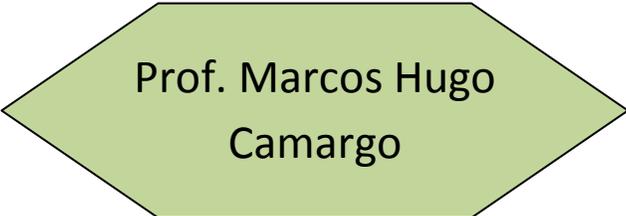
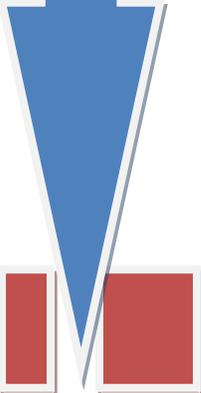
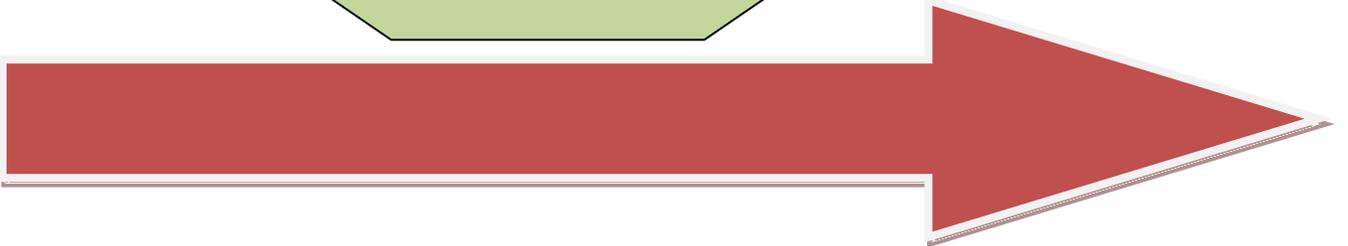
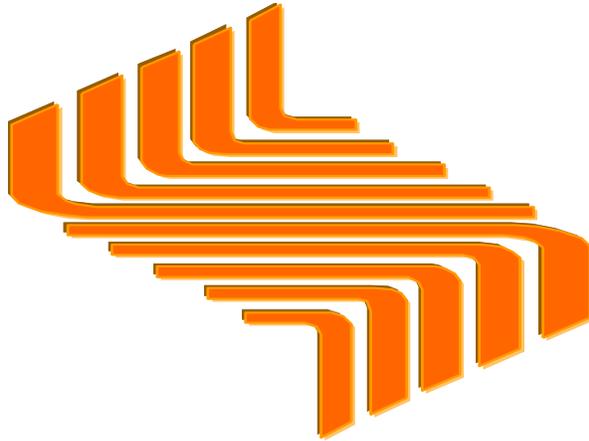


**DESARROLLO DE CONGLOMERADOS DE
SISTEMAS DOBLE PROPÓSITO
TRADICIONALES A SISTEMAS
COMPETITIVOS REFERENCIALES**



Prof. Marcos Hugo
Camargo





**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS
EZEQUIEL ZAMORA, VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN
AGRÍCOLA, PROGRAMA DE CIENCIAS DEL AGRO Y EL MAR,
SUBPROGRAMA INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN ANIMAL.**

**Desarrollo de conglomerados de sistemas Doble Propósito
tradicionales a sistemas competitivos referenciales**

Este libro puede ser citado como sigue: Camargo, M. 2016. Desarrollo de conglomerados de sistemas Doble Propósito tradicionales a sistemas competitivos referenciales. UNELLEZ, Vicerrectorado de Producción Agrícola, Programa de Ciencias del Agro y del Mar, Subprograma de Ingeniería de Producción Animal. Guanare, Estado Portuguesa. 211 p. Disponible: en digital, formato PDF.

ISBN: 978-980-12-9032-2

Depósito legal: PO2016000005

Guanare, septiembre 2016.

UNIVERSIDAD EZEQUIEL ZAMORA
Consejo Directivo Universitario

Prof. Alberto José Quintero
Rector

Prof. Oscar Ernesto Hurtado
Secretario General

Prof. Zulay del Carmen Rojas
Vice-Rectora de Servicios
Barinas, estado Barinas

Prof. Arlene Josefina Vergara
Vice-Rectora de Planificación y Desarrollo Social
Barinas, estado Barinas

Prof. Alberto Herrera
Vice-Rector de Producción Agrícola
Guanare, estado Portuguesa

Prof. Edwin Vivas
Vice-Rector de Infraestructura y Procesos Industriales
San Carlos, estado Cojedes

Prof. Mary Orasma
Vice-Rectora de Planificación y Desarrollo Regional
San Fernando de Apure, estado Apure

Prof. Jonny Palma
Secretario Ejecutivo de Investigación

DEDICATORIA

Dedico este trabajo al sector productivo lechero nacional, principalmente al pequeño productor Doble Propósito campesino.

“A la ciencia doy la vida, para ofrendarla a la patria, como mi ofrenda por madre, la fiel madre que en sus pechos amamanté y me sostuvo con sus manos, manos férreas y fuertes para que creciera consentido. Soy el parto exitoso, de sus entrañas nacido” (Poema el desagravio, de mi autoría).

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.

PRESENTACIÓN

Me es sumamente grato realizar esta presentación del libro titulado “DESARROLLO DE CONGLOMERADOS DE SISTEMAS DOBLE PROPÓSITO TRADICIONALES A SISTEMAS COMPETITIVOS REFERENCIALES” elaborado por el profesor Marcos Hugo Camargo Gómez. Es reconocida su actitud de incorporarse siempre a los objetivos primigenios de nuestra UNELLEZ, la universidad que siembra, en todo el lapso que se mantuvo activo. En la cual contribuyó para la formación de varias generaciones de ingenieros-investigadores, también extrapolo conocimientos y destrezas a las familias campesinas por medio de actividades y proyectos de investigación y extensión. Ahora nos ofrece esta obra, que sintetiza los conocimientos de 25 años de investigación de los sistemas Doble Propósito de varias áreas rurales de los Estados Barinas y Portuguesa. Producto del esfuerzo de alumnos; colegas, obreros y técnicos universitarios, profesionales de ejercicio libre, familias y líderes campesinos y del apoyo de las autoridades de nuestra Alma Matter. En realidad la información o su contenido es fruto del estudio detallado de las estructuras y funcionalidades de las unidades de producción, por análisis individual y comparado, además de una visión integral de los conglomerados regionales de explotaciones ganaderas, lo cual facilitó conocer y entender el potencial de un subsector desarrollado y la ineficiencia de un gran porcentaje de fincas (88 % en leche/ 75 % en carne vacuna). Resultados sobre quienes descansa nuestra expectativa de desarrollo. Es loable la labor de identificar y rescatar los conocimientos útiles que han invertido los pequeños y medianos gerentes de racionalidad campesina en la fundación y desarrollo de sus sistemas, exponiendo las directrices de acción y dirección lo cual facilita la comprensión y entendimiento de su funcionalidad, organización de sus componentes, intencionalidades e intensidades de sus procesos; tanto por los mismos ganaderos, como por extensionistas. Por otra parte, este trabajo es amplio y extenso, presenta información desde hace 25 años hasta el último quinquenio en 211 páginas, de conglomerados de explotaciones ubicadas en el trópico bajo, como es la región llanera del Occidente de Venezuela, zona con poca participación en las estadísticas lecheras nacionales y cifras relevantes en el rubro de carne vacuna. Pero su contenido revela la gran difusión y presencia de estos sistemas productivos en la agroecología de la Región, objeto de investigación. Su enfoque de desarrollo puede extrapolarse hacia cualquier espacio geográfico ganadero del trópico bajo, principalmente si presenta características comunes, lo cual es bastante probable. El fundamento esencial de este libro, son los conocimientos expuestos fruto del ingenio de nuestros campesinos, pequeños y medianos productores, de lo cual el autor se vale para integrar otros conocimientos productos del análisis estadístico multivariado y entregarnos un libro factible a ser traducido en términos de desarrollo lechero y cárnico de nuestra multitud de sistemas Doble Propósito sostenibles. Nuestra universidad se congratula por este logro.

Prof. Alberto Herrera
Vicerrector de Producción Agrícola-UNELLEZ

PRÓLOGO

La ganadería de Doble Propósito (GDP), según las estimaciones de especialistas aporta entre 80 y 90 % de la leche vacuna que produce el país, además contribuye con cerca del 50 % de la carne nacional. En Venezuela no se ha logrado el autoabastecimiento en estos rubros, de gran importancia socioeconómica y nutricional. Los inicios de la GDP han sido reportados en la región de Perijá, en la Cuenca del Lago de Maracaibo del Estado Zulia, posteriormente este tipo de ganadería se extendió por la geografía nacional, con presencia en la mayoría de los pisos altitudinales. Estos sistemas de producción fueron concebidos y desarrollados por los campesinos Latinoamericanos en armonía con el medio ambiente, con ventajas comparativas y competitivas. En la búsqueda de soluciones, la ciencia agropecuaria reconoció la gran difusión y el potencial de estos arreglos tecnológicos; sin embargo en el enfoque para su desarrollo sigue prevaleciendo la intervención de las fincas en programas atomizados y desintegrados de asistencia técnica, sin conocer a profundidad su altísima variación estructural y funcional, por lo que se han desperdiciado recursos que debieron haber incidido en su máxima expresión productiva.

Este libro, producto del esfuerzo institucional de la UNELLEZ en sus áreas de investigación y extensión, a la par de su integración con familias campesinas de los Estados Portuguesa y Barinas, representa un aporte para el desarrollo sostenible de nuestros sistemas de producción ganadera. Su contenido, fruto del estudio exhaustivo con enfoque de sistemas de la GDP en los Llanos Occidentales, acentúa y corrobora la altísima variación, en la que resalta un subsector de pequeños ganaderos que produce en concordancia con el potencial de sus recursos físicos. El conocimiento de la variación funcional y estructural permitió vislumbrar las causas de la baja productividad y la identificación del gran espacio entre el potencial productivo de los sistemas menos desarrollados y lo más avanzados tecnológicamente. Por otra parte, cada zona ganadera mostró modelos referenciales, competitivos, útiles como de guía para el desarrollo local de las fincas atrasadas, sin acudir a nuevos paradigmas o tecnología sofisticada de alto costo.

Esta obra presenta fundamentos filosóficos del desarrollo ganadero tradicional sin salir del ámbito campesino de nuestras unidades de producción y ofrece conocimientos para la evolución de los sistemas GDP menos desarrollados, para elevar el nivel productivo de acuerdo con modelos referenciales de cada zona geográfica. Plantea una premisa: Con solo proponernos superar la ineficiencia hasta el nivel máximo de eficiencia local comprobada, nuestro país lograría abastecerse en el rubro leche y apoyar la suficiente producción de carne vacuna, como base para conseguir el desarrollo Sostenible de la Ganadería Doble Propósito en Venezuela.

Prof. Duilio Nieves
Coordinador de Maestría en Producción Animal Sostenible
UNELLEZ, Guanare.

CAPÍTULO	ÍNDICE DE CONTENIDO	Pag.
	TÍTULO	I
	AUTORIDADES UNIVERSITARIAS	Iii
	DEDICATORIA	Iv
	AGRADECIMIENTOS	V
	PRESENTACIÓN	
	PRÓLOGO	Vi
	ÍNDICE DE CONTENIDO	Vii
	INTRODUCCIÓN	1
I	Caracterización de las tipologías de sistemas Doble Propósito de Venezuela.	3
	1-Recursos físicos disponibles de las tipologías de fincas Doble Propósito.	7
	2-Organización de las tipologías de sistemas de Doble Propósito	9
	3-Producción de leche y carne de las tipologías de Doble Propósito	9
	4-Indicadores económicos de las tipologías de Doble Propósito	12
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13
II	Sistemas Doble Propósito de los Llanos Occidentales de Venezuela: Tipologías Funcionales	18
	1-Caracterización de los sistemas Doble Propósito de la parroquia Torunos, municipio Barinas, estado Barinas.	18
	2.-Tipologías de sistemas Doble Propósito de parroquia Torunos, municipio Barinas, estado Barinas	20
	3.- Tipologías de sistemas Doble Propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca municipio Guanarito, estado Portuguesa.	21
	4-Tipologías de sistemas Doble Propósito de Ojo de Agua, municipio Papelón, estado Portuguesa.	27
	5-Tipologías de los sistemas Doble Propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.	28
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
III	Sistemas Doble Propósito de los Llanos Occidentales de Venezuela: Modalidades Organizativas	34
	1.- Tipologías del sistema Doble Propósito de la modalidad vaca-becerro (DP-VB).	35
	2.-Tipologías del sistema Doble Propósito modalidad vaca-maute (DP-VM).	43
	3-Tipologías del sistema Doble Propósito de la modalidad vaca-novillo (DP-VN).	48

4.-Modalidades organizativas de sistemas Doble Propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca del municipio Guanarito.		54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		56
IV	Puntos focales de desarrollo de los sistemas Doble Propósito: variables claves relacionadas con la productividad.	59
1.-Puntos focales de desarrollo productivo de sistemas Doble Propósito del municipio Guanarito, estado Portuguesa.		59
2.-Puntos focales de desarrollo productivo de sistemas Doble Propósito del municipio Sucre del estado Portuguesa.		64
3.- Puntos focales del desarrollo productivo de sistemas Doble Propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.		65
4.-Puntos focales de desarrollo productivo de los sistemas Doble Propósito de Veguitas Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa		67
5.-Puntos focales del desarrollo productivo de los sistemas Doble Propósito de Tucupido y Peña Arauquita del municipio Guanare, estado Portuguesa.		69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		72
V	Puntos focales de desarrollo de sistemas Doble Propósito: Factores y Componentes Principales relacionados con su funcionalidad.	76
1-VARIABLES mejor representadas por los factores seleccionados explicativos de la variación en cada zona ganadería.		77
2-Componentes principales ajustados del sistema Doble Propósito: vaca-becerro (DP-VB).		79
3-Componentes principales ajustados del sistema Doble Propósito: vaca-maute (DP-VM).		81
4-Componentes principales ajustados del sistema Doble Propósito: vaca-novillo (DP-VN)		83
5-Componentes principales ajustados del sistema Doble Propósito de doble ordeño.		84
6-Componentes principales ajustados del subsistema forrajero de fincas Doble Propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.		86
7-Componentes principales ajustados del subsistema forrajero de fincas Doble Propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca.		86
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		87
VI	Características del subsistema pastura, el proceso de pastoreo y la productividad lechera de fincas Doble Propósito	89

1-Especies forrajeras usadas en sistemas Doble Propósito.		89
2-Subsistema forrajero de los sistemas Doble Propósito de Caroní Alto, Caroní Bajo y Santa Marta, parroquia Torunos, municipio Barinas.		95
3-Subsistema forrajero de sistemas doble propósito de Ojo de Agua, municipio Papelón, estado Portuguesa.		96
4-Subsistema forrajero de sistemas Doble Propósito de Peña Arauquita y Tucupido, municipio Guanare, estado Portuguesa.		99
5-Subsistema forrajero de los sistemas Doble Propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez del municipio Sucre del estado Portuguesa.		101
6-Subsistema forrajero de sistemas Doble Propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.		103
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		106
VII	Funcionalidad de los subsistemas forrajeros de fincas Doble Propósito: patrones tecnológicos.	111
1-Patrones tecnológicos forrajeros de fincas Doble Propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.		111
2-Patrones tecnológicos forrajeros de fincas Doble Propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.		113
3-Alternativas de intensificación del pastoreo de los sistemas Doble Propósito.		117
4-Intensificación de los sistemas Doble Propósito por mayor número de vacas en los rebaños.		120
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		122
VIII	Manejo y productividad del forraje en pastoreo de vacas de ordeño de una finca Doble Propósito referencial avanzada.	127
1- Manejo y productividad del forraje en pastoreo.		127
2-Intensificación del pastoreo y su relación con la producción del pastizal y las vacas Doble Propósito en ordeño.		127
3-Relación del rendimiento de materia seca de hojas y tallos del forraje en pastoreo de vacas Doble Propósito.		129
4-Rendimiento de materia MS del forraje en pastoreo de vacas Doble Propósito.		131
5-Valor nutritivo de pastura cultivada y fertilizada en pastoreo de vacas Doble Propósito.		134
6- Rendimiento productivo lechero de vacas Doble Propósito en Pastoreo.		136
7-Producción de leche por hectárea de vacas Doble Propósito a Pastoreo.		140

8-Cambios de peso vivo y reproducción de las vacas DP en ordeño.		142
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		144
IX	Análisis de la competitividad de sistemas Doble Propósito tradicionales, con base a la variación funcional y el potencial productivo de los recursos agroecológicos	148
1-Métodos de análisis de la variación funcional de sistemas Doble Propósito.		148
2-Control de la variación en el proceso productivo interno de una finca Doble Propósito mejorada.		150
3--Variación en la organización, funcionalidad y producción de sistemas Doble Propósito de los Llanos occidentales.		152
4-Porcentaje de fincas por modalidad de Doble Propósito que alcanzaron el potencial productivo de pastos y rebaños en el municipio Guanarito, estado Portuguesa (N= 470 fincas).		171
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		173
X	Desarrollo sostenible de los sistemas Doble Propósito tradicionales: varias propuestas.....	176
1-¿Cómo podemos desarrollar los sistemas Doble Propósito según estas investigaciones de los Llanos Occidentales?.		176
2-Proposición de una metodología de reconversión tecnológica de la ganadería Doble Propósito.		186
3-Reconversión para mejorar la sostenibilidad de fincas Doble Propósito.		186
4-Mejorar la producción de leche con base a una visión de sistema de la producción nacional.		189
5-Propuesta de GANADOBLE para el desarrollo de la ganadería Doble Propósito.		190
6-Cambios de actitud de la comunidad de ganaderos para aprovechar las fortalezas y oportunidades, y superar las debilidades y amenazas.		192
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		194
CURRICULUM VITAE		196

INTRODUCCIÓN

La ganadería Doble Propósito sostiene la mayoría de la economía lechera y gran parte de la de carne vacuna en los países tropicales, incluyendo a Venezuela. Con la particularidad de que en nuestro país ocurre que el 50 % del consumo per cápita de leche se abastece con importaciones (Montenegro 2010), también sucede que el mercado nacional lechero ha empeorado con mayor escasez para el consumidor primario y mayores distorsiones en la economía de los rubros pecuarios, incluyendo la leche y la carne vacuna, también con mayores trabas para el éxito de las pequeñas empresas de producción agropecuaria rural. Ambos productos se consideran rubros sensibles debido a su importancia desde el punto de vista nutricional y a su arraigo en la cultura preferencial del consumidor.

Por otra parte, la constitución venezolana le asigna a la agricultura y por ende a la ganadería un rol protagónico de desarrollo social, de garantía de seguridad alimentaria, medio de desarrollo rural integral y sustentable, de elevación de la calidad de vida de la población campesina, así también, un papel de importancia en la lucha contra la pobreza como piedra angular de las dimensiones sociales y económicas del desarrollo rural sostenible (Paredes 2008). De igual manera, al considerar el caso venezolano y pasar a observarlo como un sistema integrado, reconocemos que hay suficientes recursos físicos, agroecológicos, tecnológicos, humanos, institucionales y de capital para lograr grandes metas productivas nacionales. Incluso, disponemos de los sistemas Doble Propósito, que con toda su variación estructural y funcional, su desarrollo se vislumbra como una estrategia fundamental y necesaria para en un futuro de mediano plazo solventar la crisis nacional alimentaria, de leche y carne vacuna. De igual forma, la ganadería Doble Propósito, por sus características de flexibilidad, viabilidad, competitividad y moderada rentabilidad han permitido su extensión a lo largo y ancho del trópico Latinoamericano (González-Stagnaro *et al.* 2008), lo cual confirma su rol relevante para el progreso agropecuario de nuestro país. Además, estos sistemas utilizan recursos con bajos costos de oportunidad, son sistemas con muy bajos riesgos de precios y disponibilidad de insumos, son agroecológicamente sustentables, con recursos propios adaptados al medio y en armonía con el ecosistema (Belloso 2004).

Sin embargo, la estrategia de mejoramiento incluye como prioridad la comprensión del sistema lechero nacional para luego 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. El alcance de este libro, que incluye los conocimientos generados por de 25 años de investigación de los sistemas Doble Propósito tradicionales (pequeños y medianos productores campesinos) de los Llanos Occidentales, aborda conglomerados de fincas de regiones ganaderas de los estado Barinas y Portuguesa; donde pretendí conocer y entender su diversidad de organizaciones (modalidades),

funcionalidades (tipologías), intencionalidades (orientación de los sistemas a priorizar la carne o la leche como objetivo de venta para el mercado) y los variados niveles de intensidad en sus procesos. Su contenido abarca una revisión nacional de las investigaciones de las tipologías de DP, igualmente presenta sus resultados de los Llanos Occidentales, incluyendo sus modalidades. Nos adentramos en el submundo interno de los sistemas productivos DP, y encontramos las variables clave (puntos focales) relacionadas con la productividad, los componentes principales (puntos focales) relacionados con su funcionalidad, entramos al corazón de las fincas que son los procesos que interrelacionan el perfil forrajero, el pastoreo, la productividad de la pastura y las vacas en pastoreo, tanto en poblaciones de fincas como en una explotación DP referencial avanzada, también se analiza la competitividad de los sistemas DP con base a la variación funcional de las unidades de producción y el potencial de los recursos agroecológicos que los productores manejan.

Al final se hacen algunas propuestas de desarrollo sostenible de la Ganadería DP. La información de este documento refleja la complejidad, el dinamismo y diversidad, incluso la gran potencialidad que manifiesta nuestra ganadería Doble Propósito. Enterarnos que existe una altísima variación, un aproximado de 88 % de productores lecheros tradicionales ineficientes y un 12 % eficientes, que funcionan en el umbral de la potencialidad lechera de sus recursos, incluso su porcentaje es superior en el rubro carne (25 % de los ganaderos son eficientes). Por lo tanto, es alentador por lo que representan estos modelos referenciales para el gran espacio de desarrollo sin grandes tecnologías ni paradigmas nuevos, solo con eliminar las pérdidas de oportunidad productiva (eliminar las causas de variación) y lograr pequeños cambios en la racionalidad humana. También se ubicaron los sensores para activar la productividad, la interacción de todas sus variables en condiciones reales de producción de las fincas DP, la diversidad de tipologías y modalidad y su gran potencial, considero que es un aporte valioso para la interpretación y entendimiento correcto de nuestra ganadería básica, que podría facilitar su intervención para el desarrollo lechero y cárnico vacuno nacional.

CAPÍTULO I

CARACTERIZACIÓN DE LAS TIPOLOGÍAS DE SISTEMAS DOBLE PROPÓSITO DE VENEZUELA

SISTEMAS DOBLE PROPÓSITO: concepto.

«Los sistemas Doble Propósito se refiere a aquellas fincas de ganado vacuno cuyos sistemas de producción genera carne y leche; donde cada unidad de producción presenta una modalidad organizativa (según su escala), una tipología de desarrollo (modelo o patrón con cierto nivel de productividad), un nivel de intensidad (grado de énfasis en los procesos internos), una intencionalidad productiva (Carne y/o leche para el mercado en diferentes proporciones) y una forma particular de funcionalidad (Interacciones internas), que le proporcionan identidad propia.

Los sistemas tecnológicos Doble Propósito (DP) como sistemas 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). Según Romero (2005), en el caso de la producción de leche y carne en condiciones tropicales, los sistemas de producción de ganado Doble Propósito han demostrado ser los más viables, solo por el hecho de estar tan extendidos y de subsistir las condiciones económicas, sociales y políticas de nuestro país: inseguridad jurídica y personal, condiciones ambientales adversas a los cruces que se han tratado de introducir, ausencia de políticas de producción cónsonas con nuestra realidad, bajo nivel de capacitación de los responsables de la producción, señales distorsionadas en la aplicación de los subsidios a la producción, manejo indebido de los mecanismos para garantizar la comercialización y el abastecimiento de leche y carne, financiamiento extemporáneo, inexistente en algunos períodos, además de créditos mal otorgados, dirigidos y supervisados; introducción de

tecnología y prácticas diseñadas para otras latitudes, desarticulación de las fuentes de generación del conocimiento con los centros de producción. La ganadería Doble Propósito es concebida como un sistema donde se debe producir en forma simultánea y rentable leche y carne en una misma explotación bovina. Sus características de flexibilidad, viabilidad, competitividad y moderada rentabilidad han permitido su extensión a los largo y ancho del trópico Latinoamericano, representando una opción atractiva para muchos ganaderos. También porque estos sistemas combinan la viabilidad económica, la justicia social, y la preservación del ambiente. Por otra parte, el desarrollo sostenible de los sistemas DP se convierte en una alternativa idónea, para que las comunidades alcancen un crecimiento económico, el bienestar de la población y preserven el medio ambiente para su futuro aprovechamiento (González-Stagnaro *et al.* 2008) Estos sistemas pueden ser más eficientes que los sistemas especializados en el trópico bajo y con menor inversión de capital, demostrando su competitividad. En nuestro país se produce leche en todos los pisos térmicos, con sistemas tradicionales en el Llano bajo hasta una ganadería intensiva y/o complementaria a la agricultura, en los Andes, tal como se presentan en las Fotografías 1 y 2.



Fotografía 1. Finca Doble Propósito tradicional de Caño Indio, municipio Guanarito, estado Portuguesa (Fotografía de Ronal Romero y Elizabeth Salas).

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. De manera complementaria, Capriles (1993), afirmó que los esquemas tecnológicos predominantes son de DP, manifestados en tres grandes tipologías:



Fotografía 2. Finca de agricultura en la Meseta, cerca de la Grita, municipio Jauregui, estado Táchira (Fotografía de Héctor Carrero).

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 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, cebuiza 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.

Rodríguez *et al.* (2001) evaluaron 32 fincas DP en el municipio Colón, estado Zulia; el análisis generó tres modalidades con distintas intensidades de producción de leche: una primera modalidad (18 fincas) orientadas hacia el esquema productivo indefinido, una segunda modalidad (12 fincas) orientadas a la producción de leche y una tercera modalidad (2 fincas), dirigida hacia la producción de carne. Este estudio confirmó la gran variabilidad existente de la ganadería Doble Propósito. Por otra parte, 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. También, 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 como 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. De igual manera, Zambrano (2011) analizó una muestra de 81 fincas (N=281) diversificadas: bovino-ovino-cultivo agrícola, dispersas en el municipio Guanarito, estado Portuguesa. Este investigador identificó 22 fincas Ovinos-DP (ODP) y 35 fincas ovinos-DP-cultivo (ODPC), significando que el 70 % de los casos incluye el subsistema DP, como componente de sistemas diversificados de la región. El índice de diversidad promedio fue de 3,96 (número de especies animales domésticas presentes en la unidad de producción) y varios autores

coincidieron en las ventajas de la diversificación de la producción por su impacto económico y social favorable en el sistema. Los promedios de producción lechera por vaca fue de 3,3 y 382 l en la modalidad ODP y 4,1 y 348,4 l en la modalidad ODPC, en las fincas de ambos casos predomina el pastoreo mixto y la suplementación. El autor identificó cuatro tipologías de fincas: clase I: cultivos agrícolas- doble propósito (carne-leche)-ovinos, son las explotaciones más grandes y de menor productividad lechera. En la clase 2, el componente carne vacuna era el más relevante desde el punto de vista económico. En la clase 3, las fincas tenían 157 ha en promedio de extensión y la más alta carga ovina/ha, mientras que las unidades de producción de la clase IV correspondían a fincas con menor superficie (117,4 ha/finca) y mayor productividad lechera (378,6 l/ha/año), esta clase se correspondía con la tipología Doble Propósito (leche-carne)-cultivos-ovinos.

