a	5,39 ^a	61 ^a	29 ^a	5,04 ^a	3,55 ^a
Vaca-maute	5,83 ^a	7,74 ^a	20 ^a	40 ^a	5,51 ^a	0,72 ^a
Vaca-novillo	14,5 ^a	6,19 ^a	20 ^a	45 ^a	7,48 ^a	0,62 ^a
\bar{X}	5,91	6,08	47	33	5,38	2,5

Letras iguales en la misma columna no difieren significativamente (Kruskal-Wallis, $P > 0,05$). **NPO:** potreros (N°/finca), **SPO:** superficie de los potreros (ha/finca), **USO:** días de uso o pastoreo de los potreros (N°/finca), **DSO:** días de descanso o periodo de recuperación de los potreros (N° días/finca), **CAI:** carga animal instantánea (vacas/ha), **CAR:** carga animal real (UA/ha). **Fuente:** Salamanca (2005).

control de carga animal, sobre o subpastoreo, enmalezamiento y disminución de la persistencia del recurso pastizal con pérdidas en la producción y el beneficio económico.

El 65 % de los productores separaban sus rebaños en grupos de pastoreo, el 22 % mantenía sus rebaños en potreros fijos y la mayoría (57 %) era indiferente al momento de asignar los mejores potreros (Cuadro 56). La mayoría controlaba malezas y muy pocos fertilizaban (22 %) (Cuadro 57).

Cuadro 56. Manejo de pastoreo de rebaños en sistemas Doble Propósito de Ojo de Agua (%), municipio Papelón, estado Portuguesa.

Modalidad	Rebaños Separados		Potreros Fijos		Mejor potrero para:		
	Si	No	Si	No	Toros	Vacas Ord.	Indiferente
Vaca-becerro	67	33	27	73	-	40	53
Vaca-maute	50	50	17	83	17	-	67
Vaca-novillo	100	-	-	100	-	50	50
\bar{X}	65	35	22	78	4	30	57

Fuente: Salamanca (2005).

El manejo adecuado de la pastura es importante si se toma en cuenta el estudio hecho por Camargo y Camacho (2000), en donde resaltaron los factores que determinaron la producción de leche de vacas doble propósito en pastoreo y encontraron que el 76 % de su variación la explicó conjuntamente los factores ambientales (año y época), las condiciones de la pastura (especie, composición botánica, altura), al manejo del pastoreo (carga animal, presión de pastoreo, oferta, utilización) y la condición corporal de las vacas de ordeño, concluyendo que si todos los factores mencionados se manejaran adecuadamente se esperaría un aumento notable de la producción lechera individual.

Cuadro 57. Manejo de pastura y uso de reserva forestal en sistemas doble propósito de Ojo de Agua (%), municipio Papelón, estado Portuguesa.

Modalidad	Control de Malezas *		Uso de Fertilizante		Uso de reserva forestal	
	Mecánico	Químico	Si	No	Si	No
Vaca-becerro	80	93	20	80	60	40
Vaca-maute	100	83	33	67	83	17
Vaca-novillo	100	100	100	-	50	50
\bar{X}	87	91	22	78	65	35

* Los productores elegían más de una alternativa

Fuente: Salamanca (2005).

4-Subsistema forrajero de sistemas doble propósito de Peña Arauquita y Tucupido, municipio Guanare, estado Portuguesa.

El subsistema pastizal se componía de estrella (*Cynodon nlemfuensis*), humidícola (*Brachiaria humidícola*), tanner (*B. arrecta*) y brizanta (*B. brizanta*), resultados similares a los reportados por Carrillo *et al.* (2002) y Paredes *et al.* (2003). El área de las unidades fisiográficas (Cuadro 58) presentó inferior extensión de banco con respecto a lo reportado por Camargo (2002) para el sector Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. La cobertura forrajera fue alta (90 %); sin embargo, la cobertura de malezas fue inferior a lo informado por Camargo (2002).

La unidad fisiográfica bajío era más extensa que el banco y las fincas presentaron un promedio alto de división de potreros, con un método de pastoreo rotacional con tendencia a prolongar los periodos de recuperación. Algunas unidades referenciales utilizaban métodos intensivos de pastoreo y mayor carga animal, tanto instantánea (≥ 12 vacas/ha) como real (≥ 2 UA/ha).

Cuadro 58. Caracterización forrajera, intensificación del pastoreo y unidades fisiográficas de fincas doble propósito en la parroquia Virgen de Coromoto, Guanare estado Portuguesa.

Variables	\square	Valor Min.	Valor Max	C.V.
ACU (ha)	37,00	10,00	80,00	45,56
ANA (ha)	3,90	0,00	25,00	194,53
BCO (ha)	23,58	0,00	80,00	109,78
BJO (ha)	27,04	3,00	62,00	67,58
ETO (ha)	2,63	0,00	20,00	205,25
CPO (N°)	11,58	4,00	32,00	57,94
COB (%)	89,88	30,00	100,00	21,96
TPO (ha)	4,20	0,78	12,00	57,78
COM (%)	19,42	3,00	50,00	84,01
CAI (UA/ha)	4,60	1,10	14,74	77,07
CAR(UA/ha)	1,23	0,48	2,54	41,07
USO (días)	6,63	1,00	16,00	73,52
DSO(días)	36,21	12	120,00	61,34

ACU: área de pastos cultivados, **ANA:** área de pastos naturales, **BCO:** área de banco, **BJO:** área de bajío, **ETO:** área de estero, **CPO:** cantidad de potreros, **COB:** cobertura forrajera de las fincas, **TPO:** tamaño del potrero, **COM :** cobertura de malezas de las fincas, **CAI:** carga animal instantánea, **CAR:** carga animal real, **USO:** periodo de uso o pastoreo, **DSO:** periodo de descanso o recuperación de los potreros, \square : valor promedio, **CV:** coeficiente de variación (%).

Fuente: Alvarado e Hidalgo (2009).

Las relaciones de causa y efecto se muestran en el Cuadro 59, útiles para entender la funcionalidad del subsistema pastizal. Los productores aprovecharon el área de banco existente en las fincas para el cultivo de forrajes y las fincas con mayor cobertura disminuían la intensidad del pastoreo, decisión que promovía aumentos de la producción lechera individual y tendía a deprimir el rendimiento lechero por unidad de

área (Camargo y Camacho 2000). Al aumentar la cobertura forrajera mantenían los animales en solo una unidad de manejo, lo cual indicó la baja atención que los productores le prestaban a los requerimientos de los diferentes estados fisiológicos de los mismos. Esta situación sería la causa parcial de los bajos rendimientos lecheros y reproductivos de los rebaños. La unidad fisiográfica banco evidenció una ventaja para el ganadero con más recursos de tierra y una desventaja para el pequeño productor. Mientras que el área del bajío se relacionó con cobertura de maleza de las explotaciones, posiblemente como fuente de enmalezamiento de las fincas, sin relación con la intensificación del pastoreo (Camargo 2002, 2008).

Cuadro 59. Valores de correlación entre variables del componente forrajero y unidades fisiográficas de fincas doble propósito de la Parroquia Virgen de Coromoto, municipio Guanare estado Portuguesa.

Variables	r	Probabilidad
ACU – BCO	0,48	(P < 0,05)
ACU – CAR	- 0,47	(P < 0,05)
ACU – CCB	0,55	(P < 0,01)
ACU – COB	0,43	(P < 0,05)
ACU – ETO	0,51	(P < 0,05)
ACU – TMF	0,53	(P < 0,05)
ANA – COB	- 0,90	(P < 0,01)
ANA – DRB	0,49	(P < 0,05)
BCO – BJO	- 0,47	(P < 0,05)
BCO – TMF	0,62	(P < 0,05)
BJO – COM	0,45	(P < 0,05)
CPO – TPO	- 0,58	(P < 0,01)
CPO – USO	- 0,58	(P < 0,01)
COB – COM	- 0,52	(P < 0,05)
COB – DRB	-0,51	(P < 0,05)
TPO – USO	0,48	(P < 0,05)

ACU: área de pastos cultivados, **BCO:** área de banco, **CAR:** carga animal real, **CCB:** cantidad de cabezas bovinas, **COB:** cobertura forrajera, **ETO:** área de estero, **TMF:** tamaño de la finca, **DRB:** división del rebaño, **BJO:** área de bajío, **COM:** cobertura de maleza, **CPO:** cantidad de potreros, **TPO:** tamaño del potrero, **USO:** días de uso, **r:** índice de correlación lineal.

Fuente: Alvarado e Hidalgo (2009).

El 80 % de los ganaderos no fertilizaban, cantidad superior a la reportada por Paredes *et al.* (2003). El método de control de malezas, común fue el mixto (químico y mecánico), diferente a los reportes de Paredes *et al.* (2003). La tecnología más utilizada fue el control de malezas, similar a lo publicado por Camargo (2002) y Paredes *et al.* (2003). Por otro lado, la calidad ambiental de las fincas para la producción animal 46,88 %, fue baja para producir eficazmente. De igual manera, la productividad lechera 551,17 l/ha/año (Cuadro 60), resultó inferior a los reportes de Ortega y Soto *et al.* (2007) y superior a las afirmaciones de Páez *et al.* (2003). En lo que respecta a la

productividad, 4,47 l/vaca ordeño/día de leche, esta evidenció superioridad sobre las cantidades publicadas por Camargo (2006). Sin embargo, fue inferior a los desempeños reportados por Carrizales *et*

Cuadro 60. Producción y productividad de leche y carne de fincas doble propósito de de la parroquia Virgen de Coromoto, municipio Guanare, estado Portuguesa.

VARIABLES	\bar{x}	Valor Min.	Valor Máx.	C.V.
PEX (%)	37,73	0,00	259,00	156,10
LVD (l)	4,47	1,56	10,40	42,41
LHA (l)	551,17	152,00	1566,00	59,19
KHA (kg)	192,37	9,00	774,00	120,71
EFE (%)	52,09	15,38	100,00	50,17

PEX: porcentaje de extracción de carne (%/finca), **LVD:** productividad de leche vendible (l/vaca ordeño/día), **LHA:** productividad de leche (l/ha/año), **KHA:** productividad de carne (kg/ha/año), **EFE:** eficiencia reproductiva (%), \bar{x} : valor promedio, **C.V. :** coeficiente de variación (%).

Fuente: Alvarado e Hidalgo (2009).

al. (2000) y Camargo *et al.* (2009). Por otro lado, la productividad de carne de 192 kg/ha/año superó a las tipologías menos desarrolladas reportadas por Camargo (2006), la productividad de la ganadería zuliana (Ortega-Soto *et al.*, (2007), a las modalidades VB y VM (Camargo 2006) y al grupo de fincas referenciales VB (Camargo *et al.* 2009). Sin embargo, las explotaciones VN fueron más productivas (Camargo 2006) y más competitivas las unidades referenciales de VM y VN, publicadas por Camargo *et al.* (2009). El alto rendimiento de carne por hectárea de las fincas analizadas confirmaría mayor intencionalidad cárnica que lechera en la economía de las fincas DP de la parroquia Virgen de Coromoto, municipio Guanare del estado Portuguesa.

5-Subsistema forrajero de los sistemas doble propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez del municipio Sucre del estado Portuguesa

En las fincas doble propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez (UAV) del municipio Sucre, estado Portuguesa, el manejo forrajero se caracterizó por presentar mayor cantidad de pastos cultivados (13 ha) que naturales (7 ha) (Cuadros 61y 62), situación similar a lo reportado por Díaz y Valladares (2009) en fincas DP de la parroquia Virgen de Coromoto del municipio Guanare, estado Portuguesa y Salamanca (2005) en “Ojo de Agua”, municipio Papelón del mencionado Estado.

Entre las especies forrajeras cultivadas más importantes se tienen: alambre (*Brachiaria humidicola*), barrera (*Brachiaria decumbens*), brizanta (*Brachiaria brizantha*), tanner (*Brachiaria arrecta*), pará (*Brachiaria mutica*) estrella (*Cynodon nlenfuensis*), bermuda (*Cynodon dactylon*), sabanero (*Andropogon gayanus*), elefante (*pennisetum purpureum*) y otros. Estas especies son ampliamente conocidas y poseen excelentes cualidades forrajeras (Faría 2006), aunque la calidad energética está limitada por las condiciones climáticas, restringiendo la expresión del potencial productivo de los animales (Combellas 1998). Gran parte de ellas las identificó en fincas DP del estado Zulia

(Carrillo *et al* 2002), Paredes *et al.* (2003) en explotaciones del estado Barinas, Díaz y Valladares (2009) en fincas DP del municipio Guanare, Osechas (2002) en 13 municipio del estado Trujillo; siendo evidente, por lo general que estas especies forrajeras mejoradas en Venezuela se encuentran generalizadas en el occidente del país (Chacón 1991).

Algunas de las especies forrajeras naturales predominantes en los potreros de las fincas ganaderas del municipio Sucre, estado portuguesa se describen a continuación: paja gamelote (*Paspalum fasciculatum*), paja peluda o sebosa (*Trachipogón plumosus*), carrucillo ó carruso (*Panicum grande*), lambedora (*Leersia hexandra*), bejuquillo (*Centrosema pubescens*), pega – pega (*Desmodium ssp.*) y otras (Cordero y Azuaje 2009).

En cuanto a la cantidad promedio de potreros, el número por fincas fue de 4 y máximo 7, con un tamaño promedio de 5 ha y máximo de 30 ha, resultados inferiores a los reportados por Díaz y Valladares (2009) en fincas DP del municipio Guanare, en lo que se refiere específicamente al número de potreros, pero superior referente al tamaño. En comparación con los datos reportados por Salamanca (2005) del municipio Papelón y Camargo (2002) del municipio Guanarito, se tiene que el número de potreros y el tamaño de los mismos resultó superior. Tal situación, pudiera ser explicada por la limitada disponibilidad de recursos físicos y financieros de los pequeños productores (tierra, capital, mano de obra, entre otras) (Holmann y Rivas 2002), sumado a las fallas en la estructuras organizativas, de capacitación y asistencia técnica (Castillo 1992).

Cuadro 61. Características estructurales del subsistema forrajero de fincas doble propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez, municipio Sucre, estado Portuguesa.

VARIABLES	\bar{X}	Mín.	Max.	C.V.
ANA	7	0	42	167
ACU	13	0,5	50	104
CPO	4	1	7	38
TPO	5	1	30	115

\bar{X} : valor promedio, **C.V.**: coeficiente de variación (%), **ANA**: área de pastos naturales (ha/finca), **ACU**: área de pastos cultivados (ha/finca), **CPO**: cantidad de potreros (Nº/finca), **TPO**: tamaño de los potreros (ha/finca). **Fuente:** Cordero y Azuaje (2009).

La variación de los componentes forrajeros de las fincas Doble Propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez se situó entre 38 y 167 %, similar a la variación de las variables del subsistema forrajero del municipio Papelón, que fue de 48 a 135 % y un poco diferente a la variación del componente forrajero de las fincas Doble Propósito de la parroquia Virgen de Coromoto, que osciló entre 22 y 205 %. Estos resultados explican la alta variabilidad de los componentes estructurales de los sistemas ganaderos doble propósito de los Llanos Occidentales, datos que servirían para identificar situaciones extremas referenciales como ejemplo de desarrollo local y los casos negativos extremos para proceder a su corrección y desarrollo.

Cuadro 62. Caracterización tecnológica del manejo forrajero de fincas doble propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez, municipio Sucre, estado Portuguesa.

Manejo cultural del forraje (MCF)	%
Fertilización, control de malezas y plagas (ganaderos)	19
Fertiliza más controla malezas (ganaderos)	24
Solo controla malezas (ganaderos)	57
Método de control de malezas (MCM)	-
Control manual (ganaderos)	33
Control químico más manual (ganaderos)	38
Control químico (ganaderos)	0
Control mecánico (ganaderos)	0
Control mixto (ganaderos)*	29

(*): cualquier combinación de los métodos anteriores.

Fuente: Cordero y Azuaje (2009).

6-Subsistema forrajero de sistemas doble propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa

En las fincas DP de Hoja Blanca, municipio Guanarito del estado Portuguesa el pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) es la gramínea introducida para cultivo en banco, de mayor cobertura y frecuencia en 80 potreros evaluados de 40 fincas (Cuadro 63). Aunque la estrella no es una especie promisoriosa para las sabanas bien drenadas (Torres *et al.* 1994, Botero 1995), ni el tanner (*Brachiaria radicans*) para las sabanas mal drenadas (Tejos *et al.* 1996), se conoce poco sobre su comportamiento agronómico y valor nutritivo y muy poco sobre su manejo y respuesta en la producción animal, cuando se usan en este ambiente agroecológico (Chacón 1996).

Por efecto conjunto del estrés hídrico (Tejos *et al.* 1996) y como consecuencia del método de pastoreo aplicado por los productores locales hay abundante cantidad de suelo desnudo en los potreros (37 %), y alta proporción de malezas, 47,6 % de la cobertura vegetal y presencia significativa de leguminosas naturales (6,4 %). El pasto estrella lo introdujeron los ganaderos de semillas traídas de Socopó, estado Barinas, el cual muestra signos de naturalización porque se observa vigoroso invadiendo áreas aledañas a los potreros de las mejores fincas. Los indicadores de suelo desnudo y enmalezamiento interno en los potreros refieren a la necesidad de mejorar su manejo.

Cuadro 63. Cobertura forrajera, en fincas con bovinos de doble propósito, De Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.

Especie	Cobertura %	Frecuencia *Nº
Estrella <i>Cynodon nlemfuensis</i>	36,95	46
Tanner <i>Brachiaria radicans</i>	30,03	32
Tejano	9,48	4

Fuente: Camargo y Camacho (2000).

*Cantidad de potreros, de un total de 80 evaluados en 40 fincas, en los cuales la especie se identificó.

En el Cuadro 64 se muestran las variables activas, en las cuales se aprecia la alta variación entre sus componentes y el potencial expresado por el mayor valor de productividad lechera. La cantidad promedio de potreros (7) se considera insuficiente, mientras que su tamaño (9 ha), fue grande. Hubo fincas que tenían entre 60 y 90 % de la superficie en condiciones de bajo, lo cual es contraproducente para la sostenibilidad de la producción en el tiempo, por su exposición a la lámina de agua durante seis meses del año (Tejos 1987). La mitad de las explotaciones contaban con más de 29 % de cobertura en malezas, con menos de 28 % de cobertura forrajera y 5 % de cobertura de leguminosas naturales, con áreas superiores al 37 % de suelo descubierto y más de 16 % de sabana natural. Estas condiciones configuran una situación de pérdida de oportunidad. En la mitad de las unidades de producción había exceso de biomasa forrajera por vaca (> 44 kg de MS, según Stobb y Minson (1980) y déficit de oferta forrajera por ha (<2500 kg de MS, de acuerdo con lo informado por Borel (1981). Sin embargo, la productividad lechera en las mejores fincas con tecnología tradicional fue superior a 1500 l/ha/año y 2066 l/ha/año de leche para el productor referencial, sin tomar en cuenta la leche consumida por los becerros y el autoconsumo familiar.

La productividad lechera fue superior en los casos de mayor cobertura forrajera (P<0,05), cobertura de leguminosas naturales (P<0,01), oferta forrajera por hectárea (P<0,05), mayor carga animal (P<0,05), menor cobertura de sabana natural (P<0,01) y de malezas (P<0,05). La cobertura de malezas de los potreros dependió de la cobertura natural de sabana (P<0,05), este resultado explica la posible causa de la baja productividad lechera en la mayoría de las fincas investigadas. El área de cobertura natural de pastizales en las fincas se convirtió en factor discriminante, por su correlación negativa con las variables promovedoras del desarrollo: VHA (carga animal lechera vacas/ha) (P<0,01), SPO (tamaño de los potreros) (P<0,05), LHF (productividad lechera por hectárea) (P<0,01) y CGC (cobertura forrajera) (P<0,01).

Cuadro 64. Descripción de las variables activas.

variables	\bar{x}	V. mínimo	V. máximo	C.V. (%)
CPO	7,11	3,00	15,00	37,00
BCO	65,42	10,00	100,00	34,00
COM	30,00	6,00	50,00	37,00
CGC	28,03	7,00	66,00	48,00
CLN	04,69	0,00	32,00	116,8
SDS	37,33	8,00	60,00	27,38
CAI	4,29	1,00	11,30	49,29
CAR	1,32	0,45	8,00	90,15
USO	19,20	3,00	30,00	44,85
DSO	26,80	0,00	70,00	50,09
OFV	43,9	12,00	108,00	57,94
OFH	2332	381	4400	38,18
LHP	653	19,00	2272	49,90
LHF	687	207	1272	58,32
SPO	9,2	3,30	18,00	37,66
SBN	15,9	0,00	70,00	121,21

CTO	62,7	40,00	92,00	16,30
VHA	0,90	0,33	1,84	37,82
PPA	0,97	0,23	3,00	70,37

cPO: cantidad de potreros (Nº/finca), **BCO:** cantidad de unidad fisiográfica banco (%/finca), **COM:** cobertura de malezas (%/finca), **CGC:** cobertura de gramíneas cultivadas (%/finca), **CLN:** cobertura de leguminosas naturales (%/finca), **SDS:** cantidad de suelo descubierto (%/finca), **CAI:** carga animal instantánea (vacas/ha), **CAR:** carga animal real (Ua/ha), **USO:** periodo de uso de los potreros (días), **DSO:** periodo de descanso (días), **OFV:** oferta forrajera (kg MS/vaca/día), **OFH:** oferta forrajera (kg MS/ha/ciclo), **LHP:** productividad de leche (l/ha de pasto), **LHF:** productividad de leche (l/ha/año), **SPO:** tamaño de los potreros (ha/finca), **SBN:** cobertura de sabana natural (%/finca), **CTO:** cobertura total (%), **VHA:** carga animal (vacas/ha), **PPA:** presión de pastoreo (kg de peso vivo/kg de MS). **Fuente:** Camargo y Camacho (2000).

REFERENCIAS

- Álvarez, C. y García, V. 2001. Tipologías de sistemas de doble propósito en la parroquia Torunos, municipio Barinas, estado Barinas (estudio de casos). Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 68 p.
- Alvarado, I. y Hidalgo, W. 2009. Desarrollo reproductivo y productividad de sistemas doble propósito de la parroquia Virgen de Coromoto, municipio Guanare, estado Portuguesa. Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 98 p.
- Borel, R. 1981. Parámetros de evaluación del manejo de pasturas. Curso Intensivo: Sistemas de Producción bovina con énfasis en leche. CATIE. Unidad de Capacitación. Turrialba. Pp. 50-57.
- Botero, R. 1995. Principales características agronómicas de la brachiarias comerciales utilizadas actualmente en la América Tropical. In Plsse, D., Peña de Borsotti, N. y Araujo, J., eds. XI Cursillo sobre bovinos de carne. UCV, Maracay. pp. 181-208.
- Camargo, M. 1996. Evaluación de cinco gramíneas introducidas en la producción de leche y carne de vacas cruzadas en las condiciones de manejo comercial, en los Llanos Occidentales. Informe Final de Investigación. UNELLEZ. 71 p.
- Camargo, M. 2001. Composición botánica forrajera y productividad lechera en fincas 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 en la microrregión Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Estudio de casos. Trabajo de Ascenso. Universidad Ezequiel Zamora, Guanare. 163 p.
- Camargo, M. 2006. Caracterización y análisis de sistemas doble propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Informe Final de Investigación. Programa de Ciencias del Agro y del Mar, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 83 p.
- Camargo, M. 2008. Patrones tecnológicos forrajeros de fincas doble propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Venezuela. Revista Unellez. de Ciencia y Tecnología. Vol. 26: 22-32.
- Camargo, M. y Camacho, J. 2000. El forraje en el proceso de reconversión en sistemas doble propósito en Guanarito, estado Portuguesa. In Tejos, R., Zambrano, C., Mancilla, L. y García, W., eds. VI Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal, UNELLEZ. pp. 54-71.
- Camargo, M. y Colmenares, O. 2007. Patrones tecnológicos forrajeros de fincas doble propósito de Veguitas-Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Revista Unellez de Ciencia y Tecnología 25: 49-57.