En síntesis, el DP presentó una amplia gama de expresiones productivas, ya que no tenía mayores restricciones para su implementación, pudiera 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 de las tipologías de fincas Doble Propósito.

En el Cuadro 1, 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 tamaño de las fincas 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 570 explotaciones de diferentes zonas agroecológicas del país: en los estados Barinas (Paredes *et al.* 2003; Páez y Jiménez 2001; Álvarez y García 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. Un resultado importante fue que 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). Posiblemente por la razón que publicó Urdaneta *et al.* (1998), quienes 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. Sin embargo, el tamaño de las fincas explicó la variación del índice de eficiencia técnica de sistemas Doble Propósito (Ortega-Soto *et al.* 2007). Complementariamente, la modalidad productiva de DP se asoció a la cantidad disponible de tierra, en situaciones de mayor número de hectáreas, 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.

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 las 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 productividad de las fincas se incrementó con el aumento del número de vacas hasta cierto punto, donde posteriormente comenzó a disminuir (Ortega-Soto *et al.* 2007). Por otra parte, 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).

Cuadro 1. 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).
TAMAÑO DEL REBAÑO (cabezas/finca)			
50-120	15-50	120-200, 200-293 (**)	Páez y Jiménez (2001).
NÚMERO DE VACAS			
20-60	3-20	60-95	(vacas en ordeño: No/rebaño) Páez y Jiménez (2001).
33	27	75	(vacas: No/finca) Camargo (2002).
43	3	216	(vacas: No/finca) Páez y Jiménez (2001)**.
UNIDAD FISIOLÓGICA BANCO (% DE AREA de las fincas)			
64	70	67	Camargo (2006).
CANTIDAD DE MANO DE OBRA ((EH/finca/año)			
2.9	2.8	3.8	Camargo (2006).

(*): I: Tipología rezagada, II: Tipología de mediano desarrollo, III: Tipología más desarrollada en cada zona ganadera, (**): Páez y Jiménez (identificaron 4 tipologías). EH: equivalente hombre.

Fuente: Camargo (2010).

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 2), 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 productividad lechera por hectárea y 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 determinaron 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 DP-VM y vaca novillo DP-VN) presentó 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 3) (Hidalgo *et al.* 2002; Carrizales *et al.* 2000; Salamanca 2005; Camargo y Colmenares 2007; Ureña *et al.* 1997).

Cuadro 2. 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).
0,31	0,36	1,37	(Vacas/ha) Salamanca (2005)
0,73	0,60	0,89	(Vacas/ha) Urdaneta <i>et al.</i> (1998).
0,60	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).
097	2,02	2,29	(vacas/ha) Álvarez y García (2001).
NUMERO Y TAMAÑO DE POTREROS			
9	6	10	(No/finca) Camargo (2006).
15	16	14	(No/finca) Urdaneta <i>et al.</i> (1998).
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).
PORCENTAJE DE HEMBRAS EN EL REBAÑO			
27	31	43	(% de vacas) Camargo (2002).
43	37	62	(% de vacas) Salamanca (2005).
55	29	61	(% de vacas) Álvarez y García (2001).
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).
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).
COBERTURA FORRAJERA (%)			
80	88	92	Paredes <i>et al.</i> (2003).
37	58	76	Camargo <i>et al.</i> (1998).
44	58	71	Álvarez y García (2001).
47	47	53	Camargo (2002).
35	60	83	Urdaneta <i>et al.</i> (1998).

(*): **I:** Tipología rezagada, **II:** Tipología de intermedio desarrollo y **III :** tipología de mayor desarrollo de sistemas Doble Propósito en cada zona ganadera.

Fuente: Camargo (2010).

Cuadro 3. 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).
40	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).
4,0	3,7	5,3	(l/vaca ordeño/día) Álvarez y García (2001)
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).
402	548	1350	(l/ha/año) Álvarez y García (2001).
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)**.
44	41	53	(l/finca/día) Álvarez y García (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).
EFICIENCIA REPRODUCTIVA			
69	67	74	(% de vacas paridas/ vacas totales) Camargo (2006).
397	420	450	(intervalo entre partos) Alvarado <i>et al.</i> (2002).

(*): I: Tipología rezagada, II: Tipología de intermedio desarrollo, III: Tipología con mayor desarrollo. (**): Páez y Jiménez (2001) identificaron 4 tipologías. **Fuente:** Camargo (2010).

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. De igual manera, 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), en promedio anual de 342 explotaciones ubicadas en diferentes zonas agroecológicas, fue de 969 l/ha/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 superior (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).

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 4, presenta el porcentaje anual de ingresos por venta de leche de finca DP, 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 mayor ganancia operativa y los ingresos por hectárea de tipologías *Taurus Indicus* correspondieron al patrón más desarrollado, con superiores desempeños en productividad lechera. El uso de capital de trabajo mostró resultados variables igual que el número de cabezas por negocio.

Cuadro 4. 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).
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).
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)

(*): I: Tipología rezagada, II: Tipología de intermedio desarrollo, III: Tipología de mayor desarrollo. (**): Páez y Jiménez I=valor promedio, II=valor mínimo y III= valor máximo (ellos identificaron 4 tipologías). **EH:** equivalente hombre. **Fuente:** Camargo (2010).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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 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 II. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 68 p.
- Belloso, E. 2004. La ganadería de Doble Propósito en Venezuela. *In* Paredes, L., Espinoza, F., Castejón, M. y Patricia, A., eds. XII Congreso Venezolanos de Producción e Industria Animal. UCV. INIA. AVPA. Maracay. pp. 221.229.
- 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 a la Categoría de Agregado. Subprograma de Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 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. 88 p.
- Camargo, 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.
- 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/CIRADFONAIAP-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. pp. 42-61.
- Carrizales, H., Paredes, L. 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., Timan, R., Camargo, M., Martínez, T. y García, W., eds. X Congreso Venezolano de Zootecnia. UNELLEZ, Guanare. p 103.
- . González- Stagnaro, C., Madrid, N. y Soto, E. 2008. Desarrollo sostenible: un objetivo del Doble Propósito. *In* González- Stagnaro, C., Madrid, N. y Soto, E., eds. Desarrollo Sostenible de la Ganadería Doble Propósito. Fundación GIRARZ. Ediciones Astro Data S. A. Maracaibo, Venezuela. pp. xv-xix.
- 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; Facultad de Ciencias Veterinarias, División de Investigación. Vol .XII, Suplemento 2: 639-643.
- Montenegro, M. 2010. Fedelago: recuperar la producción láctea tomará más de 20 años. El Nacional. Caracas. Septiembre 18. P. 5.
- 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. Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Maracaibo. Revista Científica, FCV-LUZ 17 (3): 268-274.
- Paredes, L. 2008. Desarrollo sostenible de los sistemas Doble Propósito, Capítulo Introductorio. *In* González-Stagnaro, C., Madrid, N. y Soto, E., eds. Desarrollo Sostenible de la Ganadería Doble Propósito. Fundación GIRARZ. Ediciones Astro Data S. A. Maracaibo, Venezuela. pp. 1-10.
- 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., Molinett, A., Hidalgo, V. 2003. Funcionalidad tecnológica en sistemas de ganadería Doble Propósito leche-carne en el municipio Albarto 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.
- 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 d bovinos de carne. *In* Tejos, R., Zambrano, C., Mancilla, L. y García, W. V Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. UNELLEZ, Guanare. pp. 157 – 184.

- 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, J. 2005. La Fundación de Ganadería Doble Propósito (GANADOBLE). *In* González-Stagnaro, C. y Soto, E., eds. Manual de Ganadería Doble Propósito. Ediciones Astro Data, S. A. Maracaibo- Venezuela. pp xii-xvii.
- 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.
- 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. 1989. Sistemas de producción bovina predominante en el trópico Latinoamericano. *In* Arango, I., Charry, A., Vera., 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.
- 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.

Zambrano, C. 2011. Estudio tecnológico y socioeconómico de la producción ovina en los sistemas diversificados agropecuarios en el municipio Guanarito, Portuguesa, Venezuela. Trabajo de Ascenso a la Categoría de Asociado. 97 p.

CAPÍTULO II

SISTEMAS DOBLE PROPÓSITO DE LOS LLANOS OCCIDENTALES: TIPOLOGÍAS FUNCIONALES

Las tipologías son patrones tecnológicos de las fincas Doble Propósito que los productores desarrollan para llevar a cabo los procesos de producción, tanto de leche como carne vacuna. Dichas tipologías o patrones tecnológicos son indicativos del nivel de desarrollo de las explotaciones y de sus rendimientos productivos y estatus económico, además de su racionalidad humana. Generalmente, para el análisis y estudio de poblaciones de fincas se generan grupos de unidades vecinas (por metodologías de análisis multivariado), ubicadas en una misma zona agroecológica, pertenecientes a diferentes tipologías, siendo similares con las fincas de su grupo o patrón tecnológico y con marcada diferencia de las fincas de los otros grupos, con diferente patrón tecnológico. La naturaleza de estas tipologías es la misma naturaleza de las fincas que la integran: sus recursos físicos, su organización o estructura, sus niveles de productividad y sus rendimientos económicos; así como su funcionalidad (interrelaciones de sus variables) y su intencionalidad (balance relativo en sus ingresos por la venta anual de carne y leche). El promedio de las variables de todas las fincas de un grupo conforman la tipología y le permiten a esta mostrar su nivel de desarrollo y se pueden analizar comparativamente con las otras tipologías para su estudio e investigación, pues evidencian los puntos débiles o fuertes y su nivel de competitividad en relación al potencial productivo de sus componentes (siempre habrá una tipología o grupo de fincas DP mejoradas o referenciales y otros grupos de explotaciones de inferior desarrollo). Estos conocimientos profundos le dan la identidad a cada empresa familiar ganadera, sistema tradicional de Doble Propósito, con fines de promover el apalancamiento e intervención puntual de las explotaciones para gestionar su desarrollo, haciendo mayores aportes a la seguridad alimentaria del país y calidad de vida de la familia campesina. Estas investigaciones realizadas en los Llanos Occidentales fueron llevadas a cabo según la metodología publicada por Capriles (1989): Metodología para el análisis rápido de la calidad y funcionamiento tecnológico de sistemas de producción con vacunos.

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 % vivían con sus familias en las propias explotaciones y el 55 % dependía completamente de la mano de obra familiar. En conjunto configuraba una situación particular determinada por los valores promedios de las variables (Cuadro 5). Los valores máximos hacían referencia a la tipología de máximo desarrollo, con excepción del número asignado de vacas en servicio reproductivo por cada toro. Específicamente, las fincas en forma general se caracterizaban 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 realizaba tomando en cuenta la producción de leche en la primera lactancia y que fueran hijas de buenas madres (decisión acertada desde el punto de vista genético). 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 seleccionaban tomando en cuenta que fueran de inseminación artificial y por el registro productivo de sus padres. El sistema de apareamiento utilizado era 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 era de 1, 73 UA/ha, con explotaciones que tenían más de 3 UA/ha, lo cual era raro de conseguir en fincas DP de otras zonas agroecológicas de Llano bajo. Mientras que la eficiencia reproductiva, medida indirectamente por el porcentaje de vacas paridas en ordeño por finca, era relativamente baja, 47 % de promedio, indicaba que menos de la mitad de las vacas estaban produciendo leche y criando los futuros animales de reemplazo de las fincas. También se observaba 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 de los indicadores era bajo: la productividad lechera por vaca y hectárea en pastoreo era deficiente. Sin embargo, hubo productores que estaban logrando sobre 8 litros de leche por día, de promedio, en vacas que también producían un becerro o becerra al destete. Además, hubo ganaderos referenciales con alto rendimiento por hectárea, más de 2000 litros de leche, lo cual los convirtieron en los productores referenciales de la parroquia Torunos del estado Barinas.

Cuadro 5. Descripción del sistema Doble Propósito de la parroquia Torunos, 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 (Nº/finca), **PVO**: porcentaje de vacas en ordeño (%/finca). **Fuente**: Álvarez y García (2001).

La buena productividad lechera era consecuencia de la mayor cobertura forrajera introducida y cobertura significativa de leguminosas naturales (CFL) (Camargo 2001), este elemento presentó altísima variación entre fincas. Importante era 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), reflejaba tanto el desempeño lechero de las vacas como la eficiencia reproductiva del rebaño. En aquellas explotaciones que el rendimiento lechero diario por vaca era satisfactorio, este coincidía con que la mayoría de las vacas estaban a la vez paridas y dando leche, entonces este indicador con tales condiciones sería alto. Por el contrario, cuando había casos con escasa pariciones y bajo rendimiento lechero de las vacas en ordeño este indicador sería bajo.

2.-Tipologías de sistemas Doble Propósito de parroquia Torunos, 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, Álvarez y García (2001) determinaron cuatro tipologías de Doble Propósito (Cuadro 6).

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).

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 mejorable al que podían aspirar todos los productores de la zona. Por otra parte, la finca 15, única del patrón

tecnológico IV, se encontraba ubicada aledaña al Sistema de Riego Santo Domingo del INIA Barinas, el cual le suministraba riego a sus potreros, y sus animales eran de intermedio a alto valor genético, lo cual explicaría sus altos resultados productivos. La baja cobertura forrajera indicó que su productividad se debía a otras razones diferentes a las variables estudiadas, lo cual la ubicó como un caso atípico.

El mejor sistema de producción era el de la clase I, si se obviaba la finca 15 por su mayor ventaja comparativa (tipología IV), calificado por las variables cobertura de leguminosas naturales y forraje cultivado y superior intensificación del pastoreo. Las cuales promovieron mayor eficiencia reproductiva (PVO), debida también a una mejor relación vaca: toro. Además las vacas de esta tipología producían más leche diaria, lo cual aunado a una superior carga animal real resultó en mayor productividad lechera por unidad de área. Este esquema productivo sería referencial para el desarrollo de las fincas de la zona.

Las fincas de la clase II mostraron como elemento positivo su cobertura forrajera de leguminosas naturales, mediana cobertura forrajera cultivada y buena intensificación del pastoreo. El resultado también evidenció la necesidad de que las fincas de los modelos II y III mejoraran en la cobertura forrajera, aumentaran la carga animal y disminuyeran el número de vacas asignadas por toro, esto último solo en las fincas del esquema III. En general se observó la diversidad estructural y tecnológica de la zona ganadera investigada y cualquier plan de fomento productivo debería ser focalizado en los factores que causaban variación en la funcionalidad y en los factores que promovían la productividad lechera y cárnica vacuna de dichos sistemas DP.

3.- Tipologías de sistemas Doble Propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca municipio Guanarito, estado Portuguesa.

El municipio Guanarito está ubicado al sur del estado Portuguesa (Fig. 1), 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 a 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 de algunas unidades de producción. Igualmente, el 93 % de las fincas funcionaban con mano de obra exclusivamente familiar, con algunos casos que usaban también mano obra eventual (Camargo 2006).

En la fincas de Veguitas, Corozal y Sabana Seca y sectores circunvecinos del municipio Guanarito, los sistemas ganaderos se caracterizaban por la presencia de tres modelos o patrones tecnológicos (Cuadros 7, 8 y 9). Resultando similar al caso reportado por Paredes *et al.* (2004), en fincas del municipio Alberto Arvelo Torrealba del municipio 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.



Fig. 1. Ubicación relativa del municipio Guanarito, estado Portuguesa. Fuente: Camargo (2006).

Cuadro 7. Disponibilidad de recursos físicos de los sistemas Doble Propósito de veguitas, Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito del estado Portuguesa.

Clases	Mano de obra (EH/finca)	Cantidad de tierra (Ha/finca)	Inventario de semovientes (Nº 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. **Fuente:** Camargo (2006).

Otros estudios coincidieron en hallar tres patrones tecnológicos disimiles desde el punto de vista estructural y por lo tanto, se encontraron diferencias en la funcionalidad, tales fueron las investigaciones de Camargo (2002) y Salamanca (2005). De manera diferente, Romero *et al.* (2004), en el estado Falcón, identificaron cuatro grupos estructurales con marcada diferencia. 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 Coroza, municipio Guanarito, Edo. Portuguesa (n=186 explotaciones).

C.	Variables (*)										
	EPR	EXG	ERE	LVD	LFD	LHA	KHA	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

(*): 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), **LHA**: producción de leche (l/ha/año), **KHA**: 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 organizaban (estructura) y funcionaban (tecnología) de manera muy particular. Esta tendencia posiblemente también ocurrió en sistemas mixtos o integrados ganadería-agricultura (Sulbarán *et al.* 2004; Tamasaukas *et al.* 2004 y Cedeño *et al.* 2000). Respecto a los indicadores productivos más importantes, estos son analizados a continuación: La eficiencia reproductiva (ERE) de los rebaños Doble Propósito de Veguitas-Coroza 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 de los rebaños de Veguitas-Coroza, 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, era posible que también determinaran la reproducción de los rebaños locales. Esta relación resaltó la importancia de sostener un buen programa alimenticio, sobre todo de las vacas en parto y posparto (Garmendia 2005). La eficiencia reproductiva, por ser un carácter genético de mayor influencia ambiental que hereditaria, la tecnología juega un papel primordial. Por lo tanto, los resultados de la presente investigación reflejaron 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. Por otra parte, al observar los resultados, promedios por rebaño/finca, de las explotaciones de Veguitas-Corozal y Sabana Seca, 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 de sus rebaños. La eficiencia reproductiva de las vacas, cuyas explotaciones pertenecían a la clase tecnológica más desarrollada resultó superior, en rebaños de esa región, al considerar la población ganadera del municipio Guanarito (Camargo 2011).

La producción lechera diaria por vaca en ordeño (LVD), en fincas de Veguitas, Corozal y Sabana Seca, 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 reportó la cantidad de leche consumida por los becerros en sus actividades de apoyo (preordeño) o desobre (postordeño), ni la consumida por el núcleo familiar. 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, tales como: carga animal, cobertura forrajera, método de pastoreo, relación hoja:tallo, oferta forrajera por ha y por vaca y presión de pastoreo (Camargo 1996b).

Los investigadores en sistemas Doble Propósito han identificado al rendimiento lechero de las vacas de ordeño (LVD), en su relación con la tecnología, su desempeño sería dependiente del patrón tecnológico de que se trate (Ureña 1991; Páez 1992 y Camargo 1996a). 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 de leche), 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 *etal.* 2002). También presentó un nivel similar a la reportada por Camargo (2011), para las modalidades dominantes de la ganadería de Doble Propósito del municipio Guanarito.

En conclusión: al analizar los resultados de LVD por las vacas de fincas de esta zona, se ve necesario que los productores deberían aumentar su producción por medio de varias alternativas convencionales mencionadas posteriormente. Dentro de la variabilidad reportada por Camargo (2006), se observó como en la zona había fincas referenciales produciendo en promedio 8 l/vaca ord./día de leche, además de producir un becerro anual. Al pasar de un ordeño sencillo diario a 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).

La productividad lechera, litros por hectárea/año (LHF ó LHA), de los sistemas Doble Propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca, resultó influido 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. Particularmente, el grado de intensificación del pastoreo, medido por la carga animal real y el tamaño de los potreros, determinó LHF. De donde, 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 de las fincas Doble Propósito de Veguitas-Corozal y Sabana Seca 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). Por otra parte, 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 DP 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 indicador 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, estado Portuguesa. 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 orientar el desarrollo del conglomerado de explotaciones DP de la región y esperar así, por la expresión del potencial de toda la ganadería del municipio Guanarito (Camargo 2002). Efectivamente, Camargo (2010) presentó valores extremos de 1394, 1118 y 1643 l/ha/año

(solo leche comercializable), dependiendo de las modalidades estructurales identificadas en el mencionado municipio.

Cuadro 9. Caracterización estructural de los patrones tecnológicos de sistemas Doble Propósito de Veguitas, Coroza y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.

Clase	Carga animal				Genotipo	RVT	PCN	PVC	SPO	PAL	VEH
	CAR	VHA	CIN	Ceb (%)	EU. (%)	(N ^o)	(%)	(%)	(ha)	(%)	(N ^o),
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^o/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).

Indicadores estructurales.

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, Coroza 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). Por otra parte, el nivel de carga animal utilizado por productores de Veguitas, Coroza y Sabana Seca (estado Portuguesa), 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 DP 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, Coroza y Sabana Seca (Camargo 2002). Sin embargo, Salamanca (2005) encontró la carga animal utilizada por sistemas DP 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-Corozal y sabana Seca del municipio Guanarito (Camargo 2006).

4-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 podían 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 (Salamanca 2005). Analizando detalladamente, 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 ordeño/día de leche, LLH: l/ha/año de leche y KHA: kg/ha/año de carne). En donde los valores de LHP superó en 64 % a la clase III y en 52 % a las fincas de la clase II; los valores de LLH superó 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, presentó 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. Por otra parte, 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 inferiores para todas las variables estudiadas, salvo en la variable SPT (superficie total:), pues eran las fincas de superior tamaño, la cual era 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.

5-Tipologías de los sistemas Doble Propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.

El Cuadro 11 presenta los niveles de cruzamiento y el genotipo aproximado de las vacas de ordeño DP de las fincas de Hoja Blanca, analizando solo el subsistema lechero (Análisis de Componentes Principales y el método de clasificación Numérica Ascendente Jerárquico). La tipología I de superior productividad lechera vendible o comercializable (en promedio 1478 l/ha/año), se organizaba con el 74, 2 % de sus vacas de cierta capacidad lechera (3/8, 1/2 y 5/8 genotipo europeo), el cual representó solo el 34 % del genotipo europeo en los rebaños, posiblemente con un mejor manejo y organización de sus unidades de producción. El componente Cebú aproximadamente constituía el 66 % y mayoría de las vacas lo evidenciaron de un menor a mayor grado, a excepción del 26 % que eran de raza Cebú, exclusivamente. Este genotipo se relacionó ($P < 0,01$) con la mayor proporción de ingresos por el rubro leche, lo cual justificó este nivel de cruzamiento en sistemas DP tradicionales de baja intensidad y ambiente agroecológico difícil (Vaccaro *et al.* 1995). Por otra parte, las unidades de producción de la tipología II, de productividad intermedia (828 l/ha/año), presentó mayor composición del genotipo Cebú que la clase I, a costa de reducir su potencial lechero de dos maneras: disminuir el número de vacas de mayor capacidad lechera (-17 %) y reducir el genotipo europeo en 4 %. Respecto a la tipología III, con promedio de productividad 411 l/ha/año de leche, se organizó en forma diferente en comparación a las dos clases anteriores. Las vacas de bajo cruzamiento (3/8) se duplicaron y el genotipo Cebú, de 76,1% se distribuyó con superior participación en la mayoría de las vacas, lo cual evidenció un bajo potencial lechero en los rebaños. En resumen las explotaciones de la clase II mostraron bajo potencial lechero de sus vacas al contar con un alto número de vacas cebuínas y de bajo cruzamiento (3/8 europeo lechero), ambas sumaron 57 % de las vacas, y la clase III, también por contener un alto número de vacas de bajo cruzamiento y acebúadas (ambas sumaron 53,1 %), evidenciaron un bajo potencial lechero de sus rebaños. Pero el grado de mestizaje o cruzamiento no fue el culpable del bajo rendimiento lechero de estos rebaños, porque como vimos las vacas de bajo cruzamiento y acebúadas se debieron comportar bien en condiciones difíciles de Llano bajo, por lo menos con un ordeño al día. Parece que los ganaderos de baja productividad no manejaron una relación genotipo-ambiente adecuada, caracterizado por un pésimo manejo y organización de las fincas. Finalmente, el 32 % de las vacas eran cebuínas y 68 % de las vacas mostraron algún nivel de cruzamiento, como valores promedio por grupos de fincas de cada tipología, superior al reporte de Vaccaro *et al.* (1992), en otras zonas de Venezuela.

En otro tipo de análisis multivariado (Análisis Factorial por Correspondencias Múltiples-AFCM y ASJ) donde se incluyeron las variables de todos los sistemas productivos, se identificaron también tres modelos o tipologías de producción Doble Propósito del sector

Hoja Blanca, que correspondieron a tres racionalidades de diferente comportamiento, sin embargo hubo una tendencia general en las explotaciones de priorizar la carne sobre la leche como objetivo principal de la empresa ganadera. Los modelos funcionales identificados correspondieron a diferentes maneras de organizarse para lograr del mejor al peor nivel de productividad lechera, independientemente de la intencionalidad productiva cárnica.

Cuadro 11. Niveles de cruzamiento y composición racial de los rebaños de ordeño de fincas DP de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.

Clase o Tipología	Número de vacas			Acebuadas (%)	Composición racial (Genotipo aproximado)	
	Nivel de cruzamiento europeo (%) (aproximado)				Europea lechera (%)	Cebú (%)
	3/8	½	5/8			
I (n= 4 fincas)	16,8	21,9	35,5	25,8	33,8	66,2
II (n=13 fincas)	13,8	21,2	22,2	42,8	29,7	70,3
III (n= 13 fincas)	26,7	18,6	28,3	26,4	23,9	76,1
Promedio	19,1	20,6	28,7	31,7	29,1	70,9

Fuente: Camargo (2002).

La clase III de menor desarrollo, la constituyó el 35 % de los productores y la clase II, 46 % de las fincas, de nivel intermedio de desarrollo mostró un desempeño muy inferior a la función objetivo del sistema productivo general (potencial de los recursos disponibles), respecto a la clase I, o de superior desarrollo, la integraron el 19 % de los casos estudiados y su nivel de desempeño resultó 36 % menor que la función objetivo para la zona. La tipología I, resultaron en promedio fincas relativamente grandes, elevaron el componente vacas en los rebaños, con menor asignación de área para producir leche. Su división de potreros era similar a las clases II y III, mostró una carga animal moderada, pero mayor intensificación en el método de pastoreo y superior cobertura forrajera. Debido a lo cual obtuvo 20 % y 35 % más productividad lechera que las explotaciones de las tipologías II y III. La segunda clase de fincas (II), eran las de menor disponibilidad del recurso tierra, evidenciaron superior intencionalidad lechera que las explotaciones de inferior desarrollo (III), porque aumentaron porcentualmente las vacas y el área lechera y obtenían más de la mitad de sus ingresos por la venta del rubro leche. Intensificaron el pastoreo al utilizar superior carga animal, pero practicaban un método de pastoreo rotacional lento. Su productividad lechera era 12 % superior en comparación con el promedio obtenido por la clase inferior (III). El análisis de las tipologías tipificó al grupo de unidades de producción de menor desempeño (III), como de menor calidad funcional u operacional y con fallas estructurales: Tenían más hectáreas en promedio que las demás clases, menor cantidad de vacas (en número y en porcentaje), potreros de gran tamaño, la mitad de la finca la destinaban para producir leche, pero generando menos de un cuarto de sus ingresos por este concepto y por lo tanto, mostró la menor productividad lechera y económica del universo fincas (Camargo 2002).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfaro, C., Aranguren, Y., Clavijo, A. y Díaz, C. 2004. Prevalencia serológica de leptospirosis en ganado Doble Propósito en el 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. y Capriles, M. 2002. Estudio funcional de pequeños sistemas de Doble Propósito en el municipio Torres del estado Lara. Estudio de Casos. Universidad del Zulia, Revista Científica 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 II. Subprograma de 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 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 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, a la Categoría de Agregado. Subprograma de Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. 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. Subprograma de Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. 88 p.
- 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. 2011. Análisis sistémico de la ganadería Doble Propósito de los Llanos Occidentales de Venezuela. Trabajo de Ascenso a la Categoría de Titular. Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 208 p.
- Camargo, M., Colmenares, O. 2007. Patrones tecnológicos forrajeros de fincas Doble Propósito de Veguitas-Corozal y Sabana-Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Subprograma de Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Rev. Unellez de Ciencia y Tecnología Vol 25: 49-57.
- 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.
- 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., Thimann, R., Camargo, M., Martínez, T. y García, W., eds. X Congreso Venezolano de Zootecnia. UNELLEZ, Guanare. p. 103.
- 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.
- 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. INIA, AVPA, Facultades de Agronomía y de Ciencias Veterinarias, UCV. Maracay. p. 54.
- Garmendia, J. 2005. Suplementación estratégica de vacas de Doble Propósito alrededor del parto. *In* Tejos, R., Zambrano, C., Mancilla, L., García, W., Valbuena, N. y Montiel, N., eds. IX Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. UNET. Fundapastos. San Cristóbal. pp. 112-119.
- 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 Vol. XII, Suplemento 2: 639-643.
- Holdridge, L. 1978. Ecología basada en zona de vida. IICA, San José. 216 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., eds. 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.
- Ordóñez, J. 2002. Evaluación económica de sistemas de producción de leche. *In* González-Stagnaro, C., Soto, E. y Ramírez, L., eds. Avances en la Ganadería 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.
- 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. y Pacheco, R. 2004. Caracterización estructural y funcional de fincas ganaderas de Doble Propósito. Municipio Páez, estado Apure (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 63.
- 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.
- Quevedo, I. 1993. Metodología para el estudio de fincas. Aproximación multivariada. *Rev. Fac. Agronomía, UCV (Alcance 44).*
- 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 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 municipio Papelón, estado Portuguesa. Tesis MSc. UNELLEZ. 95 p.
- 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 (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. 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 (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. 79.
- 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. X Congreso Venezolano de Zootecnia. UNELLEZ, Guanare. p. 12.
- Ureña, 1991. Estudio de modalidades productivas y funcionalidad tecnológica del sistema de producción de leche y carne con vacunos en la microrregión 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.
- Vaccaro, L., Vaccaro, R. y Verde, O. 1992. El uso de registros para la evaluación genética de vacas Doble Propósito. *In* Plasse, D., Peña de Borsotti, N. y Arango, J., eds. Cursillo sobre Bovinos de Carne. FCV, UCV. Maracay. pp. 163-199.

CAPÍTULO III

SISTEMAS DOBLE PROPÓSITO DE LOS LLANOS OCCIDENTALES: MODALIDADES ORGANIZATIVAS

Las modalidades de sistemas Doble Propósito corresponden a la escala productiva de cada finca: escala vaca-becerro, son fincas Doble Propósito, generalmente las menores en superficie, que producen leche por el ordeño de sus vacas y venden los becerros al producirse el destete, debido a la imposibilidad de seguirlos criando en la explotación. Fincas escala vaca-maute, producen leche por el ordeño de sus vacas y venden mautes (300-350 kg), para ser cebados en otras unidades de producción. Fincas escala vaca-novillo: son unidades de producción, por lo general de mayor tamaño, generan leche y carne al mercado local, por la venta de machos con peso de sacrificio (400-450 kg). Sirve conocer la modalidad a la que cualquier finca pertenece porque su direccionalidad de desarrollo es muy particular, así como sus posibilidades y sus expectativas. De tal manera que seríamos más acertados si actuamos en concordancia con el productor y su sistema productivo, así como con el potencial productivo del nicho agroecológico donde se ubica la finca, como también con sus relaciones con el mercado local. Por lo tanto, se promovería efectivamente su mejora con el accionar sobre sus puntos focales del sistema que se vinculan con el desarrollo productivo.

Del conocimiento a profundidad de los sistemas Doble Propósito, de los Llanos Occidentales de Venezuela, obtenido por investigación de su realidad productiva (durante 25 años y en diferentes regiones), llegué a entender su heterogeneidad de multinivel que le da identidad propia, tal como se muestra en la Fig. 2. Las investigaciones de la caracterización de sistemas de fincas Doble Propósito presentados en la unidad anterior se llevaron a cabo sin discriminar su modalidad. Igualmente, el mismo enfoque lo evidencian quienes desconocen nuestros sistemas de producción y sus particulares subestratos que al final le provee de identidad propia. Sería conveniente, para contar con claridad en el apalancamiento y reconversión, saber a cuál modalidad organizativa pertenece la unidad de producción que pretendemos desarrollar, a qué tipo de tipología, su intencionalidad comercial y su grado de intensificación. Posiblemente con este diagnóstico detallado seríamos más acertados en el desarrollo de un sistema DP, con una mayor expresión de la productividad de leche y carne vacuna, para mayor garantía de nuestra seguridad alimentaria y superior nivel de vida de nuestros ganaderos tradicionales.

1.- Tipologías del sistema Doble Propósito de la modalidad vaca-becerro (DP-VB).

El análisis multivariado del sistema Doble Propósito vaca-becerro (DP-VB) permitió la identificación de tres patrones o tipologías (Fig. 3). 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

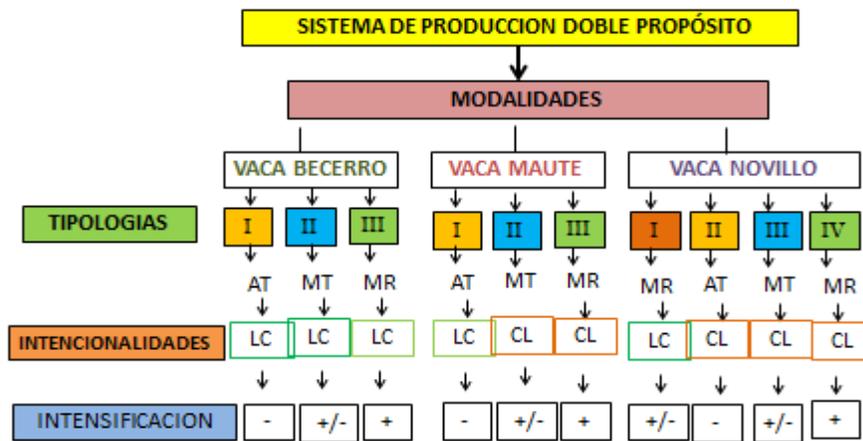


Fig. 2. Organización de sistemas Doble Propósito (heterogeneidad de multinivel).Tipologías I, II y III: tipología atrasada (AT), tipología de mediana tecnología (MT) y tipología referencial mejorada (MR). Intencionalidades: leche-carne (LC), fincas que priorizan la producción de leche y secundario carne; carne-leche (CL), fincas que priorizan la producción de carne y secundario leche.

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 o tipologías de los sistemas DP de la modalidad vaca-becerro (DP-VB).

Disponibilidad de los recursos físicos.

El Cuadro 12 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

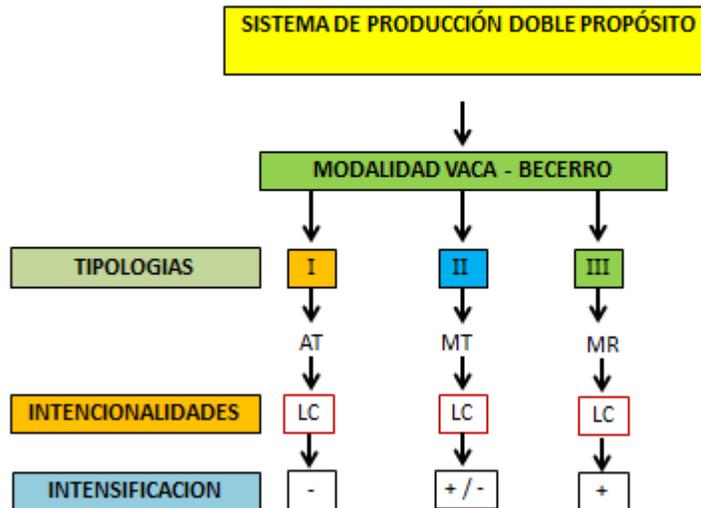


Fig. 3. Organización multinivel de sistemas Doble Propósito de la modalidad vaca-becerro (DP-VB). Tipologías I, II y III, tipología atrasadas (AT), tipología de mediana tecnología (MT) y tipología referencial mejorada (MR). Intencionalidades: leche-carne (LC), fincas que priorizan la producción de leche y secundario carne; carne-leche (CL), fincas que priorizan la producción de carne y secundario leche.

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 (Urdaneta *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). El número 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.

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 número 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 ($P<0,09$).

Cuadro 12. 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 fisiográficabanco (%). **EH:** equivalente-hombre. **Fuente:** Camargo (2010).

Organización de los patrones del sistema DP-VB.

La tipología desarrollada, patrón I, del sistema DP-VB (Cuadro 13), presentó estructuralmente mayor número 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. De igual forma, 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 de la tipología I, Salamanca

Cuadro 13. Promedio de las variables organizativas de los sistemas DP-VB (*).

PATRON	CPO	SPO	PVC	CAR	VHA	RVT	VEH	HEH	COB
(fincas)									
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 (Nº/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 (Nº/finca), **VEH:** N° de vacas/EH/finca , **HEH:** N° de hectáreas/EH/finca, **COB:** cobertura forrajera (%/finca), **EH:** equivalente-hombre. **Fuente:** Camargo (2010).

(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 199; 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 era 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.* 1998; Camargo 2002; Paredes *et al.* 2003) y era una decisión que facilitaba el éxito operativo de las unidades de producción (Urdaneta *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 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 los rebaños 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 (Urdaneta *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 número 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: vaca-becerro.

Los rebaños del sistema DP-VB correspondiente al patrón avanzado (I) mostraron mayor eficiencia en la reproducción (Cuadro 14) 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 ($P<0,01$). Por otra parte, 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 14. Indicadores de producción de carne y leche de las tipologías de los sistemas Doble Propósito Vaca-Becerro (DP-VB) (*).

PATRON	ERE	LFD	LVD	LHF	LEH	PEX	KHF	KVR	PRE
(fincas)									
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 productividad en este libro se conceptualizó como los rendimientos de los rubros carne y/o leche producidos anualmente por una explotación entre la cantidad de factor de producción usado para generarlo, ejemplo: la productividad lechera por unidad de área, se refirió a la leche producida anualmente por una finca entre el área de pastoreo de los rebaños de ordeño y seco o escotero, excluyendo las áreas de machos, agricultura o de conservación). 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 rendimiento 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 de las fincas.

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 15). 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.

El número 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).

Cuadro 15. Resultados de los indicadores económicos y financieros de las tipologías de los sistemas de la modalidad DP-VB (*).

PATRON	IVR	IHF	IEH	PCN	PIL	PIC
(fincas)						
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. Sin embargo, 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.-Tipologías del sistema Doble Propósito modalidad vaca-maute (DP-VM).

Disponibilidad de recursos físicos de las tipologías DP-VM.

Las tres tipologías del sistemas DP-VM (Fig. 4 y Cuadro 16) 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 (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-VB-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).

Indicadores organizativos de las tipologías DP-VM.

El patrón I mostró más división de potreros (Cuadro 17), 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 número 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).

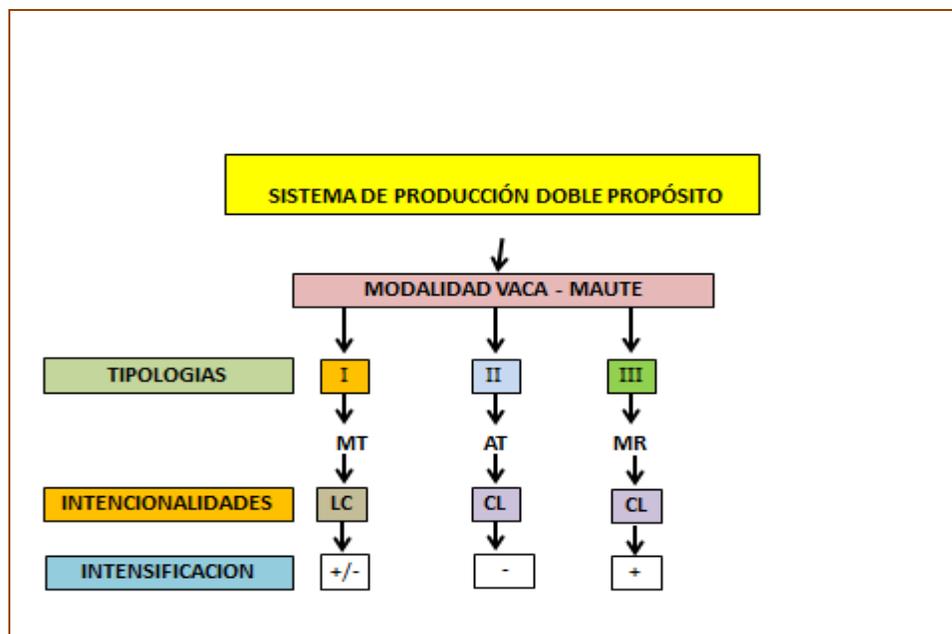


Fig. 4. Organización multinivel de sistemas Doble Propósito modalidad vaca-maute (DP-VM). Tipologías I, II y III, tipología atrasada (AT), tipología de mediana tecnología (MT) y tipología referencial mejorada (MR). Intencionalidades: leche-carne (LC), fincas que priorizan la producción de leche y secundario carne; carne-leche (CL), fincas que priorizan la producción de carne y secundario leche.

Cuadro 16. Disponibilidad de recursos físicos de las tipologías de fincas modalidad Doble Propósito (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 (2010).

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).

Indicadores productivos de las tipologías de la modalidad DP-VM.

Los rebaños de las fincas del patrón I presentaron superior eficiencia reproductiva (Cuadro 18), este carácter de gran influencia ambiental se manifestó de manera similar

Cuadro 17. Organización interna de las tipologías de la modalidad 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 (2010).

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 de la tipología I 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).

Cuadro 18. Indicadores productivos de las tipologías de la modalidad DP-VM (*).

PATRÓN (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 (2010).

Indicadores financieros y económicos de las tipologías de la modalidad 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 19). 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).

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) enfatizaba 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 y 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.

Cuadro 19. 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 (2010).

Análisis funcional del sistema DP: vaca-maute.

El análisis funcional permitió entender la operatividad del sistema DP-VM. 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 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 ($P<0,01$).

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-Tipologías del sistema Doble Propósito de la modalidad vaca-novillo (DP-VN).

El análisis permitió la identificación de cuatro patrones tecnológicos de fincas dentro de esta modalidad productiva (Fig. 5), con diferencias en la disponibilidad de recursos, formas estructurales y funcionalidad, así como en la 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.* 200; 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 20), 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 21), 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 22), 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 23).

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 (62 %/30 %), 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, 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.

Cuadro 20. 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 (2010).

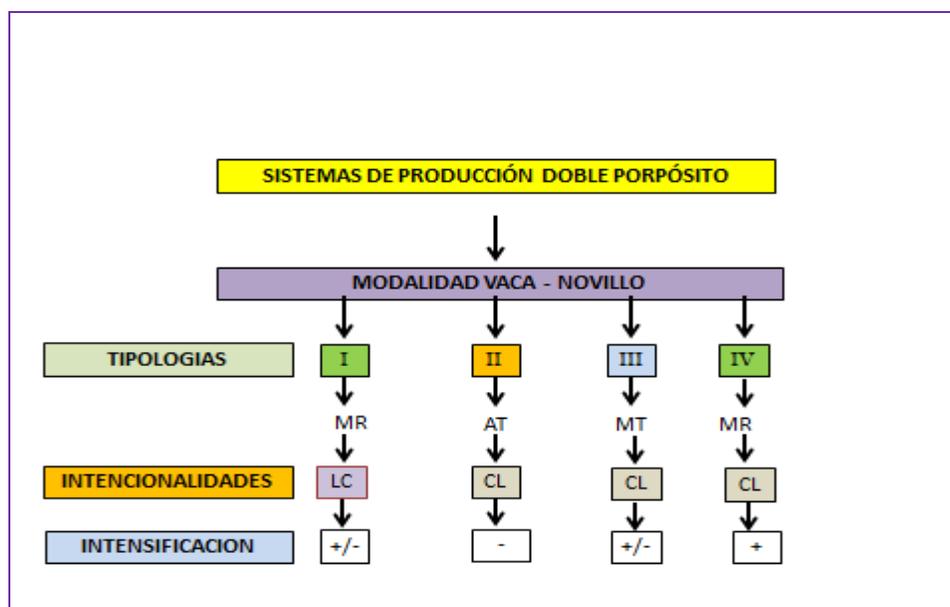


Fig. 5. Organización multinivel de sistemas Doble Propósito Vaca-Novillo (DP-VN).Tipologías I, II, III y IV, tipología atrasada (AT), tipología de mediana tecnología (MT) y tipología referencial mejorada (MR) con intencionalidades: leche-carne (LC), fincas que priorizan la producción de leche y secundario carne y fincas que priorizan la producción de carne y secundario leche (CL).

Cuadro 21. 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 animallechera (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 (2010).

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 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 22. 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 (2010).

Cuadro 23. 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 (N°/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 (2010).

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 y operaban eficientemente. 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 la tipología IV 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 21) y productivos (Cuadro 22), evidenciaron su expresión final en los rendimientos económicos (Cuadro 23), que le permitían la sostenibilidad a los sistema Doble Propósito modalidad leche-carne y 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 permitió 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 indicaron 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 productiva.

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, como tampoco la perteneciente al autoconsumo familiar. 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.

4.-Modalidades organizativas de sistemas Doble Propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca del municipio Guanarito.

La población de fincas (n=186) analizada mostró que los sistemas estaban integrados en tres modalidades diferentes, todas correspondientes al sistema DP, vaca-becerro (33 %), vaca-maute (34%) y vaca-novillo (33 %). Los sistemas DP de la modalidad vaca-becerro producen leche por el ordeño de sus vacas y los becerros los venden inmediatamente sean destetados (6 a 7 meses de edad). Los sistemas DP de la modalidad vaca-maute también producían leche por el ordeño de sus vacas y los machos eran vendidos a un peso corporal entre 300 a 350 kilogramos, para ser cebado en otra unidad de producción. Las fincas de la modalidad vaca-novillo, producían leche y los machos los levantaban y engordaban en la misma unidad de producción y eran vendidos a peso de matadero (400-450 kg).

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, permaneció 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 ocurriera la comercialización de machos destetados fuera de la región bajo estudio. El número de modalidades productivas de DP identificadas 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.

En el Cuadro 24, se muestra los indicadores estructurales y productivos de los sistemas de DP de Veguitas, Corozal, Sabana Seca y sectores aledaños. La modalidad de cría denominada también leche – maute (VM), 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 abastecían de machos las otras modalidades productivas carne-leche, las cuales les daban 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. Por otra parte, 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 24, se observa también 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 24. 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
Número 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 fue 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 practicaba

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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 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 a la Categoría de Agregado. Universidad Ezequiel Zamora, Guanare. 163 p.
- Camargo, M. 2006. Caracterización y análisis de sistemas Doble Propósito de Veguitas, Corozal, 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, 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, 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. Unellez. 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.
- 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 Carriles, 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; Facultad de Ciencias Veterinarias, División de Investigación*. 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 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.
- 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.
- 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 técnicos-económicos. *Revista Científica FCV-LUZ/Vol VIII, Suplemento 1*, 19-22.
- Ureña, A. 1991. Estudio de modalidades productivas y funcionalidad tecnológica del sistema de producción de leche y carne con vacunos en la microrregión del Vigía, estado Mérida, Zona Sur del Lago de Maracaibo. Tesis MSc. Postgrado de 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.
- Ventura, M. 2005. Vacas lactantes: suplementación estratégica. En: González- Stagnaro, C; Soto Bellos., eds. *Manual de Ganadería Doble Propósito*. Ediciones Astro Data S. A. Maracaibo – Venezuela. pp. 276 – 280.

CAPÍTULO IV

PUNTOS FOCALES DE DESARROLLO DE SISTEMAS DOBLE PROPÓSITO: VARIABLES CLAVES RELACIONADAS CON LA PRODUCTIVIDAD

El conocimiento profundo de la estructura y funcionalidad de las fincas con sistemas Doble Propósito evidenció las variables que debieron ser accionadas y controladas para promover el desarrollo de dichas unidades de producción. Dichas variables eran puntos focales vinculados a la productividad, la explicaron y mostraron sus causas del éxito o fracaso de los ganaderos en la gerencia técnica de estas fincas. La productividad se conceptualizó, en sus diversos indicadores, como la producción anual de las fincas DP de los rubros tanto leche como carne vacuna, entre la cantidad de factores de producción o recursos físicos utilizados para producirla. La productividad lechera por unidad de área fue el resultado de la leche producida anualmente por cada rebaño entre el área de pastoreo usada por las vacas de ordeño y el rebaño escotero o seco, exceptuando el área de pastoreo de machos de cría y/o ceba, de manera similar se determinó la productividad de carne. Igualmente se identificaron las variables que determinaron la productividad lechera por unidad de área (LHA), desempeño lechero de las vaca en ordeño (LVD), y en menor énfasis las variables relacionadas con la producción lechera de las fincas (LFD), productividad de carne por hectárea (KHA) y la eficiencia reproductiva de los rebaños (ERE), en una población de fincas del municipio Guanarito, estado Portuguesa; también en estudios de casos del municipio Sucre y Guanare, así como en Hoja Blanca de la primera entidad mencionada.

La realidad organizativa de la ganadería en esta región, como veremos más adelante, era que los sistemas Doble Propósito se expresaron en varias modalidades, presentando las fincas de la modalidad Vaca-Becerro, tres tipologías de diferente desarrollo y productividad, todas con la misma intencionalidad productiva lechera y secundaria el rubro carne. De la misma manera, de las tres tipologías identificadas en las fincas de la modalidad Vaca- Maute, un grupo de ellas prefirió también priorizar la producción de leche. Igualmente, una de las cuatro tipologías de las fincas cuyos sistemas eran de la modalidad Vaca-Novillo, sorpresivamente direccionó su producción primaria hacia el rubro leche.

1.-Puntos focales de desarrollo productivo de sistemas Doble Propósito del municipio Guanarito, estado Portuguesa.

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, que son subsistemas identificados en el municipio Guanarito del estado Portuguesa, en poblaciones de fincas (Camargo 2009a, 2009b; Camargo *et al.* 2009, 2010). En la modalidad DP-VB (Cuadro 25) 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 simultáneos 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). Por otra parte, 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 debieron ser manipulados fueron los evidenciados por los mejores patrones forrajeros de las fincas Doble Propósito del municipio Guanarito.



Fotografía 3. Instalación de vaquera de finca Doble Propósito tradicional del Sector Caño Indio (Fotografía tomada por Ronal Romero y Elizabeth Salas).

Factores determinantes de la productividad lechera 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 26). 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 número de vacas en los rebaños y menor número 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 in-

Cuadro 25. Factores determinantes de la productividad lechera (l/ha/año) (LHA) y de carne por hectárea (kg/ha/año) (KHA) de sistemas Doble Propósito del municipio Guanarito, estado Portuguesa.

VARIABLES	MODALIDADES DE DOBLE PROPÓSITO					
	VACA-BECERRO		VACA-MAUTE		VACA-NOVILLO	
	r	P	r	P	r	P
LHA- Carga animal (UA/ha)	0,57	**	0,52	*	0,10	n s
LHA-Kg/ha/año de carne	0,55	**	0,45	*	0,37	*
LHA- Cobertura forrajera (%)	0,37	*	0,15	n s	-0,04	n s
LHA- Tamaño potreros (ha)	-0,46	**	-0,40	*	-0,28	n s
LHA- Tamaño de finca (ha)	-0,43	*	-0,31	n s	0,00	n s
LHA- Vacas/ha (N ^o)	0,64	**	0,49	*	0,70	**
LHA- l/vaca/día de leche	0,05	n s	0,64	**	0,34	*
LHA- Extracción carne (% cab.)	-0,25	n s	0,50	*	0,07	n s
LHA- l/finca/día de leche	-0,00	n s	0,49	*	0,35	*
KHA- Carga animal (UA/ha)	0,47	**	0,16	n s	0,39	*
KHA-Extracción carne (% cab.)	0,33	n s	0,69	**	0,66	**
KHA- l/ha/año de leche	0,55	**	0,45	*	0,37	*
KHA- l/vaca/día de leche	-0,19	n s	0,47	*	0,00	n s
KHA-Kg/vaca/año de carne	0,26	n s	-0,12	n s	0,41	*
KHA- Tamaño potreros (ha)	-0,27	n s	0,02	n s	-0,32	*
KHA- Vacas/ha (N ^o)	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).

tensiva (DP-VN), la producción de las vacas tendió 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.

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

Cuadro 26. 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 del municipio Guanarito del estado Portuguesa.

VARIABLES	MODALIDADES DE DOBLE PROPÓSITO					
	VACA-BECERRO		VACA-MAUTE		VACA-NOVILLO	
	r	P	r	P	r	P
LVD- Vacas/toro (Nº)	-0,35	*	-0,22	n s	0,07	n s
LVD- Vacas totales (Nº)	-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 (Nº)	-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 (Nº)	0,37	*	0,50	*	0,61	**
LFD-Potreros (Nº)	0,36	*	0,44	*	0,65	**
LFD- Vacas/toro (Nº)	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 (Nº)	0,37	*	0,71	**	0,53	**
LFD- Vacas totales (Nº)	0,58	**	0,82	**	0,87	**
LFD-Vacas/ha (Nº)	0,04	n s	0,64	**	0,54	**
LFD-Vacas de ordeño (Nº)	-----	n s	0,68	**	0,91	**
LFD-Equiv. Hombre (Nº)	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).

sistemas Doble Propósito *Indicus Taurus* e indefinidos, además con el manejo acertado de otros factores promovieron 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 (mayor relación hoja:tallo y altura de la planta) que favoreció 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 las fincas de la modalidad Vaca-Becerro, 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 número 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 las fincas de la modalidad Vaca-Maute 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 las unidades de producción de la modalidad Vaca-Novillo, la cantidad de recursos físicos disponibles 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 26): 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 de desarrollo productivo de sistemas Doble Propósito del municipio Sucre del estado Portuguesa.

El comportamiento de la productividad de leche por unidad de área (LHA) de los rebaños de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez del municipio Sucre (Camargo 2010a), resultó explicado por la siguiente ecuación:

$$\text{LHA} = 701,38 - 144,81 (\text{TPO}) + 110,85 (\text{LVD}), R^2 = 0,67; P < 0,01.$$

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) 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. La diferencia en las variables identificadas que determinan LHA en diversas zonas ganaderas, no es lo que aparenta, en las diferentes regiones las causas son las mismas. Lo que explica la aparente diferencia es porque en todos los estudios no se incluyeron las mismas variables, es más, el aporte por hacer las investigaciones de esta manera resultó en la corroboración que los efectos sobre los niveles de productividad son multifactoriales.

El modelo de regresión generado, explicativo de la variación de la producción de leche por las vacas en ordeño (LVD) en fincas del municipio Sucre del estado Portuguesa (Camargo 2010a), fue el siguiente:

$$\text{LVD} = 6,59 - 0,59 (\text{CPO}), R^2 = 0,33; P < 0,01.$$

El cual significó que el 33 % de la producción de leche por vaca fue determinado por la variable número de potreros (CPO), con efecto depresor al aumentar su número en las explotaciones. Similar a las relaciones determinadas por Camargo (2010b). Por otra parte, el modelo de regresión generado, explicativo de la variación de la eficiencia reproductiva o porcentaje de vacas paridas (ERE) de las vacas DP de las fincas de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez del municipio Sucre (Camargo 2010a), resultó como se presenta a continuación:

$$\text{ERE} = 109,52 - 3,40 (\text{CVA}) - 7,98 (\text{LVD}), (P < 0,01), R^2 \text{ ajustado} = 0,44$$

Las variables número 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).

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. 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 leche 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 confirmó 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 (en la población de unidades de producción varió de 8 % a 100 %) y con bajo rendimiento lechero individual diario.

3.- 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 y el 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 promotoras 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

($P < 0,01$). El número de potreros no fue relevante, no así el tamaño que se relacionó a la carga animal (vacas/ha) ($P < 0,05$). Igualmente, 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 ($P > 0,05$). Sin embargo, 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 27).