- Camargo, M., Párraga, C. y Sibada, L. 2009. Producción de leche y carne de vacunos a pastoreo (sistemas doble propósito *Indicus – Taurus*); desarrollo multifocal. In Nieves, D., Zambrano, C., Mancilla, L. y Valbuena, N., eds. XIII Seminario Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. UNELLEZ, U.L.A. Mérida, UTI, INIA, Funda Pasto, Mérida. pp. 58-70.
- Carrasco, E., García, O., Martínez, A., Enríquez, V. y Fonte, D. 2000. Comparación entre el pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum sp*) y el pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) en la producción de leche bovina. Nota Técnica. Rev. Cubana Ciencias Agrícolas. 2000, 34:115.
- Carrillo, C., Celis, G., Paredes, L., Hidalgo, V. y Vargas, T. 2002. Estudio técnico económico y de sensibilidad de un sistema de doble propósito leche-carne ubicado en el municipio Colón, estado Zulia. Zootecnia Tropical 20 (2): 205-221.
- Castillo, J. 1992. Los Sistemas de producción. In González - Stagnaro, C., 1^{ra} ed. Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Ed. Astro Data S.A. Universidad del Zulia, Maracaibo. pp. 26-40.
- Chacón, E. 1991. Investigación de pastos en Venezuela. In curso sobre Producción e Investigación en Pastos Tropicales. Coord. Tyrone Clavero. Editorial Agropecuaria de Venezuela. Maracaibo. pp. 65-82.
- Chacón, E. 1996. Tecnología para incrementar la producción animal en sabanas infértiles bien drenadas en Venezuela. 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. Pp. 129-135.
- Combellas, J. 1998. Alimentación de la vaca de doble propósito y de sus crías. 1^{era} edición. Fundación INLACA. 196 P.
- Cordero, J. y Azuaje, F. 2009. Desarrollo forrajero y productividad de sistemas doble propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez, municipio Sucre, estado Portuguesa. Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 107 p.
- Díaz, N. y Valladares, J. 2009. Desarrollo forrajero y productividad de sistemas de doble propósito en la parroquia Virgen de Coromoto, municipio Guanare, estado Portuguesa. Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 81 p.
- Faría, J. 2006. Manejo de pastos y forrajes en la ganadería de doble propósito. In Mancilla, L., Zambrano, C., Tejos, R., Valbuena, N., eds. X Seminario de manejo y utilización de pastos y forrajes en sistemas de producción Animal. LUZ, FCV, FUNDAPASTO, FCV-UCV. pp. 1-9.
- González, B. 1995. Manejo de gramíneas forrajeras tropicales en la Cuenca del Lago de Maracaibo. In Madrid-Bury, N. y Soto, E., eds. Manejo de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito. LUZ, CONDES, GIRARZ. Maracaibo. pp. 407-422.

- 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., Soto Belloso, E., eds. *Mejora de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito*. Ediciones Astro Data S. A. Maracaibo, Venezuela. pp. 33-58.
- Holmann, F. y Rivas, L. 2002. Sistemas de doble propósito y su viabilidad en el contexto de los pequeños y medianos productores en América Latina. [documento en línea]. En http://www.ciat.cgiar.org/tropileche/conferencias.pdf/sist_doble_prop_viab.pdf [Consulta: Febrero 16, 2009].
- Mancilla, L. 1998. Manejo de forrajes con bovinos en pastoreo. *In* Tejos, R., Zambrano, C., Mancilla, L., García, W., Camargo, M., eds. *IV Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal*. UNELLEZ, Barinas. pp. 41-53.
- Navia, J., Hernández, A. y Naranjo, J. 2001. Caracterización de los sistemas de producción bovina del Norte del Valle del Cauca. Corporación Colombiana de Investigaciones Agropecuarias (CORPOICA). 6 p. (Mimeo).
- Ortega-Soto, L., Albornoz, A. y Segovia, E. 2007. Índice de productividad total de la ganadería de doble propósito del municipio Colón, estado Zulia, Venezuela. *Revista Científica FCV-LUZ XVII*, 3: 268- 274.
- Osechas, D. 2002. Caracterización forrajera en fincas del estado Trujillo. XI Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. *Revista científica Vol. XII Suplemento 2*. Pp. 559-561.
- Páez, L. 1992. Evaluación de la funcionalidad tecnológica de fincas de doble propósito (leche – carne) ubicada en el Valle de Aroa. Tesis de MSc. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias, UCV, Maracay. 184 p.
- Paredes, L., Hidalgo, V., Vargas, T y Molinett, A. 2003. Diagnóstico estructural en los sistemas de producción de ganadería doble propósito en el municipio Alberto Arvelo Torrealba del estado Barinas. *Zootecnia Tropical*, 21 (1): 87-108.
- Pérez, J., Arzallus, A., González, D., Hernández, V., Soto, N., Romero, O. y Urdaneta, F. 1999. Tipificación de los sistemas de producción ubicados en el Cauce Medio del río Palmar, estado Zulia, Venezuela. *Rev. Fac. de Agron. (LUZ)* 1: 265-272.
- Pezo, D. 1998. Producción y utilización de pastos tropicales para la producción de leche. *In* Clavero, T., ed. *Estrategia de Alimentación para La Ganadería Tropical*. CTPPF-LUZ, Maracaibo. pp. 53-69.
- Preston, T. y Leng, R. 1989. Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: Aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico. *Consultoría para el Desarrollo Rural Integrado en el Trópico (CONDRIT)*. Cali, Colombia. 312 p.

- Rodríguez, J., Acevedo de, G., Pinheiro, A. e Alvaodacosta, P. 2000. Producao de forragem e valor nutritivo do capim estrela (*Cynodon nlefuensis* Vanderdyst) em três idades de corte. *Pasturas Tropicales* 22 (3): 28-34.
- Rodríguez, Y., Morín, D., Paredes, L., Capriles, M., Núñez., R., Vargas, T. e Hidalgo, V. 2000. Diagnóstico estructural de fincas de doble propósito en la zona de Santa Bárbara, municipio Colón, estado Zulia (Resumen). *In X Congreso Venezolano de Zootecnia*. UNELLEZ, Guanare. P. 116.
- 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.
- Stobb, T. 1981. Producción de leche por vaca y por hectárea con base en pasturas tropicales. *In* CATIE., ed. *Sistemas de Producción con énfasis en Leche*. CATIE, Turrialba. Pp. 128-146.
- Stobb, T. y Minson, D. 1980. Nutrition of ruminants in the tropic, *In* Churh, D., ed. *Digestive Phisiology and Nutrition of Ruminants*. O &B Book. Inc., Oregón. Pp. 257-277.
- Tejos, R. 1987. Producción y valor nutritivo de pastos nativos de sabanas inundables de Apure, Venezuela. *In* San José, J. y Montes, R., eds. *La Capacidad Bioproductivas de las Sabanas*. Centro Internacional de Ecología Tropical. Caracas. pp. 396-450.
- Tejos, R., Rodríguez, C., Pérez, N., Rivero, L., Terán, M. y Colmenarez, L 1996. Gramíneas forrajeras promisorias para el llano bajo. *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. pp. 9-14.
- Torres, R., Aparicio, R., García, E. y Astudillo, L. 1994. Adaptabilidad de gramíneas y leguminosas forrajeras en el paisaje ecológico de sabana eólica de Cunaviche, estado Apure. *Zootecnia Tropical* 12: 133-147.
- Ureña, A. 1991. Estudio de modalidades productivas y funcionalidad tecnológica del sistema de producción de leche y carne con vacunos en la microregión del Vigía, estado Mérida, Zona Sur del Lago de Maracaibo. Tesis MSc. Postgrado en Producción Animal, UCV. Maracay. 210 p.
- Vaccaro, L. 1989. Sistemas de producción bovina predominantes en el trópico Latinoamericano. *In* Arango, L., Charry, A., Vera, R., eds. *Panorama de la Ganadería de Doble Propósito en la América Tropical*. Seminario de Ganadería de Doble Propósito. Bogotá, Colombia. Sep. 1986. pp. 13-29.

CAPÍTULO VIII

PATRONES TECNOLÓGICOS FORRAJEROS E INTENSIFICACIÓN DEL PASTOREO

1-Patrones tecnológicos forrajeros de sistemas doble propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa

El subsistema forrajero del sector Veguita-Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa, resultó organizado en tres patrones tecnológicos (I, II y III) (Camargo y Colmenares 2007): el III (Cuadro 65), con mayor productividad lechera, presentó una organización más intensiva del pastoreo: menor cantidad de potreros, pero de menor tamaño, mayor carga animal 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), que evidenció más desarrollo fue por superior cobertura forrajera, 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.

Al comparar la mejor clase de zonas vecinas, los potreros de Hoja Blanca eran de similar tamaño a los de Veguitas-Corozal y Sabana Seca (VCSS), 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 en VCSS (calculadas solo con leche vendible o comercializable), con mayor desarrollo que los sistemas en estudio (Camargo y Colmenares 2007, Camargo 2008).

Los patrones forrajeros de las fincas doble propósito de Ojo de Agua, municipio Papelón, estado Portuguesa, 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 animal instantánea (vacas/ha). En las fincas referidas en el presente caso 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 2001, 1996b).

Cuadro 65. Patrones tecnológicos forrajeros de Veguitas, Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, 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

PIN: cobertura de pastura introducida (%), **SBN:** cobertura de sabana natural (%), **PP1:** presión inicial de pastoreo (kg de peso vivo/kg MS), **OFH:** oferta por hectárea (kg MS/ha), **LFD:** producción lechera diaria de las fincas (l/día), **OV1:** oferta (kg de MS/ vaca/día), **LVD:** producción lechera diaria (l/vaca ordeño/día), **CPO:** cantidad de potreros (N°/finca), **CAI:** carga animal instantánea (Ua/ha), **USO:** periodo de pastoreo de los potreros (días), **LHF:** productividad lechera (l/ha/año). **Fuente:** Camargo y Colmenares (2007).

2-Patrones tecnológicos forrajeros de fincas doble propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa

Camargo (2008) analizó los subsistemas forrajeros de 40 fincas doble propósito ubicadas en Hoja Blanca (al final solo 36 unidades de producción activas), municipio Guanarito, estado Portuguesa. Con base a metodología de análisis multivariado (ACP) identificó tres patrones tecnológicos, practicado por diferentes grupos de explotaciones.

En el patrón tecnológico forrajero I se manifestó la mayor productividad lechera por hectárea (Cuadro 66), posiblemente explicado por el mejor balance de las variables promovedoras de los dos primeros patrones (I y II), con superiores desequilibrios para las fincas del esquema III. En lo referente a variables depresoras, en la clase I se evidenció menor pérdida de oportunidad que en las clases II y III. En esa clase ocurrió menor área de suelo descubierto, menor cobertura de malezas y área natural de sabana. Este modelo más desarrollado presentó un método de pastoreo más intensivo: mayor presión de pastoreo, mayor oferta forrajera por vaca y por ha, mayor cobertura de gramíneas cultivadas y leguminosas naturales. El conjunto de variables referenciales de la zona (valores máximos de las variables), resultó un 114 % superior en intensificación y 241 % inferior en desperdicios, presentó una mayor productividad lechera por ha de pasto (78 %) y por hectárea de la finca (124%), que el mejor patrón tecnológico forrajero identificado, lo cual permite evidenciar el potencial tecnológico y productivo de la región.

El productor local no ha logrado conectar la producción lechera individual de las vacas en ordeño, la carga animal instantánea, ni la oferta forrajera por vaca a la productividad lechera por hectárea, estructura propia de sistemas lecheros doble propósito más desarrollados (Urdaneta *et al.* 1992, Camargo 1996b), posiblemente por el bajo potencial genético de las vacas e inferior tecnología de las fincas. Por otra parte, la ventaja comparativa de la unidad fisiográfica banco, a pesar de producir el perfil forrajero de mayor calidad nutricional (Díaz y Padilla 1998), no era aprovechada por el productor local, en consecuencia resultó sin efecto sobre la productividad; de manera contraria, al aumentar la superficie de bajío se incrementó el número de potreros ($P < 0,05$). Las fases del ciclo de pastoreo se correlacionaron positivamente ($P < 0,01$),

asociación adecuada en los casos en que el productor tenía en cuenta el nivel de intensificación con fines de ajuste de carga (Faría 2006). Aunque la producción por vaca resultó baja, el uso de una mayor carga animal generó mayor productividad por unidad de área, aunque por debajo del potencial para la zona. En el patrón forrajero referencial de la Cuenca del Lago de Maracaibo (Camargo 1996a), se evidenció mayor desarrollo que en el modelo I de Hoja Blanca, por el uso de más tecnología: fertilización de potreros y control de malezas, pero posiblemente, también con mejores suelos. Además, presentaron mayor cobertura forrajera, mayor división de potreros y por ende estos eran 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.

Cuadro 66. Patrones tecnológicos forrajeros de fincas doble propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.

Clases /fincas	BCO	CTO	SPO	USO	DSO	CAI	CAR	OFV	PPA	LHP
(I) 8 fincas	75	72	9	10	19	4,35	1,15	50	1,39	714
(II) 11 fincas	76	57	7	23	30	5,54	1,22	33	1,01	592
(III) 17fincas	60	62	12	22	29	3,44	1,03	48	0,75	425

BCO: unidad fisiográfica banco (%/finca), **CTO:** cobertura total (%/finca), **SPO:** tamaño promedio de los potreros (ha/finca), **USO:** periodo de uso de los potreros (días/finca), **DSO:** periodo de recuperación de los potreros (días/finca), **CAI:** carga animal instantánea (vacas/ha), **CAR:** carga animal real (Ua/ha), **OFV:** oferta (kg de MS/vaca/día), **PPA:** presión de pastoreo (kg de PV/ kg de MS), **LHP:** productividad lechera (l/ha de pasto/año).

Fuente: Camargo (2008).

En las fincas doble propósito de Hoja Blanca 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 de los sistemas a niveles superiores que los rendimientos referenciales identificados, de manera conjunta con un plan de mejoramiento genético del rebaño. En relación con el manejo, es necesario intensificar el pastoreo, los valores referenciales permiten entender que hay un margen amplio de desarrollo sin aplicar inversiones económicas extras al sistema. Generalmente los productores locales desconocen el beneficio de las leguminosas naturales sobre el rendimiento lechero (Camargo 2001), lo cual indica que es imprescindible corregir las pérdidas de oportunidad, al reducir las fuentes de desperdicios y visualizar el óptimo resultado de las variables referenciales para desarrollar los patrones tecnológicos forrajeros identificados en Hoja Blanca. Se debe profundizar en la interpretación y aplicación correspondiente de los componentes principales para el desarrollo de los patrones forrajeros identificados.

.- Producción lechera de vacas cruzadas en pastoreo

La vaca lechera considerada buena en el trópico es aquella que produce un becerro anual y una cantidad racional de leche para la venta (de 7 a 9 l/vaca/día), pero es conveniente promover a la par máximos niveles de productividad por unidad de área.

En el proceso productivo ambos potenciales deben armonizar en su capacidad (Combellas 1986).

El manejo eficiente de vacas lecheras en pastoreo, plantea además de la obtención de buenos niveles de producción individual, con base proporcional a mayor de dependencia por las pasturas; rendimiento de MS del pastizal, alto nivel de consumo, consolidar una buena persistencia del pastizal y beneficios económicos (González 1992). En estas circunstancias es recomendable el método de pastoreo rotacional, porque promueve suficiente disponibilidad de materia seca, se puede manejar carga animal intensiva con efectos estimuladores de niveles superiores de productividad por hectárea.

La producción de leche con base a pasturas en el trópico es influenciada por las grandes fluctuaciones en las tasas de crecimiento del pasto, resultando como consecuencia difícil controlar la calidad y ofrecer a las vacas continuamente materiales tiernos. Otros factores que añaden variación en este sentido son: el nivel de defoliación del pastizal y la aptitud de las especies forrajeras, las cuales manifiestan superioridad según la época del año, debido posiblemente a diferencias en sus patrones de floración, características nutricionales y sus disposiciones estructurales que facilitan su utilización (Cubillos 1981, Stobb 1981, Camargo 1996b).

En el estudio de los factores que determinaron la producción de leche de vacas doble propósito en pastoreo, Camargo (1996b), encontró que el 76 % de su variación la explicó conjuntamente los factores ambientales (año y época), las condiciones de la pastura (especie, composición botánica, altura), el manejo del pastoreo (carga animal, presión de pastoreo, oferta, utilización) y la condición corporal de las vacas en ordeño. De estos resultados se infieren que si todos los factores mencionados se manejaran adecuadamente se esperaría un aumento notable en la producción lechera individual.

La composición botánica de la pastura afectó la producción de leche, específicamente la relación hoja:tallo y la altura (Camargo 1996b), posiblemente por su efecto sobre el consumo (Herrera 1983, Combellas 1986, Pezo 1994). Esta aseveración se confirmó porque la utilización de la pastura, por las vacas en pastoreo se correlacionó con la producción de leche diaria (Camargo 1996b).

La producción de leche por las vacas en ordeño en fincas de doble propósito, sostenidas en pastoreo solamente o pastoreo y alimento concentrado comercial, suplementadas con hasta 4 kg/día/vaca se considera baja, porque en general las publicaciones exceptúan la leche que consumen los becerros diariamente. Las fincas de las microregiones del Vigía (Ureña 1991), de Aroa y bajo Tocuyo (Páez 1992), Panamericano y García de Hevia (Camargo 1996a), Rosario y Machiques (Materán *et al.*, 2000; Urdaneta *et al.*, 2000), Infante y Chaguaramas (Alcalá *et al.*, 1992ab) y Colón (Carrizales *et al.*, 2000), correspondientes a los estados Mérida, Lara, Falcón, Táchira, Zulia, Guárico y las 98 fincas del estado Yaracuy (Quevedo 1993), reportaron promedios de 2,4 a 8,5 l/vaca ordeño/día. Los promedios lecheros de rebaños de las mejores fincas, analizando todos los estudios reportados, superaron entre 29 y 69 % a la producción de leche por vaca día de los rebaños peor manejados e identificados en las mismas zonas agroecológicas de Venezuela.

La carga animal promedio en los mencionados estudios era de 1,32 UA/ha mientras las mejores fincas usaban una carga animal promedio de 1,46 UA/ha, superior al promedio general y las fincas menos desarrolladas 1,20 UA/ha, inferior al mismo. La explicación posible, aunque no se conocen los detalles del manejo agronómico del pastizal, ni la proporción de pasturas mejoradas, era que en estos sistemas se estarían intensificando los factores adversos que impiden el logro de mejores resultados en los pastizales de Venezuela.

Los resultados mayores, promedios lecheros diarios de 10 (4,3-17,4) l/vaca ordeño /día, los reportó Chacón (2000), para fincas más desarrolladas en 7 regiones de Venezuela. Estas explotaciones estaban organizadas con un genotipo animal de medio a alto grado de herencia europea, pasturas mejoradas, la mayoría fertilizadas con N y P, y los rebaños suplementados usaban de 0 a 8 kg/día por vaca. El método de pastoreo era el rotacional complementado a una carga animal real promedio de 2,4 (1,2-4,7) UA/ha. Estos sistemas evidenciaron el potencial productivo alcanzable por las fincas tradicionales al reestructurarse la organización y el manejo.

.- Productividad lechera por unidad de área

La productividad lechera, que relaciona la producción lechera diaria de las fincas con la unidad de área utilizada, es un indicativo del nivel de gerencia de las explotaciones. Este parámetro se considera importante en el trópico por su potencial productivo y por la necesidad actual que nos presiona a ser más competitivos e intensivos (González 1992, Chirinos *et al.*, 1995, Holman 1999).

En las condiciones particulares del trópico bajo, por su abundancia de tierras con elevada producción de forraje de calidad media a baja y limitaciones para la producción con vacas de alto potencial lechero, el éxito de los ganaderos está asociado al resultado de este parámetro.

- Utilización de la materia seca y producción de leche

En el manejo de los animales en pastoreo, el nivel de consumo limita frecuentemente la producción de leche (Combellas 1986) y las características nutricionales de la pastura, principalmente los contenidos de proteína, porcentaje de digestibilidad, relación proteína: energía, la digestibilidad de precursores de glucosa afectan la eficiencia de utilización de los pastos tropicales (Martínez y García 1983, Elías 1983, Escobar 1992).

El nivel de consumo de vacas en pastoreo, casi siempre será controlado por el mecanismo de distensión ruminal, la tasa de digestión y tasa de pasaje (Ventura 1991). Con respecto al manejo, la carga animal se interrelaciona con la disponibilidad de la materia seca para determinar el grado de utilización de la pastura. En el caso de cargas elevadas, la disponibilidad limita el consumo; con buena disponibilidad forrajera el consumo estaría determinado por la digestibilidad y/o los desequilibrios en los nutrientes absorbidos con relación a los requerimientos del animal. El consumo puede ser mayor para vacas de mayor nivel productivo, lo cual refleja la mayor capacidad fisiológica de utilizar la energía por esta clase de animal (Arispe *et al.* 1990, Zambrano 1992).

Las vacas mestizas de doble propósito mantenidas en pastoreo rotacional de especies cultivadas y fertilizadas, en Guanare, estado Portuguesa, evidenciaron mayores valores de utilización en los meses finales de la época lluviosa, septiembre y octubre (Camargo 1996b); posiblemente porque en este periodo ocurrió simultáneamente mejor balance entre confort climático, composición botánica, presión de pastoreo y digestibilidad de la materia seca (Ventura 1991, Gordon y Lascano 1993, Pezo 1994, González y Yáñez 1995). Por lo tanto en estos meses hubo mayor producción de leche por el mayor valor nutricional de la pastura y debido también a un mayor consumo, el cual tendría menos limitaciones físicas del pasto y bajas limitaciones energéticas de la ración (Ventura 1991, Escobar 1992). En complemento a este proceso, por el uso eficiente de la materia degradable de la pastura, se estaría cubriendo los requerimientos nutricionales de los microorganismos del rumen (Combellas 1986); favoreciendo también la digestión y el consumo.

3-Alternativas de intensificación del pastoreo de los sistemas doble propósito

Mancilla (1998), expresó las múltiples ventajas del pastoreo controlado y de la mayor intensidad de uso, debido a que con este manejo el desempeño del perfil de la pastura y el animal resultó óptimo. La intensificación aumentó el porcentaje de hojas, la producción de biomasa forrajera, su valor nutricional, la producción de leche, mayor productividad por hectárea y el potencial de la carga animal (Jerez, citado por Martínez y Delgado 1982).