El modelo que mayor explicó la variación de la productividad lechera por hectárea (LHA), se conformó como sigue:

$$\text{LHA} = -357,6 + 9,70 (\text{GRA}) + 472 (\text{CAR}) + 22,3 (\text{LEG}),$$
$$R^2 \text{ ajustado} = 0,63; (P < 0,01).$$

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 y la productividad lechera anual por unidad de área (CAI – LHA: $r = 0,77$, $P < 0,01$), la producción lechera diaria de las vacas de ordeño y la productividad lechera anual por hectárea (LVD – LHA: $r = 0,62$, $P < 0,01$). 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 28). 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. Por otra parte, 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).

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.

Cuadro 27. Factores determinantes de la productividad lechera (LHA) (*).

Clases /fincas	Depresores			Promovedores				LHA (l/ha/año)
	SDS (%)	CMA (%)	SBN (%)	CGC (%)	CLN (%)	OFH (%)	VHA	
(I) (8 fincas)	24	27	5	51	9	1906	0,75	923
(II) (11fincas)	43	22	10	55	6	2777	1,20	894
(III) (17fincas)	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), **LHA:** productividad lechera (l/ha/año). **Fuente.** Camargo (2008).

Cuadro 28. Producción lechera de las fincas DP con más cobertura forrajera y mayor intensidad de pastoreo.

Fincas	Producción de leche		**Cobertura	(%)	Carga animal (UA/ha)
	l/vaca Ord. /día	l/ha/año	*Forrajes cultivados	Leguminosas naturales	
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).

4.-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 (LHA), en las unidades Doble Propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa (Camargo

2008), mostró algunas de las interrelaciones de las fincas de Hoja Blanca, 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).

El análisis de Regresión Lineal permitió identificar las variables determinantes de la productividad lechera por hectárea/año (LHA) (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 LHA a una mayor carga animal ($P < 0,01$). Además Chacón (2000) nos llevó a concluir que había una relación directa entre la carga animal y la LHA, 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 hizo 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 cobertura forrajera (CFO) y LHA.

Los elementos; número de potreros, tamaño de la finca y producción de leche por finca/día no influyeron ($P > 0,05$) en la LHA. Sin embargo, García y Álvarez (2001) en un estudio realizado en la parroquia Torunos del municipio Barinas, encontraron que las fincas que obtuvieron mayor cantidad de producción lechera diaria evidenciaron una mayor LHA, deducida por un nivel de correlación relevante ($r = 0,56$). Los resultados del análisis estadístico entre LHA 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 explicativo de la productividad lechera (LHA), resultante fue el siguiente:

$$\text{LHA} = - 917,2 + 260,8 (\text{CAR}) + 2,7 (\text{CFO}) + 3,3 (\text{ERE}) + 0,3 (\text{LHP}) + 150,6 (\text{LVD}), (P < 0,01), R^2 = 0,86.$$

Lo que significó que el 86 % de la variabilidad observada de LHA, fue explicada por las variables que consideró el modelo estadístico: carga animal real (CAR), cobertura forrajera (CFO), eficiencia reproductiva (ERE) o porcentaje de pariciones, productividad lechera por hectárea de pasto (LHP) y rendimiento lechero de las vacas en ordeño (LVD).

La relación entre MOD y LHA se observa en el Cuadro 29, 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 (DP-VM) y vaca-novillo (DP-VN) contaban con mayor disponibilidad de extensión tierra, lo cual posiblemente les permitía emplear una mayor carga animal y de esta manera hacer más eficiente el manejo de los potreros. Se supuso también que tenían mayores recursos alimenticios para la sostenibilidad y suplementación de los rebaños.

Cuadro 29. Promedios de productividad lechera por hectárea (LHA) en relación con las modalidades productivas de las fincas Doble Propósito.

Modalidades	Sup. Promedio	LHA Promedio	∂n	LHA - ∂n	LHA + ∂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).

5.-Puntos focales del desarrollo productivo de los sistemas Doble Propósito de Tucupido y Peña Arauquita del municipio Guanare, estado Portuguesa.

Camargo (2010b) analizó 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 30. Los productores usaron el área de la unidad fisiográfica 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 concordó con lo reportado por Camargo y Camacho (2000). Esta situación causó bajos rendimientos lecheros y reproductivos de los rebaños. 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.

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 las explotaciones de Hoja Blanca (Camargo 2001), además de ser favorecida por altos valores de carga animal, fue afectada negativamente por el número 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 promovía la tendencia de menor intensificación. Sin embargo, en un sistema Doble Propósito más desarrollado, la productividad lechera dependió de la carga animal instantánea, la presión de pastoreo, la 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 30. 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.

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 (%/finca), **BCO**: área de banco (%/finca), **CAR**: carga animal real (UA/ha), **CCB** : cantidad de cabezas bovinas (N^o), **COB**: cobertura forrajera (%/finca), **ETO**: área de estero (%/finca), **TMF**: tamaño de la finca (ha), **DRB** : división del rebaño (N^o), **BJO**: área de bajo (%/finca), **COM**: cobertura de malezas (%/finca), **CPO**: cantidad de potreros (N^o/finca), **TPO**: tamaño del potrero (ha/finca), **USO**: días de uso, **r**: índice de correlación lineal. **Fuente**: Camargo (2010b).

El 82 % ($R^2=0,82$) de la variación de la productividad de leche por hectárea (LHA) fue explicado por

$$\text{LHA} = 53,12 + 98,62 (\text{CAI}) + 162 (\text{CAR}) - 40,77 (\text{CPO}) + 70,87 (\text{LVD}).$$
$$R^2 \text{ ajustado}=0,82, P<0,01.$$

De donde las variables clave para su desarrollo fueron la carga animal instantánea (CAI), carga animal real (CAR), número 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, el número de potreros resultó contrario 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/d), para intensificar el pastoreo, causó 45 % de aumento de la productividad lechera por unidad de área.

La productividad de leche por las vacas en ordeño fue explicada por:

$$\text{LVD} = 3,67 + 0,02 (\text{PEX}). \quad R^2=0,43,$$
$$(P<0,01),$$

Este resultado indicó que la cantidad 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, hubo, por lo tanto, mayor oferta forrajera disponible para las vacas de ordeño, que obtuvieron raciones más nutritivas debido a mayores posibilidades de selección, que tendió a satisfacer sus requerimientos y hubo, por lo tanto, una mayor respuesta de la producción lechera. Al discutir estos resultados, el porcentaje explicativo del rendimiento lechero de las vacas resultó inferior al reportado por Camargo (1996), citado por Camargo y Camacho (2000). Al hacer estimaciones, si se aumenta en 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 (porcentaje de carne extraído anualmente de las fincas) y el desempeño lechero negativo de las vacas de ordeño (LVD), por medio de la siguiente ecuación:

$$\text{KHA} = 209 + 4,027 (\text{PEX}) - 40,6 (\text{LVD}); \quad R^2=0,73, P<0,01.$$

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. Por otra parte, 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 %). En otro resultado, la eficiencia reproductiva (ERE) o porcentajes de pariciones de los rebaños DP resultó explicada por:

$$\text{ERE} = 0,01 + 1,11 (\text{CAF}); R^2=1, P<0,01.$$

Aumento en 10 % de la calidad ambiental de las fincas (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). Según estos autores el índice de heredabilidad de ERE es 10 %, aproximadamente, por lo tanto su resultado en los rebaños dependerá 90 % de la calidad del ambiente que le ofrezcamos a los rebaños. Este porcentaje explicativo de la ERE fue aproximado al reportado por Camargo *et al.* (2009), pero con otras variables de los rebaños DP.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, C. y García, V. 2001. Tipologías de sistemas Doble Propósito en la parroquia Torunos, municipio Barinas, estado Barinas. Estudio de Casos. Aplicación de Conocimientos II. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 68 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. y 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* 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. 2010a. Caracterización estructural y funcional de los sistemas Doble Propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez, municipio Sucre, estado Portuguesa. Informe Final de Investigación. Programa de Ciencias del Agro y del Mar, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 96 p.
- Camargo, M. 2010b. Caracterización de los sistemas con bovinos Doble Propósito de la Parroquia Quebrada de la Virgen, estado Portuguesa. Estudio de Casos. Informe Final de Investigación. Programa de Ciencias del Agro y del Mar, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 74 p.
- 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. Mérida, UTI, INIA, Funda Pasto, Mérida. P. 58-70.
- Celis, G. y Pineda, A. 2002. Estudio analítico del sistema Doble Propósito de la microrregión Veguitas-Corozal, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Aplicación de

- Conocimientos II. Subprograma de Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. 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.
- 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.
- 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., Soto Belloso, E., eds. Mejora de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Ediciones Astro Data S. A. Maracaibo, Venezuela. pp. 213-232.
- 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 II. Subprograma de Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare. 77 p.
- 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. CTTPF-LUZ, Maracaibo. pp. 53-69.
- 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. Editorial Astro Data S.A., Maracaibo. pp. 95-99.

CAPÍTULO V

PUNTOS FOCALES DE DESARROLLO DE SISTEMAS DOBLE PROPÓSITO: FACTORES Y COMPONENTES PRINCIPALES RELACIONADOS CON SU FUNCIONALIDAD

Los factores de mayor capacidad explicatoria de la variación interna de un sistema Doble Propósito analizado, están compuestos por variables también de mayor a menor peso explicativo dentro del mismo. En la realidad productiva de las fincas Doble Propósito investigadas estas variables identificadas con mayor poder discriminante deben ser accionadas o sujetas bajo control, sujetas de acción por palanqueo o como punto focal de acción para mejorar con superior efectividad la estructura y funcionalidad del sistema Doble Propósito en referencia. En este sentido se investigaron y se presentan los resultados en este Capítulo de los sistemas Doble Propósito de la microrregión Acequia-Socopó del estado Barinas, fincas de los municipios García de Hevia y Panamericano del estado Táchira, explotaciones del municipio Papelón del estado Portuguesa y municipio Obispo del estado Barinas. Además, en el estado Portuguesa, se investigó unidades de producción del sector Hoja Blanca y los sectores Veguitas, Coroza y Sabana Seca, y se analizaron los factores explicativos de la variación y las variables de mayor poder discriminante de una Población de explotaciones ubicadas en varios sectores del municipio Guanarito, pero agrupándolas por sus modalidades a las cuales pertenecían las diferentes unidades de producción: Vaca-Becerro (DP-VB), Vaca-Maute (DP-VM) y Vaca-Novillo (DP-VN). También el manejo y organización del pastoreo de los rebaños de un grupo de explotaciones DP se agrupó bajo el enfoque del subsistema forrajero, el cual fue analizado bajo enfoque multivariado, para identificar en la realidad productiva de las fincas las variables con mayor poder explicatorio. Resultado útil para desarrollar este subsistema en las unidades de producción investigadas.

En el segundo caso se analizaron los resultados de los Componentes Principales identificados, los cuales son variables compuestas explicatorias de la varianza de la matriz original, estas incluyen la información de todas las fincas bajo investigación, expresada y presentada por medios de variables con sus valores particulares. Estos componentes estaban integrados por una, dos o más variables con la más alta correlación con cada eje explicatorio después de rotado. La identificación e interpretación de estas variables le proporcionan al Componente Principal su naturaleza y facilitan su denominación. En este Capítulo después de presentados los puntos nombrados anteriormente, se presentan los Componentes Principales que explican la funcionalidad de los Sistemas Doble Propósito Vaca-Becerro (DP-VB), Vaca-Maute (DP-VM) y Vaca-Novillo (DP-VN). También se presentan los Componentes Principales de un sistema de doble ordeño diario y dos subsistemas forrajeros de fincas en dos sectores diferentes: Hoja Blanca y Veguitas-Coroza-Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Estos componentes son útiles, por haber sido identificados en condiciones reales de producción: con el tipo y calidad de recursos físicos, estructura u organización de las fincas, funcionalidad, intensidad e intencionalidad particular; para ser accionados o controlados con mayor efectividad para los cambios positivos al sistema productivo Doble Propósito, permitiendo su desarrollo y expresiones más alta de su productividad.

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). Además, 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 bajo número 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, 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 %). Igualmente, 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 era su factibilidad para mejorar el rendimiento productivo 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. Sin embargo, 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). De igual manera, 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), fueron (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 las variables 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), como variables explicatorias de la variación de los sistemas Doble Propósito. Continuando con otras investigaciones, los puntos focales de desarrollo de los sistemas DP: vaca maute (DP-VM) del municipio Guanarito, estado Portuguesa (Camargo *et al.* 2010), eran las variables con mayor calidad de representación del universo de variación y fueron 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 resultaron 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). De manera similar, 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 siguiente: 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) identificó las variables con mayor porcentaje de varianza explicado, tales como 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%), período de descanso de los potreros (78,7%), oferta forrajera por ha (74,6%), área de sabana (71,5%) y carga animal lechera de vacas/ha (72,7%). También 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 %). La 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, 3%), periodo de uso o de pastoreo de los potreros (80,5 %), presión de pastoreo al inicio del mismo (90,1 %). Estas fueron variables sobre las cuales se debió 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) analizaron por Componentes Principales, Ascendente Jerárquico y realizaron 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. Dichos resultados de los componentes inicialmente obtenidos como variables compuestas explicatorias de la varianza de la matriz original (DP-VB), se presentó en el primar factor como sigue a continuación: 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 ingresos 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 de los mismo, perdiendo su importancia al disminuir su capacidad explicatoria, las variables número 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 $r = -0,74$). Mientras que, 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 desatacó 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 de las vacas”**.

Al quinto factor le ocurrió de manera similar al cuarto componente, pues originalmente el factor era explicado por el número 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 era 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 de nivel de correlación reportado. El concepto de la variable atribuiría la misma definición a este componente: **“Porcentaje de novillas de reemplazo”**. Estas variables compuestas eran los puntos focales que debieron 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: Número de vacas totales ($r= 0,93$), tamaño de las explotaciones ($r= 0,64$), número de potreros ($r= 0,51$), número 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 ($r= 0,61$), número 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) ($=0,63$) y carga animal de cantidad de vacas por hectárea (vacas/ha) (0,53). El segundo componente se definió 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 (PEX), porcentaje de ingresos anuales por venta de leche (PIL) y productividad anual de carne por hectárea (KHA). De tal manera que el factor se denominó “**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 el número 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 “**número 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 correspondió 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 el mismo número 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. Sin embargo, 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”**. Al respecto, 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 factorrotado, resaltaron las variables LHA (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 explicatoria 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 **“cantidad de recursos económicos e intensidad del pastoreo en relación a la productividad lechera de las fincas”**. 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 de 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 generó 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. Por lo tanto, el 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 límite o umbral ($r = 0,70$) 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. De tal manera, que 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 debieron 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. Por lo tanto, 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). Sin embargo, 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. De donde los ingresos porcentuales por venta de leche (PIL) resultaron correlacionados negativamente con el primer factor. La explicación fue 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. De tal manera, que 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 este resultado indicó 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 promovieron la productividad de la mano de obra”**. De otra parte, la variable: el número 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 determinó el comportamiento de dicho eje, su correlación aumentó, al pasar de -0,82 a -0,85, manteniendo su signo y aumentando su capacidad explicatoria. Por lo tanto, 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). Resultó importante, que la exactitud de la identificación de variables que de verdad determinaron la identidad del cuarto factor principal facilitaron su definición como **“la productividad lechera y económica de la unidad fisiográfica del banco”**. Este resultado corroboró las interrelaciones de la unidad fisiográfica banco (BCO), que 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 ilustraron 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 identificó su naturaleza como: **“tamaño de los potreros”**, factor principal que explicó parcialmente 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 individuos de comportamiento atípico por lo cual no sucedió la necesidad de eliminar algún representante. Por otra parte, el sexto factor no mejoró el ajuste pues no se registraron sus resultados de este método, no se consideraron relevantes pues los cinco primeros ya de por sí explicaron 84,3% de la varianza y cumplieron con dos de los supuestos reportados por Johnson (1998). Por lo tanto, el análisis de las graficas de los ejes 1 y 2, confirmaron la identificación de las variables definitorias 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 evidenció su importancia en la definición de los ejes que 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 multivariado 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. Sin embargo, en el primer caso, las variables suelo desnudo o descubierto y cobertura forrajera, mostraron valores de correlación altos y de signo contrario con el primer eje ($r=-0,95$ y $r=0,95$). De donde, estos signos ilustraron la ubicación espacial de las variables en los cuadrantes respecto al punto de origen. Por lo tanto, la denominación del factor abarcó la participación de ambas variables explicativas y calificó su naturaleza, como: **“Asociación antagonica 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 denominó con base a su naturaleza, como **“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”**. Por otra parte, 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). De manera diferente, la variable **“La carga animalreal”** (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), las variables compuestas también fueron reanalizadas 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) de las 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, $r=-0,83$), número 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. Igualmente, 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 explicó el 27, 15 % de la varianza del factor con mayor 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 explicativa primaria, resultantes de la aplicación del ACP. Por otra parte, 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, LVD 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 explicativa 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 BIBLIOGRÁFICAS

- 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 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. A la Categoría de Agregado. 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. Rev. 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 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.
- 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. Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Maracaibo. Revista Científica, FCV-LUZ 17 (3): 268-274.
- 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 VI

CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA PASTURA, EL PROCESO DE PASTOREO Y LA PRODUCTIVIDAD LECHERA DE FINCAS DOBLE PROPÓSITO

En este capítulo se presentan los resultados de investigaciones por diagnósticos del subsistema forrajero de fincas Doble Propósito ubicados en diferentes regiones de nuestro país, con énfasis en fincas de los Llanos Occidentales. Las especies forrajeras mejoradas utilizadas en 13 municipios del estado Trujillo, la composición botánica del estrato forrajero de fincas del municipio Guanarito del estado Portuguesa: cobertura de malezas, gramíneas cultivadas y leguminosas naturales. Igualmente, en explotaciones Doble Propósito de la parroquia Torunos del estado Barinas y sector Ojo de Agua, municipio Papelón del estado Portuguesa. La cobertura de especies introducidas, intensificación del pastoreo y manejo agronómico de las pasturas de fincas DP del sector Peña Araucuita y Tucupido, municipio Guanare, estado Portuguesa. De forma similar en las fincas del Municipio Sucre del estado Portuguesa: se diagnosticó la cobertura de gramíneas mejoradas y naturales y malezas, con la organización de los potreros, manejo cultural del forraje y el control de malezas. Sin embargo, en la microrregión Hoja Blanca, municipio Guanarito del estado Portuguesa, no solamente se estudió la cobertura forrajera, los métodos de pastoreo y la organización de los potreros, sino que se relacionó la producción forrajera con la productividad lechera obtenida por el rebaño DP en pastoreo.

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 maximum*) y en menos proporción los pastos nativos: *Paspalum virgalum*, *Hemolepsis aturensis*, *Leersia hexandra* y *Paspalum plicatulum*, entre otros. Por otra parte, Osechas (2002), identificó la *Brachiaria* y el guinea (*Panicum maximum*) como las más utilizadas. Así mismo, en un estudio realizado por este autor, identificó diferentes especies forrajeras en 13 municipio del estado Trujillo (Cuadro 31), donde evidenció que la guinea (*Panicum maximum*) 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; gramíneas representadas mayormente por: guinea (*Panicum maximum*), estrella (*Cynodon plectostachyum*), pará (*Brachiaria mutica*), alemán (*Echinochloa polystachya*).

En otra investigación en fincas DP las plantas consideradas malezas, se observan en el Cuadro 32, las que podrían constituir mayor problema general, que en diferentes proporciones causan pérdida de oportunidad productiva.

Cuadro 31. 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 dycianeura</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).

Cuadro 32. 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 33, 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.

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.

Cuadro 33. 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).

El pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*), era 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). Sin embargo, 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. De igual

manera, 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 etereo), 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.

Entre 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. Por otra parte, 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 34). Este perfil forrajero era de mayor calidad nutricional, el cual también era 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 evidenció 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 34. Composición botánica forrajera e intensidad de pastoreo de fincas Doble Propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa; con superior 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 nutrientes 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 (Fotografía 4), 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 (Combellas 1998; Pezo 1998), cambios que serían importantes para mejorar la productividad del sistema.



Fotografía 4. Un potrero de una finca en el sector Caño Indio (subsector de Hoja Blanca), municipio Guanarito del estado Portuguesa (Fotografía tomada por Elizabeth Salas y Ronal Romero).

La clave para incrementar la productividad según Holmann y Lascano (1998) estaba en desarrollar estrategias de producción que permitieran combinar los forrajes mejorados con los existentes en las fincas para optimizar de esta forma su uso y superar las deficiencias nutricionales de los rebaños; además de una estrategia que tuviera en cuenta las opciones genotipo animal, uso de la tierra y la capacidad del agricultor para implementar las nuevas tecnologías. Para lograr esto se requirió 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 identificaron los componentes forrajeros con potencial en las zonas de trópico seco estacional, estos eran 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). También, pastos de corte (*Penisetum sp.*) y caña de azúcar eran 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 era 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 sugirieron 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.

Cuadro 35. 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 brasiliensis</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 cabezona (<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>Eleocharis elegans</i>).	10	0,45

Fuente: adaptado de Álvarez y García (2001).

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 35), 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 era dominada por *Cynodon nlemfuensis* y *Brachiaria arrecta*, similar a la cobertura forrajera de los potreros de las fincas del municipio Guanarito (Camargo 2002) (Cuadro 36).

Cuadro 36. 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 lemfuensis</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 para (<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 provenía de los sistemas de producción en los que el pastoreo y la utilización de pastos de corte era la fuente principal de alimentación del ganado (Seré y Vaccaro 1985, citados por Vaccaro 1989). La afirmación anterior concordó 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 (Fig. 6). Las especies encontradas con mayor frecuencia relativa fueron estrella (*Cynodon lemfuensis*) (38,24 %), escoba (*Sida acuta*) (16,46 %), tanner (*Brachiaria arrecta*) (12,40 %), estoraque (*Vernonia brasiliana*) (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, era válido decir en términos generales que las condiciones de la pastura era buena (Cuadro 37).

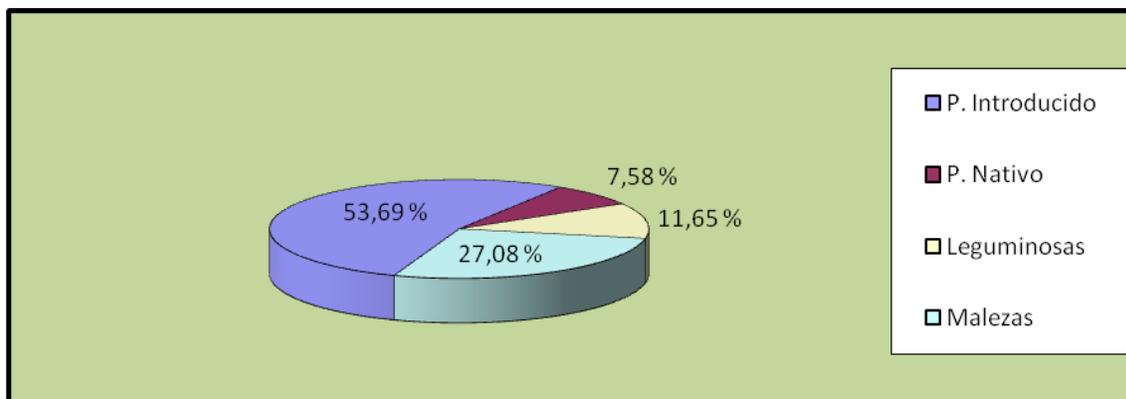


Fig. 6. Composición botánica en sistemas de producción Doble Propósito de Ojo de Agua, municipio Papelón, estado Portuguesa. Fuente: Salamanca (2005).

No era casualidad que la especie dominante en el sector Ojo de Agua fuera el pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) ya que era 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 presentó un número de potreros muy parecidos, mientras que las fincas DP-VN fue mayor el número, todos de tamaños pequeños (Cuadro 38), lo cual concordó con lo señalado por Faría (1998), que en la mayoría de las áreas ganaderas la baja productividad a de la ganadería Doble Propósito obedecía en gran medida a un deficiente manejo y aprovechamiento de las pasturas, muy particularmente en lo referente a 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 39). La mayoría controlaba malezas y muy pocos fertilizaban (22 %) (Cuadro 40).

El manejo adecuado de la pastura era 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 67 % de su variación la explicó conjuntamente 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 37. Inventario forrajero en sistemas Doble Propósito de Ojo de Agua, municipio Papelón, estado Portuguesa.

Especies	Composición botánica (%)
Pasto Introducido	12,40
Tanner Grass (<i>Brachiaria arrecta</i>)	
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	1,77
Gamelotillo (<i>Paspalum plicatulum</i>)	
Paja de agua (<i>Hymenachne amplexicaulis</i>)	2,03
Pasto alfombra (<i>Paspalum notatum</i>)	0,50
Yaragua (<i>Hiparremia rufa</i>)	1,51
Arrocillo (<i>Echinochloa colonum</i>)	1,77
Leguminosas	5,32
Pega – pega (<i>Desmodium sp.</i>)	
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	0,50
Cola de mula (<i>Sporobolus indicus</i>)	
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 brasiliana</i>)	7,06
Corocillo (<i>Cyperus rotundus</i>)	0,26
Pata de gallina (<i>Eleusine indica</i>)	0,53

Fuente: Salamanca (2005).

Cuadro 38. 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	5,39	61	29	5,04	3,55
Vaca-maute	5,83	7,74	20	40	5,51	0,72
Vaca-novillo	14,5	6,19	20	45	7,48	0,62
\bar{X}	5,91	6,08	47	33	5,38	2,5

(*): **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).

Cuadro 39. 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).

Cuadro 40. 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 de las fincas DP se componía de estrella (*Cynodon nlemfuensis*), humidícola (*Brachiariahumidícola*), 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 41) presentó inferior extensión de banco con respecto a lo reportado por Camargo (2002) para el sector Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Sin embargo, la cobertura forrajera fue alta (90 %) y la cobertura de malezas resultó inferior a lo informado por Camargo (2002). Por otro lado, la unidad fisiográfica bajo 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. Mientras que algunas unidades referenciales utilizaban métodos intensivos de pastoreo y mayor carga animal, tanto instantánea (≥ 12 vacas/ha) como real (≥ 2 UA/ha). De igual manera, las relaciones de causa y efecto se muestran en el Cuadro 42, 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. De igual manera, la unidad fisiográfica banco evidenció una ventaja para el ganadero con más recursos de tierra y una desventaja para el pequeño productor. No así, el área del bajío, que se relacionó con la cobertura de maleza de las explotaciones y posiblemente emergió como fuente de enmalezamiento de las fincas, sin relación con la intensificación del pastoreo (Camargo 2002, 2008).

Cuadro 41. Caracterización forrajera, intensificación del pastoreo y unidades fisiográficas de fincas Doble Propósito en la parroquia Virgen de Coromoto, Guanare, estado Portuguesa.

Variables (*)	$\bar{\sigma}$	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 (d)	6,63	1,00	16,00	73,52
DSO(d)	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, $\bar{\sigma}$: valor promedio, **CV**: coeficiente de variación (%).

Fuente: Camargo (2010b).

El 80 % de los ganaderos no fertilizaban, número superior al reportado por Paredes *et al.* (2003) y respecto al método de control de malezas usado, el común, fue el mixto (químico y mecánico), diferente a los reportes de Paredes *et al.* (2003). Además, 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 43), resultó inferior a los reportes de Ortega-Soto *et al.* (2007) y superior a las afirmaciones de Páez *etal.* (2003). En lo que respecta a la productividad lechera individual, 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 al.* (2000) y Camargo *et al.* (2009).

Cuadro 42. 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 decorrelación lineal.

Fuente: Camargo (2010b).

El otro indicador, 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 que 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 (Camargo 2010a), el manejo forrajero se caracterizó por presentar mayor cantidad de pastos cultivados (13 ha) que naturales (7 ha) (Cuadros 44 y 45), situación similar a lo reportado por Camargo (2010b) 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.