En condiciones de pastoreo, es más fuerte el impacto de la carga animal o del nivel de asignación del forraje sobre la producción y persistencia de la pastura, que aquel atribuido al método de pastoreo per se (Pezo 1998). En Guanare, el manejo del pastoreo se relacionó significativamente a la producción de leche diaria, por intermedio de la carga animal instantánea (Camargo 1996b). La explicación es que durante el proceso de pastoreo hubo interacción multifactorial entre la altura del pastizal, el ciclo de pastoreo y la época para determinar un nivel dado de desfoliación de la pastura (García 1983); también se mantuvo niveles suficientes de proteína y energía para producir cantidades aceptables de leche (6 a 12 l/vaca ordeño/día), con vacas de doble propósito de intermedio cruzamiento (Combellas 1992).

El efecto de la carga animal sobre la producción de leche por ha, resultó lineal y positivo ($r= 0,90$). Al manejar vacas doble propósito en pastoreo, e incrementos máximos de carga en 42 % produjo aumentos de la producción de leche en 32 % (Camargo 1996b).

Sorio (2008), sugirió que uno de los objetivos del pastoreo es obtener el menor costo del alimento ingerido por los animales y mantener la perennidad productiva de las pasturas y Chacón (2000), afirmó que la producción a pastoreo es la más rentable, siempre y cuando se garantice el uso rotacional de los pastos y forrajes, nativos o cultivados. Por lo tanto, el productor controla la presión del pastoreo a través de la regulación del número y tipo de animales por hectárea (carga animal) y la intensidad del pastoreo afecta tanto la producción animal como la composición del pastizal (Faría 2006).

En fincas DP la carga animal real (Ua/ha) promedió 1,32 UA/ha (Camargo 2010), Camargo *et al.* (2010a) encontraron 1,23 UA/ha y Páez y Jiménez (2001) 0,1-2,0 vacas por hectárea. La baja intensidad del pastoreo ocasiona daños en la cobertura forrajera,

proliferación de malezas y compactación del suelo (Mancilla 1998, citado por Páez y Jiménez 2001). Por otra parte, Camargo *et al.* (2010a) encontraron carga animal instantánea (CAI) 4,60 (1,10 a 14,74) vacas/ha, Camargo y Colmenares (2007) y Camargo (2008) también hallaron 9,8 y 4,35 vacas/ha en las tipologías más desarrolladas. Además, se halló 7 días de uso y 36 días de descanso (Camargo *et al.* (2010a). Por otra parte, Osechas (2002) reportó que el 99 % de las fincas DP rotaban los potreros, el descanso varió de 25 a 50 días, la ocupación 1-3 días (lluvia) y 5-10 días (sequía), para evitar el sobrepastoreo y favorecer la recuperación de los pastos. De esta manera, Salamanca (2005) encontró 47 días de uso y 33 días de recuperación y Carrillo *et al.* (2002) 2 ó 3 días de uso.

En relación a la cobertura forrajera, Camargo (2002) en fincas DP, encontró de 76 a 88 %, Páez y Jiménez (2001) 60 %, Camargo y Colmenares (2007) 21 a 72 % según el desarrollo de las tipologías. Por otra parte, Salamanca (2005) reportó 54 % de pastos introducidos y 8 % con pastos nativos. Es superior la variabilidad de áreas de pastos naturales: 135 % (Salamanca 2005) y 195 % (Camargo *et al.* 2010a), que la utilizada por pastos cultivados: 48 % y 46 %, importante porque los primeros contienen pérdida de oportunidad productiva (Capriles 1993). De igual manera, Salamanca (2005) encontró 6 potreros de 6 ha. Según Camargo (2002) el tamaño de los potreros no dependió de las tipologías de fincas DP: 9, 6 y 10 ha en I, II y III, esta última de superior desarrollo y poco se relacionó a las modalidades doble propósito (vacabecerro: VB, vaca maute: VM y vaca-novillo: VN): 6 a 8 potreros por finca, de 7 a 9 ha.

Mayor cantidad de potreros y de menor tamaño

De acuerdo a las interrelaciones identificadas en los sistemas de doble propósito investigados, las fincas con mayor número de potreros (el promedio fue 6 por finca en VB y VM y 8 en VN) le permitió a los ganaderos producir más leche diaria por los rebaños en las fincas de las modalidades VB y VM, con mayor influencia en la modalidad VN. Igualmente superior productividad lechera de la mano de obra en las modalidades VM y VN, sin relación con la productividad lechera por vaca ni por hectárea y poder asignar más vacas por toro en servicio en la modalidad vaca-becerro. Con respecto a las otras modalidades, VM y VN, la cantidad de potreros por finca ganadera mostraron mayor número de relaciones: rebaños con mayor número de vacas y con alta cantidad en ordeño se organizaban con mayor división de potreros. Esta medida les permitió asignar más vacas para ser manejadas por cada unidad de mano de obra (EH) e intensificar el pastoreo por medio de superiores niveles de carga animal de vacas/ha, pero esto sólo en la modalidad VM.

En los casos de menor área lechera de la tipología VN, los productores construían más número de potreros con fines de intensificar la producción de este rubro. El número de potreros se relacionó directamente, en las tres modalidades con la misma efectividad, sobre la relación de mayor cantidad de vacas por toro en servicio, y aparentemente esta decisión determinó una eficiencia reproductiva negativa. Mayor cantidad de potreros por cada explotación de doble propósito determina menor porcentaje de ingresos económicos por la venta de leche y superior por la venta de carne, en el patrón VM. La cantidad de potreros dependió de la disponibilidad de tierras en las fincas (VN).

El tamaño de los potreros resultó clave para los niveles de productividad de los sistemas (los promedios fueron: 7 ha en VB y VM y 9 ha en fincas de VN) primero había un efecto de escala: fincas con más superficie de tierra en todas las modalidades y más cabezas de ganado, evidenciaron potreros de mayor tamaño. Las explotaciones doble propósito con mayor área para la explotación lechera construían potreros de menor tamaño (VM y VN), lo cual significó la presencia de un patrón promovedor de intencionalidad lechera de los sistemas. Esta afirmación se confirmó con la tendencia a poseer superior cantidad porcentual de vacas en los rebaños y mayores ingresos porcentuales anuales por venta de leche (VM), mayor cobertura forrajera mejorada (VN), superior intensificación del pastoreo por uso de niveles mayor de carga animal real, tanto en el modelo VM como en el patrón VN; además por mayores valores de cantidad de vacas/ha (carga animal instantánea), en las tipologías VB y VN. Estas interrelaciones confluyeron en menor producción lechera de las fincas y en menor productividad lechera de la mano de obra en el patrón productivo vaca-becerro, pero mayor por hectárea en las otras modalidades (VB y VN). La importancia del tamaño de los potreros como área de pastoreo controlada en las fincas radicaba en su determinación de la productividad de los sistemas, indicadores que garantizan la reproducción económica de estos modelos productivos.

Intensificación del pastoreo por aumento de la carga animal

La carga animal real (CAR) se conceptualizó por la relación entre cantidad de unidades animales en los inventarios y la cantidad de hectáreas de las fincas utilizadas en el pastoreo por los rebaños bajo explotación (Camargo 1996b). Mientras la carga animal de cantidad de vacas en pastoreo por hectárea en un momento dado (instantánea), se refirió a la relación entre la cantidad de vacas en los rebaños sobre la superficie de las fincas utilizada para la producción lechera (exceptuaba el área de pastoreo de los machos), la misma ya había evidenciado su importancia en sistemas doble propósito (Ureña 1991). Ambas variables manifestaron diferentes connotaciones para medir las consecuencias de su intensificación del pastoreo en las unidades de DP. La carga animal real mostró una relación positiva con la cantidad de cobertura forrajera y la carga animal de vacas/ha en la modalidad DP-VB, pero negativa con el tamaño de las fincas (VB) y el tamaño promedio de los potreros (VB y VN). La posible interpretación de este resultado es que los productores tendían a aprovechar la mayor disponibilidad forrajera con la proporción mayoritaria del componente vacas y esto ocurría, simultáneamente al uso de potreros y explotaciones de menor tamaño, lo cual significaba que las fincas con menor disponibilidad del recurso tierra funcionaban bajo mayor intensificación.

Los productores que intensificaban el pastoreo por medio de la carga animal lograban mayor productividad, con mayor énfasis en la modalidad VB; esta práctica mejoró los ingresos económicos por hectárea, tanto en los esquemas VB como en el modelo VM y promovió negativamente los ingresos económicos por vaca en rebaño (VB). El primer resultado posiblemente se debió a su relación directa y respecto al comportamiento económico de las vacas, este tal vez se deprimió al intensificar el pastoreo por un conjunto de factores depresores de sus ingresos económicos individuales: mayores cantidades de vacas por toro en servicio, superior cantidad de vacas manejadas por cada

unidad de recurso humano de trabajo, mayor carga animal de más vacas/ha y cantidad de vacas en los rebaños, tanto totales (VB) como porcentualmente (VM).

Los productores que intensificaban el pastoreo por mayor carga animal real (Ua/ha) también lo hacían por aumentos de las unidades de vacas/ha, en el patrón VB y con menor acentuación en las modalidades de más intencionalidad cárnica (VM y VN). Mayores niveles de carga animal de vacas/ha era sinónimo a poseer en las explotaciones mayor cantidad de potreros (VM), con el menor tamaño (VB y VN), mayor cobertura forrajera (VB), mayor cantidad de vacas por toro en servicio, así en el modelo VB como en el esquema VM; con efecto negativo sobre la eficiencia reproductiva en dos tipologías: escala vaca-maute y vaca-novillo. En conclusión, aumentos de uso de la carga animal por aumentos de la intensificación por vacas/ha, causaba superiores ingresos económico por unidad de área, con mayor impulso en las modalidades VB y VN y menos acentuado en la organización VM e ingresos negativos por vaca en rebaño/año (VB), como consecuencia, posiblemente, de la presión de la intensificación sobre la biología orgánica de las vacas (empeoraba la reproducción).

Intensificación por medio del método de pastoreo

El periodo de uso de los potreros en el proceso de pastoreo de forraje mejorado sin fertilización, no presentó relación entre el método de pastoreo rotacional lento y el grado de aprovechamiento del banco (Camargo 2002), lo cual se consideró como una subutilización de su potencial. Los productores tendían a prolongar o acortar simultáneamente los periodos de uso y descanso. Al respecto, Pezo (1998) y Camargo (2001) evidenciaron mayor impacto de la carga animal sobre la productividad lechera que por el método de pastoreo. Sin embargo, el descanso de las pasturas después de pastoreo intenso es necesario para que los forrajes repongan las sustancias de reserva que son utilizados para el rebrote (Pezo 1998). En Veguitas Corozal y Sabana Seca, como se observó en el Cuadro 65, los productores con mayor productividad lechera intensificaban el pastoreo manipulando el tamaño de los potreros, la carga animal y el método de pastoreo pero siempre garantizando una cantidad apropiada de oferta de biomasa forrajera a las vacas de ordeño. Como se demostró en el sector Hoja Blanca (Cuadro 66), para obtener una mayor productividad por hectárea no bastaba con intensificar el pastoreo, sino contar con mayor cobertura forrajera, incluyendo leguminosas naturales y menores pérdidas de oportunidad productiva por unidad de área de las fincas (malezas y pastura natural).

4-Intensificación de los sistemas doble propósito

Mayor cantidad de vacas en los rebaños

Aumentar el número de vacas en el rebaño (VTO) y aumentar el porcentaje de vacas (PVC), respecto a la cantidad total de cabezas bovinas de las fincas, eran dos variables con diferentes consecuencias. Al decidirse por contar con mayor número de vacas (VTO) tendía a empeorar la producción lechera individual, en las explotaciones del esquema vaca-becerro (VB), aunque promovía superior producción lechera diaria por finca en las otras modalidades (VM: vaca maute y VN: vaca novillo), y aumentaba la productividad lechera de la mano de obra, tanto en VM como en VN. Sin embargo, la medida perjudicaba la eficiencia reproductiva de las vacas de las mencionadas

modalidades de doble propósito, con mayor énfasis en las fincas de la modalidad VN que los rebaños de los patrones VB y VM, y la producción de carne por vaca en rebaño (VM). Esta situación configuraba un cuello de botella que debería ser resuelto, si se quisiera desarrollar los sistemas por esta vía.

Al aumentar el porcentaje de vacas en los rebaños (PVC) empeoraba el porcentaje de extracción anual de carne en las fincas tipo VB, relacionada a una menor producción de reemplazos, pero causaba mayor producción lechera diaria de las explotaciones y por las vacas en ordeño y superior producción lechera de la mano de obra, principalmente en la modalidad VN. Los aumentos porcentuales de vacas reducían los ingresos por vaca masa y estimulaba el estatus lechero de los rebaños.

El análisis contrario también es válido: las disminuciones del número vacas en los rebaños (VTO) mejoraban su producción lechera individual, disminuía la producción lechera de las fincas y la productividad lechera de la mano de obra. Esta decisión implicaba incrementos de la eficiencia reproductiva y aumentos de la producción anual de carne por vaca/rebaño. Por lo que el cuello de botella era eliminado, pero tendía a promover cambios en la intencionalidad productiva de las fincas (carne-leche a leche-carne). Los inferiores porcentajes de vacas en los rebaños (PVC), de manera similar, aumentaba la cantidad anual de carne extraída, promovía mayor generación de hembras de reemplazos: configuraba así una situación de menor producción lechera de las explotaciones, las vacas en ordeño y la mano de obra de trabajo humano. Como consecuencia, estos cambios estimulaban los ingresos económicos por vaca masa y prefiguraba el estatus económico prioritario cárnico de los sistemas doble propósitos investigados.

REFERENCIAS

- Alcalá, C., Gómez de, A., Rodríguez, J. y Lisboa, J. 1992a. Evaluaciones de pastizales en los sistemas bovinos en un sector del estado Monagas (Resumen). *In VII Congreso Venezolano de Zootecnia*. Universidad de Oriente. Maturín, estado Monagas. ED-7.
- Alcalá, C., Gómez, L. y Waldrops, C. 1992b. Evaluaciones de pastizales en los sistemas de producción de bovinos en los municipios Infante, Chaguaramas y Las Mercedes del estado Guárico. *In VII Congreso Venezolano de Zootecnia*. Universidad de Oriente. Maturín, estado Monagas. ED-8.
- Arispe, E., Chacón, E., Demey, J. y Arriojas, L. 1990. Estudio de la relación entre consumo y nivel de producción en vacas lecheras a pastoreo (Resumen). *In Memoria VI Congreso Venezolano de Zootecnia*, UNET, San Cristóbal. P.I.N.R.22.
- Camargo, M. 1996a. Evaluación de cinco gramíneas introducidas en la producción de leche y carne de vacas cruzadas en las condiciones de manejo comercial, en los Llanos Occidentales. Informe Final de Investigación. UNELLEZ. 71 p.
- Camargo, M. 1996b. Manejo de vacas doble propósito a pastoreo en Guanare. *In Tejos, R., Zambrano, C., Camargo, M. y Mancilla, L., eds. Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal*. UNELLEZ, Barinas – Venezuela. P. 34-124.
- Camargo, M. 2001. Composición botánica forrajera y productividad lechera en fincas 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 en la microrregión Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Estudio de casos. Trabajo de Ascenso Universidad Ezequiel Zamora, Guanare. 163 p.
- Camargo, M. 2006. Caracterización y análisis de sistemas doble propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Informe Final de Investigación. Programa de Ciencias del Agro y del Mar, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa, Venezuela. 83 p.
- Camargo, M. 2008. Patrones tecnológicos forrajeros de fincas doble propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Venezuela. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología*. Vol. 26: 22-32.
- Camargo, M. 2010. Caracterización de los sistemas doble propósito de Venezuela. Guía de Apoyo Docente. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 22 p. (Mimeo).
- Camargo, M. y Colmenares, O. 2007. Patrones tecnológicos forrajeros de fincas doble propósito de Veguitas-Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología* 25: 49-57.
- Capriles, M. 1993. Realidades de la producción de leche en Venezuela. *In Sistemas Pecuarios Tropicales. I Ciclo de Conferencias*. Vicerrectorado de Producción Agrícola, Universidad Ezequiel Zamora. Guanare, estado Portuguesa. pp. 42-61.

- Chacón, E. 2000. Gerencia en recursos alimenticios con bovinos: programa de desempeño tecnológico. Informe Especial. *In* Asociación Nacional de Industrias de Queso. Pp. 1-VII.
- Chirinos, Z., Rincón, E., Morillo, F., González-Stagnaro, C. y Sandoval, L. 1995. Evaluación de bovinos mestizos en la región El Laberinto, estado Zulia; comportamiento productivo. *Rev, Fac. de Agron. (LUZ)* 12: 273-391.
- Carrillo, C., Celis, G., Paredes, L., Hidalgo, V. y Vargas, T. 2002. Estudio técnico económico y de sensibilidad de un sistema de doble propósito leche-carne ubicado en el municipio Colón, estado Zulia. *Zootecnia Tropical* 20 (2): 205-221.
- Carrizales, H., Paredes, L y Capriles, M. 2000. Estudio de funcionamiento tecnológico en ganadería de doble propósito en la zona de santa bárbara municipio colón del estado Zulia (estudio de casos). *Zootecnia Tropical* 18 (1): 59 – 77.
- Combellas, J. 1986. Alimentación de vacas lecheras en el trópico. 1^{era} edición LUNAPPINT de Venezuela, S.R.L., Maracay. 160 pp.
- Combellas, J. 1992. Suplementación proteica en bovinos de doble propósito. *In* González-Stagnaro, C., ed. Ganadería Mestiza de Doble Propósito. FA, FCV, LUZ, FUSAGRI, GIRARZ. Pp. 475-494.
- Combellas, J. 1998. Alimentación de la vaca de doble propósito y de sus crías. 1^{era} edición. Fundación INLACA. 196 P.
- Cubillos, G. 1981. Sistemas de producción de leche en zonas tropicales. *In* Vaccaro, L., ed. Sistemas de Producción con Bovinos en el Trópico Americano. IPA, FA, UCV, Maracay. pp. 59-74.
- Díaz, M., Padilla, C. 1998. Agrotecnia de leguminosas temporales en zonas tropicales. *Revista Cubana de Ciencias Agrícolas* 32: 327-336.
- Elías, A. 1983. Digestión de pastos y forrajes tropicales. *In* Ugarte, J., Herrera, R., García, R., Vásquez, C. y Senra, A., eds. Los Pastos en Cuba, Tomo II. Instituto de Ciencia Animal. La Habana. pp. 187-246.
- Escobar, A. 1992. Suplementación energética del ganado de doble propósito. *In* González-Stagnaro, C., ed. Ganadería Mestiza de Doble Propósito. FA, FCV, LUZ, FUSAGRI, GIRARZ. Maracaibo. pp. 497-511.
- Faría, J. 2006. Manejo de pastos y forrajes en la ganadería de doble propósito. *In* Mancilla, L., Zambrano, C., Tejos, R., Valbuena, N., eds. X Seminario de manejo y utilización de pastos y forrajes en sistemas de producción Animal. LUZ, FCV, FUNDAPASTO, FCV-UCV. Maracaibo. pp. 1-9.
- González, B. 1992. Módulos de producción intensiva de pastos en condiciones húmedas y subhúmedas de la Cuenca del Lago de Maracaibo. *In* González-Stagnaro, C., ed. Ganadería Mestiza de Doble Propósito. FCV-LUZ. Maracaibo. pp. 365-380.

- González, B. y Yáñez, O. 1995. Efecto de la presión de pastoreo y fraccionamiento del nitrógeno sobre el rendimiento y el valor nutritivo de la materia seca del pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) en la época húmeda. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*: 353-363.
- Gordon, F. y Lascano, C. 1993. The forragin strategies of ruminant livestock on intensively managed grasslands: potential and constraints. *In memoria proceeding XVII. Palmeston Nort, New Zealand and Queensland, Australia.*
- Herrera, R. 1983. La calidad de los pastos. *In* Ugarte, J., Herrera, R., Ruiz, R., García, R., Vásquez, C., Senra, A., eds. *Los Pastos en Cuba. Tomo II. Instituto de Ciencia Animal. La Habana. Pp. 59-115.*
- Holman, F. 1999. Análisis ex ante de nuevas alternativas forrajeras en fincas con ganado en sistemas de doble propósito en Perú, Costa Rica y Nicaragua. *Pasturas Tropicales* 21 (2):2-17.
- 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., Soto Beloso, E., eds. *Mejora de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Ediciones Astro Data S. A. Maracaibo, Venezuela. pp. 33-58.*
- Mancilla, L. 1998. Manejo de forrajes con bovinos en pastoreo. *In* Tejos, R., Zambrano, C., Mancilla, L., García, W., Camargo, M., eds. *IV Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. UNELLEZ, Barinas. pp. 41-53.*
- Martínez, R. y Delgado, A. 1982. Sistemas de producción de leche y carne basados en caña de azúcar integral. *In* Vaccaro, L., ed. *Sistemas de Producción con Bovinos en el Trópico Americano. IPA. FA, UCV, Maracay, estado Aragua. Pp. 187-210.*
- Martínez, R. y García, R. 1983. Alimentación con concentrado a las vacas lecheras en pastoreo. *In* Ugarte, J., Herrera, R., Ruiz, R., García, R., Vásquez, C. y Senra, A. *Los Pastos en Cuba, Tomo II. Instituto de Ciencia Animal, La Habana. Pp. 299-330.*
- Materán, M., Urdaneta, F., Peña, M. y Casanova, A. 2000. Tipificación tecnológica de sistemas de producción ganaderos de doble propósito. Composición de grupos y caracterización por indicadores de manejo. *In* Tejos, R., Zambrano, C., Nieves, D., Thimann, R., Camargo, M., Martínez, T. y García, W., eds. *X Congreso Venezolano de Zootecnia, INIA, AVPA, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. p.111.*
- Osechas, D. 2002. Caracterización forrajera en fincas del estado Trujillo. *XI Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. Revista Científica FCV-LUZ Vol. XII Suplemento 2. pp. 559-561.*
- Páez, L. 1992. Evaluación de la funcionalidad tecnológica de fincas de doble propósito (leche – carne) ubicada en el Valle de Aroa. Tesis de MSc. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias, UCV, Maracay. 184 pp.

- Páez, L. y Jiménez, M. 2001. Caracterización estructural de fincas doble propósito en la microrregión Acequia – Socopó del estado Barinas. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología*. (Volumen Especial) 2001:91-101.
- Pezo, D. 1994. Interacciones suelo-planta-animal en sistemas de producción animal basado en el uso de pasturas: algunas experiencias en el trópico. *In* Clavero, T., ed. IV Curso: Producción e Investigación en Pastos Tropicales. FA-LUZ, Maracaibo. pp. 113-140.
- Quevedo, I. 1993. Metodología para el estudio de fincas. Aproximación multivariada. *Rev. Fac. Agronomía, UCV*. (Alcance 44).
- 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. Guanare, estado Portuguesa. 95 p.
- Sorio, H. 2008. Fundamentos de la utilización racional de las pasturas (sistema Voisin) como medio de maximizar las ganancias del productor. *In* Tejos, R., Zambrano, C., Mancilla, L., Valbuena, N., eds. XII Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de producción Animal. UNELLEZ, ULA, IUTI, INIA, FUNDAPASTO. Mérida. pp. 12-22.
- Stobb, T. 1981. Producción de leche por vaca y por hectárea con base en pasturas tropicales. *In* CATIE., ed. *Sistemas de Producción con Énfasis en Leche*. CATIE, Turrialba. Pp. 128-146.
- Stobb, T. y Minson, D. 1980. Nutrition of ruminants in the tropic, *In* Churh, D., ed. *Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants*. O & B Book. Inc., Oregon. Pp. 257-277.
- Ureña, A. 1991. Estudio de modalidades productivas y funcionalidad tecnológica del sistema de producción de leche y carne con vacunos en la microregión del Vigía, estado Mérida, Zona Sur del Lago de Maracaibo. Tesis MSc. Postgrado en Producción Animal, UCV. Maracay. 210 p.
- Urdaneta, M., Delgado, H. y Osuna, D. 1992. Ganadería bovina a base de pastos en la altiplanicie de Maracaibo. *In* González-Stagnaro, C., ed. *Ganadería Mestiza de Doble Propósito*. LUZ, FUSAGRI, GIRARZ. Maracaibo. pp. 381-406.
- Ventura, M. 1991. Importancia de los forrajes en la nutrición de los rumiantes. *In* Clavero, T., ed. IV Curso: Producción e Investigación en Pastos Tropicales. FA-LUZ, Maracaibo. pp 48-61.
- Zambrano, C. 1992. Ordeño estacional en ganadería de carne. Tesis MSc. FA, FCV, UCV. Maracay. 94 p.

CAPÍTULO IX

CARACTERIZACIÓN DE LOS SUBSISTEMAS DE CRIANZA DE BECERROS DE SISTEMAS DOBLE PROPÓSITO

La investigación se realizó en dos conglomerados de fincas DP pequeñas, de tipo familiar, ubicadas en los municipios Guanare y Sucre del estado Portuguesa (Piedemonte Andino) (Escobar y Colmenarez 2009, Mejías 2009). En condiciones de bosque seco tropical y húmedo tropical premontano respectivamente (Holdridge 1978). Las fincas investigadas están ubicadas en condiciones de Llano bajo (Parroquia Virgen de Coromoto del municipio Guanare: n=24, 62 ha) y con topografía severamente accidentada (Parroquia Uvencio Antonio Velásquez del municipio Sucre: n= 22, 21 ha), cuya pendiente varía entre 30 y 50 % (ALSUCRE e IMCETUR 2007).

1-Organización del subsistema de crianza general

Las fincas doble propósito (DP) de ambas parroquias: Virgen de Coromoto del municipio Guanare (Escobar y Colmenarez 2009) y Uvencio Antonio Velásquez del municipio Sucre (Mejías 2009), utilizan el sistema de crianza natural tradicional. En ambas localidades se observa bajo número de becerros, debido a la escasa cantidad de vacas (27 vs 10) y la baja eficiencia reproductiva (52 vs 42 %). Los becerros están en buena condición corporal, como consecuencia de la modalidad de cría que permite el consumo de leche durante varias horas al día, lo cual favorecería también sus mayores tasas de crecimiento.

La mayoría de ganaderos programan los partos en los potreros cerca de la vivienda familiar, lo cual garantiza la viabilidad de la vaca y la cría (Soto y Goicochea 2005). Sin embargo, el 12 % en la parroquia Virgen de Coromoto evidenció poco interés en estar pendiente del alumbramiento y por lo tanto del consumo inicial de calostro, imprescindible para lograr su capacitación inmunológica (Soto y Goicochea 2005, García 2009). La vigilancia es necesaria, porque algunos becerros no consumen calostro (Alonso 1992).

Solo un pequeño grupo de ganaderos de la parroquia Virgen de Coromoto (VC) practica el amamantamiento restringido, en menor proporción a lo informado por Roldan *et al.* (2001), Camargo (2002) y Salamanca (2005). Mientras que en ninguna finca de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez (UAV) se restringe el amamantamiento, debido a la intención de producir becerros con buen peso al destete y por la intencionalidad cárnica de las fincas. Por lo tanto, las modalidades de cría enfatizan el contacto diario madre-cría, 5,33 horas/día parroquia VC y 7,0 horas/día parroquia UAV, lo cual favorece la tasa de crecimiento de los becerros (García 2009, Paredes *et al.* 2002), el control de la mastitis y la producción de leche diaria de las vacas (Gallegos y Pérez 2001), pero perjudicaría su eficiencia reproductiva (Benezra 2001, Domínguez 2005) y promovería la incidencia endoparasitaria de los becerros (Urquiola 1995).

La edad promedio de destete era similar, pero con superior variación en UAV, su prolongación permitía obtener 146 y 132 kg de peso corporal al destete para los becerros de ambas localidades. Similares a los sistemas de cría donde los becerros reciben dos amamantamiento diarios (Paredes *et al.* 2002). Sin embargo, superaron a los pesos de los becerros en la región Zuliana (Villasmil-Ontiveros y Román 2005), de sistemas con mayor énfasis lechero.

Los subsistemas de crianza I (mayor desarrollo) de las fincas de ambas parroquias mantenían la mayoría de sus becerros en buena condición corporal (Cuadro 67). Los resultados muestran diferencias en el número de animales, pero con más peso (25,5 %) de los becerros de las fincas del estrato I versus las fincas del estrato II de la parroquia UAV, la diferencia fue de solo 3,4 % en las fincas del otro caso (VC). Los mismos fueron similares en todos los grupos de las fincas de la parroquia VC. Además del manejo, los becerros de la parroquia UAV eran favorecidos por el grado de cruzamiento y el nivel de heterosis (Atencio 2005).

La diferencia de becerros con buena condición corporal, 29 % entre los estratos I y II, en la parroquia VC fue consecuencia de la tecnología, que mostró cierta homogeneidad en sus componentes organizativos (TPV, EDE). Las diferencias se atribuyen a la tecnología (consumo de calostro, control sanitario y suplementación mineral) utilizada en concordancia con Camargo (2002), Alfaro *et al.* (2006), Páez *et al.* (2006) y Quijada *et al.* (2006). Similar interpretación explica la diferencia de los pesos al destete de los becerros de los grupos de fincas de la parroquia UAV.

Cuadro 67. Organización de los subsistemas de crianza de becerros según su desarrollo en fincas doble propósito de las parroquias Virgen de Coromoto (V) y Uvencio Antonio Velásquez (U) del estado Portuguesa.

Grupos de desarrollo V/U (fincas)		CBE (N°/finca)		CBB (%/finca)		TPV (horas /día)		EDE (meses)		PDE (Kg)	
		V	U	V	U	V	U	V	U	V	U
I (n= 14)	I(n= 2)	14	5	97	100	5	7	7	7	148	200
II(n= 6)	II(n= 7)	14	14	68	93	6	7	8	8	143	149
III(n= 4)	III(n=13)	14	8	78	85	5	7	7	7	145	116
Media		14	9	78	89	5	7	7	7	145	132

(*): **I** grupo desarrollado, **II** intermedio desarrollo y **III**, subsistema de crianza de inferior desarrollo. **n**: número de fincas por grupo, **CBE**: cantidad de becerros, **CBB**: cantidad de becerros en buena condición corporal, **TPV**: tiempo de permanencia diaria de los becerros con la vaca, **EDE**: edad de destete, **PDE**: peso al destete. **Fuente**: Escobar y Colmenarez (2009) y Mejías (2009).

2-Tecnología de subsistemas de crianza de becerros doble propósito

Un grupo de encuestados (38 %) confirmó la incidencia de diarreas en los becerros, 25 % de casos de parasitosis crónica, 25 % gusaneras, e igual cantidad de casos (4 %) de lagrimeo, infecciones y rabia en las fincas de la parroquia VC. En la parroquia UAV hubo 42 % de diarreas, 67 % gusaneras y entre otras, de aparición frecuente. La incidencia de diarrea está asociada a problemas endoparasitarios (Díaz de Ramírez *et al.* 2006, Alfaro *et al.* 2006) y a la edad de los becerros, con superior susceptibilidad de los más jóvenes o de menor edad (Díaz de Ramírez *et al.* 2006).

Con respecto al control de ectoparásitos (baños), 8 % lo aplicaban mensualmente, 8 %

cada dos meses y 50 % cada seis meses, el 34 % restante no realiza ningún control en las fincas de la parroquia VC. Por otra parte, los ganaderos en ambas localidades desparasitan los becerros, pero con diferente frecuencias. Los productores desparasitan sus becerros, para evitar la pérdidas productivas de las fincas (Preston y Leng 1989), pero por la intensificación en el contacto diario de madre y cría, que podría promover alta incidencia de estrongiloideos y coccidias (Urquiola 2005) y a veces con uso de áreas sobrepastoreadas con incidencia de helmintos que le podría causar la muerte al huésped (Preston y Leng 1989), urge de mayor persistencia en el control.

El 26 % de los ganaderos facilitan el consumo del calostro al momento después de nacer, 21 % afirmaron que lo consumían a la media hora, e igual cantidad (21 %) lo aprovechaban hora después. Los restantes (32 %) facilitan el consumo posterior a la hora de vida de la cría en las fincas de la parroquia UAV. Estos resultados significan que en la mayoría de las fincas se facilita la toma del calostro dentro del lapso de tiempo recomendable (Soto y Goicochea 2005) y en consecuencia los becerros estarían menos propensos a adquirir enfermedades (García 2009).

El 20 % de los ganaderos de la parroquia VC eran irregulares en el aporte de sal y minerales al ganado. Mientras que, en la parroquia UAV el 50 % aportan sal blanca más melaza en la época seca y 43 % afirmaron que aportan siempre sal blanca y rosada. El resto (7 %) suministra mezcla de sal y minerales con melaza, durante la sequía para corregir las deficiencias nutricionales del pasto. En general, con esta conducta deficiente e irregular, se promueve menor respuesta reproductiva y productiva de las vacas y tasas de crecimiento de los becerros (García 2009). El suplemento debería tener un perfil nutricional completo (Ventura 2009).

Los productores de la primera clase (I) producían más becerros en buena condición corporal y más pesados al destete, desparasitan los becerros, pero en la parroquia UAV solo la mitad lo hace de manera adecuada (1-3 meses). La incidencia endoparasitaria es menor cuando los animales exhiben buena condición corporal (Quijada *et al.* 2006) y hay menos problemas de diarreas en los becerros (Sandoval *et al.* 2006).

El grupo de ganaderos con el sistema de crianza desarrollado (I) asegura el consumo de calostro durante la media hora de vida del becerro y solo 29 % y el 30 % de los casos de inferior desarrollo (II y III) de la parroquia UAV.

Por otra parte, los ganaderos de la parroquia VC usan sal blanca, minerales y las mezclas de ambos, sin embargo confían en la resistencia animal del tipo de cruzamiento genético y los aportes de minerales del pasto, aunque bajos y variados en su contribución (Pirela 2005). En dichas circunstancias el mayor beneficio estuvo en prolongar la edad de destete de las crías ($P < 0,01$), por dos meses (7 a 9 meses), siempre y cuando recibieran un poco de leche, considerado como el suplemento ideal para el crecimiento óptimo de los terneros (Preston y Leng 1989). En las explotaciones de la parroquia UAV el grado de suplementación mineral fue la que determinó ($P < 0,01$) la cantidad de terneros en buena condición corporal (CBB), lo cual confirma las recomendaciones de Ventura (2009) y el porcentaje de hembras reemplazadas por hijas de los rebaños explicó el 20,3 % la variación de dicha variable ($CBB = 99,2 - 0,58 \text{ PHR}$; $R^2 = 0,2026$).

Los problemas endoparasitarios, de subnutrición y escasa habilidad pastoreadora (Preston y Leng 1989), explicarían el mayor número de animales con baja condición corporal y los bajos pesos de los becerros al destete en las fincas con subsistemas de

crianza de inferior desarrollo (II y III). La gran variabilidad de sus componentes esconde aciertos, atrasos y pérdidas que perjudica la competitividad de los sistemas DP (Capriles 1993).

3-Desarrollo de las fincas según los sistemas de crianza de becerros

El sistema de crianza general presentó un alto porcentaje de becerros (78 %) y un regular porcentaje de vacas (67 %) en buena condición corporal, con un bajo porcentaje de mortalidad de becerros (4 %) y cantidad de vacas nacidas de los mismos rebaños (45 %) y un regular peso al destete (146 kg) en las fincas de la parroquia VC. Las fincas de la parroquia UAV evidenciaron más becerros y vacas en buena condición corporal (89 % y 79 %), baja mortalidad de becerros (3 %), más vacas hijas de los propios rebaños (75 %), y becerros con bajo peso al destete (132 kg) de acuerdo a Paredes *et al.* (2002). El desempeño de condición corporal en becerros y vacas de la parroquia VC, es influida por el genotipo dominante Cebú de las crías y las vacas, producto del uso generalizado de toros reproductores Cebú (20%) y de medio grado de cruzamiento europeo lechero x Cebú (68 %) (Camargo *et al.* 2010). El genotipo dominante Cebú fue el que mostró superior comportamiento productivo y reproductivo en fincas DP bajo condiciones adversas (Camargo 2001, Atencio 2005).

La condición corporal fue indicativa de las buenas reservas corporales de las vacas, lo cual determinaría buena fertilidad, salud y producción de leche (Martínez *et al.* 1998). Sin embargo, en ambos sistemas ganaderos las vacas mostraron baja eficiencia reproductiva (52 vs 42 %), que explicaría también el bajo número de becerros por finca.

Las fincas DP presentaron tres sistemas de crianza (Cuadro 68), el grupo (I) se tipificó por generar becerros con superior peso corporal al destete, menor mortalidad de las crías y mayor cantidad de vacas en buena condición corporal en ambas zonas ganaderas. No mostró efecto de mejora del sistema de crianza sobre la producción de hembras de reemplazo en la parroquia VC, por el contrario en las explotaciones de la parroquia UAV, los productores cubren la necesidad de vacas con el buen sistema de crianza utilizado. El porcentaje de vacas en buena condición corporal y la producción de vacas hijas de los rebaños no se correlacionaron ($P>0,05$) en la parroquia UAV; en fincas con buena tecnología o buen manejo se espera una tendencia a una respuesta simultánea positiva (Martínez *et al.* 1998).

Los buenos pesos al destete tienen alta correlación genética con los siguientes pesos de la vida de la hembra (Villasmil-Ontiveros y Román 1995). Sin embargo, el peso corporal de los becerros al destete no determinó ($P>0,05$), el porcentaje de vacas producidas ($P>0,05$), ni la cantidad de vacas en buena condición corporal ($P>0,05$), tampoco presentó asociación respecto al porcentaje de mortalidad de las crías ($P>0,05$).

Cuadro 68. Desarrollo de los sistemas de crianza de becerros y sus efectos sobre la producción de las fincas doble propósito de las parroquias Virgen de Coromoto (VC) del municipio Guanare y Uvencio Antonio Velásquez (UAV) del municipio Sucre del estado Portuguesa.

Grupos de desarrollo: VC/UAV(fincas)		PDE		PHR		PMO		CVB	
		VC	UAV	VC	UAV	VC	UAV	VC	UAV
I (n= 14)	I (n= 2)	148	200	42	100	3	2	74	100
II (n= 6)	II (n= 7)	143	149	51	73	6	4	55	70
III (n= 4)	III (n=13)	145	116	49	84	4	1	64	73
Media		145	132	47	75	4	3	64	79

Grupos: I (sistemas de crianza con mayor desarrollo), **II** (sistemas de crianza de intermedio desarrollo), **III** (sistemas de crianza de inferior desarrollo). **Fuente:** Escobar y Colmenarez (2009) y Mejías (2009).

La cantidad de becerros con buena condición corporal determinó menor porcentaje de hembras de reemplazo ($P < 0,01$) en las fincas de la parroquia UAV, lo que pudiera significar que una manera de hacer mejoramiento genético es por la vía de la adquisición de novillas y vacas jóvenes de mayor capacidad productiva fuera de las explotaciones. Por otra parte, la alta cantidad de vacas en buena condición corporal en explotaciones DP que utilizan sistemas de crianza desarrollados reflejó mejor alimentación de las vacas (Martínez *et al.* 1998). Por lo tanto los becerros recibían buen manejo directo (sanidad, pastos y suplementación mineral) y alimentación por sus madres, al recibir los aportes lecheros de vacas más productivas. Los sistemas de crianza de bajo desarrollo (II y III) resultaron afectados por el uso inadecuado de tecnología básica (desparasitación, suplementación mineral, consumo del forraje), la intencionalidad productiva de algunas fincas: donde la leche representa un ingreso económico importante (Villasmil-Ontiveros y Román 2005), que tienden a sacrificar las crías, sin ninguna medida compensatoria. Por lo tanto, los becerros pierden de crecer durante su mejor oportunidad (García 2009).

REFERENCIAS

- Alfaro, C., Tirado, H., Guevara, E. y Godoy, S. 2006. Identificación de los sistemas de producción ganaderos en el municipio Libertador, Monagas, Venezuela (Resumen). *In* Memorias XIII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. UNERG. San Juan de los Morros, estado Guárico. P. 246.
- Alonso, R. 1992. Alimentación y manejo del ternero. *In* González-Stagnaro, C., ed. Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Universidad del Zulia. Maracaibo, estado Zulia. Pp. 423-450.
- ALSUCRE e IMCETUR. 2007. Parroquia Uvencio Antonio Velásquez. 1ª edición. Ed. El Maná R. L. Barquisimeto, estado Lara. 5-33 pp.
- Atencio, A. 2005. Sistemas de cruzamiento para la producción de ganado tropical. *In* González-Stagnaro, C. y Soto Belloso, E., eds. Manual de la Ganadería de Doble Propósito. Ediciones Astro Data S. A. Maracaibo, estado Zulia. pp. 111-118..
- Benezra, S. 2001. Comportamiento reproductivo y crianza de becerro en rebaños bovinos de doble propósito. *In* González – Stagnaro, C., ed. Reproducción Bovina. Editorial Astro Data S.A. Universidad del Zulia. Maracaibo, estado Zulia. Pp. 189-201.
- Camargo, M. 2001. Composición botánica forrajera y productividad lechera en fincas de doble propósito del municipio Guanarito, 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. Universidad Ezequiel Zamora. Guanare, estado Portuguesa. 163 p.
- Camargo, M., Párraga, C., Alvarado, I. e Hidalgo, W. 2010b. Desarrollo reproductivo y productividad de sistemas doble propósito, parroquia Virgen de Coromoto, municipio Guanare. Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. 11 p. (Mimeo).
- Capriles, M. 1993. Realidades de la producción de leche en Venezuela. *In* 1^{er} Ciclo de Conferencias de Sistemas Pecuarios Tropicales. Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. pp. 46-64.
- Díaz de Ramírez, A., Ramírez-Iglesia, N., Morillo, G. y Barreto, J. 2006. Infección con *Cryptosporidium sp.* y su asociación con diarrea en becerros de ganadería de doble propósito (Resumen). XIII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. Universidad Rómulo Gallegos. San Juan de los Morros, estado Guárico. pp. 232.
- Domínguez, C. 2005. Algunas limitaciones reproductivas de las vacas. *In* González-Stagnaro, C. y Soto Belloso, E., eds. Manual de la Ganadería de Doble Propósito. Ediciones Astro Data S. A. Maracaibo, estado Zulia. pp. 448-452.

- Escobar, A. y Colmenarez, M. 2009. Caracterización de subsistemas de crianza y desarrollo de fincas doble propósito de la parroquia Virgen de Coromoto, Guanare, estado Portuguesa. Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola, Unellez. Guanare, estado Portuguesa. 67 p.
- García, D. 2009. Manejo sanitario de la vaca seca y de las terneras recién nacidas. *In* García, D. y González-Stagnaro, C., eds. Manejo y Cría de la Novilla de Reemplazo. Cuadernos Científicos Giraraz 6. Fundación Giraraz, Ediciones Astro Data S. A. Maracaibo, estado Zulia. pp. 103-112.
- Gallegos, J. y Pérez, P. 2001. Amamantamiento y su relación con el comportamiento productivo y reproductivo de vacas doble propósito. *In* González-Stagnaro, C. y Madrid-Bury, N., eds. Avances de la Ganadería de Doble Propósito. Ediciones Astro Data S. A., Maracaibo, estado Zulia. pp. 459-471.
- Holdridge, L. 1978. Ecología basada en zonas de vida. IICA, San José, Costa Rica. 216 pp.
- Martínez, N., Herrera, P., Birbe, B. y Domínguez, C. 1998. Manejo reproductivo postparto de vacas lechera. *In* González –Stagnaro, C., Madrid Bury, N. y Soto, E., eds. Mejora de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Universidad del Zulia. CONDES, GIRARZ. Maracaibo, estado Zulia. pp. 397-412.
- Mejías, E. 2009. Caracterización de sistemas de crianza y desarrollo de fincas doble propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez, municipio Sucre, estado Portuguesa. Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola, Unellez. Guanare, estado Portuguesa. 77 p.
- Páez, L., Arrieta, G. y Araque, C. 2006. Análisis estructural del sistema de producción de bovinos de leche en la zona alta del estado Táchira (Resumen). XIII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias, UCV, Área de Ingeniería Agronómica, Universidad Rómulo Gallegos. San Juan de los Morros, estado Guárico. p. 264.
- Paredes, L., Hidalgo, V., Capriles, M. y Vargas, T. 2002. Variabilidad en la crianza de becerros en la ganadería de doble propósito en Sabaneta de Barinas, estado Barinas. *Zootecnia Tropical* 20 (1): 69-82.
- Preston, T. y Leng, R. 1989. Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico. Consultoría para el Desarrollo Rural Integrado en el Trópico (CONDRIT). Cali, Colombia. 312 p.
- Quijada, T., García, G., Araque, C., Jiménez, M., Merchán, V., Salas, J. y Orellana, B. 2006. Niveles de infestación parasitaria y su relación con el valor de hematocrito, la condición corporal y la edad en becerros lactantes (Resumen). XIII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias, UCV., Área de Ingeniería Agronómica, Universidad Rómulo Gallegos. San Juan de los Morros, estado Guárico. pp. 267.