Cuadro 43. Producción y productividad de leche y carne de fincas Doble Propósito de la parroquia Virgen de Coromoto, municipio Guanare, estado Portuguesa.

Variables (*)	̄	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 (%), $\bar{\sigma}$: valor promedio, **C.V.** : coeficiente de variación (%).

Fuente: Camargo (2010b).

Entre las especies forrajeras cultivadas más importantes se reportaron: pasto alambre (*Brachiaria humidicola*), barrera (*Brachiaria decumbens*), brizanta (*Brachiaria brizantha*), tanner (*Brachiaria arrecta*), pará (*Brachiaria mutica*) estrella (*Cynodon lenfuensis*), bermuda (*Cynodon dactylon*), sabanero (*Andropogon gayanus*), elefante (*pennisetum purpureum*) y otros. Estas especies eran ampliamente conocidas y poseían excelentes cualidades forrajeras (Faría 2006), aunque la calidad energética estaba limitada por las condiciones climáticas, restringiendo la expresión del potencial productivo de los animales (Combellas 1998). Gran parte de ellas las identificó (Carrillo *et al.* 2002), en fincas DP del estado Zulia, Paredes *et al.* (2003) en explotaciones del estado Barinas, Camargo (2010b) 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 (Camargo 2010a).

En cuanto a la cantidad promedio de potreros, el número por finca fue de 4 y máximo 7, con un tamaño promedio de 5 ha y máximo de 30 ha, resultados inferiores a los reportados por Camargo (2010b) 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 tuvo 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 44. Características estructurales del subsistema forrajero de fincas Doble Propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez, municipio Sucre, estado Portuguesa.

Variables (*)	\bar{X}	Min.	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:** Camargo (2010a).

Cuadro 45. 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: Camargo (2010a).

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 confirmaron 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.

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*) era la gramínea introducida para cultivo en banco, de mayor cobertura y frecuencia en 80 potreros evaluados de 40 fincas (Cuadro 46). Aunque la estrella no es una especie promisoría 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 conocía poco sobre su comportamiento agronómico y valor nutritivo y muy poco sobre su manejo y respuesta en la producción animal, cuando se usaban en este ambiente agroecológico (Chacón 1996). Sin embargo, por efecto conjunto del estrés hídrico (Tejos *et al.* 1996) y como consecuencia del método de pastoreo aplicado por los productores locales había 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 %). Por otra parte, el pasto estrella lo introdujeron los ganaderos de semillas traídas de Socopó, estado Barinas, el cual mostró también signos de naturalización porque se observó vigoroso invadiendo áreas aledañas a los potreros de las mejores fincas. Los indicadores encontrados de suelo desnudo y enmalezamiento interno en los potreros refirieron la necesidad de mejorar su manejo y realizar correctivos al respecto.

Cuadro 46. 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).

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

En el Cuadro 47 se muestran las variables activas de los sistemas DP del subsector Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa; en las cuales se aprecia la alta variación entre sus componentes y el potencial expresado por el mayor valor de productividad lechera. De igual manera, el número promedio de potreros por explotación (7) se consideró insuficiente, mientras que su tamaño (9 ha), era grande. Hubo fincas que tenían entre 60 y 90 % de la superficie en condiciones de bajío, lo cual era 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.

Cuadro 47. Descripción de las variables activas del sistema Doble Propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.

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).

Estas condiciones configuraban una situación de pérdida de oportunidad. Igualmente, 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 ($P<0,05$). De tal manera que, la cobertura de malezas de los potreros dependió de la cobertura natural de sabana ($P<0,05$), este resultado explicó 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 promotoras 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) ($P<0,01$).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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 II. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 68 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* Plisse, 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 a la Categoría de Agregado. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 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. 2010a. Caracterización estructural y funcional de los sistemas Doble Propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez, municipio Sucre, estado Portuguesa. Informe Final de Investigación. Programa de Ciencias del Agro y del Mar, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 96 p.
- Camargo, M. 2010b. Caracterización de los sistemas con bovinos Doble Propósito de la Parroquia Quebrada de la Virgen, estado Portuguesa. Estudio de Casos. Informe Final de Investigación. Programa de Ciencias del Agro y del Mar, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 74 p.
- 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.
- Faría, J. 1995. *Leucaena leucocephala*: Uso en ganadería Doble Propósito. *In* Madrid-Bury, N. y Soto, E., eds. Manejo de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito. LUZ, Maracaibo. pp. 225-240.
- Faría, J. 1998. Fundamentos para el manejo de pastos en sistemas ganaderos Doble Propósito. *In* González-Stagnaro, C., Madrid-Bury, N. y Soto, E., eds. Mejora de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito. LUZ, Maracaibo. pp. 213-232.
- 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> f/sist_doble_prop_viab.pdf [Consulta: Febrero 16, 2009].
- 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.

- 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.
- 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 Alvaio de Acosta, 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.
- Salamanca, F. 2005. Arreglos estructurales y funcionales de sistemas bovinos de Doble Propósito del Asentamiento Campesino "Ojo de Agua" en el municipio 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 Physiology 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 VII

FUNCIONALIDAD DE LOS SUBSISTEMAS FORRAJEROS DE FINCAS DOBLE PROPÓSITO: PATRONES TECNOLÓGICOS

Patrones tecnológicos forrajeros se refiere a los modelos o patrones tecnológicos que aplicaban en sus fincas los pequeños productores tradicionales de carne y leche vacuna en los Llanos Occidentales. Al identificar las tipologías y los grupos de fincas que integran cada una de estas, podemos saber el grado de desarrollo forrajero de los modelos de producción y las fincas que la integran. También estos resultados facilitan la comparación entre el grado de desarrollo forrajero de las fincas y/o su tipología con el potencial forrajero de la zona (función objetivo de su desarrollo), generalmente logrado por las unidades de producción con superior desempeño lechero del estrato forrajero en pastoreo y por las vacas en ordeño. Por otra parte, podemos tener una visión de los factores a intervenir para desarrollar su patrón tecnológico y aumentar la productividad de leche y carne vacuna de las fincas. Para lo cual, la matriz forrajera de la población de fincas DP incluyó las siguientes variables (hay casos en los que no se incluyeron todas las variables o se incluyó algunas variables diferentes): unidad fisiográfica banco, cobertura forrajera y natural de los potreros, división de los potreros, intensificación del pastoreo por la carga animal y la presión del pastoreo, métodos de pastoreo, oferta forrajera por unidad de área y por vaca en ordeño, también se tomó en cuenta la producción lechera de vacas DP en pastoreo y productividad además, se tomó en cuenta, la relación entre la utilización aparente de la pastura y la producción de leche. En conclusión, el patrón forrajero asumido por cada ganadero era indicativo de nivel de desarrollo de las explotaciones y el mismo estaría muy relacionado con la productividad de leche y carne de las explotaciones.

1-Patrones tecnológicos forrajeros de fincas 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): Las unidades de producción del modelo III (Cuadro 48), con mayor productividad lechera presentó una organización más intensiva del pastoreo: menor número 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. Sin embargo, eran varios los factores que incidieron en su superioridad, tal como ocurrió en el patrón forrajero referencial de la Cuenca del Lago de Maracaibo (Camargo 1996a), donde esta fue excepcional por una 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.

Cuadro 48. 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	LHA
(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:** número de potreros (Nº/finca), **CAI:** carga animal instantánea (Ua/ha), **USO:** periodo de pastoreo de los potreros (días), **LHA:** productividad lechera (l/ha/año). **Fuente:** Camargo y Colmenares (2007).

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, 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 (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 del sector 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 (Veguitas, Corozal, Sabana Seca), pareció 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. Por otra parte, en relación con el manejo, sería 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).

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 ubicados en Hoja Blanca (al final solo 36 unidades de producción por descarte de casos atípicos), 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 49), posiblemente explicado por el mejor balance de las variables promovedoras que en 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 (I) 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 permitió evidenciar el potencial tecnológico y productivo de la región.



Fotografía 5. Un potrero de finca Doble Propósito de Caño Indio, municipio Guanarito, estado Portuguesa (Fotografía tomada por Elizabeth Salas y Ronald Romero).

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 bajo 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, mayor división de potreros y por ende 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 49. 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	LHA
(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) 17 fincas	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), **LHA:** productividad lechera (l/ha de pasto/año).

Fuente: Camargo (2008).

En las fincas de Hoja Blanca pareció 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, era necesario intensificar el pastoreo, los valores referenciales permitieron entender que había un margen amplio de desarrollo sin aplicar inversiones económicas extras al sistema. Generalmente los productores locales desconocían el beneficio de las leguminosas naturales sobre el rendimiento lechero (Camargo 2001), lo cual indicó que era 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 debió 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 era aquella que producía un becerro anual y una cantidad racional de leche para la venta (de 7 a 9 l/vaca/día), pero era conveniente promover a la par máximos niveles de productividad por unidad de área (en pasturas mejoradas sin fertilización). En el proceso productivo ambos potenciales deben armonizar en su capacidad (Combellas 1986). Por otra parte, el manejo eficiente de vacas lecheras en pastoreo, planteó además de la obtención de buenos niveles de producción individual, con base proporcional a mayor dependencia por las pasturas; superior rendimiento de MS del pastizal, alto nivel de consumo, consolidar una buena persistencia del pastizal y lograr beneficios económicos (González 1992). En estas circunstancias era recomendable el método de pastoreo rotacional, porque promovía suficiente disponibilidad de materia seca, se podía manejar mayor carga animal, con más intensidad con efectos estimuladores de niveles superiores de productividad por hectárea.

La producción de leche con base a pasturas en el trópico era 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 añadían variación en este sentido era: el nivel de defoliación del pastizal y la aptitud de las especies forrajeras, las cuales manifestaron superioridad según la época del año, debido posiblemente a diferencias en sus patrones de floración, características nutricionales y sus disposiciones estructurales que facilitaron 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 67 % de su variación la explicó conjuntamente los factores: 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. De igual manera, 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 consideró baja, porque en general las publicaciones exceptúan la leche que consumían 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 conocieron 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 impedían el logro de mejores resultados en los pastizales de Venezuela. Por otra parte, los resultados mayores, promedios lecheros diarios de 10 (4,3-17,4) l/vaca ordeño /día, los reportó Chacón (2000/SFB), 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 recibían 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 relacionó la producción lechera diaria de las fincas con la unidad de área utilizada, era un indicativo del nivel de gerencia de las explotaciones. Este parámetro se consideró 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). De manera similar, 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 limitó 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 afectaron la eficiencia de utilización de los pastos tropicales (Martínez y García 1983; Elías 1983; Escobar 1992). Sin embargo, 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 interrelacionó 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 reflejó 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 (Combella 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). Sin embargo, en condiciones de pastoreo, era más fuerte el impacto de la carga animal o del nivel de asignación del forraje sobre la producción y la 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 era 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, 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 (Combella 1992).

El efecto de la carga animal sobre la producción de leche por ha, resultó lineal y positivo ($r= 0,90$). Por lo tanto, al manejar vacas Doble Propósito en pastoreo, incrementos máximos de carga en 42 % produjo aumentos de la producción de leche en 32 % (Camargo 1996b). Por otra parte, Sorio (2008), sugirió que uno de los objetivos del pastoreo era 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 era la más rentable, siempre y cuando se haya garantizado el uso rotacional de los pastos y forrajes, nativos o cultivados. De tal manera, que el productor controlaba la presión del pastoreo a través de la regulación del número y tipo de animales por hectárea (carga animal), y la intensidad del pastoreo afectó tanto la producción animal como la composición del pastizal (Faría 2006).

En fincas DP la carga animal real promedió 1,32 UA/ha (Camargo 2010), sin embargo, Camargo *et al.* (2010a) encontraron 1,23 UA/ha y Páez y Jiménez (2001) 0,1-2,0 vacas por hectárea. Por otra parte, la alta intensidad del pastoreo ocasionaba daños en la cobertura forrajera, causaba proliferación de malezas y compactación del suelo (Mancilla 1998, citado por Páez y Jiménez 2001). De manera similar, 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) 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. Igualmente, 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. Era 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 indicó pérdida de oportunidad productiva (Capriles 1993). Respecto a los potreros, Camargo (2002) reportó que 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 de las modalidades Doble Propósito (vaca- becerro: VB, vaca maute: VM y vaca-novillo: VN), además de 6 a 8 potreros por finca, de 7 a 9 ha.

Mayor número de potreros y de menor tamaño.

De acuerdo a las interrelaciones identificadas en los sistemas de Doble Propósito investigados, Camargo (2002) reportó, que 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, pero con mayor influencia en la tipología 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, las fincas ganaderas que evidenciaron un número superior de potreros, también 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 su 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 determinaba 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 mayores de carga animal real, tanto en el modelo VM como en el patrón VN; además por mayores valores de número 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, (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 garantizaban 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 el número de unidades animales en los inventarios y el número de hectáreas de las fincas utilizadas en el pastoreo por los rebaños bajo explotación (Camargo 1996b). Mientras la carga animal instantánea, se refirió al número de vacas en pastoreo por hectárea en un momento dado, y la carga animal lechera, se trató al resultado de la relación entre el número 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 el porcentaje de área de cobertura forrajera y la carga animal de vacas/ha en la modalidad DP-VB, pero mostró una relación negativa con el tamaño de las fincas (VB) y el tamaño promedio de los potreros (VB y VN). La posible interpretación de este resultado era que los productores tendieron 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 número 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 más cárnica (VM y VN). Mayores niveles de carga animal de vacas/ha era sinónimo a poseer en las explotaciones mayor número 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, causó superiores ingresos económico por unidad de área, con mayor impulso en el esquema VB como en la modalidad VN y menos acentuado en las explotaciones 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, Camargo (2002) no presentó relación entre el método de pastoreo rotacional lento y el grado de aprovechamiento del banco, lo cual se consideró como una subutilización de su potencial. Los productores tendían a prolongar o acortar simultáneamente los periodos de uso y descanso, también evidenciaron mayor impacto de la carga animal sobre la productividad lechera que el método de pastoreo (Pezo 1998, Camargo 2001). 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 anteriormente, 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, 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.

4-Intensificación de los sistemas Doble Propósito por mayor número de vacas en los rebaños.

Aumentar el número de vacas en el rebaño (VTO) y aumentar el porcentaje de vacas (PVC), respecto al número 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 configuró un cuello de botella que debería ser resuelto, si se quería desarrollar los sistemas por esta vía. De igual manera, al aumentar el porcentaje de vacas en los rebaños (PVC) empeoró el porcentaje de extracción anual de carne en las fincas tipo VB, relacionada a una menor producción de reemplazos, pero 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 era 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 (L-C a C-L). 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 Dobles Propósito investigados.

- **Manera de intensificar el sistema DP para obtener superior productividad bioeconómica.**

Para intensificar tanto el rendimiento de leche y carne, así como la productividad económica por ha del recurso físico de tierra utilizada, en caso que sea el factor de producción más escaso y costoso, hay que enfatizar el uso o la explotación del recurso humano y del componente animal, con más mano de obra y vacas en los rebaños. Ejemplo el patrón tecnológico III mostrado en cuadros 13 y 14 del presente trabajo. El cual mostró esta tendencia de manera débil por haber evidenciado las fincas de este grupo el peor desarrollo. De igual manera, la productividad bioeconómica intensa de la mano de obra, en caso de también ser el recurso económico más costoso, este recurso humano se usaría de manera regular, pero se debería enfatizar sobre la mayor explotación del recurso animal (mayor número de vacas en el rebaño, más vacas por unidad de equivalente hombre y número de ha por EH). Ver el ejemplo del patrón tecnológico del DP-VB (Cuadros 13 y 14). Por otra parte, para obtener superior rendimiento lechero y cárnico por vaca en rebaño, en caso que sea el recurso físico de mayor escasez y costo, entonces se debe tener un número moderado de éstas, a cambio de intensificar el uso de la tierra y la mano de obra. Tal es el caso de la mejor tipología (patrón I) del sistema DP-VB (ver Cuadros 13 y 14).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.NR22.
- 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. pp. 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 a la Categoría de Agregado. 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 p.
- 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. 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. 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 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.
- 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. 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 de la Universidad del Zulia, Facultad de Ciencias Veterinarias. Vol. XII Suplemento 2: 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.
- 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.
- Pezo, D. 1998. Producción y utilización de pastos tropicales para la producción de leche. *In* Clavero, T., ed. Estrategias de Alimentación para la Ganadería Tropical. CTPPF-LUZ, Maracaibo. pp. 53-69.
- 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 el municipio Papelón, estado Portuguesa. Tesis MSc. UNELLEZ. 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., Oregón. 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 VIII

MANEJO Y PRODUCTIVIDAD DEL FORRAJE EN PASTOREO DE VACAS DE ORDEÑO DE UNA FINCA DOBLE PROPÓSITO REFERENCIAL AVANZADA

Escasas y raras son las investigaciones de la relación pastura-animal que se hayan realizado directamente en las condiciones reales y normales de producción de fincas Doble Propósito. El presente trabajo tuvo el aval que fue realizado durante el proceso productivo normal de una explotación Doble Propósito referencial avanzada (llano bajo), en la cual se fertilizaban estratégicamente las pasturas y se utilizaba suplementación catalítica a las vacas de ordeño (2 kg/vaca de ordeño/ d). Además, por lo extenso de esta investigación, dos años, le dan fiabilidad y rigurosidad a sus resultados para entender la funcionalidad de los Sistemas Doble Propósito Occidentales y proveer de referencia para la mejora de los procesos de producción forrajera en pastoreo y de producción de leche de vacas DP en ordeño, de las fincas con tipologías atrasadas, de mediana tecnología y las unidades DP mejoradas (funcionan en el umbral del potencial de los recursos agroecológicos) de explotaciones DP tradicionales.

1- Manejo y productividad del forraje en pastoreo.

Los potreros investigados estaban sembrados, individualmente, de *Brachiaria radicans*, *Brachiaria humidicola* y *Brachiaria decumbens*, en la finca con vacunos de Doble Propósito de la Universidad Nacional Experimental Ezequiel Zamora (UNELLEZ), en el municipio Guanare del estado Portuguesa. El ciclo de pastoreo promedio era de tres días de uso y 27 días de descanso. Los potreros se fertilizaron con 150 kg/ha/año de fosfato diamónico y 100 kg/ha/año de urea. El rebaño lo componían 30 vacas de ordeño en promedio, cruzadas de variados genotipos genéticos de Cebú, Criollo, Holstein, Pardo Suizo y Carora, pero todas con potencial productivo de doble ordeño diario (1/2 a 5/8 europeo o Carora lechero y 3/8 a 1/2 de Cebú o Criollo, en promedio general). Para ser consistente y obtener resultados confiables se hicieron muestreos al azar, con cinco repeticiones/potrero, al entrar y salir las vacas de cada periodo de pastoreo. Diariamente se pesó la leche y semanalmente se pesaron las vacas durante dos años de la investigación. Se estudió los efectos de las condiciones del estrato forrajero (especie de forraje en pastoreo, altura del forraje al inicio del pastoreo, relación de MS de hoja:tallo y oferta de MS por unidad animal), manejo del pastoreo (carga animal instantánea, presión de pastoreo y utilización de la pastura) sobre el rendimiento de MS de la pastura y la producción de leche por las vacas en ordeño y la productividad lechera por unidad de área. y cambio de peso vivo y reproducción de las vacas Doble Propósito en ordeño, bajo condiciones de pastoreo rotacional.

2-Intensificación del pastoreo y su relación con la producción del pastizal y las vacas Doble Propósito en ordeño.

La carga animal instantánea, definida por el número de vacas que se introducía en un potrero en un momento dado al iniciar el ciclo de pastoreo o de uso del mismo (Fig. 7). Era la variable que determinaba en sus valores mayores una mayor presión de pastoreo ($P<0,01$) y negativamente causaba inferiores oferta forrajera por unidad animal ($P<0,01$) y altura del forraje ($P<0,01$), al inicio de todos los periodos de pastoreo. O sea que en el

potrero con mayor carga animal, las vacas disponían de menor oferta forrajera individual y el pasto se afectaba en su altura, el cual resultaba de menor tamaño. Con inferiores niveles de intensificación de la carga animal su relación con estas variables era inversa y positiva. En condiciones cuando el pastoreo era más intenso, por la mayor carga animal utilizada, el porcentaje de utilización aparente era superior ($P<0,01$), pero el contenido de materia seca en hojas respecto a tallos era también mayor (RHT) ($P<0,05$), lo cual permitía un mejor desempeño de la productividad lechera por ha ($P<0,01$) y vacas con mejores condiciones corporales ($P<0,01$).

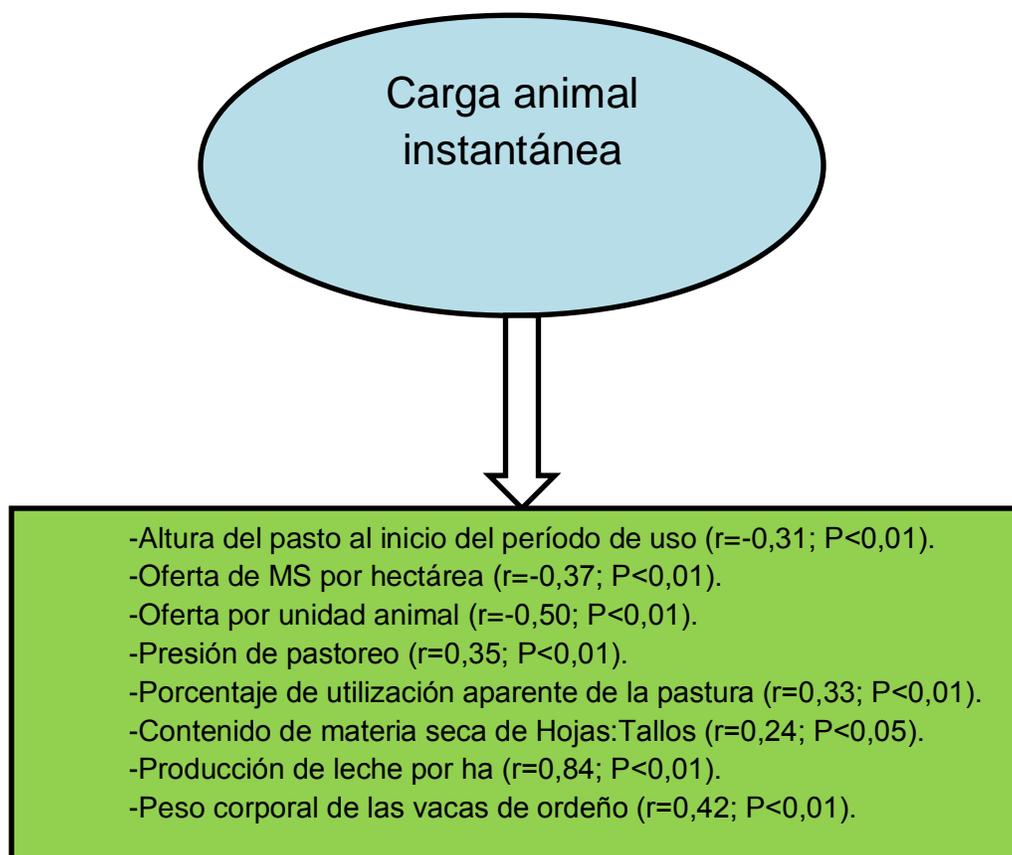


Fig. 7. Intensificación del pastoreo y su interrelación con las variables de producción del pastizal y la producción de vacas Doble Propósito en ordeño.

- Altura del forraje en pastoreo de vacas Doble Propósito.

La altura del pasto en el potrero, al momento de iniciar las vacas su periodo de pastoreo, era indicador del manejo agronómico e intensidad del pastoreo que este estaba recibiendo. Por efectos conjuntos de la época climática, nivel y clase de fertilización, frecuencia de pastoreo, carga animal y presión de pastoreo, control de plagas y malezas, el pasto podría manifestar tasas de crecimiento propias de un buen pastizal o de un pastizal sobrepastoreado y mal atendido. Además, la altura era importante como referencia de la cantidad de materia seca que estaba presente en el potrero y haya mostrado facilidad o difícil acceso de las vacas en momento de cosechar la pastura (Clavero 1991; Pezo 1994). En el Cuadro 50, se presenta los promedios de altura del forraje bajo pastoreo, al inicio de

este, cuyos valores variaron entre 10 y 70 cm, con alturas diferentes ($P < 0,01$) para cada especie de pastura y época climática.



Fotografía 6. Un rebaño de becerros DP pastoreando pasto estrella (*C. nlenfuensis*), en un potrero de Caño Indio, municipio Guanarito, estado Portuguesa.

En situaciones de menor edad de cosecha, fertilización adecuada y mayor precipitación las tasas de crecimiento deben ser mayores, tal como ocurrió en la finca investigada (Rojas *et al.* 1992; Mancilla 1992). Sin embargo, al transcurrir el tiempo de uso de la pastura del primer al segundo año de la investigación, se observó una disminución notoria de la altura del forraje ($P < 0,01$), lo cual puede deberse a un efecto negativo del exceso de presión de pastoreo ($r = -0,42$) e intensidad de utilización de la pastura ($r = -0,63$), que también se incrementó por el aumento natural del rebaño, a pesar de haber hecho ajustes someros en la carga y período de uso de los potreros. Este comportamiento de la planta indicó que la tasa de defoliación aumentó con el tiempo y que interactuó con la fertilización y el periodo de descanso para afectar negativamente las tasas de crecimiento (Cubillos 1981; Clavero 1991), o sea que el forraje debió haber recibido un mejor manejo agronómico de acuerdo a las exigencias de uso.

3-Relación del rendimiento de materia seca de hojas y tallos del forraje en pastoreo de vacas Doble Propósito.

La producción de materia seca en hojas y su relación con la producción de materia seca en tallos (RHT), se muestra en el Cuadro 51. La producción de hojas de la pastura, al inicio del pastoreo, varió de 5 % a 75 % de la materia seca total. Con mayor producción en la época lluviosa ($P < 0,01$) respecto a las otras épocas.

Cuadro 50. Altura del forraje al inicio del periodo de uso de los potreros por vacas Doble Propósito.

Época	Altura del forraje al inicio del ciclo de pastoreo (cm)			
	<i>B. radicans</i>	<i>B. humidicola</i>	<i>B. decumbens</i>	Media
Lluviosa	45	28	32	35 ^a
Transición	29	24	21	25 ^b
Sequía	20	19	15	18 ^c
Media	31 (1)	24 (2)	23 (3)	26

Medias seguidas de letras o números distintos presentaron diferencias (Tukey, $P < 0,05$).

Al comparar el contenido de MS de hojas:tallos de las tres especies forrajeras investigadas en pastoreo de vacas Doble Propósito, se encontró que *B. decumbens* presentó los valores más elevados ($P < 0,05$), lo cual significó un contenido mayor de MS en hojas en relación a la MS de tallos. Mientras *B. humidicola* presentó un mejor balance, por ser menos variable en el tiempo su producción de MS en hojas. En general en el pastizal estudiado hubo dominio en la producción de hojas sobre la producción de tallos, lo que indicó que la oferta de MS, era más probable que suministraran niveles medios de cantidad y calidad nutricional con garantías para una aceptable producción animal.

Cuadro 51. Relación de la producción de materia seca de hojas y tallos de pasturas cultivadas, al inicio del ciclo de pastoreo por vacas Doble Propósito.

Época	kg de MS hojas/kg MS tallos			Media
	<i>B. radicans</i>	<i>B. decumbens</i>	<i>B. humidicola</i>	
Lluviosa	0,80	1,26	4,39	2,15 ^a
Transición	0,40	1,16	1,55	1,04 ^b
Sequía	0,32	2,10	0,86	1,09 ^c
Media	0,50 (1)	1,51 (2)	2,27 (3)	1,43

Medias seguidas de letras o números distintos presentaron diferencias (Tukey, $P < 0,05$).