- Roldan, A., Perdomo, P., Sánchez, H. y Ramírez, M. 2001. Tecnificación del sistema de producción ganadera de doble propósito en el trópico alto andino colombiano: Amamantamiento restringido. Universidad Nacional de Colombia. <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd12/2/rol122.htm>. 11p.
- Salamanca, F. 2005. Arreglos estructurales y funcionales de sistemas bovinos doble propósito del Asentamiento Campesino “Ojo de Agua”, municipio Papelón, estado Portuguesa. Tesis MSc. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 95 p.
- Sandoval, E., Pino, L., Jiménez, D., Márquez, O., Morales, G. 2006. Efecto del tratamiento antihelmíntico y época del año sobre la carga parasitaria y ganancia de peso en becerros (Resumen). XIII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. Universidad Rómulo Gallegos, San Juan de los Morros, estado Guárico. p. 244
- Soto, B. y Goicochea, J. 2005. Cuidados de la vaca al parto y del recién nacido. *In* González-Stagnaro, C. y Soto Belloso, E., eds. Manual de la Ganadería de Doble Propósito. Ediciones Astro Data S. A. Maracaibo, estado Zulia. pp. 441-447.
- Urquiola, G. 1995. Prevalencia de los parásitos gastrointestinales en bovinos doble propósito. Aplicación de Conocimientos. Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 43 p.
- Ventura, M. 2009. Suplementación de vitaminas y minerales en el levante de becerros. *In* García, D. y González-Stagnaro, C., eds. Manejo y Cría de la Novilla de Reemplazo. Cuadernos Científicos Girarz 6, Fundación Girarz. Ediciones Astro Data S. A. Maracaibo, Venezuela. pp. 95-102.
- Villasmil-Ontiveros, Y. y Román, R. 2005. Selección de novillas de reemplazo. *In* González-Stagnaro, C. y Soto, E., eds. Manual de Ganadería Doble Propósito. Editorial Astro Data S.A., Maracaibo. pp. 95-99.

CAPÍTULO X

CARACTERIZACIÓN DEL DESCARTE DE VACAS DOBLE PROPÓSITO

1-Descarte de vacas según el desarrollo de las fincas

Las unidades de producción del municipio San Genaro de Boconoíto del estado Portuguesa están organizadas bajo un sistema de producción DP: vaca-maute, en el cual los machos son vendidos con pesos corporales entre 300 y 350 kg (González y Montilla 2009). El perfil de las fincas está compuesto por unidades pequeñas, organizadas con 20 vacas de ordeño, 48 % de vacas en los rebaños, 77 % de cobertura forrajera, la mayoría de los partos ocurren entre septiembre y diciembre y 15 % de descarte de vacas. Los rebaños producen 90 litros de leche diarios, 4,5 l/vaca ordeño/día de leche vendible, presentan 58 % de eficiencia reproductiva (porcentaje de vacas paridas), 21 % de extracción de carne, 48 % de las vacas eran hijas de los rebaños y producen becerros con 199 kg de peso al destete; con una vida útil de las vacas de 4,15 lactancias (Cuadro 69).

La eficiencia reproductiva es afectada por muchos factores (Vera y Muñoz 1998), es necesario mantenerla elevada (Vaccaro 2001), lo cual ocurre solo en las fincas de la clase IV del municipio San Genaro; mayor que en otras explotaciones (Hidalgo *et al.* 2002), debido a su mejor CCO (condición corporal) al parto y la época del año en la que paren (Domínguez *et al.* 2004). Tecnológicamente ningún productor tenía zona exclusiva de levante de novillas y desparasitan y suplementan minerales a diferentes frecuencias durante el año.

Cuadro 69. Producción y reproducción de fincas doble propósito y cantidad de vacas reemplazadas según el desarrollo de las fincas del municipio San Genaro de Boconoíto, estado Portuguesa.

Grupos de desarrollo	Variables						
	LFD	LVD	ERE	PHR	PDE	VUP	PEV
I (n=4)	96,25	4,55	36,96	31	115	3,43	9,9
II (n=9)	83,44	5,07	50,28	46	95	3,55	16,9
III (n=6)	61,16	4,38	58,5	62	133,3	3,86	19,3
IV (n=7)	121,42	4,07	87,59	44	124,2	4,54	28,5
Promedio	90	4,52	58	48	119	4,15	15

n: número de fincas en cada grupo, **LFD:** producción lechera (l/finca/día), **LVD:** producción lechera (l/V. Ord./día, **ERE:** eficiencia reproductiva (% de vacas paridas/finca), **PHR:** cantidad de vacas reemplazadas por hijas de los mismos rebaños (%/finca), **PEV:** cantidad de descarte de vacas (%/finca), **VUP:** vida útil promedio (N° de partos/vaca descartada), **PDE:** peso promedio al destete (Kg/becerro /finca). **Fuente:** González y Montilla (2009).

Las clases de fincas con manejo reproductivo diferenciado fueron cuatro (I, II, III y IV). El grupo IV de mayor desarrollo reproductivo presentó mayor cantidad de vacas en ordeño y porcentualmente en el inventario y una relación vaca: toro adecuada. La mayoría de los partos de las clases II, III y IV ocurrían en el período de superior oferta

forrajera (en las explotaciones de la clase IV más ganaderos suplementan las vacas con alimento concentrado comercial), que favorece mayor CCO de las vacas al parto (García 1998, Domínguez *et al.* 2004), la producción de leche y becerros durante su vida productiva (Garmendia 2002), como consecuencia del balance energético positivo, el cual también favorecería el peso de las crías (Martínez *et al.* 1998).

El número de vacas hijas de los rebaños (no adquiridas fuera) no se relacionó con el desarrollo reproductivo, pero el porcentaje de dicho tipo de vacas sí mostró asociación al mismo (o sea con ERE). Resultado corroborado por Vaccaro *et al.* (1998), en las explotaciones de superior eficiencia reproductiva. El peso al destete no evidenció asociación con el desarrollo reproductivo de las fincas, pero sí la vida útil de las vacas, la cual aumenta al mejorar el ambiente, superior a la reportada por Vaccaro y López (2002), lo cual provee de ventajas para las fincas (Chirinos 2007).

El porcentaje de vacas descartadas (PEV) se relacionó con el desarrollo reproductivo de las fincas y algunos ganaderos seleccionan las vacas de superior eficiencia reproductiva (Soto *et al.* 1998, Vaccaro 2001). Sin embargo, la tasa de eliminación recomendada, de 25 % (González-Stagnaro 2002), solo la cumple las fincas del grupo IV. Aquí el descarte se denomina a toda vaca que sale del rebaño (Milian 1991).

La cantidad de vacas descartadas por finca era de 1 – 10, en aproximadamente el 90% de las fincas fue de 1 – 5 vacas por año. Por otra parte, en la Figura 8 se observa que el 31 % de las vacas descartadas eran de bajo peso corporal (1= 350 y 2= 380 Kg). Sin embargo, el 69% de las vacas descartadas presentaron en promedio un buen peso (≥ 400 Kg), para un beneficio importante por medio de su sacrificio en el matadero (Chirinos 2002). El fenotipo dominante era de vacas con medio grado de herencia europea (78,2 %), 69 % eran producidas por los mismos rebaños, el destino general era el matadero (93 %) y en 89 % de los casos levantaban la novilla con los demás animales en el rebaño horro.

2-Causas del descarte de vacas doble propósito

En la Figura 9, se muestra que las vacas de dos y tres partos son descartadas por baja producción de leche, partos distócicos e incidencia de mastitis. Estos últimos problemas involuntarios (Chirinos 2002). Un parto temprano causa baja producción de leche (Noguera y Rincón 1989) y el número de partos distócicos resultó inferior al reportado por Alfaro *et al.* (2004) Las causas de descarte de las vacas jóvenes asegura que no había programa de selección de novillas, para mejorar sus repuestas durante el primer parto y primera lactancia (Vaccaro *et al.* 1998). Adicionalmente, la incidencia de partos distócicos y la baja producción de leche están relacionadas con la CCO (condición corporal) al parto, la cual debió evaluarse el séptimo mes de gestación (García 1998, Isneiro 2002), para reducir el balance energético negativo (Martínez *et al.* 1998, Garmendia 2002).

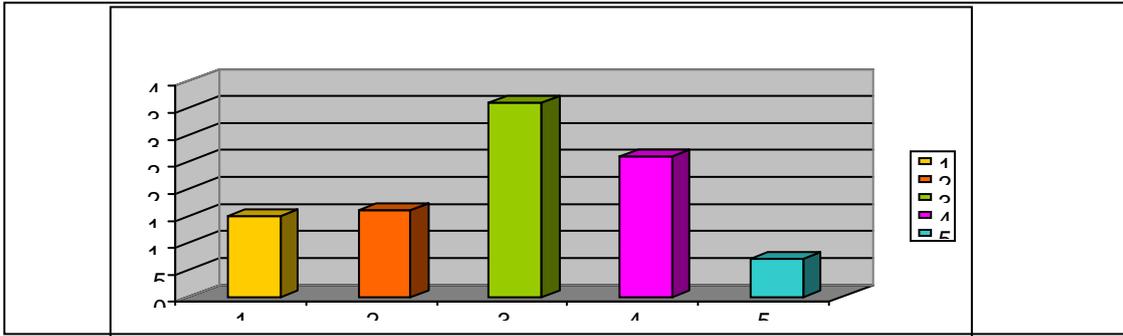


Figura. 9. Distribución porcentual del peso corporal de vacas DP descartadas (PTV). 1: 350 kg (15 %), 2: 380 (16 %), 3: 400 (36 %), 4: 450 kg (26 %), 5 mayor a 450 kg.

Fuente: González y Montilla (2009).

La eliminación o descarte por incidencia de mastitis ocurrió en vacas de cualquier edad, resultado de acuerdo a González- Stagnaro (2001) y Chirinos (2002, 2007). Lo cual denota como problemática general de los rebaños (Camargo 2002). Las vacas de tres y cuatro partos sufren menos afecciones como causas de salida, porque tal vez también son descartadas en menor número. También es notorio que las vacas a medida que envejecen

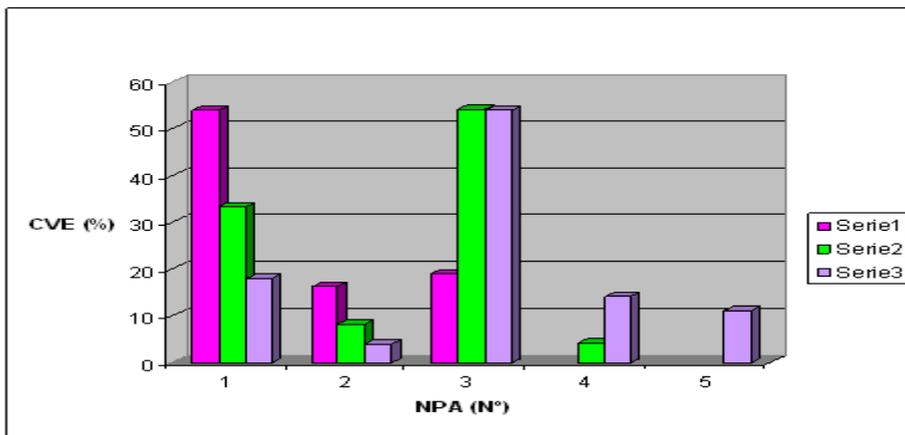


Figura 10. Distribución de la cantidad de las vacas descartadas en relación con NPA (números de partos de cada vaca descartada): 1 (1 y 2 partos), 2 (3 y 4 partos), 3 (5 y 6 partos), 4 (7 y 8 partos) y 5 (más de 8 partos) y las causas de descarte: producción de leche (fucsia), partos distócicos (verde), mastitis (morada). **CEV:** cantidad de vacas eliminadas (%) ó PEV. **Fuente:** González y Montilla (2009).

son menos eliminadas por baja producción de leche. Las vacas de 5 a 6 partos representan un ciclo acelerado de descarte, pero básicamente por partos distócicos y mastitis clínica. El número de partos se relacionó con el número de vacas descartadas (CVD) ($P < 0,01$).

La mayor concentración de eliminación de vacas coincidían entre el primer y segundo parto (36 %), lo que indica que salen la mayoría de las vacas jóvenes, lo cual disminuye la vida productiva de las vacas. Básicamente por deficiente alimentación y manejo (García 1998, Chirinos 2002, Isneiro *et al.* 2002, Garmendia 2002). Sin embargo,

Vaccaro (2001), afirmó que las vacas identificadas como de valor genético superior para fertilidad permanecían en el rebaño durante 3 lactancias. También puede ser porque muchos ganaderos seleccionan las novillas por su rendimiento lechero después del primer parto, tal como ocurre en fincas del municipio Guanarito (Camargo 2006), lo cual es considerado adecuado (Vaccaro *et al.* 2001).

Garmendia (2002) reportó la necesidad de buenos programas de sanidad y alimentación para mantener las vacas reproductivas y lactantes. Solamente el 10 % de las vacas son eliminadas por longevidad, que se considera que son vacas capaces de mantenerse produciendo en el rebaño y que compiten con ventaja con los potenciales reemplazos (Chirinos 2002).

Los resultados confirman que cuando las fincas mejoran su desarrollo (con superior eficiencia reproductiva) se afecta PEV (porcentaje de eliminación de vacas) (Cuadro 70), pero no las causas de descarte, las cuales no evidenciaron ninguna relación con el mismo. El grupo de explotaciones con inferior desarrollo (I) descartó en promedio 5,75 vacas por

Cuadro 70. Causas de descarte de vacas eliminadas según el desarrollo reproductivo de las fincas DP del municipio San Genaro de Boconoíto, estado Portuguesa.

Grupos de desarrollo	Causas (%/Nº) *									
	1	2	3	4	6	7	8	10	11	Total (%/Nº)
I (n=4)	30,4 (7)	8,7 (2)	8,7 (2)	8,7 (2)	4,3 (1)	17,4 (4)	----	4,3 (1)	17,4 (4)	100 (23)
II (n=9)	17,8 (8)	8,9 (4)	2,2 (1)	6,7 (3)	13,3 (6)	35,5 (17)	----	8,9 (4)	6,7 (3)	100 (46)
III (n=6)	20 (5)	16 (4)	4 (1)	8 (2)	-----	32 (8)	----	8 (2)	12 (3)	100 (25)
IV (n=7)	27 (13)	8,3 (4)	8,3 (4)	6,3 (3)	2,1 (1)	22,9 (11)	6,3 (3)	6,3 (3)	12,5 (6)	100 (48)

(*) Causas: **1** (baja producción de leche), **2** (vacas repetidoras), **3** (abortos), **4** (partos distócicos), **5** (otras causas de reproducción), **6** (accidentes), **7** (mastitis), **8** (brucelosis), **9** (tripanosomiasis), **10** (otras enfermedades), **11** (longevidad), **12** (otras causas). Fuente: adaptado de González y Montilla (2009).

fincas, 5,11 (II), 4,17 (III) y el IV, 6,86 vacas. Lo cual significa, por la tendencia observada, que no manifestaron ningún tipo de asociación en número, pero porcentualmente sí. En definitiva, los rebaños investigados con mayor reproducción (88% de vacas paridas) (IV), descartó más vacas por unidad de producción y más, por su mal comportamiento reproductivo (Soto *et al.* 1998), superior al publicado por Vaccaro (2001). Lo cual pudiera haber contribuido a manifestar un mayor índice reproductivo de los rebaños.

3-Factores relacionados con el descarte de vacas doble propósito

El porcentaje de eliminación de vacas (PEV) tiende a ser bajo cuando los rebaños eran más grandes: mayor número de vacas en las fincas ($P < 0,01$), con más cabezas bovinas ($P < 0,01$), mayor número de hectáreas de tierra ($P < 0,05$) y asignación de más vacas por toro en servicio ($P < 0,05$). Además, eran explotaciones (las grandes) que producían más leche diaria ($P < 0,05$), pero presentan inferior porcentaje de extracción anual (menos carne) ($P < 0,05$). Sus descartes no eran motivado por una mayor disponibilidad de

animales para la venta, pues eran rebaños con inferior ERE (porcentaje de vacas paridas), contrario a los casos cuando PEV aumentó, porque dependió de un alto nivel de ERE ($P < 0,01$).

La cantidad de vacas descartadas (CVD) aumentó en los casos cuando el ganadero contaba con mayor número de vacas de ordeño ($P < 0,05$), en el rebaño ($P < 0,05$) y asignadas por toro en servicio ($P < 0,01$). CVD no dependió de la ERE de los rebaños ($P > 0,05$). Sin embargo, CVD tendía a ser superior en los rebaños que contaban con menos porcentaje de vacas hijas de los mismos ($P < 0,01$), mientras que sucedía de forma opuesta cuando los ganaderos producían la mayoría de sus reemplazos. El descarte (en porcentaje) como está ocurriendo es un factor de atraso de la producción lechera de las fincas ($P < 0,05$), pero es promovedor cárnico de las mismas ($P < 0,05$) y de buena productividad cárnica de las vacas ($P < 0,01$), sin relación con el desempeño productivo lechero de estas ($P > 0,05$). Además es contraproducente que los ganaderos adquieran sus vacas de ordeño fuera de las fincas, porque este hecho no contribuye con el rendimiento lechero de las vacas ni de las fincas ($P > 0,05$), pero sí con la salida de más vacas de sus rebaños ($P < 0,05$). Posiblemente la culpa no es de las vacas sino del ambiente que se les ofrece, debido a que la mayoría de las causas de salida son involuntarias. De repente, lo ideal sería coordinar descartes voluntarios de vacas en rebaños bajo buenas condiciones ambientales (alimentación, suplementación mineral, manejo, sanidad, atención, etc.).

El modelo de regresión múltiple, resultó definido como sigue:

$PEV = -12,91 - 1,57 (EDE) + 0,22 (KVR) + 0,062 (PVT)$ con un índice de determinación de $R^2 = 0,90$. La interpretación sugiere que las variables edad de destete de las crías (EDE), la productividad de carne por vaca (KVR) y el peso corporal de las vacas descartadas (PVT) explican el 90 % de la variación de PEV (porcentaje de eliminación de vacas), en las fincas investigadas. La edad de destete solo se relacionó positivamente con el peso al destete ($P < 0,01$).

REFERENCIAS

- Alfaro, C., Aranguren, Y., Clavijo, A. y Díaz, C. 2004. Prevalencia serológica de leptospirosis en ganado doble propósito. Estado Monagas (Resumen). *In* Paredes, L., Espinoza, F., Castejón, M. y Argenti, P., eds. XII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. UCV, Maracay. p.54
- Camargo, M., 2002. Análisis de sistemas doble propósito de la micro- región Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Estudio de casos. Trabajo de Ascenso. Universidad Ezequiel Zamora, Guanare. 49- 54 p.
- Chirinos, Z. 2002. Longevidad en ganadería doble propósito. *In* González- Stagnaro, C., Soto, B., E., Ramírez, L., eds. Avances en la Ganadería de Doble Propósito, Ed. Astro Data S.A., Maracaibo. Pp. 161- 178.
- Chirinos, Z., 2007. Causas de eliminación y estrategias para mejorar la vida productiva del rebaño doble propósito. [Libro en CD]
- Domínguez, C., Martínez, N. y Colmenares, O. 2004. Características reproductivas de rebaños bovinos doble propósito en los Llanos Centrales de Venezuela. *In* Paredes, L., Espinoza, F., Castejón, M. y Argenti, P., eds. XII Congreso de Producción e Industria Animal. UCV, Maracay. P 54.
- García, A.1998. Consideraciones fisiológicas sobre manejo y alimentación de la vaca durante el periodo seco. González- Stagnaro, C., Bury, N. y Soto, B., E., eds. Mejora de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito, Ed. Astro Data S.A., Maracaibo. pp. 295-324.
- Garmendia, J. 2002. Alimentación de las vacas durante el parto y postparto. *In* González - Stagnaro, C., Soto Belloso, E., Ramírez Iglesia, L., eds. Avances en la Ganadería de Doble Propósito. Fundación GIRARZ, Editorial Astro Data S.A. Maracaibo. pp 327- 340.
- González, N. y Montilla, S. 2009. Causas de descarte de vacas y desarrollo de los sistemas doble propósito del municipio San Genaro de Boconoíto, estado Portuguesa. Trabajo de Aplicación de Conocimientos. Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. 64 p.
- González-Stagnaro, C. 2002. Interpretación de los registros y diagnósticos de los problemas reproductivos en ganadería doble propósito. *In* González - Stagnaro, C., Soto Belloso, E., Ramírez Iglesia, L., eds. Avances en la Ganadería de Doble Propósito. Fundación GIRARZ. Editorial Astro Data S.A. Maracaibo. pp. 371 – 389.
- Hidalgo, V., Paredes, L. y Capriles, M. 2002. Estudio estructural y funcional de pequeños sistemas de producción de leche y carne con vacunos en el municipio Obispo del estado Barinas. Revista Científica FCV-LUZ 12 (Supl.2): 639 – 643.

- Isneiro, E., Bracho, M., Manuel, F., Pírela, L., Sunny, A. y Zambrano, N. 2002. La raza Criolla Limonero: una realidad para la ganadería doble propósito. Avances en la Ganadería de Doble Propósito. *In* González - Stagnaro, C., Soto Belloso, E., Ramírez Iglesia, L., eds. Avances en la Ganadería de Doble Propósito. Fundación GIRARZ. Editorial Astro Data S.A. Maracaibo. pp. 9- 22.
- Martínez, N., Herrera, P., Birbe, B. y Domínguez, C. 1998. Relación entre la condición corporal y la repuesta reproductiva de hembras bovinas de doble propósito. *In* González-Stagnaro, C., Madrid-Bury, N. y Soto, E., eds. Mejora de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Universidad del Zulia, CONDES, GIRARZ. 397-412 pp.
- Mendoza, L. 2006. Boconoíto en el camino de la historia .Ed. Urúa editorial., Guanare Portuguesa. Pp. 13-17.
- Milián, F. 1991. Principales razones de desecho en un hato lechero de 1000 vacas. *Revista Veterinaria*, México 22: 169-175.
- Noguera, C., y Rincón, E., 1989. Parámetro reproductivo de un rebaño bovino en el Sur del Lago de Maracaibo. {Documento en línea} en [http://www.FONAIAP.Na31. Html](http://www.FONAIAP.Na31.Html). {Consulta: Enero 10, 2006}
- Soto, B., Portillo, G., y Soto, G. 1998. Avances en el manejo reproductivo de la vaca problema en ganadería de doble propósito. González- Stagnaro, C., Bury, N. y Soto, B., E., eds. Mejora de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito, Ed. Astro Data S.A., Maracaibo. Pp. 427- 442.
- Vaccaro, L. 2001. Mejoramiento genético en vacas de doble propósito. *In* González-Stagnaro, C. Reproducción Bovina, Ed. Astro Data S.A., Maracaibo. Pp. 40-50.
- Vaccaro, L. y López, J. 2002. Resultados recientes de un proyecto de mejoramiento genético de bovinos doble propósito. *In* González-Stagnaro, C., Soto, E., Ramírez, L., eds. Avances en la Ganadería de Doble Propósito. Fundación Girarz. pp. 149-160.
- Vaccaro, L., Pérez, A., Vaccaro, R. 1998. Experiencia en la selección de las vacas de doble propósito. *In*. González-Stagnaro, C., Madrid-Bury, N. y Soto, B. E., eds. Mejora de Ganadería Mestiza de Doble Propósito, Ed. Astro Data S.A., Maracaibo. Pp. 78-90.
- Vera, O. y Muñoz, G., 1998. Estudio citogenético en ganado doble Propósito. *In* González- Stagnaro, C., Bury, N. y Soto, E., eds. Mejora de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Facultad de Ciencias Veterinarias, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, CONDES, GIRARZ. Maracaibo. pp. 381-395.
- Villasmil, Y. y Román, R. 2005. Selección de novillas de reemplazo. *In* González-Stagnaro, C. y Soto, E., eds. Manual de Ganaderia Doble Proposito. Ed. Astro Data S.A., Maracaibo. pp. 95-99.