La relación hoja:tallo afectó ($P < 0,01$) la producción de leche diaria de las vacas de ordeño, la producción de leche por hectárea y la condición corporal del rebaño. Lo que significó que era el atributo del pastizal que más tuvo que ver con el desempeño productivo de las vacas Doble Propósito en pastoreo. Posiblemente el factor estimulador de la producción de hojas lo conformó el efecto conjunto de carga animal, presión de pastoreo, frecuencia de

pastoreo, fertilización y humedad del suelo. Pero, estas interrelaciones no se sostuvieron óptimamente en el transcurso del tiempo para mantener regular la producción de materia seca (Faría *et al.* 1990; Clavero 1991; Cubillos 1981; Tergas *et al.* 1982).

4-Rendimiento de materia MS del forraje en pastoreo de vacas Doble Propósito.

La producción forrajera de los potreros experimentales (Cuadro 52) fue mayor en la época lluviosa respecto a la seca y al período de transición ($P < 0,01$). La producción anual fue diferente ($P < 0,01$), alcanzando el rendimiento más elevado *B. radicans*, en los años de evaluación y seguido de *B. humidicola* (Cuadro 53). Todos los factores considerados (producción forrajera: altura del pasto, oferta por UA; e intensificación del pastoreo: carga animal instantánea, presión de pastoreo y porcentaje de utilización aparente) determinaron el 49 % de la variación del rendimiento de MS forrajera por ciclo de pastoreo (OHA), significando que otros factores no estudiados afectaron esta variable, tales como el clima, la fertilización y frecuencia de pastoreo.

Cuadro 52. Distribución de la oferta forrajera durante el primer año del ensayo, de potreros en pastoreo de vacas Doble Propósito.

Época	Rendimiento (kg de MS/ha/época)			Media
	<i>B. radicans</i>	<i>B. humidicola</i>	<i>B. decumbens</i>	
Lluviosa	13.185 (57 %)	10.555 (48 %)	9.515 (55 %)	11.085a
Transición	2.557 (11 %)	2.962 (14 %)	2.686 (16 %)	2.735c
Sequía	7.554 (32 %)	8.391 (38 %)	5.041 (29 %)	6.995b
Total	23.296 (1)	21.907 (1)	17.242 (2)	20.815

Medias seguidas de letras o números distintos presentaron diferencias (Tukey, $P < 0,05$).

La producción forrajera de los potreros en pastoreo u oferta forrajera por ha/ciclo de pastoreo (OHA) dependió de varios factores tal como se muestra en la Fig. 8. Mientras más altura (ALT) presentaba el pastizal al inicio del pastoreo había mayor oferta de biomasa por hectárea y había mayor oferta por unidad animal (OUA). Lo contrario también debió ocurrir. Sin embargo con niveles de pastoreo más intensivos, con superior carga animal instantánea (CIN) y presión de pastoreo (PPA), ocurría márgenes altos de utilización (PUT), lo cual se manifestó en una inferior producción de biomasa forrajera por ha/potrero. La interpretación opuesta de estas correlaciones también debió suceder en el proceso variante del sistema de pastoreo. En condiciones de buen rendimiento forrajero del pastizal en pastoreo por las vacas Doble Propósito este manifestó correlación significativa y positiva sobre la producción de leche de las vacas de ordeño (LVD), porque estas disponías de

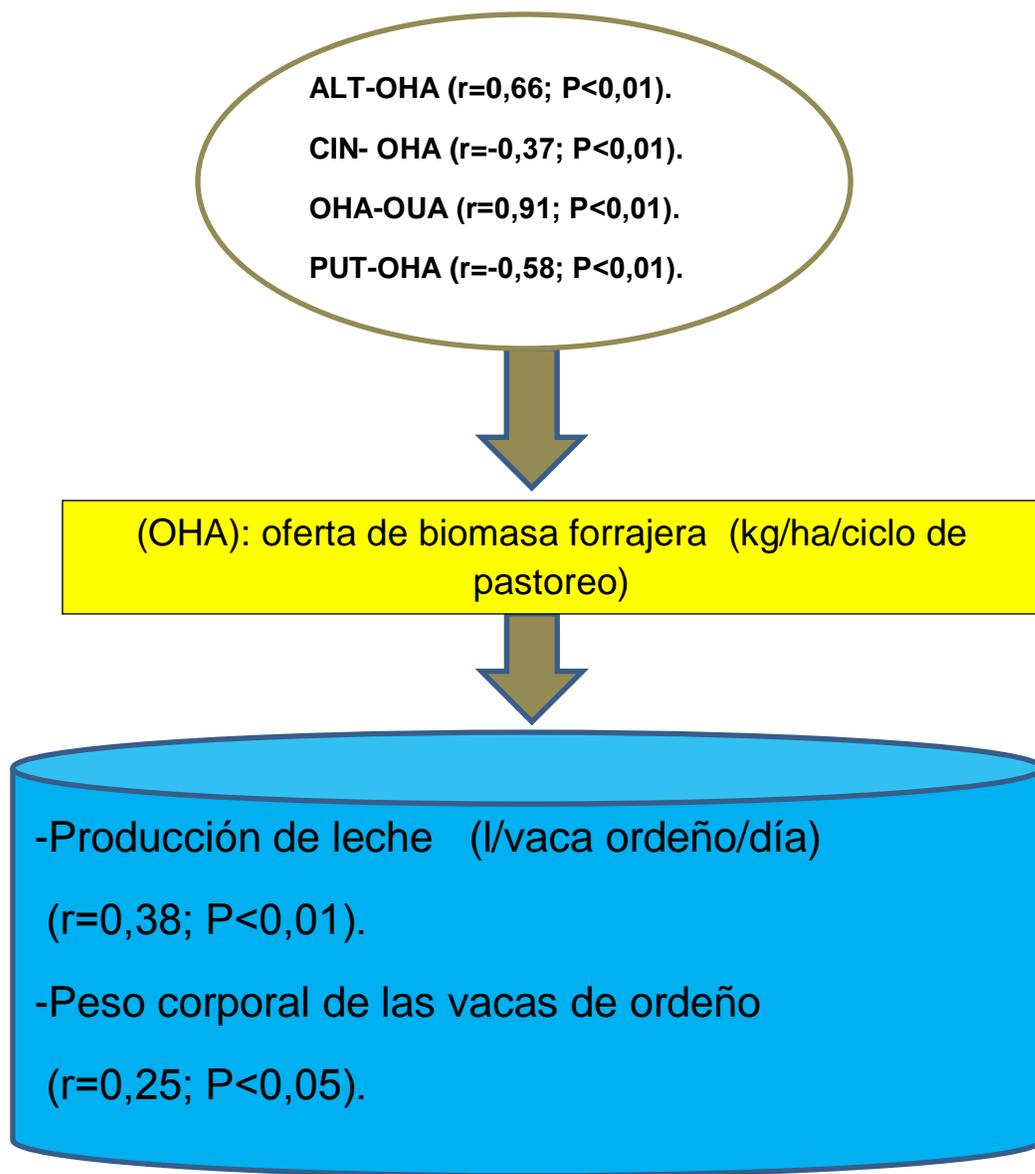


Fig. 8. Interrelaciones de variables de la intensidad del pastoreo sobre la oferta forrajera por ha y su efecto sobre la producción lechera y condición corporal de vacas DP en ordeño.

mayor oferta por unidad animal (OUA) y mayores posibilidades de seleccionar una ración de superior calidad nutricional. En estas circunstancias, las vacas DP presentaron mejores condiciones corporales, manifestadas en mayores pesos corporales (PVP). Por otra parte, las vacas mostraron inferior desempeño productivo lechero e inferior condición corporal en casos cuando los potreros contenían menor oferta forrajera por ha y por unidad animal, lo cual no les permitió cubrir sus requerimientos de producción y reproducción.

El modelo de regresión lineal múltiple que explicó el 49 % de la variación de la oferta forrajera por ha/ciclo de pastoreo, es como se muestra a continuación:

$$\text{OHA} = 3474,07 - 23,60 (\text{PPA}) - 26,75 (\text{CIN}) - 13,66 (\text{PUT}).$$

$$R^2 = 0,49; P < 0,01.$$

El modelo resultó altamente significativo ($P < 0,01$), $R^2 = 0,49$; siendo útil para determinar estimaciones de producción forrajera por simulación de pastoreo a una determinada intensidad de cosecha de la pastura. OHA=oferta por ha (kg de Ms/ha/ciclo de pastoreo), PPA= presión de pastoreo (kg de PV/kg de Ms forrajera), PUT= porcentaje de utilización aparente de la pastura (%).

Stepwise Linear Regression of OHA, Resulting Stepwise Model:

$$\text{OHA} = 3027,04 - 25,0231 (\text{PPA}) - 14,6180 (\text{PUT}),$$

$$R^2 \text{ ajustado} = 0,4945.$$

Cuadro 53.-Rendimiento de Biomasa de tres especies forrajeras cultivadas, en pastoreo de vacas Doble Propósito.

Época	Oferta de biomasa forrajera (kg MS/ha/ciclo de pastoreo)			Media
	<i>B. radicans</i>	<i>B. humidicola</i>	<i>B. decumbens</i>	
Lluviosa	2637	2111	1659	2136 a
Transición	1278	1544	1371	1398b
Sequía	1511	1678	1108	1432c
Media	1809 (1)	1778 (12)	179 (2)	1655

Medias seguidas de letras o números distintos presentaron diferencias (Tukey, $P < 0,05$).

Los rendimientos promedios de OHA obtenidos bajo pastoreo, variaron de 940 kg hasta 3000 kg/ha, con diferencia entre especies ($P < 0,01$). Estos niveles de producción eran similares a los reportados para estas especies forrajeras en ensayos, tanto de fertilización como de corte y bajo pastoreo (Chacón *et al.* 1990; Zambrano 1992; Mancilla 1994). Sin embargo, el manejo del pastoreo afectó negativamente la producción forrajera, especialmente la presión de pastoreo ($P < 0,01$) y la carga animal instantánea ($P < 0,01$). La presión animal promedio de pastoreo fue de 27 kg PV/kg MS (relacionó la cantidad de

biomasa animal: biomasa vegetal en pastoreo) con mayor presión de pastoreo promedio en la época seca y menor ($P < 0,01$) en la época lluviosa, situación que debería revertirse para obtener una buena producción animal sin afectar la persistencia de la pastura (González y Yanes 1995).

La carga animal instantánea promedio fue 20 UA/ha, la cual se refirió al número de vacas que se mantenía en un potrero en un momento dado de la fase de pastoreo. Esta tendió a incrementarse por aumento natural del rebaño. Su efecto negativo conjunto sobre el forraje era mayor en sequía cuando el rendimiento de la biomasa del pasto resultó deprimido por la falta de humedad en el suelo. Contrario a la época de mayor abundancia forrajera cuando las tasas de crecimiento del pasto eran estimuladas por la abundante precipitación y se esperó que las altas presiones de pastoreo aumentaran su utilización e estimularan la oferta forrajera y el contenido nutricional del forraje (Preston y Leng, 1989; García y Mancilla, 1995). Además, el atributo del pastizal que favoreció la producción de materia seca por hectárea fue la altura ($P < 0,05$), que contenía el forraje al momento de iniciarse el período de uso del potrero. Dependiendo de la altura que presentó el forraje en el momento de iniciar el pastoreo del potrero se dispuso de una cantidad dada de materia seca por ha, para la cosecha por las vacas, mayor si el pasto mostró mayor altura o menor si el pasto presentó poca altura.

5-Valor nutritivo de la pastura cultivada y fertilizada en pastoreo de vacas Doble Propósito.

Los resultados del análisis proximal del forraje en pastoreo se muestra en los Cuadros 54, 55 y 56, donde se observa que el contenido nutricional era diferente entre especies, a pesar de que cada potrero recibió un manejo similar. Sin embargo la cantidad de extracto etéreo (EE), proteína cruda (PC), fibra cruda (FC) y extracto libre de nitrógeno (ELN) o carbohidratos, están dentro del rango normal de valores para gramíneas cultivadas en Venezuela (FONAIAP 1984). Las especies forrajeras en referencia evidenciaron mayor contenido de proteína en la pastura cosechada en el mes de julio, debido posiblemente al exceso de precipitación que ocurrió en este mes. De igual manera, someramente haber analizado el contenido nutricional de cada especie, se observó que en *B. radicans* por cada dos contenidos adecuados de proteína, se dieron dos muestras con niveles insuficientes (menos de 7 % de PC). Sin embargo, esta relación empeoró para *B. humidicola* y mejoró para *B. decumbens*. Estos resultados comprobaron las diferencias en la constitución química de cada especie e indicaron que la situación donde la vaca dependía solo del pasto para su alimentación, serían oportunidades en las que se vería afectado el consumo y la producción lechera (Fariñas 1995). También era notorio el contenido de grasas (EE) del forraje en el mes de marzo, cuando tendió a ser mayor en todas las especies y a pesar de que se esperaba que el 50 % no tuviera valor energético para el animal, estos aportes eran importantes para la producción de leche (Escobar 1992).

El contenido de nutrientes digestibles totales (NDT) varió según son sus contenidos para las mismas especies cultivadas en Venezuela, con mayor digestibilidad en la época lluviosa. Este parámetro era importante porque señaló la calidad nutricional del pasto, y el grado de aprovechamiento era mayor a superiores niveles de digestibilidad de la pastura, promoviendo así, mayores niveles de consumo por las vacas en pastoreo. Por otra parte, la calidad nutricional del pasto dependió del contenido nutricional del suelo, clase y nivel de fertilización, la clase de especie forrajera, el método de pastoreo y las condiciones ambientales (Arriojas 1992). Estos factores causaron variaciones no sólo en este aspecto sino en la producción de materia seca, tal como se demostró anteriormente y este proceso productivo terminó en un rendimiento productivo lechero de aceptable a bueno, que era la forma más confiable de estimar el valor nutritivo de las pasturas (Stobb 1981). En otros resultados, en el segundo año de evaluación del forraje bajo pastoreo, éste mantuvo su valor nutricional inicial, y como posible explicación se presentó el hecho de que, mantuvo su composición botánica con predominio de hojas sobre tallos.

Cuadro 54. Contenido nutricional de *Brachiaria radicans* en pastoreo de vacas Doble Propósito. En base seca (%) (*).

Época	Cen	EE	PC	FC	ELN	NDT
Lluvia	11,4	2,8	8,4	32,1	45,3	57,5
Transición	8,4	1,6	8,6	36,7	44,8	53,1
Seca	7,1	3,7	4,1	37,8	47,3	48,2
Media	8,8	2,4	7,4	35,8	45,5	53,0

(*): **Cen:** cenizas, **EE,** extracto etéreo, **PC:** proteína cruda, **FC:** fibra cruda, **ELN:** extracto libre de nitrógeno, **NDT:** nutrientes digestibles totales.

Cuadro 55. Contenido nutricional de *B. humidicola* en pastoreo de vacas Doble Propósito. En base seca (%) (*).

Época	Cen	EE	PC	FC	ELN	NDT
Lluvia	8,6	2,7	7,3	30,3	51,2	57,2
Transición	9,2	2,1	6,3	35,0	47,4	53,8
Seca	10,9	5,2	3,4	34,3	46,2	56,3
Media	9,5	3,0	5,8	33,6	48,0	55,2

(*): **Cen:** cenizas, **EE,** extracto etéreo, **PC:** proteína cruda, **FC:** fibra cruda, **ELN:** extracto libre de nitrógeno, **NDT:** nutrientes digestibles totales.

Adicionalmente el consumo debió haberse mejorado, al segundo año, por cuanto la producción de leche aumentó. En estos resultados influyó la fertilización, al favorecer la producción de materia seca, la abundancia de hojas y mejorar su palatabilidad (Arriojas *et al.* 1994; González y Newman 1995).

Cuadro 56. Contenido nutricional de *B. decumbens* en pastoreo de vacas Doble Propósito. En base seca (%) (*).

Época	Cen	EE	PC	FC	ELN	NDT
Lluvia	9,1	2,8	8,5	29,0	50,7	58,3
Transición	8,4	1,8	6,3	32,7	50,8	53,5
Seca	9,3	2,8	10,6	27,4	50,0	59,7
Media	8,8	2,3	7,9	30,5	50,5	56,2

(*): **Cen:** cenizas, **EE,** extracto etéreo, **PC:** proteína cruda, **FC:** fibra cruda, **ELN:** extracto libre de nitrógeno, **NDT:** nutrientes digestibles totales.

6- Rendimiento productivo lechero de vacas Doble Propósito en Pastoreo.

En el análisis de los factores que determinaron la producción de leche de las vacas Doble Propósito en Pastoreo, se encontró que el 67 % de su variación lo explicó conjuntamente las condiciones de la pastura (composición botánica o relación hoja-tallo: RHT, altura del forraje al inicio del ciclo de pastoreo: ALT), el manejo del pastoreo (carga animal: CIN, presión de pastoreo: PPA, oferta por ha: OHA y por unidad animal: OUA, porcentaje de utilización aparente: PUT) y la condición corporal de las vacas DP en ordeño o peso corporal (PVP). De estos resultados se infirió, que si todos los factores mencionados se manejaran adecuadamente sería un efecto positivo multifactorial sobre la producción de leche. El hecho de que el año y la época hayan afectado ($P < 0,01$) la producción de leche diaria, indicó que el nivel de producción de leche del rebaño dependió de periodos críticos de escasez y abundancia forrajera (Chirinos *et al.* 1995), además de factores climáticos que afectaron su consumo (Rodríguez y Guevara, 1992).

El promedio de producción de leche diaria vendible (exceptuando la leche que consumía el becerro), varió entre un mínimo de 5,4 litros a un máximo de 12,2 litros de leche diario, con mayor producción en época lluviosa y menor ($P < 0,01$) en los meses de sequía y mayor producción en *B. radicans* que las otras dos especies forrajeras (Cuadro 57) debido a su mayor contenido de PC y NDT (Stobb 1981; Herrera 1983). De igual manera, durante la época seca la mayor producción de leche diaria ocurrió cuando las vacas pastoreaban *B. humidicola* ($P < 0,01$), situación que se explicó por su mayor producción de hojas que tallos, más contenido de grasa y NDT para esta especie en dicha época (Preston y Leng 1989; Pezo 1994). El valor bajo de PC no fue óbice por cuanto el alimento concentrado la suplió y así aumentaría el consumo del estrato vegetal en pastoreo (Combellas 1986; Escobar 1992). En esta época el consumo en general fue insuficiente para mantener una efectiva producción de leche, debido al empeoramiento de la calidad nutricional del pasto y a la menor oferta forrajera, a pesar del efecto positivo de la suplementación sobre el consumo del estrato vegetal (Jung y Allen 1995; Meisnsner y Paulsmeier 1995).

Cuadro 57.- Producción de leche vendible por las vacas Doble Propósito en pastoreo en municipio Guanare, estado Portuguesa.

Época	Leche (l/vaca ordeño/día)			Media
	<i>B. radicans</i>	<i>B. humidicola</i>	<i>B. decumbens</i>	
Lluviosa	9,2	8,6	9,4	9,07a
Transición	8,7	8,3	9,0	8,67b
Sequía	7,3	7,7	6,5	7,17c
Media	8,4 (1)	8,2 (3)	8,3 (2)	8,30

Medias seguidas de letras o números distintos presentaron diferencias (Tukey, $P < 0,05$).

Con mayor altura del pasto al inicio del periodo de uso de los potreros, se generó superior oferta forrajera por unidad de área y mayor oferta forrajera disponible por cada vaca en pastoreo, por lo tanto, hubo mejores desempeños productivos lecheros diarios de las vacas en ordeño (Fig. 9). Sin embargo, para mayores resultados se debió manejar menores valores de presión de pastoreo y porcentaje de utilización aparente de la pastura, debió haber mayores contenidos de oferta forrajera y de mayor calidad nutricional (composición de MS más de hojas que de tallos), para que se reflejara en superiores rendimientos lecheros de las vacas en ordeño. Rebaños de vacas con mayor producción lechera individual diaria determinó mayores rendimientos de la productividad lechera por hectárea. Por otra parte, la composición botánica de la pastura afectó la producción de leche, específicamente la relación del contenido de MS de hojas y tallos ($P < 0,01$) y la altura del forraje al inicio del periodo de pastoreo ($P < 0,01$), posiblemente por su marcado efecto sobre el consumo (Combella 1986 ; Pezo 1994). Esta aseveración se confirmó porque la utilización de la pastura por las vacas DP en pastoreo, se relacionó ($P < 0,01$) con la producción de leche diaria de las vacas de ordeño.

Aunque no todo el pasto desaparecido, en los días de pastoreo de un potrero, es consumido por las vacas (Zambrano 1992), su variación es un indicativo de su utilización. La menor utilización aparente se dio en el periodo lluvioso, debido a una menor intensidad del pastoreo y mayor humedad ambiental que se convirtió en factor negativo sobre el consumo (Arispe *et al.* 1990; Camargo 1992). En cambio, los mayores valores de utilización se dieron en los meses de salida de agua (septiembre y octubre), posiblemente porque en este período ocurrió un mejor balance, entre confort climático, contenido de hojas del pasto (composición botánica), presión de pastoreo y digestibilidad de la materia seca del forraje

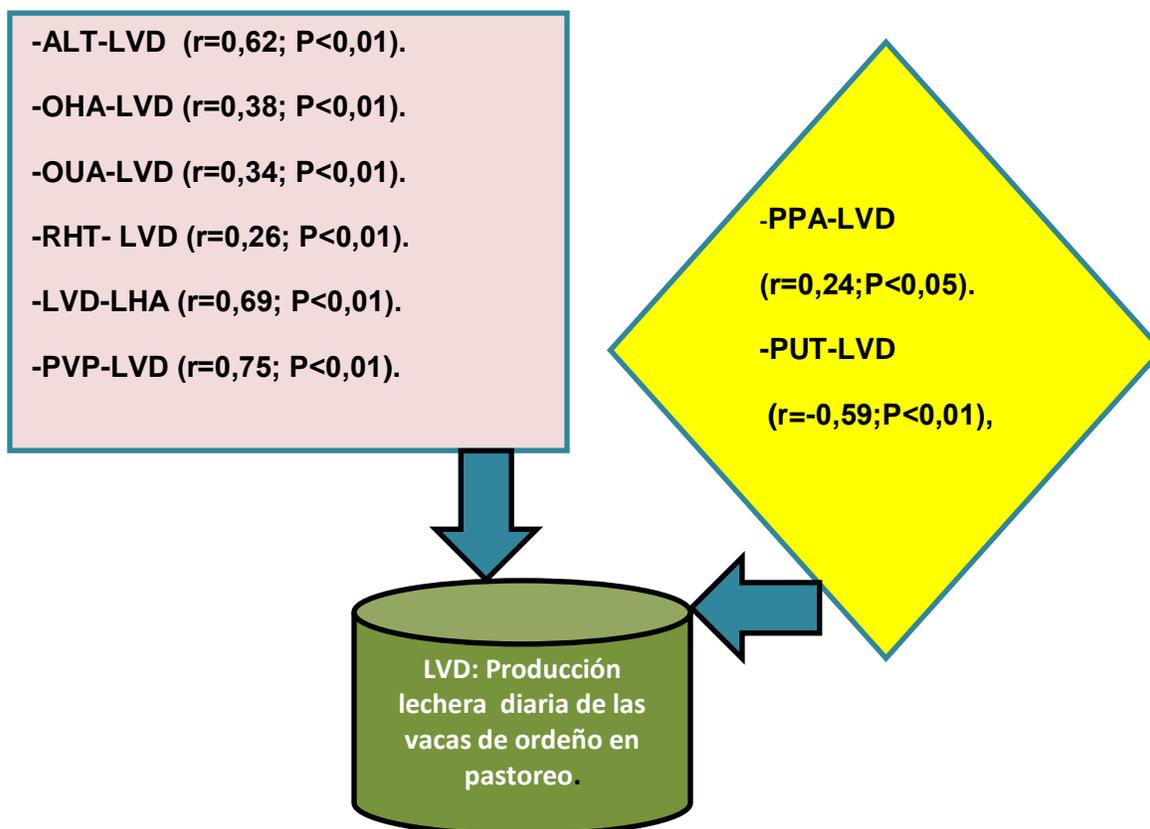


Fig. 9. Relaciones de la producción forrajera e intensificación del pastoreo sobre el rendimiento lechero diario de vacas Doble Propósito.

(Ventura 1992; Pezo 1994). Efectivamente el grado de utilización de la pastura dependió de la disponibilidad del forraje u oferta forrajera ($r=-0,58$; $P<0,01$), altura del forraje ($r=-0,67$; $P<0,01$), carga instantánea ($r=0,33$; $P<0,01$) y la presión de pastoreo ($r=0,48$; $P<0,01$), además de la suplementación alimenticia en el momento del ordeño (Combellas 1986).

El modelo de regresión para estimar el porcentaje de utilización (PUT) de una pastura resultó como se muestra a continuación:

$$PUT = 53,6049 - 1,15765 (ALT) + 1,25342 (CIN) - 3,16515 (RHT).$$

$$R^2 = 0,5215; R^2 \text{ ajustado} = 0,5066; P < 0,01.$$

Las variables son: ALT= altura del pasto, CIN=carga instantánea, RHT= relación hoja:tallo. Además el modelo resultó altamente significativo ($P<0,01$).

Stepwise Linear Regression of Put, Resulting Stepwise Model:

$$\text{PUT} = 53,6049 - 1,15765 (\text{ALT}) + 1,25342 (\text{CIN}) - 3,16515 (\text{RHT}). R^2 \text{ ajustado} = 0,5066$$

De acuerdo a estos resultados se podría inferir que en condiciones de buena disponibilidad, con abundancia de hojas y altura intermedia del forraje (40-45 cm) habría mayor utilización estimulada por la mayor carga animal (vacas/ha/día) y presión de pastoreo (kg de peso corporal/kg de materia seca ofrecida) (Gordon y Lascano 1993; González y Yanes 1995). Por lo tanto habría mayor producción de leche por el mayor valor nutricional de la pastura y debido a un mayor consumo, que tendría menos limitaciones físicas del pasto y menos limitaciones energéticas de la ración (Escobar 1992). En estas condiciones por el uso eficiente del material degradable de la pastura, se estaría cubriendo los requerimientos de los microorganismos del rumen (Combellas 1986), favoreciendo la digestión y el consumo.

El manejo del pastoreo determinó la producción de leche diaria, por intermedio de la carga animal instantánea o CIN ($P < 0,01$). Los promedios de carga animal instantánea variaron de 11,0 y 32,1 UA/ha/día, del primero al segundo año de la investigación. Se evidenció las interrelaciones de carga animal, estructura y calidad del forraje-producción de leche como parte del proceso de pastoreo. En esta actividad de cosecha del pasto por las vacas DP en pastoreo, se promovió eficazmente su capacidad de seleccionar la ración más nutritiva posible, durante la mayor parte del año, por cuanto la oferta forrajera no afectó ($P > 0,05$) la producción de leche. Confirmando que la carga animal no fue suficientemente elevada, como para limitar permanentemente la producción animal (Preston y Leng 1989).