CAPÍTULO XI

DESARROLLO REPRODUCTIVO Y PRODUCTIVIDAD DE SISTEMAS DOBLE PROPÓSITO

1-La eficiencia reproductiva de rebaños doble propósito

La eficiencia reproductiva (ERE) es la habilidad del productor de tener la mayoría de sus vacas preñadas luego de un breve periodo postparto, y con bajo número de servicios por vaca. Aquí se denominará ERE al porcentaje de vacas paridas por rebaño en fincas doble propósito. Camargo (2009) reportó la ERE de rebaños de tres tipologías doble propósito (DP), 67 % (II) a 74 % (III), con desempeño intermedio de las fincas del patrón I, y según la modalidad: 65 % (vaca-becerro: VB), 74 % (vaca-maute: VM) y 70 % (vaca novillo: VN). Camargo *et al.* (2009b), identificaron una correlación negativa y significativa entre la carga animal real y la ERE, además de la determinación de la calidad ambiental sobre el nivel de ERE, lo cual es ilustrativo de su marcado efecto sobre la reproducción (Villasmil y Román 2005). Respecto a los efectos de la ERE, la misma determinó la producción anual de carne por vaca y sus resultados fueron máximos cuando apareaban menos vacas por toro (Camargo *et al.* 2009a). Camargo (2009), en una revisión de literatura, promedió la relación vaca-toro y ERE según la modalidad DP: 15 v/t y 65 % (VB), 17v/t y 68 % (VM), 21v/t y 68 % (VN).

Los minerales se requieren en forma absoluta y los microminerales que tienen un rol directo con los procesos reproductivos son el zinc, selenio, cobre, cobalto y manganeso. En situaciones de deficiencias o excesos se han reportado casos de mortalidad embrionaria, anestro y quistes ováricos. Una adecuada fertilidad no se verá expresada si la nutrición y el manejo alimentario son deficientes (Meléndez y Risco 2005) y las pérdidas de peso y condición corporal durante el pre-parto afectan significativamente el reinicio de la actividad ovárica, debido a un balance reducido de energía durante la preñez (Domínguez 2005). Al mismo tiempo, en el ganado tropical es común la falla de la concepción debido a las alteraciones del ambiente uterino; la endometritis subclínica tiene una relación directa con la vaca repetidora (50-70 %) y la leptospirosis (prevalencia en el Zulia 65-70 %) produce abortos, retenciones placentarias, metritis y disminución de la fertilidad (Palomares-Naveda 2005).

Las enfermedades afectan la eficiencia reproductiva alargando el periodo vacío, interrumpiendo la ciclicidad ovárica, reduciendo la conducta y período de celo e incrementando la frecuencia de animales repetidores (Perea y González-Stagnaro 2005). Así mismo, Soto *et al.* (1998), señalaron a las vacas problema, a aquellas en anestro post parto o preservicio, anestro post servicio y anestro orgánico o funcional. Se ha señalado que entre 7,2 y 9,3 % de las vacas DP experimentan mortalidad embrionaria precoz y entre el 18 y 20 % son repetidoras, lo cual trae como consecuencia un incremento del intervalo entre partos (Palomares-Naveda 2005). La suspensión de la actividad ovárica durante el período postparto temprano es característica de vacas que amamantan, la menor duración y frecuencia del amamantamiento del becerro explica en parte mejor comportamiento reproductivo de las vacas (Domínguez 2005). La distocia, puede afectar la ERE, y la misma se produce debido a la desproporción entre el tamaño del becerro y la hembra (madre). La intervención a tiempo no solo previene las pérdidas por muerte de los becerros al parto sino que protege la subsiguiente fertilidad materna. La vaca debería parir en pasturas limpias, libre de aguas estancadas y provistas de sombra, de fácil acceso que permitan una eficaz supervisión, y una rápida asistencia tanto de día como de noche (Soto y Goicochea 2005).

La incorporación de las novillas al servicio debe realizarse cuando hayan alcanzado un desarrollo esquelético y muscular que garantice una adecuada condición corporal al parto (González y Quintero 2005). Madrid-Bury y González-Stagnaro (2009) reportaron un promedio de edad al servicio de 31 m, quienes expresaron el control del crecimiento como medida fundamental.

2-Factores relacionados con el desarrollo productivo de las fincas

Por otra parte, el componente vacas en sistemas DP, osciló en la tipología I, 20 a 60, II 3 a 20 y III 60 a 95 vacas de ordeño (N^o/finca) y en vacas totales (N^o/finca): 33 a 55 (I), 20 a 27 (II), 75 a 181 (III) (tipologías de fincas DP de menor a mayor desarrollo), lo cual significaría que la intensificación por esta vía promovería mayores niveles de desempeño productivo y económico de las fincas. Al mismo tiempo, los rendimientos lecheros variaron según el desarrollo tecnológico, I: 3,1-6,0, II: 2,0-8,3 y III 4,0-9,7 l/vaca ordeño/día de leche (LVD) (Camargo *et al.* 2009a). El 76 y 85 % de la variación de LVD y la productividad lechera por ha (LHA) fueron explicados por factores ambientales, condiciones de las pasturas, el manejo del pastoreo y la condición corporal de las vacas en ordeño. Individualmente sobre el rendimiento de las vacas en ordeño (LVD) influyeron el año, época, especie forrajera, relación hoja:tallo y altura del pastizal y respecto al rendimiento de la productividad por unidad de área (LHA), la carga animal instantánea, LVD, la especie forrajera y relación hoja:tallo (Camargo 1996). En fincas DP, Camargo (2001) determinó que el 63 % de la variación de LHA fue explicado por la cobertura de gramíneas cultivadas y leguminosas naturales y carga animal real. Por otra parte, la intensificación del pastoreo (carga animal instantánea y cantidad de potreros) y LVD explicaron el 82 % de LHA (Camargo *et al.* 2009b). El porcentaje de extracción anual de cabezas bovinas (PEX) explicó el 43 % de la variación del rendimiento lechero de las vacas en ordeño (LVD), posiblemente por disminución de la presión de pastoreo (Camargo *et al.* 2009b).

Al tomar en cuenta el desarrollo de las tipologías de fincas doble propósito, se registró productividad lechera diferente, según las tipologías: I (103-981), II (253-1332) y III (801-2099) l/ha/año (Camargo 2009), y Ortega-Soto *et al.* (2007) reportaron: 1295, mientras Páez *et al.* (2003), 317 l/ha/año de leche. De igual manera, la productividad de carne por unidad de área (KHA) fue inferior en la tipología (I), 41 a 80 kg y con mayor rendimiento en las tipologías II (68-127) y III (86-224 kg/ha/año), esta última de superior desarrollo. Con respecto a la influencia de la modalidad, Camargo (2006), reportó mejor desempeño en fincas doble propósito vaca-novillo (VN) (210 kg) y Salamanca (2005) en fincas DP vaca-maute (VM) (138 kg). Ortega-Soto *et al.* (2006) publicaron un promedio de 136 kg/ha/año de carne para fincas DP del estado Zulia. Al mismo tiempo, el 73 % de la variación de la productividad de carne por hectárea (KHA) fue explicado por el porcentaje de extracción anual de cabezas bovinas (PEX) y LVD. La cual, también dependió de la suficiente recuperación de la pastura y periodos mayores de pastoreo (Camargo *et al.* 2009b). Con referencia a la productividad lechera (LHA y LVD) de fincas referenciales (fincas que alcanzan el potencial productivo del rebaño y los forrajes), publicada por Camargo *et al.* (2009a), resultaron en 5 a 22 % y 10 a 14 % de casos, con promedios: 1393 y 7,0 (fincas de la modalidad vaca becerro), 1181 y 6,4 (VM), 1643 y 6,3 (VN) litros de leche vendible y KHA potencial la alcanzaron 23-30 % de las fincas por ha y 19-26 % por vaca, con promedios de 164 y 156 (fincas de la modalidad vaca-becerro), 199 y 213 (VM), 272 y 274 (VN) kg/año de carne.

3-Desarrollo reproductivo y productividad de sistemas doble propósito del municipio Guanare

La investigación fue realizada en Peña Arauquita y Tucupido, Parroquia Virgen de Coromoto, estado Portuguesa, localizada geográficamente en las coordenadas 08° 57' 26" de latitud N., y 69° 46' 30" de longitud O.

La eficiencia reproductiva (ERE) de las vacas resultó baja (52%), inferior a los reportes de Camargo *et al.* (2009a), posiblemente por las pérdidas de peso y condición corporal durante el pre-parto que afectan significativamente el reinicio de la actividad ovárica (Domínguez 2005) y baja calidad ambiental (Villasmil y Román 2005). El sistema de apareamiento (SAP) ($P<0,05$), el sitio de partos (SPA) ($P<0,06$), la cantidad de vacas ordeño (VTO) ($P<0,01$) y en regular condición corporal ($P=0,07$) determinaron la ERE, la cual aumentó con mayor control del proceso reproductivo y a mejor ambiente de las fincas (Villasmil y Román 2005). Solo cerca de la mitad de las vacas estaban paridas, a pesar de su importancia económica, tal vez como consecuencia de los efectos de algunos factores: el 20 % de los ganaderos aportaban irregularmente sal y/o minerales, lo cual podría presentar casos de mortalidad embrionaria, anestro y quistes ováricos (Meléndez y Risco 2005). Por otra parte, el 98 % de las vacas evidenciaron entre regular y buena condición corporal, como consecuencia de un buen sistema de pastoreo (Camargo 2001, Aparicio *et al.*, 2006, Camargo *et al.* 2009b).

Se encontró poca división de los rebaños, 1, 75 grupos por explotación, lo cual evidenció escasa atención de sus requerimientos nutricionales particulares, sin permitir la optimización de la producción de leche y la fertilidad (Meléndez y Risco 2005), tampoco el crecimiento ni la producción de carne. El 20 % respondieron afirmativamente a la incidencia de abortos, con un promedio de 2, 29 %, por efectos de altas temperaturas en los meses secos e incidencia de brucelosis y tuberculosis (Palomares y Naveda 2005).

Se encontró un 0,62 % vacas problema, eran vacas con anestro postparto o preservicio, causado posiblemente por la suspensión de la actividad ovárica, conducta propia de vacas que amamantan (Palomares-Naveda 2005, Domínguez 2005). El tiempo de permanencia de la vaca con el becerro, promedió 5,33 horas/día, factor que impedía la reactivación de la función reproductiva postparto (Izaguirre-Flores *et al.*, 2007)).

Por otra parte, la cantidad de partos distócicos (0,87/finca) afectó la ERE al no preservar la vida del becerro y la subsiguiente fertilidad materna (Soto y Goicochea 2005). Los rebaños con mayor número de partos distócicos presentaron mayor incidencia de abortos ($P<0,05$) y más vacas problema ($P<0,05$), situación reproductiva integral irregular. Con respecto al sitio de parición: 88 % ocurrían cerca de la vivienda y a 12 % no les importó el sitio, actitud que no permitía una rápida asistencia (Soto y Goicochea 2005).

La incidencia de multitud de enfermedades ($n=12$) afectaron la salud del rebaño y la ERE, al aumentar la frecuencia de animales repetidores (Perea y González-Stagnaro 2005), en particular las enfermedades reproductivas (Palomares-Naveda 2005). El 20, 68 y 8 % de los toros reproductores eran dominantes Cebú, medio grado de herencia europea y bajo mestizaje Cebú, más 4 % criollo, la mayoría (96 %) originarios de una mejor finca, medida similar a otras investigaciones (Salamanca 2005), pero posiblemente sin evaluación andrológica (Palomares-Naveda 2005), ni evaluado genéticamente por el comportamiento de su progenie.. De igual manera, la mayoría de las vacas eran mestizas Cebú, de las cuales se esperó mayor índice de preñez (Quijada *et al.* 2006).

En referencia a la cantidad de vacas, 27 por rebaño, coincidió con las tipologías de mayor desarrollo, y en ordeño 14 por rebaño, fue similar a las tipologías de inferior desarrollo del país (Camargo 2009). Por otra parte, la relación vaca: toro 19 por finca, resultó similar a las fincas DP-VM y VN (Camargo 2009), con alta relación en algunas explotaciones lo cual pudiera haber deprimido la ERE (Camargo *et al.* 2009a). El sistema de apareamiento común era la monta natural no controlada, 96 % y en 4 % controlada. De igual manera se encontró una edad al primer servicio de 30 meses y 341 kg de peso, edad inferior a la reportada por Madrid-Bury y González-Stagnaro (2009). Sin embargo algunos productores controlaban el crecimiento de las novillas, aunque también había casos con desarrollo anatómico y/o orgánico incompleto (280-320 kg) (Villalobos y Quintero 2005). Cantidad promedio de vacas reemplazadas, hijas de los rebaños fue de 54 %, que no cumplía con la función de mantener el inventario, posiblemente causado por la baja ERE.

4-Desarrollo productivo de fincas doble propósito del municipio Guanare

La producción de leche vendible: 4,3 l/vaca ord./día (LVD), correspondió con las tipología DP de inferior rendimiento productivo de otras zonas ganaderas (Camargo 2009), sin embargo, algunos casos serían igual de competitivos a las fincas referenciales reportadas por Camargo *et al.* (2009a), cuyos rendimientos fueron favorecidos por los factores publicados por Camargo (1996). La disminución de la presión del pastoreo por aumento de la venta de ganado en pie (PEX), que fue de 38 %, promovió superiores rendimientos de LVD (Camargo *et al.* 2009b).

De igual manera, la productividad lechera por unidad de área (LHA) resultó baja, 554 l/ha/año de leche, similar a las fincas de las tipologías DP de inferior desarrollo del país (Camargo 2009) y al reporte de Ortega-Soto *et al.* (2007), pero superior al publicado por Páez *et al.* (2003). Su bajo rendimiento dependió del uso de baja carga animal instantánea, inferior LVD, el tipo de especie forrajera y la baja relación hoja: tallo (Camargo 1996), también por la poca cobertura forrajera (en algunas fincas), tanto de gramíneas mejoradas como de leguminosas naturales, la poca intensificación del pastoreo (Camargo 2001) y el método de pastoreo, además del bajo desempeño de LVD (Camargo *et al.* 2009b). LHA era máxima a la vez que las vacas en regular condición corporal del rebaño fueron numerosas ($P < 0,01$) y el porcentaje de ERE de las vacas era el óptimo ($P < 0,05$); La productividad lechera (LHA) mostró asociación con mejores sistemas de apareamiento (SAP) ($P < 0,01$), con adecuados sitios de pariciones (SPA) ($P < 0,05$) y mayor disponibilidad de vacas en ordeño (VTO) ($P < 0,05$). La productividad de carne 198 kg/ha/año (KHA), superó a fincas con mayor intencionalidad lechera (Ortega-Soto *et al.* 2007), tipologías DP de diferente desarrollo (Salamanca 2005, Camargo 2009) y fincas referenciales de la modalidad VB (Camargo *et al.* 2009a). La productividad de carne por hectárea (KHA) fue similar a las explotaciones referenciales de la modalidad DP: vaca-maute e inferior al desempeño de las explotaciones DP: vaca-novillo (Camargo *et al.* 2009a).

5- Puntos focales del desarrollo reproductivo de rebaños doble propósito

Los puntos focales de desarrollo reproductivo son el número de vacas en los rebaños, número de vacas problema y el número de vacas en ordeño. Por otro lado, PEX (porcentaje anual de extracción de carne) explicó el 51 % del comportamiento productivo lechero de las vacas, por: $LVD = 3,29 + 0,02 (PEX)$. Mayor venta de ganado

permitiría mayor oferta forrajera a las vacas con superiores respuestas productivas ($P<0,01$). Aumentos de PEX en 5 % promovería alzas lecheras de 2,4 %. En el caso de la productividad lechera (LHA), esta era máxima al aumentar las vacas en regular condición corporal ($P<0,01$) y la eficiencia reproductiva o vacas paridas en los rebaños ($P<0,05$). Estos serían el complemento con los porcentajes explicativos reportados por Camargo (1996), Camargo (2001) y Camargo *et al.* (2009b). Por otra parte la productividad de carne (KHA) dependió de PEX ($P<0,01$), sin relación con LHA, tal como si lo reportó Camargo *et al.* (2009a). Sin embargo, el periodo de descanso de las pasturas determinó el desempeño de KHA ($P<0,05$), LVD ($P<0,05$) y PEX ($P<0,01$), similar al reporte de Camargo *et al.* (2009b). El modelo definido de KHA fue el siguiente: $KHA=103,41+2,83 (PEX)$, y PEX explicó el 46 % del comportamiento de KHA, porcentaje inferior al reportado por Camargo *et al.* (2009b). En el caso de aumentar en 10 % PEX, promovería rendimientos de 13,5 % de KHA.

REFERENCIAS

- Aparicio, R., Herrera, P., Birbe, B., Torres, R. Carrasquel, J. y Astudillo, L. 2006. Efecto de la condición corporal sobre el reinicio de la actividad ovárica post parto en vacas de carne en sabana mal drenada (Resumen). *In XIII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal*. UNERG. San Juan de los Morros. p 203.
- Camargo, M. 1996. Manejo de vacas doble propósito a pastoreo en Guanare. *In Tejos, R., Zambrano, C., Camargo, M., y Mancilla, L., eds. Seminario 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, estado Portuguesa. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología Volumen especial: 102-109*.
- Camargo, M. 2006. Caracterización y análisis de sistemas doble propósito de Veguitas, Corozal, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Informe Final de Investigación. Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 84 p.
- Camargo, M. 2009. Caracterización de los sistemas doble propósito en Venezuela. Material de Apoyo Docente. Subproyecto Sistemas de Producción con Bovinos de Doble Propósito. 13 p. (Mimeo).
- Camargo, M. 2010. Caracterización de los sistemas con bovinos doble propósito de la parroquia Quebrada de la Virgen, estado Portuguesa: estudio de casos. Informe Final de Investigación. Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 74 p.
- Camargo, M., Párraga, C., Sibada, L. 2009a. Producción de leche y carne de vacunos a pastoreo (sistemas doble propósito *Indicus Taurus*): desarrollo multifocal. *In Nieves D., Zambrano, C., mancilla, L., Valbuena, N., eds. XIII Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal*. Unellez, Fundapasto, Ula, IUTE, INIA, Mérida, Venezuela. pp. 58-70.
- Camargo, M., Párraga, C., Díaz, N. Valladares, J. 2009b. Desarrollo forrajero y productividad de sistemas doble propósito, parroquia Virgen de Coromoto, municipio Guanare, estado Portuguesa. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología 28:37-42*.
- Domínguez, C. 2005. Algunas limitaciones reproductivas de las vacas. *In González-Stagnaro, C., y Soto Belloso, E., eds. Manual de la Ganadería de Doble Propósito*. Ediciones Astro data S. A. Maracaibo, Venezuela. pp. 448-452.
- González, D. y Quintero, A. 2005. Manejo de las novillas de reemplazo. *In Manual de la Ganadería de Doble Propósito*. González-Stagnaro, C., y Soto Belloso, E., eds. Ediciones Astro data S. A. Maracaibo, Venezuela. pp. 436-440.
- Izaguirre-Flores, F., Martínez-Tinajero, J., Sánchez-Orozco, L., Ramón-Castro, M., Pérez-Hernández, P y Priego, G. 2007. Influencia del amamantamiento y presencia

- del toro en el comportamiento productivo y reproductivo de vacas Pardo suizo en el trópico húmedo. *Revista Científica, FCV-LUZ* 17 (6): 614-620.
- Madrid-Bury, N., González-Stagnaro, C. 2009. Peso al nacimiento y metas del crecimiento de novillas mestizas. *In* García, D., González-Stagnaro, C., eds. Manejo y Cría de las Novillas de Reemplazo. Cuadernos Científico Girarz. Ediciones Astro Data, S. A. Maracaibo. Venezuela. pp. 21-34.
- Meléndez, P. y Risco, C. 2005. Una buena alimentación optimiza la fertilidad del ganado. *In* González-Stagnaro, C., y Soto Belloso, E., eds. Manual de la Ganadería de Doble Propósito. Ediciones Astro data S. A. Maracaibo, Venezuela. pp. 539-542.
- Ortega-Soto, L., Albornoz-Gotera, A., Segovia-López, E. 2007. Índice de productividad total de la ganadería de doble propósito del municipio Colón, estado Zulia, Venezuela. *Rev. Científica FCV-LUZ* 17 (3): 268-274.
- Palomares-Naveda, R. 2005. Cómo prevenir el problema de las vacas repetidoras. *In* González-Stagnaro, C., y Soto Belloso, E., eds. Manual de la Ganadería de Doble Propósito Ediciones Astro data S. A. Maracaibo, Venezuela. pp. 487-493.
- Páez, L., Linares, T., Sayago, W., Pacheco, R. 2003. Caracterización estructural y funcional de fincas ganaderas de doble propósito en el municipio Páez del estado Apure, Venezuela. *Zootecnia Tropical* 21 (3): 301-324.
- Perea, F. y González-Stagnaro, C. 2005. Factores que afectan la fertilidad del rebaño. *In* González-Stagnaro, C., y Soto Belloso, E., eds. Manual de la Ganadería de Doble Propósito. Ediciones Astro data S. A. Maracaibo, Venezuela. pp. 471-477.
- Quijada. T., García, M., López, G., García, G., Albornoz, A. y Merchán, V. 2006. Análisis preliminar de la relación entre el diagnóstico de preñez, tipo racial, número de parto y condición corporal en vacas mestizas (Resumen). *In* XIII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. UNERG. San Juan de los Morros, Guárico. p 214
- Salamanca, F, 2005. Arreglos estructurales y funcionales de sistemas doble propósito del asentamiento campesino "Ojo de Agua" en Papelón estado Portuguesa. Trabajo de Ascenso, UNELLEZ Guanare, P 45-46
- Soto, E., Goicochea, J. 2005. Cuidados de la vaca al parto y del recién nacido. *In* González-Stagnaro, C., y Soto Belloso, E., eds. Manual de la Ganadería de Doble Propósito. Ediciones Astro data S. A. Maracaibo, Venezuela. pp. 441-447.
- Soto E., Portillo, G., Soto, G. 1998. Avances en el manejo reproductivo de la vaca problema en ganadería de doble propósito. *In* González-Stagnaro, C., Madrid-Bury, N., y Soto, E., eds. Mejora de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Ediciones Astro Data S. A. Maracaibo, Venezuela. pp. 427-442.
- Villalobos, D., Quintero, A. 2005. Manejo de la novilla de reemplazo. *In* González-Stagnaro, C., y Soto Belloso, E., eds. Manual de la Ganadería de Doble Propósito. Ediciones Astro data S. A. Maracaibo, Venezuela. pp. 436-440.
- Villasmil, Y., Román, R. 2005. Selección de novillas de reemplazo. *In* González-Stagnaro, C., y Soto Belloso, E., eds. Manual de la Ganadería de Doble Propósito. Ediciones Astro data S. A. Maracaibo, Venezuela. pp. 95-99.

CAPÍTULO XII

MANEJO AGROECOLÓGICO DE FINCAS DOBLE PROPÓSITO

1-Descripción de variables agroecológicas

De acuerdo a la descripción de variables agroecológicas de sistemas doble propósito (DP) de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa (Blanco y Pérez 2011) (Cuadro 71), se determinó que los productores manejaban cierta cantidad de antibióticos por ha, cabeza y finca, no reportada para fincas DP, en la literatura científica. Lo que es indicativo del manejo sanitario establecido en los sistemas de producción, lo cual pudiera depender de la presencia de enfermedades, accidentes en los rebaños de DP, etc.

Mientras que, el uso de herbicidas mostró valores utilizados por cabeza bovina de 0,652 litros; 2,4 litros por ha y 53,28 litros de herbicida por finca, como consecuencia de la incidencia de malezas en los potreros, la superficie destinada para pastoreo y el mayor tamaño de las fincas (Camargo 2006). Sin embargo, lo que sería deseable es mejorar la producción de las pasturas con un manejo racional de las mismas, sin o escaso uso de agroquímicos para disminuir sus efectos nocivos sobre el ambiente. En cuanto a la utilización de insecticida en las fincas investigadas, se determinó que los productores manejaban un volumen de 1000 cc ó un litro por explotación, 15,76 cc por cabeza bovina y 28,76 cc /ha. Estos resultados son consecuencia de la incidencia de plagas en las pasturas principalmente. Sin embargo, las unidades de producción no presentan alta incidencia de plagas o en la medida que estas se presentan, en la mayoría de los casos, las mismas eran poco controladas en la mayoría de explotaciones, igual al reporte de Camargo (2006).

Mientras que, a medida que las variables antes mencionadas son más utilizadas a nivel de campo, ya sea para mejorar las unidades de producción o en pro del beneficio productivo del rebaño, están contribuyendo a empobrecer los recursos ambientales. Por contaminación de flora, fauna, suelos y aguas. Posiblemente los desequilibrios o desajustes en los periodos de pastoreo con el descuido en el desplazamiento interno de los animales o sobre carga animal en los ciclos de pastoreo promueven mayor enmalezamiento de las pasturas (Camargo 2002). Lo cual genera ineficiencia en la alimentación que causaría estrés nutricional en los rebaños. Serían las razones de inferiores condiciones ambientales de los rebaños, para promover incorporación de más agroquímicos a las explotaciones investigadas.

El área degradada reportada por los propios ganaderos era de 6,56 ha por finca, como valor promedio. Hasta una explotación que tenía 89 ha degradadas, lo cual vislumbra por si solo la gravedad del problema, porque se trata de tierra inutilizada que amerita altos costos y esfuerzos para su recuperación. Además de las pérdidas de oportunidad económica que está causando.

2-Characterización de los tipos de agroecosistemas

En el Cuadro 72 se describen los tipos de agroecosistemas de Guayabal municipio Papelón, en donde se determinó que el 48 % de las unidades de producción presentaron una superficie de pasturas degradadas con un promedio de 13,7 ha, como consecuencia de la presión de pastoreo, y se puede incluso presentar erosión del suelo (Farías 2006).

En lo que respecta a la pastura natural sin árboles solo el 12 % de las fincas mostraron dicha condición con promedios de 5 ha (valor aproximado al área promedio degradada por finca), pasturas natural con baja densidad de árboles en 8 % de las explotaciones y 24,5 ha, de Pastura natural con alta densidad de árboles en 20 % de las fincas con promedio de 63,5ha.

Cuadro 71. Descripción de variables agroecológicas del sistema doble propósito de Guayabal municipio Papelón, estado Portuguesa (n= 25 fincas).

variables	\bar{x}	V. mínimo	V. máximo	C.V (%)
CAC	3,284	0	11,1	70,666
CAH	5,448	0	14,3	65,435
CAF	280	0	1200	107,17
CHC	0,652	0,1	2	62,004
CHH	2,4	1	5	48,113
CHF	53,28	10	200	86,264
CIF	1000	0	10000	288,68
CIC	15,76	0	182	294,89
CIH	28,76	0	333	308,48
ADF	6,56	0	89	271,09

\bar{X} : valor promedio, C.V: coeficiente de variación (%), **CAC**: cantidad de antibiótico utilizado (cc/cabeza/año), **CAH**: cantidad de antibiótico utilizado (cc/ha/año), **CAF**: cantidad de antibiótico utilizado por finca (cc/finca/año), **CHC**: cantidad de herbicida utilizado (l/cabeza/año), **CHH**: cantidad de herbicida utilizado (l/ha/año), **CHF**: cantidad de herbicida utilizado (l/finca/año), **CIF**: cantidad de insecticida utilizado (cc/finca/año), **CIC**: cantidad de insecticida utilizado (cc/cabeza/año), **CIH**: cantidad de insecticida utilizado (cc/ha/año), **ADF**: área degradada por finca (ha). **Fuente:** Blanco y Pérez (2010).

De igual manera, se encontró el agroecosistema de pastura mejorada sin árboles con un 8 % de la superficie total de las 25 fincas estudiadas y un promedio de 0,75 ha/f, también se encontró 56 % de pasturas mejoradas con baja densidad de árboles y 19,5 ha/f, y un 68 % pastura mejorada con alta densidad de árboles con valor promedio de 38,8 ha/finca. En lo que se refiere a plantaciones de interés comercial, el 100% de los productores manifestaron no tener cultivo de los mismos dentro de los predios. En cuanto a los humedales representan un 52 % de casos, con un promedio de 1,6 ha/finca.

Los Agroecosistemas identificados en las explotaciones DP de Guayabal presentaron diferentes resultados al compararlos con casos reportados en la región (Arrebillagas y Contreras 2005). Esto demuestra que los sistemas DP de guayabal representan una gran biodiversidad en agroecosistemas lo que es beneficioso desde el punto de vista alternativo para la alimentación animal y familiar, también contribuye a la

biodiversidad natural que requiere un uso y protección racional de los recursos naturales existentes en la zona.

Cuadro 72. Tipos de agroecosistemas de las fincas doble propósito de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa.

Tipos de agroecosistemas	Porcentaje de fincas (*)	Promedio (ha) (**)
Pasturas degradadas	48	13,70
Pasturas natural sin arboles	12	5,00
Pastura natural con baja densidad de arboles (menos de 30/ha)	8	24,50
Pastura natural con alta densidad de arboles (más de 30/ha)	20	63,50
Pastura mejorada sin arboles	8	0,75
Pastura mejorada con baja densidad de arboles (menos de 30/ha)	56	19,50
Pastura mejorada con alta densidad de arboles más de 30/ha)	68	38,80
Plantaciones maderables	0	0,00
Humedal	52	1,60

(*): porcentaje de fincas que presentaron los agroecosistemas respectivos.

(**): promedio calculado entre las diversas extensiones de los agroecosistemas por las fincas que lo presentaron. **Fuente:** Blanco y Pérez (2010).

3-Factores que determinan el área degradada (ADF)

El área degradada de las fincas (ADF) resultó influenciada por factores determinantes o correlacionados entre sí (Cuadro 73), ADF dependió del área total de pastoreo ($P<0,01$), tamaño de las fincas ($P<0,01$), de la mayor cantidad de cobertura forrajera ($P<0,05$), número de cabezas bovinas ($P<0,01$) y el número de vacas en los rebaños ($P<0,05$). También resultó dependiente de la intensificación de pastoreo o días de uso ($P<0,01$), de igual manera dependió del tiempo de fundación de los potreros ($P<0,01$), la experiencia del productor y los años de vivir en la finca ($P<0,01$).

Como ejemplo para ilustrar los resultados: al aumentar el área de suelo degradado en las explotaciones de superior tamaño en hectáreas y rebaños más numerosos, con área en pastoreo extensa, con potreros viejos, rebaños de más vacas y más en ordeño (más vacas paridas). Que producen más leche con métodos de pastoreo de mayor periodo de uso e inferior cobertura forrajera, conformaría una visión integral de los factores propiciadores de la degradación del suelo en las fincas investigadas. Además hubo contradicción pues son los ganaderos que tienen más tiempo de vivir en la finca quienes también propician este daño a los suelos. Las causas y efectos son individuales y tanto van en una dirección como también van en dirección opuesta, relación directa o inversa. Por otra parte, el área degradada es menor en fincas pequeñas, y contraproducente en explotaciones de mayores recursos físicos, situación nefasta y reveladora para la protección ambiental de nuestro país.

Cuadro 73. Factores que determinan el área degradada (ADF) de las fincas de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa.

Variable	r	p	Observación
ADF-ATP	0,56	P<0,01	Relación positiva
ADF-AVF	0,59	P<0,01	Relación positiva
ADF-CBF	-0,50	P<0,05	Relación negativa
ADF-CBB	0,47	P<0,01	Relación positiva
ADF-CVO	0,50	P<0,01	Relación positiva
ADF-CVP	0,60	P<0,01	Relación positiva
ADF-LFD	0,64	P<0,01	Relación positiva
ADF-TAM	0,56	P<0,01	Relación positiva
ADF-CVT	0,40	P<0,05	Relación positiva
ADF-TFP	0,60	P<0,01	Relación positiva
ADF-USO	0,62	P<0,01	Relación positiva

ADF: área degradada (ha) **ATP:** área total de pastoreo (ha), **AVF:** años de vivir en la finca, **CBF:** cobertura forrajera (ha) **CBB:** cantidad de cabezas totales, **CVO:** cantidad de vacas en ordeño, **CVP:** cantidad de vacas paridas, **LFD:** producción diaria de leche de la finca (l/finca/día), **TAM:** tamaño de la finca (ha), **CVT:** cantidad de vacas totales, **TFP:** tiempo de fundación de los potreros (años), **USO:** días de uso. **Fuente:** Blanco y Pérez (2010).

4-Áreas de reserva de las fincas

De las 25 fincas analizadas en los sistemas DP de Guayabal, municipio Papelón se determinó, que un 56 % de los predios tenían área de reserva, pero con superficies que no se ajustan a lo establecido por la ley (Ordóñez 2010). Con un promedio de 4 ha/finca, y el 44% restante no presentaron área de reserva lo cual refleja mas descuido y aporte negativo desde el punto de vista agroecológico. El resultado refleja dos consecuencias contraproducentes: no todas las explotaciones tienen área de reserva y los que la tienen muestran áreas de escasa extensión.

Factores relacionados con el área de reserva en las fincas doble propósito

Los resultados del análisis de correlación de las fincas (Cuadro 74), mostraron una relación positiva entre las variables: extensión del área de reserva (EAR) y área total de pastoreo (ATP) (P<0,01). Significa que a medida que las explotaciones contaban con mayor área total de pastoreo presentaban mayor área de reserva (las fincas que la tenían). Lo cual es positivo desde el punto de vista de conservación de fauna y flora natural. Por el contrario las unidades de producción de DP pequeñas, eran más susceptibles de evidenciar áreas de reserva de inferior tamaño. Lo cual es indicativo de una errada estrategia ambiental.

La asociación entre la cantidad de antibiótico utilizado en rebaños y EAR (P<0,01), significa que las fincas que intensifican el uso de este recurso sanitario, posiblemente presenten numerosos casos de enfermedades o accidentes en sus animales, pero demuestra la tendencia a tener EAR de mayor tamaño. Por otra parte, la relación positiva entre la cantidad de herbicida utilizado (CHF) por fincas de DP investigadas y EAR (P<0,01), indica que los ganaderos introducen a los sistemas un factor de daño agroecológico como es el mayor gasto anual de herbicida. Pero quienes lo hacían de esa manera mostraron superior extensión del área de reserva, lo cual compensaría parcialmente la práctica no sostenible de control de malezas.

La relación positiva y significativa entre EAR y la producción lechera diaria (LFD) ($P < 0,01$), indica que las unidades de producción tenían área de reserva de mayor extensión en la medida que producían más cantidad lechera diaria. Este resultado es positivo porque la buena producción pecuaria conlleva a una actitud de protección ambiental. La relación también es opuesta: fincas de menor rendimiento lechero tienden a mostrar menor EAR, lo cual es perjudicial al ambiente económico y agroecológico, e incumplen la ley.

La relación vaca toro (RVT) menos intensiva (más vacas por toro) ($P < 0,01$), en las fincas DP de Guayabal, evidenció que estas tendían a utilizar más extensión del área de reserva. Por otra parte reflejaría que estas son explotaciones con menor eficiencia reproductiva, contrario a las fincas con mayor RVT, (menos vacas por toros en servicio reproductivo), que mejoraría la eficiencia reproductiva (Camargo 2002). Pero en este caso, las fincas presentan inferior EAR. Desde el punto de vista agropecuario, posiblemente los ganaderos que mejoran los potreros y pastos para aumentar la eficiencia reproductiva de los rebaños, lo hacen a costa de una escasa previsión de daño agroecológico, porque mostraron área de reserva de inferior tamaño.

5- Caracterización de la preparación del suelo

En los sistemas DP de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa se encontró, que el 12 % de las fincas bajo estudio usan big rome con la finalidad de descompactar los suelos (Cuadro 75). Uso de rastra en un 68 %, con un promedio de 2 pases/ha/finca. De igual manera, los productores afirmaron que el uso de la rastra se hacía para remoción de los suelos en un 20 % y enterrar rastrojo 8 %. De esta manera, se puede describir a estos implementos como de gran importancia para los productores con el fin de facilitar y agilizar las actividades a nivel de campo.

Factores relacionados con los pases de rastra (PRA) y el tiempo de fundación de los potreros (TFP)

En relación a los pases de rastra (PRA), no se encontró valores de correlación significativo con respecto al tiempo de fundación de los potreros (TFP), esto quizás se deba a la poca utilización de implementos agrícola para establecer o fundar potreros dentro de los predios, tomando en cuenta que el método de fundación del mismo era más de tipo manual que mecánico.

Cuadro 74. Factores relacionados con el área de reserva (EAR) de las fincas doble propósito de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa.

Variable	r	p	Observación
EAR-ATP	0,56	$P < 0,01$	Relación positiva
EAR-CAF	0,53	$P < 0,01$	Relación positiva
EAR-CAI	0,47	$P < 0,05$	Relación positiva
EAR-CBB	0,52	$P < 0,01$	Relación positiva
EAR-CBH	0,50	$P < 0,05$	Relación positiva
EAR-CHF	0,68	$P < 0,01$	Relación positiva
EAR-CVO	0,67	$P < 0,01$	Relación positiva
EAR-CVP	0,62	$P < 0,01$	Relación positiva
EAR-CVT	0,65	$P < 0,01$	Relación positiva
EAR-DSO	0,47	$P < 0,05$	Relación positiva

EAR-EAP	0,67	P < 0,01	Relación positiva
EAR-LFD	0,65	P < 0,01	Relación positiva
EAR-RVT	0,73	P < 0,01	Relación positiva
EAR-TAM	0,57	P < 0,01	Relación positiva

EAR: extensión del área de reserva (ha/finca), **ATP:** área total de pastoreo (ha/finca), **CAF:** cantidad de antibiótico utilizado por finca (l/finca), **CAI:** carga animal instantánea (vacas/ha), **CBB:** cantidad de cabezas totales (Nº/finca), **CBH:** cobertura forrajera (ha/finca), **CHF:** cantidad de herbicida utilizado (l/finca/año), **CVO:** cantidad de vacas en ordeño (Nº/finca), **CVP:** cantidad de vacas paridas (Nº/finca), **CVT:** cantidad de vacas totales (Nº/finca), **DSO:** pastoreo descanso (días/finca), **EAP:** extensión del área de reserva (%/finca), **LFD:** producción lechera diaria (l/finca/día), **RVT:** relación vaca toro (Nº T/v.Ord./finca), **TAM:** tamaño de la finca (ha). **Fuente:** Blanco y Pérez (2010).

Cuadro 75. Caracterización de la preparación del suelo de las fincas doble propósito de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa.

Actividad	Fincas (%) (*)	\bar{x} (**)
Uso de big rome	12	
Uso de rastra	68	
Cantidad de pases (PRA) N°		2
Tiempo de fundación de los potreros (TFP) años		11
Remoción de los suelos	20	
Enterraban rastros	8	

(*): porcentaje de fincas que afirmaron el uso de la técnica para la preparación de suelo

(**): promedio calculado entre las técnicas de preparación de suelo respectivas de las fincas que lo presentaron. **Fuente:** Blanco y Pérez (2010).

6- Uso de cercas vivas

Las cercas vivas representan un importante recurso, que por años ha venido siendo empleado por el productor, para delimitar, proteger, dividir y manejar sus áreas de producción (Delia y Jiménez 2003). Como ejemplo la granja Saraí presenta 2,28 ha de cerca viva establecida y 0,13 ha de cerca viva rompe viento (Arrevillagas y Contreras 2005). Caso contrario a los productores de Guayabal, municipio Papelón, que no tienen como cultura el establecimiento de cerca vivas dentro sus predios. Esto quizás por la falta de asistencia técnica y la desinformación acerca de los múltiples beneficios que la misma podría proporcionar al medio ambiente, la alimentación y el confort de los animales, entre otros.

7-Factores relacionados con la cantidad de herbicidas usados

La cantidad de herbicida usado por las fincas DP de Guayabal, municipio Papelón dependió de la intensificación del pastoreo (Cuadro 76), por medio de la utilización de un mayor nivel de carga animal instantánea (P<0,01) y menor periodo de descanso de los potreros (P<0,01). También fue mayor la cantidad de herbicida usado a medida que las fincas eran de mayor tamaño (P<0,01) y los rebaños eran más grandes, en el inventario (P<0,01), vacas de ordeño (P<0,01), cantidad de vacas paridas (P<0,01) y vacas totales (P<0,01). Mientras que las fincas más pequeñas en recursos físicos (TAM:

tamaño en hectáreas, CBB: número de cabezas bovinas, CVO: número de vacas de ordeño, CVT: número de vacas en los rebaños, CVP: número de vacas paridas) evidenciaron uso de menor cantidad de herbicida. Por otra parte, resultó mayor la cantidad de herbicida usado, con bases al manejo tecnológico, es decir a medida que aumentaba la cantidad de cabezas totales (CBB), fue importante disponer de una mejor relación vaca-toro (RVT) y una mayor cobertura forrajera (CBH), aumentando el uso de herbicidas, desparasitante y antibiótico por finca.

8-Métodos de control de malezas

La mayoría de los sistemas de producción de Guayabal municipio Papelón del estado Portuguesa (Cuadro 77), controlaban las malezas de sus potreros por medio del método químico (aplicación de herbicida) en un 92 % de las fincas, similar a lo reportado por Camargo 2006, en Veguitas, Corozal y Sabana Seca del municipio Guanarito y Salamanca (2005), en “Ojo de Agua”, municipio Papelón, estado Portuguesa. El resto, un 4 % realiza control manual, consistiendo este en el caporreo o macheteo de las especies de malezas encontradas en los potreros, y el otro 4 % restante consistió en la asociación de ambos (control mixto), siendo estos inferiores a los encontrados por Camargo (2006). En lo concerniente al control mecánico el 100 % de ganaderos de la zona afirmaron no utilizar dicho método exclusivamente como control de malezas. De manera que, el uso de altos niveles de agroquímicos para el control de malezas principalmente, en la mayoría de las explotaciones, podría convertirse en fuente de contaminación de la leche y más aun donde los productores no rotan los animales a la hora de aplicar el herbicida, alegando no disponer de división de potreros haciendo énfasis en que los predios son relativamente pequeños.

Cuadro 76. Factores relacionados con la cantidad de herbicidas (CHF) usados en fincas doble propósito de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa.

Variable	r	p	Observación
CHF-ATP	0,58	P < 0,01	Relación positiva
CHF-CAF	0,81	P < 0,01	Relación positiva
CHF-CAI	0,59	P < 0,01	Relación positiva
CHF-CAN	1,00	P < 0,01	Relación positiva
CHF-CBB	0,69	P < 0,01	Relación positiva
CHF-CBH	0,63	P < 0,01	Relación positiva
CHF-CDF	0,64	P < 0,01	Relación positiva
CHF-EAR	0,69	P < 0,01	Relación positiva
CHF-CVO	0,71	P < 0,01	Relación positiva
CHF-CVP	0,66	P < 0,01	Relación positiva
CHF-CVT	0,70	P < 0,01	Relación positiva
CHF-EAE	0,55	P < 0,01	Relación positiva
CHF-LFD	0,60	P < 0,01	Relación positiva
CHF-RVT	0,72	P < 0,01	Relación positiva
CHF-TAM	0,60	P < 0,01	Relación positiva

CHF: cantidad de herbicida utilizado (l/finca/año), **ATP:** área total de pastoreo (ha/finca), **CAF:** cantidad de antibiótico utilizado por finca (cc/finca), **CAI:** carga animal instantánea (vacas/ha), **CBB:** cantidad de cabezas totales (Nº/finca), **CBH:** cobertura forrajera (ha/finca), **CDF:** cantidad de desparasitante utilizado (cc/finca/año), **CVO:** cantidad de vacas en ordeño (Nº/finca), **CVP:** cantidad de vacas paridas, **CVT:** cantidad de vacas totales, **EAR:** extensión del área de reserva (ha), **LFD:** producción lechera diaria (l/finca/día), **RVT:** relación vaca toro (Nº/finca), **TAM:** tamaño de la finca (ha/finca). **Fuente:** Blanco y Pérez (2010).

Cuadro 77. Método de control de malezas y caracterización del uso de herbicidas en fincas doble propósito de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa.

Método de control de malezas	% *
Control manual	4
Control químico	92
Control mecánico	0
Control mixto	4

* Porcentaje de fincas que afirmaron sobre el uso de herbicidas para el control de malezas en los potreros de sus fincas. **Fuente:** Blanco y Pérez (2011).

9-Herbicidas utilizados en las fincas

En el Cuadro 78 se indica la cantidad total de herbicidas utilizados a nivel de finca calculado en litros por finca (l/finca), litros por hectárea (l/ha) y litros por cabeza (l/cabeza), los mismos expresados en promedio con respecto al total encontrado en los 25 predios bajo estudio. En el mismo orden de ideas se determinó que los productores utilizan picloran (Tordon 101 y 212), 2-4-D amina, Potreron, Centella, Combateweed, Roundup, Glifosam forte y Combo, todos estos productos son aplicados de forma individual y son en general herbicidas de tipo sistémico, dirigidos a malezas de hoja ancha. En lo que se refiere al Tordon, este resultó ser similar a los resultados encontrados por Camargo (2006) en Guanarito, mientras que el Combo resultó de inferior uso. Por otra parte se determinó que los productores de la zona utilizan picloran (Tordon 101 y 212) en dosis de 1,4 l/ha, 2-4-D amina 1,5 l/ha, Potreron 2 l/ha, Centella 2,5 l/ha, Combateweed 3,5 l/ha, Roundup 4 l/ha, Glifosam forte 2 l/ha, Combo 2,8 l/ha, en este sentido se puede concluir que en muchos de los casos los productores no manejan la dosis establecida para el uso eficiente del producto, lo que puede traer como consecuencia problemas de residualidad del mismo, contaminación de afluentes y micro-flora.

Distribución porcentual y clasificación de los herbicidas usados en las finca Doble Propósito

En las fincas DP de guayabal usaban una diversidad de herbicidas (Cuadro 79), De la misma manera, se muestra la clasificación de acuerdo al grupo químico y el modo de acción de los productos.

Cuadro 78. Cantidad total de herbicida utilizado por fincas doble propósito de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa.