La oferta promedio de materia seca forrajera u OUA fue 31 kg/UA/día, con un mínimo de 10 kg en sequía y un máximo de 70 kg MS/UA/día en el período lluvioso, y las cantidades de 30 a 40 kg fueron suficientes para una producción satisfactoria de leche según el potencial genético de las vacas Doble Propósito utilizadas en esta investigación (Stobb y Minson 1980). Por otra parte, el efecto multifactorial del sistema de pastoreo sobre la producción lechera diaria de las vacas en ordeño (LVD) (l/vaca ordeño/día) se muestra en el siguiente modelo de regresión lineal obtenido del análisis de la presente investigación.

$$\text{LVD} = 14,435 + 2,098 (\text{OHA}) + 0,0115 (\text{OUA}) + 0,0247 (\text{RHT}) + 0,0323 (\text{ALT}) - 0,0025 (\text{PPA}) + 0,0609 (\text{CIN}) + 0,0493 (\text{PVP}) - 0,0111 (\text{PUT}). R^2 \text{ ajustado} = 0,67; P < 0,01.$$

De donde las variables eran: OHA= oferta por ha de forraje (kg de MS), OUA= oferta de MS por unidad animal (kg de MS), RHT= relación hoja: tallo, ALT= altura del forraje al

iniciar los periodos de uso de los potreros (cm), PPA= presión de pastoreo (kg de PV/kg de MS forrajera), CIN=carga animal instantánea (vacas/ha en pastoreo/día), PVP= peso vivo de las vacas de ordeño (kg), PUT= porcentaje de utilización aparente de la pastura (%). Como el modelo de regresión tuvo un alto porcentaje de explicación de la producción de leche de las vacas en ordeño (67 %) y resultó altamente significativo ($P<0,01$), se podría utilizar para estimar por simulación de el efecto multifactorial de los factores del sistemas de pastoreo sobre el desempeño productivo lechero de las vacas Doble Propósito en ordeño.

Stepwise Linear Regression of LVD, Resulting Stepwise Model

$$\text{LVD} = -20,6204 + 0,09083(\text{RHT}) + 0,0573(\text{ALT}) + 0,06479(\text{PVP}), R^2 = 0,6763.$$

7-Producción de leche por hectárea de vacas Doble Propósito a Pastoreo.

El conjunto de variables de producción forrajera, de actividad de pastoreo y condición corporal de las vacas de ordeño, consideradas, afectaron ($P<0,01$) la producción de leche por hectárea (LHA) en 99 % de su variación, y este nivel productivo dependió de la carga animal instantánea, producción de leche individual diaria por las vacas en ordeño, la oferta forrajera que disponía cada vaca diariamente en el potrero, la producción relativa de materia seca de hojas y tallos y la buena condición corporal de las vacas en ordeño, todas altamente correlacionadas con la productividad (LHA), tal como se muestra en la Fig. 10. La baja productividad lechera de las fincas Doble Propósito se debió al mal uso de la carga animal, bajo rendimiento lechero de las vacas de ordeño, poca oferta forrajera por vaca/día, pastura con bajo contenido de hojas y tal vez, mucha MS en tallos, además de evidenciar rebaños de vacas con inferior condición corporal. Lo contrario de estas relaciones con la productividad era el secreto del mejor desempeño productivo de productores exitosos.

El modelo de regresión múltiple cuyas variables explicaron la variación de la productividad lechera por ha (LHA) en pastoreo de vacas Doble Propósito, se presenta a continuación:

$$\text{LHA} = - 4,93818 - 5,355 (\text{OHA}) - 0,0017 (\text{OUA}) + 0,0045 (\text{RHT}) - 0,0069 (\text{ALT}) + 0,2669(\text{CIN}) - 0,0025(\text{PUT}) + 0,6990 (\text{LVD}) - 7,057(\text{PVP}). R^2 = 0,99; R^2 \text{ ajustado} = 0,99; P < 0,01.$$

Las variables fueron: OHA= oferta de biomasa forrajera por ha (kg de MS), OUA= oferta de biomasa forrajera por unidad animal o por vaca (kg de MS), RHT= producción de materia seca forrajera de hojas versus tallos, ALT= altura del pastizal (cm) al momento de inicio de cada periodo de uso de los potreros, CIN: carga animal instantánea (vacas/ha en pastoreo/día), PUT= porcentaje de utilización aparente de la pastura (%), LVD= producción lechera diaria individual de las vacas de ordeño (l), PVP= condición corporal o peso vivo de las vacas (kg).

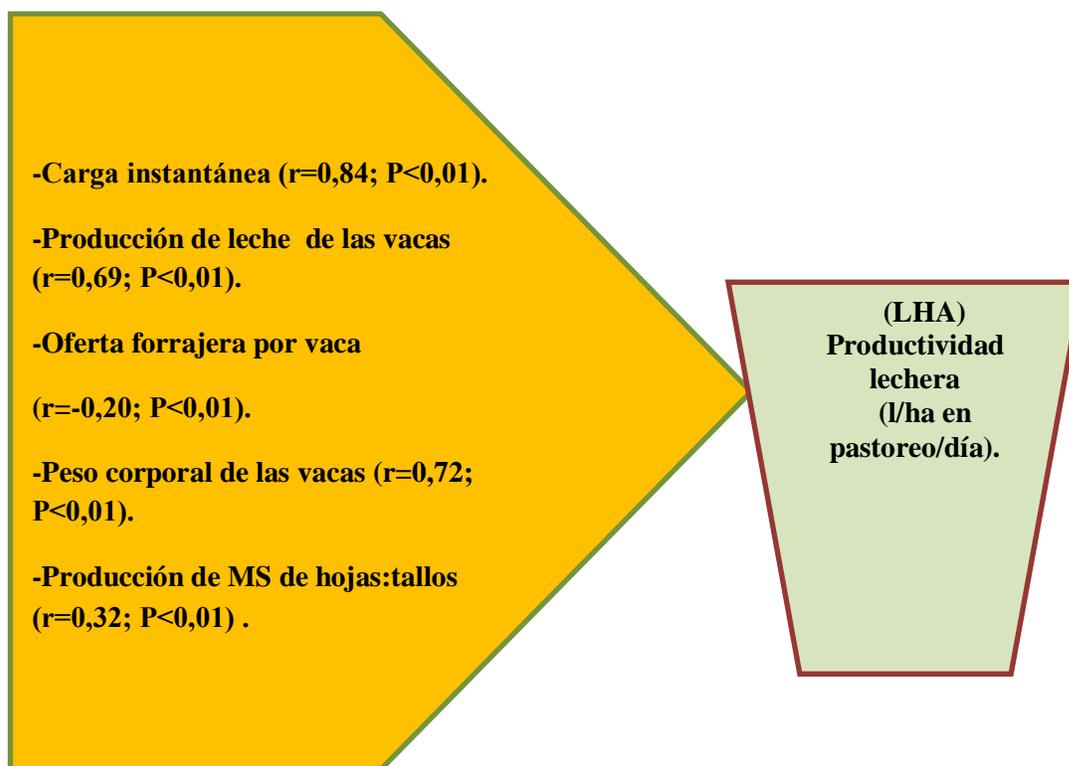


Fig. 10. Factores que determinaron la productividad lechera por hectárea en pastoreo de las vacas Doble Propósito en ordeño.

Stepwise Linear Regression of LHP, Resulting Stepwise Model:

$$\text{LHA} = - 5,20794 - 0,00189 (\text{OUA}) - 0,00723 (\text{ALT}) + 0,26690 (\text{CIN}) - 0,00257 (\text{PUT}) + 0,69631 (\text{LVD}).$$

$R^2 = 0,9945$ y R^2 ajustado = $0,9942$.

La especie forrajera de cada potrero y su contenido de hojas y tallos afectaron tanto la producción lechera individual, como la producción por hectárea, lo cual sugirió que su composición nutricional y las facilidades ofrecidas por cada especie forrajera para ser cosechadas por las vacas, eran los factores que más determinaron su desempeño productivo en pastoreo.

La producción por ha en pastoreo/día varió desde 55 litros, con las menores cargas instantáneas y durante el fin del período seco (mayo), hasta 252 litros con 22,3 UA (12,2 l/vaca ordeño/día) en el período de salida de agua (oct-dic). Al analizar el promedio de todo el periodo evaluado (Cuadro 58), la mayor producción por unidad de superficie ocurrió en el período de transición (oct-nov) y menor en la época seca. El volumen de leche era menor en el período seco debido a los factores que afectaron la producción individual por vaca en ésta época, especialmente su baja disponibilidad forrajera y pérdida de calidad del pasto. Durante la primera mitad del período lluvioso, el exceso de humedad favoreció la producción vegetal, pero tendió a estimular bajo consumo de materia seca, sobre todo si se manejaban cargas bajas (Preston y Leng 1989; Arispe *et al.* 1990; Camargo 1992). Estos resultados evidenciaron la importancia de seleccionar especies forrajeras mejoradas de mayor potencial productivo y adaptadas, vacas de mediano potencial lechero, proporcionar buen manejo agronómico al pasto, realizar un adecuado sistema de pastoreo y contar con un rebaño de vacas de ordeño con buena condición corporal, si se quería obtener en fincas Doble Propósito buena productividad por unidad tierra utilizada.

En el proceso de pastoreo se esperó interacción entre la carga animal, la altura del pastizal, el ciclo de pastoreo y la época climática para determinar un nivel dado de defoliación de la pastura. Como respuesta de estas interacciones, a mayores cargas, el contenido de proteína y la digestibilidad disminuirían y el contenido de fibra debió aumentar. Pero, en esta investigación, la calidad proteica del forraje se mantuvo en valores intermedios a bajos debido al manejo ya descrito. Estos niveles de proteína y energía eran suficientes para producir niveles aceptables de leche diaria, con vacas de Doble Propósito. Aunque los promedios más altos (10 a 12 litros/vaca ordeño/día) requirieron de un 10 % de PC en el alimento para que el nitrógeno degradable en el rumen permitiera una utilización eficiente de la energía y no se limitara el consumo. Por otra parte, el efecto de la carga animal sobre la producción de leche por ha, fue lineal y positivo ($r=0,90$), e incrementos máximos de carga en 42 % produjo aumentos en producción de leche de 32 %, estos resultados y las interacciones encontradas indicaron que se estaba funcionando en los niveles óptimos de pastoreo.

8-Cambios de peso vivo y reproducción de las vacas DP en ordeño.

La producción forrajera del potrero (altura del pasto) afectó la condición corporal de las vacas ($r=0,45$; $P<0,01$), también la carga animal tuvo relación con dicha variable ($r=0,43$;

P<0,01), la producción de leche de las vacas en ordeño ($r=0,75$; $P<0,01$) y la productividad lechera por ha ($r=0,72$; $P<0,01$).

Cuadro 58. Producción diaria de leche según el estrato forrajero en pastoreo.

Época	Leche (l/ha en pastoreo/día)			Media
	<i>B. radicans</i>	<i>B. humidicola</i>	<i>B. decumbens</i>	
Lluvia	107,5	118,5	143,5	123b
Transición	122,0	146,0	152,5	140a
Sequía	84,0	125,5	122,0	110c
Media	104,5 (3)	130,0 (2)	19 (1)	124

Medias seguidas de letras o números distintos presentaron diferencias (Tukey, $P<0,05$).

En esta investigación se asoció el peso vivo o peso corporal de las vacas con la condición corporal, ya que en rebaños similares el número de costillas visibles se asoció ($P<0,05$) con el peso corporal. Además, la variación promedio del peso corporal de las vacas durante la lactancia fue de 4,7 %, y en este caso, dicho peso estuvo correlacionado con la producción de leche ($r= 0,74$), evidenciando alta dependencia del desempeño productivo lechero de las vacas de su condición corporal, y su regresión tuvo un comportamiento lineal y positivo, con máxima producción de leche o rendimiento a los 449 kg de peso corporal (vacas de ½ a 5/8 europea o Carora lechera). El modelo del efecto del peso corporal promedio de las vacas en ordeño sobre la producción de leche vendible resultó como sigue: $Y=2031,94-4,97 (X)$; $r=0,61$ (Camargo 1993).

El peso al parto influyó ($P<0,01$) en la producción de leche de la siguiente lactancia, o sea que las vacas con mejores condiciones corporales al parto dieron más leche y viceversa (Camargo 1995). De tal manera, que en la época lluviosa el promedio de peso al parto fue 433 +/-49 kg, mejores que en la época seca (411 kg +/-59), lo que indicó una total dependencia del forraje como alimento. Aunque la variación del peso durante la lactancia fue similar independientemente de la época del parto: sequía = 5,3 % vs lluvia= 4,3%, la mayoría de las vacas DP tendieron a ganar peso durante la lactancia. Sin embargo, más vacas paridas en el periodo lluvioso pierden peso, entre el parto y momento final de la lactancia, debido probablemente al efecto restrictivo de la crisis alimenticia propia de la época seca. Al segundo año de la investigación el peso al parto fue mayor independientemente de la época y se atribuyó a mejores condiciones estructurales y de calidad del pasto.

En el rebaño estudiado las vacas DP presentaron promedios de peso postparto de 400 y 450 kg, y ganaron de 39 a 55 kg durante la lactancia. Sus intervalos entre partos fueron en promedio 421 días (CV=12) para las vacas que parieron en la época lluviosa y de 422 días (CV=21 %), para las vacas que parieron en la época seca. Al respecto, se ha reportado relación de la condición corporal al parto y la eficiencia reproductiva posterior, en vacas

mestizas lecheras. De lo cual se infiere, que para lograr la meta de un becerro anual/vaca (intervalo entre partos de 365 días) se debió promover ganancias superiores a 55 kilogramos de peso durante la lactancia para que las vacas hubieran alcanzado al parto pesos sobre 450 kg y hayan tenido más probabilidades de presentar periodos cortos entre el parto y el celo subsiguiente (inferior a los 90 días).

Los valores medios de las variables estuvieron en el rango reportado en sistemas Doble Propósito mejorados, pero se destacan los diversos valores de la variación: ocurriendo una alta variación de todas las variables en una finca Doble Propósito en condiciones de Llano. En un proceso de desarrollo esta variación en todos los componentes necesariamente debería reducirse. Los valores máximos demostraron los excelentes niveles de capacidad productiva de la finca investigada, los cuales debieron conformar la referencia para establecer programas de mejora de la productividad en sistemas DP tradicionales propios del Llano bajo venezolano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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. NR22.
- Arriojas, L. 1992. Aspectos relevantes de la fertilización de pastizales. *In Clavero, T., ed. Producción e Investigación en Pastos Tropicales*. FA, LUZ. Maracaibo. pp 43-66.
- Arriojas, L., Chacón, E., Reina, Y. y Casanova, E. 1994. Fertilización del pasto *Brachiaria decumbens* con diferentes fuentes y niveles de fósforo en sabanas bien drenadas del estado Bolívar. 2. Pasturas ya establecidas su comparación con aquellas en establecimiento (Resumen). *In Memoria VIII Congreso Venezolano de Zootecnia*. UNERG, San Juan de los Morros. p.i. F054.
- Camargo, M. 1992. Producción de vacas Doble Propósito en función del clima y la producción forrajera (Resumen). *In Memoria VII Congreso Venezolano de Zootecnia*. UDO, Maturín. NR335.
- Camargo, M. 1993. Estudio de la relación entre peso vivo estimado por medidas de perímetro torácico y condición corporal en vacas Doble Propósito a pastoreo (Resumen). *In Memoria XI Jornadas Técnicas de Investigación*. UNELLEZ, Guanare. p. 23.
- Camargo, M. 1995. Comportamiento productivo, reproductivo y productividad de vacas mestizas lecheras a pastoreo (Resumen). *In Memoria XI Jornadas Técnicas de Investigación*. UNELLEZ, Guanare. P.6

- Chacón, E., Arriojas, L., Chacón, E. y Sayago, J. 1990. Evaluación con animales del pasto *Brachiaria decumbens* en un bosque húmedo tropical al Sur del estado Táchira (Resumen). *In* Memoria VI Congreso Venezolano de Zootecnia. UNET, San Cristóbal. p.i. NR12.
- Clavero, T. 1991. Consideraciones fisiológicas en el manejo de forrajes, defoliación, fertilización y rebrote. *In* Memoria Curso Investigación en Pastos Tropicales. Maracaibo. pp. 17-24.
- Combellas, J. 1986. Alimentación de vacas lecheras en el trópico. Lunaprint. Maracay. 160 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.
- Escobar, A. 1992. Suplementación energética del ganado Doble Propósito. *In* González-Stagnaro, C., ed. Ganadería Mestiza de Doble Propósito. FA, UCV, LUZ. Maracaibo. pp 497-511.
- Faría, J., Bravo, J. y Abreu, O. 1990. Efectos de la carga y la suplementación en la producción y productividad del pasto buffel. *In* Memoria VI Congreso Venezolano de Zootecnia. UNET, San Cristóbal. p. i. NR10.
- Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP). 1984. Forrajes. Instituto de Investigaciones Zootécnicas, Maracay. Publicación Especial No 15-02. pp. 142-143.
- García, W. y Mancilla, L. 1995. Evaluación de forrajes bajo un sistema de pastoreo rotacional. *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. 60-67.
- González, R. y Newman, Y. 1995. Respuesta del pasto *Brachiaria humidicola* a la fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio en los suelos de las sabanas de la Villa. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)* 12: 331-341.
- González, B. y Yanes, 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, L. and Lascano, C. 1993. The forragin strategies of ruminant livestock on intensively managed grasslands: Potential and constraints. *In* Memoria proceeding XVII. Palmeston North, New Zealand and Queensland, Australia.

- Herrera, R. 1983. La calidad de los pastos. *In* Ugarte, J., Herrera, R., Ruiz, R., García, R., Vásquez, C. y Senra, A., eds. Los Pastos en Cuba. Tomo 2. Instituto de Ciencia Animal, la Habana. pp. 59-115.
- Jung, H. and Allen, M. 1995. Characteristics of plant cell walls affecting intake and digestibility of forages by ruminants. *J. Anim. Sci.* N° 73:2774-2700.
- Mancilla, L. 1992. Períodos de reposo, fuentes y niveles de nitrógeno en la producción de forraje del pasto sabanero (*Andropogon gayanus* Kunth) (Resumen). *In* Memoria VII Congreso Venezolano de Zootecnia. UDO, Maturín. p.i. NR-3.
- Mancilla, L. 1994. Evaluación de tres gramíneas forrajeras en un sistema intensivo de pastoreo en finca el Oasis, Barinas (Resumen). *In* Memoria VIII Congreso Venezolano de Zootecnia. UDO, Maturín. p.i. F037.
- Meissner, H. and Paulsmeier. 1995. Plant compositional constituents affecting between-plant and animal species prediction of forage intake. *J. Anim. Sci.* N° 73: 2447-2457.
- Pezo, D. 1994. Interacciones suelo-planta-animal en sistemas de producción animal basados 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.
- 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. Consultorías para el Desarrollo Rural Integrado (CONDRIT LTDA), Cali. 312 p.
- Rojas, J., Santiago, F. y Muñoz, A. 1992. Evaluación agronómica del pasto barrera (*Brachiaria decumbens*) a tres edades de corte. Aplicación de Conocimientos II. UNELLEZ, Guanare. 45 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, Unidad de Capacitación, Turrialba. pp. 128-146.
- Stobb, T y Minson, D. 1980. Nutrition of ruminants en the tropic. *In* Church, D., ed. Digestive Physiology and nutrition of ruminants. O & B Book Inc. Oregon. pp. 128-146.
- Tergas, L., Paladines, O. y Kleinheisterkamp, I. 1982. Productividad animal y manejo de pasturas de *Brachiaria decumbens* Stapf en los Llanos colombianos. *Producción Animal Tropical* 7 (4): 260-271.

- Ventura, M. 1992. Importancia de los forrajes en la nutrición de rumiantes. Curso sobre Producción e Investigación en Pastos Tropicales. FA-LUZ, Maracaibo. pp. 48-61.
- Zambrano, C. 1992. Ordeño estacional en ganadería de carne. Tesis Msc. Fac. de Agronomía-Fac. de Ciencias Veterinarias. UCV, Maracay. 94 p.

CAPÍTULO IX

ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD DE LOS SISTEMAS DOBLE PROPÓSITO TRADICIONALES, CON BASE A LA VARIACIÓN FUNCIONAL Y EL POTENCIAL PRODUCTIVO DE LOS RECURSOS AGROECOLÓGICOS

1-Métodos de análisis de la variación funcional de sistemas Doble Propósito.

Igual que en mejoramiento genético, la variación de la diversidad de comportamientos en sistemas Doble Propósito facilita la identificación de fincas y/o tipologías con mejores, intermedios y peores desempeños de la producción y productividad de leche y carne vacuna, en determinado conglomerado de explotaciones. Hay metodologías estadística adecuadas para la identificación de las tipologías de explotaciones como la publicada por Capriles (1989): Diagnóstico rápido de perfiles productivos y funcionamiento de patrones tecnológicos en la producción de leche y carne con vacunos, utilizada por Camargo 2002, 2006, 2010a, 2010b), y la utilizada por la Red Internacional de Metodologías de Investigaciones en Sistemas de Producción (Berdegué y Escobar 1990). Esta metodología analiza sus diferencias en la eficiencia entre fincas al considerar productos u outputs e insumos, utilizados en varios estudios (autores citados por Zambrano 2011). Ortega y Ward (2005) estudiaron los sistemas Doble Propósito, usando el concepto de productividad total de los factores (PTF). Según ellos, la mayoría de los estudios disponibles están basados en índices de productividad parcial (IPP) tales como litros de leche por ordeñador, por vaca o por ha, etc. Estos índices no consideran el efecto de todos los insumos o factores sobre la producción como medida de la eficiencia total del sistema. Para estimar la eficiencia técnica se utilizó el concepto de productividad total de los factores para lo cual se generó una función de producción frontera que representa la producción máxima posible a obtener con conjunto de insumos dados. Por lo tanto, los productores pueden operar por encima de la frontera de producción (curva) o debajo de esta. Si operan por encima de la curva son considerados eficientes; si se encuentran debajo de la curva son considerados ineficientes. Los índices de eficiencia técnica para cada finca fueron determinados a través de la relación que existe entre la producción observada por cada productor y la producción máxima posible para cada productor. Por otra parte, una metodología que integre las diferentes dimensiones del desarrollo sostenible debe considerar la utilización de técnicas multivariadas para el cálculo y análisis de un índice. Por lo tanto, en la medición de indicadores para analizar la ganadería sostenible, Sepúlveda *et al.* (1998), citados por Galué y Materán (2008) propusieron unas metodologías que permiten la visualización de las dimensiones comprometidas por medio de biogramas, los cuales son indicadores multidimensionales de representación gráfica cuyo significado se basa en el concepto de

imagen del “estado de un sistema”. Dicha imagen representa el grado de desarrollo sostenible de la unidad de análisis en cuestión, sus aparentes desequilibrios entre las

diferentes dimensiones y, por ende, los posibles niveles de conflicto existentes. En general, la mayoría de los enfoques actuales en el manejo del DP, están dirigidos hacia la búsqueda de alternativas tecnológicas que contribuyan con el mejoramiento de la rentabilidad de los sistemas de producción, incluyendo algunas variantes en las que se incorporan evaluaciones del impacto ambiental y propuesta de alternativas tecnológicas que generen el menor daño posible a los ecosistemas.

De todas maneras es urgente el análisis de la variación o variabilidad para entender la realidad, las ineficiencias y potencialidades de cada región ganadera (Fig. 11). En este caso se utilizaron metodologías multivariadas para identificar las diferentes tipologías de los sistemas DP y de los subsistemas de pastos (presentadas en los capítulos anteriores) y se



Fig. 11. Particularidades del proceso evolutivo de la ganadería DP de Venezuela.

tomó, como una contribución en el análisis de sistemas DP, en cuenta el potencial productivos de pasturas y vacas como una referencia primaria y elemental comparativa, de entrada para conocer el grado de desarrollo de las fincas, y otra forma, mucho más directa e inmediata para referenciar el nivel de la productividad de una finca, y por ende su desarrollo ambiental productivo es conocer la relación genotipo-ambiente en la unidad de producción. Tal como, el indicador del porcentaje de pariciones del rebaño DP, carácter genético que tiene un índice de heredabilidad de 0,10 o 10 % y el 90 % restante es de influencia ambiental (Villasmil y Román 2005). Por lo tanto es un magnifico dato para identificar el desarrollo ambiental productivo de cualquier finca el primer día de una visita.

En el estudio de la variabilidad estructural y funcional sostenible de un conglomerado de fincas DP los mejores resultados son consecuencias de explotaciones con estructuras y funcionalidades apropiadas, que obtienen rendimientos próximos al potencial agroecológico de la zona, de las pasturas y rebaños del ganado mestizo utilizado en la producción de leche y carne (Plasse y Tejos 1999, Pezo 1982, Ventura 2005; Stobb y Minson 1980, citados por Combellas 1986), evidenciando una racionalidad particular. La función objetivo o potencial de las pasturas, que sirven de guía para comparar el desarrollo productivo de fincas Doble Propósito en nuestras condiciones de Llano bajo se presenta en el Cuadro 59 (reconversión de fincas tradicionales ineficientes a fincas DP referenciales avanzadas leche-carne) y el Cuadro 60.

Como veremos más adelante en todas las regiones ganaderas investigadas siempre están presentes sistemas o tipologías referenciales (MSR) y/o sistemas Doble Propósito Competitivo o referencial avanzado (MRA), a veces velados. Ambos, son indicativos que en nuestra ganadería está la respuesta para elevar la producción y asegurar así la seguridad alimentaria del país. Los casos excepcionales son las referencias de la realidad de cada zona para el desarrollo de todas las fincas, que en su mayoría muestran diferentes distancias de mejora con respecto a los marcadores locales, tanto sistemas (MRA) como variables óptimas dispersas para diseñar un sistema competitivo de máxima expresión sostenible (MRA). Se presenta, en primer lugar, la variación de la funcionalidad de procesos internos de una finca DP mejorada y, en segundo lugar, la funcionalidad ocurrida entre fincas en conglomerados de explotaciones y en segundo lugar, la variación de estructuras y funcionalidades de explotaciones ubicados en diferentes microrregiones de los Llanos Occidentales.

Resaltando las diferencias en desempeños de fincas o sistemas Doble Propósito, que aunque estén ubicadas en la misma zona agroecológica y cuenten con recursos físicos semejantes, son notables sus diferencias en pérdida de oportunidad productiva (POP).

2-Control de la variación en el proceso productivo interno de una finca con un sistema Doble Propósito referencial.

El análisis de la variación en los procesos internos de una finca DP mejorada del municipio Guanare, estado Portuguesa (Camargo 1996), es útil para entender el grado de control tenemos de los procesos y sacarle provecho a la variabilidad acentuada por las condiciones

Cuadro 59. Guía para comparar el rendimiento lechero promedio de vacas DP en condiciones de Llano bajo, según las estrategias organizativas de los sistemas Doble Propósito (valores estimados propios).

Parámetro	Estrategia de organización o manejo
(*) Carga animal instantánea.	15 a 30 vacas/ha/día en pastoreo
(*) Oferta forrajera cultivada por ha/ciclo de pastoreo.	2500-3500 kg
(*) Oferta por unidad animal.	30-35 kg/ vaca ordeño/día.
Tipo de pastura.	Especies mejoras o introducidas.
Tamaño de los potreros	De 2 a 3 ha máximo.
Genotipo de las vacas DP	Producción esperada o función objetivo (*)
¾ europeo o acebado o rebaño de bajo mestizaje lechero.	Un ordeño por finca/día, más cría de un becerro anual por cada vaca en producción, 5 a 6 l/vaca ordeño/día de leche comercializable. (**)
½ a 5/8 europeo lechero o rebaño de intermedio cruzamiento+1 kg de alimento concentrado (o equivalente fabricado en finca o el suministro adicional proteico de cualquier otro recurso forrajero).	Dos ordeños diarios por c/finca, más cría de un becerro por c/vaca/año, 7 a 9 l/vaca ordeño/día de leche. (***)
El genotipo anterior + 2 kg de alimento concentrado comercial (o equivalente fabricado en finca o el suministro adicional proteico de cualquier otro recurso forrajero)+ fertilización estratégica.	Dos ordeños diarios por c/finca, más cría de un becerro por c/vaca/año, 10 a 15 l/vaca ordeño/día de leche. (****)
Recuerde que se enfatiza la producción de lechera de acuerdo al factor de producción más escaso o costoso. En nuestras condiciones es mayor el potencial productivo por unidad de área que individual por vaca, sin embargo, en caso contrario sería prudente promover con mayor énfasis la producción individual lechera.	