Herbicidas		Fincas (%)	l/finca \bar{x}	l/ha \bar{x}	l/cabeza \bar{x}
Producto	Total (l)				
Tordon	199,82	32	24,97	1,44	0,65
Amina	236,46	40	23,64	1,52	0,6
Potreron	631,61	80	31,58	2,09	0,52
Centella	21,5	12	7,16	2,51	0,64
Combateweed	139,16	24	23,19	3,5	0,49
Roundup	50	4	50	4	0,72
Glifosam forte	20	4	20	2	0,52
Combo	33,33	8	16,66	2,85	0,86

Fuente: Blanco y Pérez (2010).

Cuadro 79. Distribución porcentual de los herbicidas comerciales usados por los ganaderos.

Producto	% de fincas(*)	Clasificación	
		Química	Acción
Tordon	32	piridinas + fenoxidos	herbicida sistémico de aplicación foliar
Amina	40	fenoxidos	Herbicida sistémico hormonal, selectivo post-emergente
Potreron	80	mezcla de Fenoxi y derivado de Acido Picolínico	Herbicidas específicos y selectivos para el control de malezas de hoja ancha
centella	12	piridinas + acido pyridinoxy	Herbicida selectivo, sistémico
Combateweed	24	fenoxidos y derivado de acido picolinico	Herbicida selectivo, pos-emergente, control de malezas de hoja ancha tanto herbáceas como arbustivas, anuales y perennes
Roundup	4	Fosfometilglicinas	Herbicida sistémico, no selectivo usado para el control pos-emergente de la mayoría de las malezas anuales y perennes
Glifosam forte	4	Fosfometilglicina	Herbicida sistémico, no selectivo, post-emergencia al follaje de las malezas anuales, antes que produzca semilla y malezas perennes
combo	8	Fenoxipropionatos	Herbicida selectivo y sistémico para el control de hoja ancha, post-emergencia temprana de malezas gramíneas anuales y perennes.

(*) Cantidad de fincas que utilizan el producto. Fuente: Blanco y Pérez (2010).

La cantidad de herbicida utilizado por hectárea estuvo expresada por un valor promedio de 2 litros, lo que da a entender que a medida que se utiliza más producto el grado de residualidad va a ser mayor de acuerdo a la composición química del mismo. En este mismo orden de ideas, el periodo estacional que los ganaderos de Guayabal, municipio Papelón, establece para realizar las faenas de control de malezas en los potreros (Cuadro 80), variaba, entre dos épocas bien marcadas, entrada del periodo lluvioso y en plena

época lluviosa, representada en el mismo orden por un 40 y 60% respectivamente. La explicación posible es porque en dicho periodo se presenta el pico máximo de proliferación de especies no deseadas en los pastizales (malezas), por el contrario en la época de sequía cuando estas disminuyen por el cambio de las condiciones ambientales. Por otra parte, Camargo (2006), en Guanarito encontró que el control de las malezas se lleva a cabo en plena época lluviosa y culminación de las mismas, variando el mes en realizar la aplicación del herbicida, esto según la intensidad de las lluvias y presencia de malezas en los potreros.

10-Uso de insecticidas

De las 25 fincas estudiadas, el 100 % de los productores afirmaron haber tenido incidencia de plagas en sus pastizales (Cuadro 81), en las que figura el Barredor en un 68 %. Lo cual es inferior a lo encontrado por Camargo (2006) en fincas del municipio.

Cuadro 80. Periodos de aplicación del herbicida para el control de las malezas en los potreros en fincas doble propósito de Guayabal, municipio Papelón.

Periodos	% (*)
Entradas de lluvias (mayo-junio)	40
Lluvias (julio-septiembre)	60
Salidas de lluvias (octubre-diciembre)	0

(*): porcentaje de fincas que afirmaron la época de aplicación de herbicida.

Fuente: Blanco y Pérez (2010).

Guanarito, estado Portuguesa, quién reportó el ataque del Barredor en un 97 % y la presencia de Candelilla y Barredor en conjunto, en un 32 %. Con respecto al método de control de plagas, el 72 % de los productores informaron que no utilizan ningún tipo de control de plagas, mientras que un 20 % afirmó hacer uso de insecticida para su respectivo control (la mayoría usa Lannate) y el 8 % restante controlaba con sobrepastoreo. En el mismo orden de idea, se determinó la cantidad promedio de insecticida usado por finca (CIF) el cual fue de 1000 cc (1 litro/finca), cantidad promedio de insecticida usado por hectárea (CIH) de 28,78 cc y cantidad promedio de insecticida usado por cabeza de 15,76 cc. Estos valores nos indican el bajo uso de insecticida para el control de plagas, por lo general estas llegan y hacen sus estragos en los pastizales y simplemente se dejan pasar, esto en parte se debe a la baja disponibilidad de recurso económico y el desconocimiento de los ganaderos de alternativas de control, que sean accesibles y efectivas.

11-Uso de desparasitantes

Uso de desparasitante interno

En las fincas DP de Guayabal se estudió el uso de desparasitantes internos, como un agroquímico incluido en el manejo de los rebaños, en donde, se encontró que el 100% de las fincas desparasitan a sus rebaños (Cuadro 82), similar a lo encontrado por Ureña (1991) en la microrregión del Vigía, estado Mérida y Camargo (1996) en Táchira. De manera que, se determinó que manejan una frecuencia de desparasitación mensual, bimensual, trimestral o semestral, dichos valores nos indican que los productores no

utilizan un plan sanitario adecuado o solo utilizan desparasitantes cuando se presenta alguna infección causada por la presencia de endo y ectoparásitos. Se podría decir que domina la frecuencia semestral (60 %), contra las otras frecuencias (40 %). Lo cual es inadecuado, sobre todo en animales en crecimiento en los cuales sus deficiencias pueden causar la muerte del huésped (Preston y Leng 1989) y máxime en una zona húmeda, con bajíos y esteros, proclive a la infección común de los animales (Camargo 2010). Sin embargo desde el punto de vista ambiental es confortable su bajo uso, porque se introducen menos elementos extraños a la cadena productiva de las explotaciones investigadas y se confía más en la resistencia genética de los rebaños vacunos. A pesar de su deficiencia en el uso, este pudiera traer consecuencias agroecológicas mayores.

Cuadro 81. Caracterización del uso de insecticida por las fincas doble propósito de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa.

Método de control de plagas y cantidad de insecticida usado	\bar{x}	% (*)
Porcentaje de Incidencia de plagas (finca)	-	100
Barredor (<i>Diatraea saccharalis</i> Fabricius)	-	68
Candelilla (<i>Aeneolamia</i> sp)	-	0
Ambos	-	32
Método de control de plagas		
Sobrepastoreo	-	8
Químico (Lannate)	-	20
No controlan	-	72
Cantidad de insecticida		
Cantidad usado por finca (CIF)/cc	1000	-
Cantidad usado por ha (CIH)/cc	28,78	-
Cantidad usado por cabeza (CIC)/cc	15,76	-

(*): porcentaje de ganaderos, **CIF**: cantidad de insecticida utilizado (cc/finca/año), **CIH**: cantidad de insecticida utilizado (cc/ha/año), **CIC**: cantidad de insecticida utilizado (cc/cabeza/año). **Fuente**: Blanco y Pérez (2010).

De igual manera, los productores afirmaron utilizar variabilidad de productos de diferente principio activo, como la Ivermectina, panacur, ricoben, Ripercol, Dectomax, Iivotam, Ivocit, Ivomet gold, de manera que no todo el tiempo utilizan el mismo, esto quizás se deba a que algunos parásitos se hacen resistentes o crean una inmunidad y por lo tanto los ganaderos tratan de evitarlo. Por otro lado, se encontró que los mismos usan una cantidad de desparasitante de 2233 cc/finca/año como valor promedio y una cantidad usada por cabeza de 31,57 cc.

Uso de desparasitante externo

De acuerdo al estudio realizado en las 25 fincas (Cuadro 83), se dedujo que la mayoría de productores aplican baños contra los ectoparásitos en un 92 %, con diferentes frecuencias de aplicación: mensual, bimensual, trimensual, semestral y 8 % que no desparasita (no baña el rebaño). Por otra parte, se determinó que la mayoría de los productores usan una serie de productos comerciales con diferentes principios activos, en el cual predominó la Ivermectina, Butox, Celaflor, Cipertion, Ivermectopp, Triatox, Ectovet, Bañol, Rast forte, Iivotan, Dectomax y Ectomin. En conclusión, esto nos da

entender que la variabilidad del producto no permite que el parásito se haga resistente al desparasitante aplicado. Sin embargo olvidamos la parte agroecológica cuando hacemos uso de los desparasitantes más residuales, que más tarde podrían representar un problema potencial para la contaminación de la leche, la carne y los suelos. En cuanto a la cantidad de desparasitante se encontró que en el conglomerado de fincas manejaban una cantidad por finca, de 2233 y 31,57 cc por cabeza bovina, como promedios durante el año.

Cuadro 82. Caracterización del uso de desparasitante interno en fincas doble propósito de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa.

Desparasitación interna	Principio activo	\bar{x}	% (*)
Fincas que desparasitan	-	-	100
Frecuencia de desparasitación			
Mensual	-	-	8
Bimensual	-	-	24
Trimestral	-	-	28
Semestral	-	-	40
No desparasitan	-	-	0
Desparasitante comerciales			
Ivermetina (*)	ivermectina	-	76
Panacur	Fenbendazol 10%	-	4
Ricoben	Albendazol	-	8
Ripercol	Cloridrato de levamisol	-	12
Dectomax	Doramectina	-	16
Ivermectopp	Ivermectina	-	4
Ivocit	Ivermectina 1%	-	4
Ivomec Gold	Ivermectina 3,15%	-	4
Ivotan	Ivermectina	-	4
Cantidad de desparasitante			
Cantidad usado por finca (CDF)/cc	-	2233	-
Cantidad usado por cabeza (CDC)/cc	-	31,57	-

(*) Porcentaje de ganaderos que afirmaron el uso, la frecuencia de desparasitación interna y el producto respectivo. **Fuente:** Blanco y Pérez (2010).

producto no permite que el parásito se haga resistente al desparasitante aplicado. Sin embargo olvidamos la parte agroecológica cuando hacemos uso de los desparasitantes más residuales, que más tarde podrían representar un problema potencial para la contaminación de la leche, la carne y los suelos. En cuanto a la cantidad de desparasitante se encontró que en el conglomerado de fincas manejaban una cantidad por finca, de 2233 y 31,57 cc por cabeza bovina, como promedios durante el año.

12-Ganaderos que usan antibióticos

En las 25 fincas bajo estudio de Guayabal, municipio Papelón, los productores afirmaron en un 96 % la utilización de antibióticos, para tratar las diferentes infecciones de sus rebaños. Tales como, por sus nombres comerciales Emicina 84 %, Pencivet 4 %, Oxitetraciclina 40 %, Penicilina 8 %, Emisol 12 %, Babenil 4 %, Borgal 4 %, Vetalox 4 %, Ganasuit 4 % y solo un 4% no usaba antibióticos para tratar los animales.

Cuadro 83 Caracterización del uso de desparasitante externo en fincas doble propósito de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa.

Desparasitación interna	Principio activo	\bar{x}	% (*)
Fincas que desparasitan	-	-	92
Frecuencia de desparasitación			
Mensual	-	-	32
Bimensual	-	-	16
Trimensual	-	-	20
Semestral	-	-	24
No desparasitan	-	-	8
Desparasitante comerciales			
Ivermetina (a)	ivermectina	-	76
Butox	Deltametrina 2.5%	-	24
Celaflor	Cipermetrina	-	4
Cipertion	Etion 83% + Cipermetrina 4,75%	-	4
Ivermectopp	ivermectina	-	8
Triatox	Amitraz 12.5%	-	20
Ectovet	Diazinon 60%	-	4
Bañol	Amitraz 12,5%	-	16
Rast forte	Deltametrina 2,5%	-	4
Ivotan	Ivermectina	-	4
Dectomax	Doramectina	-	16
Ectomin	Cipermetrina High-cis técnico 10%	-	4
Cantidad de desparasitante			
Cantidad usado por finca (CDF)/cc	-	2233	-
Cantidad usado por cabeza (CDC)/cc	-	31,57	-

(*) Porcentaje de ganaderos que afirmaron el uso, frecuencia y el producto de desparasitante externos. **Fuente:** Blanco y Pérez (2010).

13-Reciclaje de subproductos

De acuerdo a lo expuesto por los productores encuestados en Guayabal, se dedujo que el 36 % de los mismos realizan la práctica de reciclaje para el aprovechamiento de subproductos de diferentes tipos (suero, soca de cultivo, abonos verde, excretas de animales y abono orgánico), y el 64% restante afirmó no implementar dicha práctica, quizá por el escaso conocimiento sobre el valor ecológico y agregado de estas alternativas, que tienen como beneficio principal bajar los costos de producción y contribuir a la mejora del medio ambiente. En lo concerniente a los métodos mediante el cual se hace uso de reciclaje, se encontró que el 16 % de los productores optaban por utilizar las excretas de los animales para fertilizar los potreros y un 16 % la usa para fertilizar la huerta familiar y el 68 % restante no fertilizaba, mientras que, un 4% no utilizaba abonos orgánico.

14- Intensificación del pastoreo

En lo que respecta a la intensificación del pastoreo en Guayabal, se obtuvo como resultado un área total de pastoreo por finca de 63 ha (Cuadro 84). De la misma forma, se encontró un área degradada de 6,56 ha/finca, valor muy bajo según lo reportado por Farías (2006) y muy alto según Arrevillagas y Contreras (2005). De donde estimamos que no menos del 20 % de las pasturas se encuentran en estadios avanzados de degradación. De igual manera, se identificaron los métodos de pastoreo más comunes, que son rotacional en un 92 % y continuo 8 %, y un periodo de ocupación de 8 días y tiempo de descanso de 27 días, el cual resultó similar a lo reportado por Osechas (2002), pero contrario a lo encontrado por Salamanca (2005), quien encontró un promedio de 47 días de uso. Respecto a los días de descanso, se encontró un período aceptable de 33 días, mientras que el método de pastoreo continuo resultó superior a lo encontrado por Camargo (2006), en fincas del municipio Guanarito, estado Portuguesa.

Esto nos indica que los potreros son de tamaños irregulares, lo que significa un reducido número de potreros por rebaño. Esto hace que el tiempo de ocupación sea de 8 días y no pasan de 4-6 potreros por rebaño, de manera que los períodos de descanso se reducen a 27 días sin embargo este tipo de manejo repercute en el estrés fisiológico de la planta, que no puede recuperarse a plenitud por el exceso de días a pastoreo, apareciendo aéreas sobrepastoreadas y subpastoreadas. En relación a la carga animal instantánea, esta presentó un promedio de 6 UA/ha superior a la encontrada por Díaz y Valladares (2009), en donde obtuvieron una carga animal instantánea de 4,60 UA/ha, indicativo que los sistemas investigados son un poco más intensivos en su mayoría.

Por otra parte, la cobertura forrajera se estimó en un promedio de 81 ha por finca, lo que es un indicativo que las pasturas están recibiendo un buen manejo, siendo estas en general pasto introducido, valor que resultó superior a lo señalado por Salamanca (2005) en Ojo de Agua, municipio Papelón, pero muy cercano a lo encontrado por Camargo y Colmenares (2007) en Veguitas-Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito del estado Portuguesa.

Cuadro 84. Intensificación del pastoreo en fincas de Guayabal, municipio Papelón, estado Portuguesa.

Intensificación de pastoreo	\bar{x}	% (*)
Área total de pastoreo (ha/finca)	63	-
Área degradada (ha/finca)	7	-
Método de pastoreo		
Continuo (finca)	-	8
Rotacional (finca)	-	92
Uso (días)	8	-
Descanso (días)	27	-
Cobertura forrajera (CBF) (%)	81	-
Carga animal instantánea (v/ha)	6	-

(*): porcentaje de ganaderos.

15-Relación de los factores eco-amigables con la eficiencia reproductiva de los rebaños

El modelo de regresión explicativo de la eficiencia reproductiva (ERE) de los rebaños y obtenido por el método de selección de variables Stepwise, resultó como sigue: $ERE = 13,87 + 0,45(ADF) + 3,11(CAH) + 26,7(CHC)$, con un coeficiente de determinación (R^2 ajustado) de 0,5062. Lo cual significa que 51 % de la variación de la eficiencia reproductiva fue explicado por las variables: área de la finca con suelo degradado (ADF), cantidad usada de antibiótico por hectárea (CAH) y cantidad usada de herbicida por cabeza bovina (CHC). Según las estimaciones por simulación, para el productor mejorar 0,66 % la ERE causa degradación de un 20 % de más área de pastoreo de la finca. Cuando usa un 10 % más de herbicida por cabeza mejora la ERE en 1,68 %.

En los casos cuando simultáneamente empeora el área degradada en 20 % y utiliza un 10 % más de herbicida por cabeza bovina, mejora la ERE en sólo 2,27 %. Si por lo tanto aumenta el uso de antibiótico en 10 %, solamente, causa aumentos de 1,75 % de la ERE. Para que, los productores investigados, de acuerdo a su comportamiento, mejoren la ERE en 4,36 % más de vacas paridas, deben aumentar el uso de 10 % más de antibiótico por ha y 10 % más de herbicida por cabeza bovina, lo cual representa solo una vaca parida en el productor promedio. En el productor más grande, con 58 vacas de ordeño, similares aumentos de dichos insumos representan 3 vacas paridas.

Por otra parte, las variables ADF, CAH y CHC son las que debe accionar el ganadero para aumentar la ERE de sus rebaños, pero a un alto costo ambiental y alimentario, porque introduce elementos extraños y contaminantes a los sistemas de producción y a los rubros alimentarios respectivos (leche y carne bovina).

16-Relación de los factores ecoamigables con la producción de leche

La producción de leche individual diaria (por las vacas en ordeño) (LVD), no mostró regresión con los factores eco-ambientales. Sin embargo, la producción lechera diaria de las fincas (LFD) sí mostró asociación, la misma resultó explicada en un 58 % (coeficiente de determinación: R^2 ajustado = 0,5821) por el siguiente modelo de regresión lineal múltiple: $LFD = 17,87 + 1,27(EAE) + 4,94(EAR)$. Los ganaderos aumentan la producción lechera diaria con más área de reserva (EAR) y por mayores extensiones de los agroecosistemas (EAE), pues mejoran la producción de leche en 2 litros diarios cada vez que tienen más de 10 % área de reserva, lo cual se intuye que es una actitud que tiende a respetar el ambiente. Tener los agroecosistemas deseables en una mayor extensión como son las áreas forrajeras con árboles y los humedales favorecen la producción lechera de las fincas. Aumentos de 10 % de ambas variables mejoran la producción de 66,02 litros a 70,85 litros de leche vendible (aumento de 4,83 litros).

Por cada unidad de extensión de los agroecosistemas deseables y el área de reserva simultáneamente, se tiene lo siguiente: por cada unidad de aumento de la extensión de

las unidades agroecológicas deseables aumenta la producción de leche diaria en 3, 50 litros y la ampliación de las áreas de reserva, por cada unidad de su extensión incide en aumentos de 5, 05 litros diarios de leche producida (Se duplica, y más, comparando su efecto individual a cuando es conjunto con las otras unidades al pasar de 2 litros a 5,05 litros diarios de leche vendible o comercializable), cuando se estudia los efectos conjuntos de ambos factores. También pudiera indicar que, las fincas más lecheras del conglomerado de explotaciones son las que tienden a mostrar este comportamiento, el cual es opuesto en la explotaciones de menor producción lechera.

Los ganaderos producen más leche si respetan áreas mayores de reserva (quienes las poseen), pero los rebaños manifiestan buena eficiencia reproductiva a costa de presionar el área de pastoreo de las fincas. Lo que implican que causan más degradación del suelo y se ven en la necesidad de usar más antibióticos (estrés y enfermedades en el ganado) y herbicidas (ataque de enmalezamiento). Aunque también es común el uso del área de reserva con pastoreo de baja intensidad. Lo cual podría explicar parcialmente el enmalezamiento de los potreros, por movilización de los animales de áreas naturales a potreros de forraje cultivado (Camargo 2002, Camargo 2010).

REFERENCIAS

- Arrebillagas L. y Contreras M. 2005. Valoración de bienes y servicios ambientales en tres fincas ganaderas de los Llanos Occidentales. Trabajo de Aplicación de Conocimientos. Universidad Ezequiel Zamora, Guanare. 60 p.
- Blanco, E. y Pérez, L. 2011. Practicas ecoamigables de fincas doble propósito y su relación con la producción de leche y eficiencia reproductiva. Trabajo de Aplicación de Conocimientos. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 91 p.
- Camargo, M. 1996. 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. 166 p.
- Camargo, M. 2002. Análisis de sistemas doble propósito de la microrregión Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa: estudio de casos. Trabajo de Ascenso. Universidad Ezequiel Zamora, Guanare. 165 p.
- Camargo, M. 2006. Caracterización y análisis de sistemas doble propósito de Veguitas, Corozal, y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Informe de Investigación. Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 88 p.
- Camargo, M. y Colmenares, O. 2007. Patrones tecnológicos forrajeros de fincas doble propósito de Veguitas-Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Revista Unellez de Ciencia y Tecnología 25: 49-57.
- Camargo, M. 2010. Caracterización de los sistemas con bovinos doble propósito de la parroquia Virgen de Coromoto, estado Portuguesa: estudio de casos. Informe Final de Investigación. Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa 74 p.
- Cárdenas, A. 2008. Incentivos económicos para la producción ecoamigable en fincas cafetaleras en el Corredor Biológico Volcánica Central - Talamanca, Costa Rica. [Documento en línea]. En <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2383E/A2383E.PDF> [Consulta: junio, 2010].
- Delia C. y Jiménez, P. 2003. Beneficios de las cercas vivas en la ganadería de doble propósito. Revista Venezuela Bovina 18-Nº. 57
- Fariás, J. 2006. Manejo de pastos y forrajes en la ganadería de doble propósito. *In* Mancilla, L., Zambrano, C., Tejos, R. y Valbuena, N., eds. X Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. P. 1-9.
- Osechas, D. 2002. Caracterización forrajera en fincas del estado Trujillo. XI Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. Revista Científica Vol. XII Suplemento 2. Pp. 559-561.
- Ordóñez J. 2010. Gaceta Ganadera Al día con el mundo ganadero y la producción pecuaria. [Consulta en línea].

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:JFdDwJWfIWIJ:www.gacetasganadera.com/detalle.asp%3Fid%3D390+areas+de+reservas+en+fincas+venezuela&hl=es&gl=ve&strip=1> [Consulta mayo 03, 2010]

Preston, T., y Leng, R. 1989. Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: Aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico. Consultoría para el Desarrollo Rural

Salamanca, F. 2005. Arreglos estructurales y funcionales en sistemas de bovinos doble Propósito del asentamiento campesino "Ojo de Agua" en Papelón, estado Portuguesa. Tesis MSc. UNELLEZ. 95 p.

Venezuela. 2008. Decreto N° 6.070: Ley de Bosques y Gestión Forestal. Gaceta Oficial de la Republica Bolivariana de Venezuela N° 38.946 (extraordinaria). Caracas, junio 5.