(*): Función objetivo según la ubicación agroecológica de las fincas DP, (**): sistema DP tradicional mejorado (C-L/L-C), (***) : sistemas DP referencial (L-C), (****): sistemas DP referenciales avanzados (L-C), (*****), sistemas DP especializado (L-C) (con superior manejo, mayor tecnología y control gerencial).

Cuadro 60. Resumen de resultados de investigación con pasturas tropicales en términos de carga animal y productividad lechera por hectárea.

Pastura	Carga: vacas/ha	Producción de leche Kg/ha/ año
Gramíneas no fertilizadas	0,8-1,5	1.000-2.500
Gramíneas-leguminosas	1,3-2,5	3.000-8.000
Gramínea fertilizada	2,5-5,0	4.500-9.500
Gramínea fertilizada e irrigada.	6,9-8,9	15.000-22.000

Fuente: Pezo (1982).

del clima en los Llanos Occidentales, al vislumbrar los mejores y peores comportamientos de las variables. La variación de los procesos a lo largo del tiempo, a diferencia de las siguientes investigaciones cuya toma de información fue puntual, resultó en promedio 40,53 % (2,13-108,99 %), como coeficiente de variación intra explotación. El coeficiente de variación (C.V.) se define como el valor porcentual que representa la desviación estándar de la variable respecto a la media de la misma variable. Al observar las variables del manejo y producción del pastizal en pastoreo (Cuadro 61), integradas por la altura del pasto (ALT), oferta por unidad animal en pastoreo (OUA), relación hoja:tallo de la pastura y oferta forrajera por hectárea (OHA), estas tienen un promedio de variación de 61,2 %. Muy superior a la variación de las variables de manejo del pastoreo (39,32 %), que incluyó la carga animal instantánea (CIN), presión de pastoreo (PPA) y porcentaje de utilización aparente (PUT). Resultó igualmente superior a las variables de producción animal (17,78%): el rendimiento lechero de las vacas de ordeño (LVD) y la productividad lechera por hectárea/año (LHA).

Al observar la variación horizontalmente como una línea recta en el tiempo, observamos picos máximos positivos útil para diseñar el sistema Doble Propósito referencial de la finca (SDR): Altura del pasto de 52 cm, al inicio del periodo de uso de los potreros; 3876 kg/ha/año de oferta forrajera por ciclo de pastoreo, un promedio de oferta forrajera por vaca adecuado (30,97 kg/vaca ordeño/día), una producción de hojas abundantes (7,3 g de MS de Hojas/kg de MS de tallos), el máximo promedio de 9,6 l/vaca ordeño/día, consumiendo pastura fertilizada estratégicamente y suplementación catalítica (1 a 2 kg/vaca ordeño/día) y una productividad lechera por hectárea de 2883 l/año. Esta tipología sería el modelo referencial y potencial de esta explotación y que debería ser mantenido en el tiempo. El mayor rendimiento de la pastura (OHA) superó en 567 % a la menor producción anual del pastizal, así resultó la comparación de la oferta forrajera por vaca (OUA), 640 %. Mientras que la productividad lechera por ha (LHA) cayó en 116 %, en un momento crítico del año y el pico lechero promedio de las vacas de ordeño superó a la menor producción en 60 %.

3-Variación en la organización, funcionalidad y producción de sistemas Doble Propósito de los Llanos Occidentales.

- Fincas Doble Propósito del municipio Barinas, estado Barinas.

La variabilidad dentro de fincas como entre fincas en un conglomerado local ganadero es consecuencia de varias causas, el sistema productivo esconde desperdicios, retardos y pérdidas, negligencias, equivocaciones, ignorancias, e incluso errores y falta de innovación. El análisis de la variabilidad de los sistemas doble propósito incluye identificar las modalidades, tipologías, intensidades e intencionalidades presentes en cualquier conglomerado de explotaciones DP, incluso conocer y entender la variación de sus componentes (variables) dentro y entre fincas vecinas de una misma zona agroecológica. Al respecto de esto último (lo demás se presentó en los capítulos anteriores), Álvarez y García (2001) estudiaron 70 fincas Doble Propósito del municipio Barinas del estado Barinas,

observándose un alta variación de sus componentes entre fincas de la misma región (58 %/ 40-83 %) (Cuadro 62).

Cuadro 61. Descripción estadística de las variables de producción de MS de la pastura, manejo del pastoreo y producción de vacas DP cosechando especies forrajeras cultivadas (Sistema DP referencial).

Variables (*)	Media	C.V.	Mínimo	Máximo
ALT	26,01	37,95	14,00	52,00
CIN	19,77	17,01	15,00	26,00
LHA	5,46	23,02	3,65	7,900
LVD	8,25	12,52	6,00	9,600
OHA	1677,7	49,53	581	3876,0
OUA	30,97	51,31	10,00	74,00
PPA	28,42	55,16	8,00	88,00
PUT	43,66	47,78	16,00	78,00
RHT	1,46	108,89	0,23	7,30
PVP	429,24	2,13	417,00	449,00

(*): **ALT**= altura del pasto al iniciar los periodos de uso de los potreros (cm), **CIN**= carga animal instantánea (vacas /ha en pastoreo/día), **LHA**= productividad lechera por ha (l/ha/día), **LVD**= producción de leche de las vacas en ordeño (l/vaca ordeño/día), **OHA**= oferta forrajera (kg de MS/ciclo de pastoreo), **OUA**= oferta forrajera por unidad animal (kg de MS/vaca/día), **PPA**= presión de pastoreo (kg de PV/kg de MS forrajera), **PUT**= porcentaje de utilización de la pastura (%), **RHT**= relación hoja:Tallo (MS), **PVP**= peso vivo o peso corporal de las vacas de ordeño, **CV**: coeficiente de variación (%). **Fuente:** Camargo (1996).

El aspecto básico forrajero tiene un coeficiente de variación promedio de 57, 58 % (incluida las variaciones de la cobertura forrajera introducida y de las leguminosas naturales). Evidenciando que en la zona hay ganaderos con el 80 % de las fincas empastadas y ganaderos pésimos en sacarle provecho a sus recursos. Igualmente, excepcionales, se dio el caso de un productor que mostró 23 % de cobertura de leguminosas naturales, recurso valioso para la ganadería DP. También había una intensificación del pastoreo muy variable (CAR=60,11 %), desde un productor utilizando una bajísima carga animal (0,52 UA/ha) hasta un productor que decidió por intensificarse (5,54 UA/ha), más riesgoso y el cual necesita de mayores conocimientos, mejor gerencia y mayor control, pero seguro le provee de mayor desarrollo, superior productividad y estatus económico y mayores aportes a la seguridad alimentaria del país.

En referencia a la producción animal (con 57,33 % de variación promedio; incluidas PVO, LVD, LHA), en los mejores casos se observa un productor con su mayoría de sus vacas en ordeño (92 %) (PVO); y no necesariamente el mismo, con rendimiento lechero óptimo de sus vacas: 12,3 l /vaca ordeño/día (LVD), muy bueno para nuestra ganadería ya que las vacas podrían producir simultáneamente un becerro al año de 150 a 180 kg. También se

evidenció una excepcional productividad lechera anual por ha (LHA: 2628 litros de leche) y productividades referenciales importantes: LVD= 5, 3 l/vaca ordeño/día y 1350 l/ha/año de leche vendible, al descartar la mejor fincas con una ventaja comparativa. Por lo general hay fincas de la zona con productividades bajas y muy bajas, con grandes pérdidas de oportunidad productiva (POP), para sus familias y para el país. Este grupo secundario de varias fincas de fincas, con variables excepcionales son los marcadores del potencial productivo de la zona y en cualquier programa de desarrollo debieran ser conocidos a profundidad y puestos como modelos referenciales para plantearle metas a otras unidades en programas de desarrollo o fomento lechero en la región.

- Modelos de sistema Doble Propósito Tradicional Mejorado (STM) y modelo de sistema Doble Propósito Referencial (SDR) del conglomerado ganadero de la parroquia Torunos, municipio Barinas, estado Barinas.

El modelo de sistema Doble Propósito tradicional mejorado (STM) existe en cada región ganadera del país, es el sistema con superior desarrollo e implementado por los productores cuyas fincas pertenecen a las mejores tipologías del conglomerado de explotaciones vecinas, tal como se presentó en capítulos anteriores. Hay una posibilidad de construir un sistema con un poco más de desarrollo, que denominaremos sistema Doble Propósito Referencial (SDR), si aprovechamos el conjunto de variables con valores óptimos o de máxima expresión en el universo de unidades de producción consideradas. De tal manera, que las mismas pueden pertenecer a las mejores fincas incluidas en STM, en este caso STM y SDR serían lo mismo. Sin embargo, pudiera ocurrir que las variables de mejor desempeño pudieran aparecer repartidas en fincas de desigual desarrollo y desigual patrón tecnológico como consecuencia de la alta variabilidad estructural y funcional de los sistemas locales. En este caso SDR manifestaría un sistema de mayor potencial de desarrollo que el STM. También indicaría que SDR no existe como sistema, como una unidad estructural y funcional cohesionada, simplemente sería una referencia factible a alcanzar y un sistema posible a desarrollarse en el tiempo, por cuanto existe el aval de que sus componentes de excepcional producción son expresiones parciales pero reales en los procesos de producción regional.

En este caso había solo una finca con la mejor tipología (IV) (Capítulo II), beneficiada por su ventaja comparativa de ubicación cercana a un sistema de riego agrícola (De acuerdo a sus indicadores era un sistema DP Referencial Avanzado). Sin embargo la mayoría de explotaciones no contaban con esta ventaja y sus posibilidades eran diferentes. En el Cuadro 62 se resaltan las variables de comportamiento óptimo que conformarían el SDR de la región, tales como, cobertura forrajera introducida (80 %) (la presentó una finca diferente a la unidad de producción referencial mencionada), la cobertura promedio (CFI= 53 %) indica pérdida de oportunidad productiva (POP) en muchas explotaciones locales, cobertura forrajera de leguminosas (promedio= 9 %), superficie forrajera que dependió (SFO) del grado de diversificación de las fincas, mientras la carga animal (CAR= 2,3

Ua/ha) la presentó varias fincas de la zona, solo que la capacidad de sustentación de las pasturas es diferente: gramíneas no fertilizadas es de 0,8 a 1,5 y gramíneas-leguminosas es de 1,3 a 2,5, igual que gramíneas fertilizadas (2,5 a 5 UA/ha) (Pezo 1982), lo cual confirma el buen promedio de carga animal utilizada, y se recomienda mantenerla (promedio= 1,73) o aumentarla. En la zona estaban usando una relación inadecuada de número de vacas por toro en servicio reproductivo (RVT=31), lo cual pudiera estar afectando negativamente la eficiencia reproductiva (POP). Lo recomendable es de 20 a 25 vacas/toro. El porcentaje de vacas en ordeño está asociado a la eficiencia reproductiva del rebaño y el promedio (PVO= 47 %) demostró que más de la mitad de las fincas eran ineficientes en este sentido (POP). La producción lechera de las fincas (LFD) es multifactorial y en gran medida depende de los recursos físicos disponible, por lo que LFD no es incluida en el patrón competitivo local.

Cuadro 62. Descripción del sistema Doble Propósito de la parroquia 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
LVD	4,6	2,00	12,30	48,81
LHD	2,19	0,500	7,20	82,64
LHA	799	183	2628	82,64
LVM	2,15	0,600	5,30	57,67

(*): LFD:producción de leche(l/finca/día), LVD:producción de leche(l/vaca ord./día), LHD:productividad lechera (l/ha/día), LHA: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 (Nº/finca), PVO:porcentaje de vacas en ordeño (%/finca). Fuente: Álvarez y García (2001).

- Fincas Doble Propósito del sector Hoja Blanca municipio Guanarito, estado Portuguesa.

Camargo (2002) estudió 40 fincas de Hoja Blanca, municipio Guanarito del estado Portuguesa, cuya variabilidad promedio de sus componentes fue de 40,37 % (9-100 %) (Cuadro 63). Estas investigaciones son puntuales (en pocos días, no se hace seguimiento a los procesos). Disgregando la variación por procesos, se obtiene un promedio de 68 % de variación de la cobertura forrajera entre fincas (CGC: cultivada/ CLN: leguminosas naturales). Este comportamiento incluye muchas fincas de escaso desempeño en la siembra

de pasto, mal manejo agronómico y del pastoreo de los rebaños. La mitad de las fincas (48 %) solo muestran la mitad de explotaciones empastadas (*1era pérdida de oportunidad productiva*: OPO). El promedio de variación (48,5 %) entre fincas de la organización para el pastoreo evidenció baja división de potreros (POT=7) y de gran tamaño (SPO=11 ha) (POP en la mayoría de las unidades de producción). Coincidentalmente el método de pastoreo (USO=19 días y DSO=28 días) presentó 48,5 % y la carga animal (CAR= 1,13 UA/ha/finca y CAI=4,5 UA/ha/día) 43 % de variabilidad promedio, igual que los dos factores anteriores y el siguiente (OFV=44 Kg de MS/vaca/día, OHA=2387 Kg de MS/ha/ciclo de pastoreo) 48,5 %, de producción forrajera. El método de pastoreo es rotacional lento en la mayoría de las fincas (POP), la oferta por vaca es apropiada en más de la mitad de las unidades de producción, igual que la oferta de biomasa forrajera por ha. Sin embargo, hay casos con expresiones bajas y muy bajas de estas variables, considerándose POP en varias fincas. La productividad lechera resultó variable, en promedio de LVD y LHF, 43,5 %; con baja producción por vaca y mejor por unidad de área. Teniendo así la 5ta POP en las explotaciones estudiadas.

Cuadro 63. Descripción de variables del sistema Doble Propósito de Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.

Variable (*)	Promedio	CV (%)	Valores	
			Mínimo	Máximo
PVC (%)	30	31	10	54
POT (N _o /finca)	7	39	3	15
SPO (ha)	10,6	58	4	29
CAR (UA/ha)	1,13	34	0,45	1,9
USO (días)	19	45	3	30
DSO (días)	28	52	3	70
CCO (1-5)	2,83	9	2,2	3,7
ERE (%)	68	22	29	92
LVD (l/vaca ordeño/día)	3,35	30	1	5,18
COM (%)	48	40	10	82
CGC (%)	48	36	12	89
CLN (%)	7	100	0	37
CAI (UA/ha/día)	4,5	52	0,95	11,3
OFV (kg de MS/vaca/día)	44	62	12	108
OHA (kg de MS/ha/ciclo)	2387	35	81	4400
LHF (l/ha/año)	738	57	207	2066

(*): **PVC**: porcentaje de vacas en el rebaño, **POT**: potreros, **SPO**: tamaño promedio de los potreros, **CAR**: carga animal real, **USO**: días de uso de los potreros, **DSO**: días de descanso de los potreros, **CCO**: condición corporal de las vacas de ordeño, **ERE**: eficiencia reproductiva, **LVD**: producción de leche de las vacas de ordeño, **COM**: cobertura de malezas, **CGC**: cobertura de gramíneas cultivadas, **CLN**: cobertura de leguminosas naturales, **CAI**: carga animal instantánea, **OFV**: oferta forrajera por vaca en pastoreo, **OHA**: oferta forrajera por ha, **LHF**: productividad lechera por hectárea. **Fuente**: Camargo (2002).

-Modelos de sistemas Doble Propósito Tradicional Mejorado (STM) y modelo Doble Propósito Referencial (SDR) del conglomerado ganadero de Hoja Blanca, municipio Guanarito.

El modelo Tradicional Mejorado (STM) de Sistemas Doble Propósito ya existe en la zona como una unidad, este y el modelo SDR, son parte de realidad productiva local. Solo que el primero lo practican las fincas de la mejor tipología de la región, tal como se presentó en capítulos anteriores. Mientras que las variables óptimas de SDR podrían existir, tanto en una finca o como expresión fraccionadas de algunas explotaciones. El SDR de Hoja Blanca quedaría conformado por los mejores valores resaltados en el Cuadro 63. PVC= 54 %, POT=15 potreros/finca, SPO= 4 ha, CAR= 1,9 UA/ha; DSO= 28 d, CCO= 3,7; ERE= 92 %, LVD= 5,18 l/vaca ordeño/día de leche vendible, COM ≤ 10 %, CGC= 89 % , CLN= 37 %, CAI= 11,3 UA/ha, OFE= 30 kg MS/vaca/día (Promedio = 44 kg MS/vaca/día, implica desperdicio en el período lluvioso), OHA= 2387 kg MS/ha/año de forraje. Las vacas de ordeño del mejor productor superaron al promedio del conglomerado de fincas en 55 % y por ha, 180 %. De lo cual se concluye que hay más espacio de mejoramiento productivo por ha que por vaca, y que las deficiencias productivas ocurrieron en la mayoría de las fincas.

- Fincas Doble Propósito de Veguitas, Corozal y Sabana Seca del municipio Guanarito, estado Portuguesa.

En la microrregión de Veguitas, Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa fueron analizadas 186 explotaciones Doble Propósito (Camargo 2006). Las variables o factores organizativos, funcionales y productivos tuvieron un promedio de variación de 51,39 % (24,50%-121,1 %). La organización para el pastoreo mostró una variación similar (CPO= 37 % y SPO= 38 %) lo que indicaría que el comportamiento del ganadero con ambas variables era similar en todas las fincas. Interesa conocer que la tendencia en el tamaño de los potreros era construirlos de un forma inapropiada (SPO= 7 ha), proveyendo para un método rotacional lento, no aconsejable para obtener buenos desempeños en la productividad lechera por ha. Situación que causa pérdida de oportunidad productiva (POP) en muchas fincas. Era lamentable el caso en que hay ganaderos con explotaciones con baja disponibilidad de la unidad fisiográfica banco (BCO= 65%), ya que era el recurso, que en condiciones de llano bajo, determinaba las condiciones para una mejor ganadería (POP).

Era alta la cobertura de malezas (COM= 30%) y baja la cobertura de gramíneas cultivadas (CGC= 28 %), lo cual generó POP en la mayoría de las unidades de producción. Es de resaltar el grado de deterioro de las fincas al presentar diversas áreas de suelo desnudo o sin cobertura vegetal, llegando a extremos muy inapropiados (60 % de la superficie de la finca), para la conservación de nuestros recursos naturales. La intensificación del pastoreo (CAR y CAI) era muy variable en la zona (CV= 49 % y 90 %), con mejor promedio de la carga animal real (CAR= 1,32 UA/ha) que la carga animal instantánea (CAI= 4/vacas/ha/día), evidenciando POP en la productividad lechera por ha. El método de pastoreo también era rotacional lento (USO= 19 días y DSO= 27 días), lo cual confiere una situación similar en la mayoría de las unidades de producción (CV= 45 y 50 %), y constituyen una POP en el conglomerado de fincas por la baja intensidad de sus procesos productivos.

La oferta forrajera por vaca/día (OFV= 44 g de MS) se desperdiciaba en la mayoría de las explotaciones en el período lluvioso, pues lo recomendable era 30 kg de MS/vaca/día, para vacas en pastoreo. El exceso debería ser conservado para el período crítico de la sequía, al no aprovecharlo conforma así POP de productividad lechera y cárnica de las fincas. El desempeño de la producción lechera de las vacas de ordeño (LVD= 3,8 l/vaca ordeño/día) mostrando un promedio bajo y poco variable (CV= 25 %), menos que cuando se trata de la productividad por unidad de área, con promedio, también bajo (687 l/ha/año) y una superior variación (CV= 58 %), lo cual demuestra que muchos más ganaderos son ineficientes en sacarle provecho a la tierra que al animal, evidenciando una POP en ambos indicadores.

Modelos de sistemas Doble Propósito Tradicional Mejorado (STM) y modelo de sistemas Doble Propósito referencial (SDR) del conglomerado ganadero de Veguitas, Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito, estado Portuguesa.

Ambos modelos son competitivos (STM y SDR) en el conglomerado de unidades de producción investigadas, solo que SDR estaría integrado por los valores de las variables sombreadas y otros valores opcionales de las variables no resaltadas en el Cuadro 64. El número de potreros (CPO) dependerá de la superficie de la finca, interesando más su tamaño (SPO), aconsejable de 2 a 3 ha (hay un caso en la zona). Las explotaciones afortunadas presentaron la mayor superficie de sus fincas en la unidad fisiográfica banco (BCO=100 %), contrario al bajío o al estero, pues aquel determina la capacidad productiva de las explotaciones; hay fincas con POP por este concepto. La incidencia de malezas, por POP, debe mostrar la cobertura inferior posible (COM= 6 %). Por otro lado, los resultados evidenciaron fincas con poca a mediana superficie empastadas, con bajas coberturas de gramíneas introducidas (CGC= 28 %), debiendo el ganadero poseer una unidad con más del 80 % de su superficie cubierta de forraje cultivado. Por este concepto hay gran pérdida de OPO en muchas fincas locales. De igual manera, la cobertura de leguminosas naturales (CLN= 5 %), a pesar de que los productores ni le daban importancia ni promovían su persistencia, sin embargo ellas estaban allí en la mayoría de los potreros, con una máxima presencia y persistencia loable (CLN= 32 %). Por otra parte, la situación del suelo descubierto o desnudo era alarmante (SDS= 37 % de la superficie de la finca promedio) con marcada POP, el cual debiera ser subsanado en la mayoría de la finca con fines de conservación de los suelos y evitar tanto su degradación como su erosión. Existía un productor que utilizaba una apropiada carga animal instantánea (CAI= 11 vacas/ha en pastoreo/día), esta era la mejor alternativa para promover la productividad lechera por unidad de área. Sin embargo, la carga animal real (CAR= 1,32) era usada adecuadamente en las fincas ubicadas sobre su promedio, las que estaban por debajo generaban POP al ganadero; ya que sería la intensidad recomendable para pasturas cultivadas en suelos con cierta fertilidad. De igual manera, el método de pastoreo en la zona era rotacional lento, en general, causando POP. El método recomendable, por lo menos en el período lluvioso sería (USO= 3 d y DSO= 27 días), practicado por un productor local. La oferta forrajera por vaca evidenció un exceso en la época lluviosa, reflejado en el promedio (OFV=44 kg), el cual debió ser alrededor de 30/kg de MS/vaca), este forraje sobrante debiere ser conservado para alimentar el rebaño en la época seca para evitar POP, en este período. La producción de la biomasa forrajera en pastoreo en general era buena en por lo menos la mitad de las explotaciones (OFH=2332 kg Ms /ha/ ciclo de pastoreo), generando POP en la otra mitad

de las fincas. Había un productor con el máximo rendimiento lechero de sus vacas (LVD= 6,440 l/vaca ordeño día de leche vendible), subestimado pues no reportó ni la leche consumida por los becerros ni por el autoconsumo familiar, igualmente sucedió en la productividad por hectárea (LHF= 1272 l/ha/año), en realidad el potencial de las vacas Doble Propósito y de las pasturas mejoradas no fertilizadas, lo está logrando por unidad de área, este ganadero (Pezo 1982; Ventura 2005). En la mayoría de explotaciones había POP, tanto por vaca como por hectárea.

Cuadro 64. Descripción de las variables activas del sistema Doble Propósito de Veguitas-Corozal y Sabana Seca del municipio Guanarito, estado Portuguesa.

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	4,00	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
LVD	3,820	1,800	6,400	24,50
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

(*): CPO: número de potreros (N°/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). **Fuente:** Camargo (2006).

La explotación que obtuvo mayor productividad superó en 68 % el promedio de la producción lechera por vaca en el grupo de unidades de producción, y 85 %, también arriba del promedio de la productividad por hectárea del conglomerado de fincas analizado. Por lo que existía un gran espacio de desarrollo sostenible para la mayoría de las explotaciones.

- Fincas Doble Propósito modalidad vaca-becerro (DP-VB) del municipio Guanarito, estado Portuguesa.

El análisis de la variabilidad entre fincas de su estructura y funcionalidad de una muestra de 34 explotaciones Doble Propósito modalidad vaca-becerro (DP-VB), de una población de fincas (N=470 explotaciones) en el municipio Guanarito (Camargo 2011) evidenció la siguiente interpretación con base a su altísima variación (C.V.= 61 %/ 26-131 %): La organización para el pastoreo (TAM Y SPO, tamaño y número promedio de potreros por unidad) mostró 68 % de variabilidad, considerada muy alta, lo cual demuestra extremos muy amplios y la existencia de casos de *pérdida de oportunidad productiva* (POP), pero hay un caso referencial adecuado (10 potreros y 2 ha de tamaño). La cobertura forrajera de las fincas en promedio era buena (76 %) y la variabilidad un poco baja (36 %), lo cual indicó un predominio de fincas mayormente empastadas, sin descartar casos extremos negativos. Igualmente, la intensificación del pastoreo (CAR) fue variable (43 %), con casi la mitad de las fincas practicando un pastoreo de baja carga animal. El ganadero más intensivo (CAR=2,24 UA/ha), superó al menos intensivo (CAR=0,24 UA/ha) en 8,3 veces (833%) su nivel de intensidad. Lo cual era una POP para casi la mitad de los ganaderos locales. Respecto al recurso más valioso de las fincas: las vacas, habían 21 por explotación y 51 % del total de cabezas, con 60 % de variabilidad, lo cual indica predominio de porcentajes no adecuados (POP). Por otra parte, solo la mitad de los rebaños evidenciaron una eficiencia reproductiva adecuada de sus vacas (65 %), con muchas fincas próximas pero por debajo de este valor, siempre con la presencia de casos negativos extremos (POP). Las variables de productividad lechera (LEH, LFD, LHF, LVD) mostraron mayor variación (CV=50%) que los indicadores de productividad de carne (KHF, KVR) CV=44 %, lo cual corroboró que era más sensible producir leche que carne. Incluso, el porcentaje de extracción anual de carne vacuna por finca (promedio= 4, 35 %), en explotaciones de esta modalidad (VB) se manifestó bajo. Sin embargo hay un caso con el índice de extracción adecuado (20 %), referencial para la zona. Por otra parte, la variación funcional en fincas Doble Propósito expuso los niveles productivos potenciales de la región: el ganadero con superior productividad lechera de la mano de obra (18250 l/EH/año) evidenció rendimientos 1,86 veces (186 %) más, que el promedio del conglomerado de fincas (6375 l/EH/año). Igualmente el productor con mejor desempeño productivo lechero de las vacas de ordeño (8, 1 litros/día) fue 116 % más competitivo que la media de las fincas analizadas (3,75 l/vaca ordeño7día), igualmente resultó la productividad lechera por hectárea (130 %).

- Modelo de sistema Doble Propósito tradicional mejorado (STM) y modelo de sistema Doble Propósito referencial de la modalidad vaca-becerro (SDR).

El modelo DP Tradicional Mejorado (STM), era el que practicaba las fincas que pertenecían a la mejor tipología tecnológica, tal como se mostró en capítulos anteriores. De tal manera que ya existía como una unidad en el conglomerado de fincas analizadas. Posiblemente el SDR haya superado a las fincas del STM, solamente, que algunas

variables de comportamiento óptimo podría ser manifestaciones de la mejor explotación y/o fraccionadas en las diferentes unidades de producción de mayor o menor desarrollo. Eran el grupo de variables con máxima expresión en los procesos productivos regionales (resaltadas en el Cuadro 65), indicadores del potencial factible a ser alcanzado solo por productores que abordan sus sistemas de producción con una racionalidad adecuada. Los mejores casos de VTO y TAM, no se muestran porque dependería de la cantidad de estos recursos de que dispone los ganaderos. La eficiencia reproductiva (ERE) de los rebaños, aunque positiva, debería siempre ser un poco mayor a 65 %, tal como lo evidenció las mejores fincas. El porcentaje de vacas (PCV) en el rebaño, respecto al número de cabezas, siempre debiera ser lo máximo posible, porque se trata del componente animal que sostenía mayormente la economía de las fincas, recordemos que en estos casos los ganaderos venden leche y becerros al destete. El porcentaje de cabezas por negocio (PCN), debió ser lo mínimo posible, porque era un síntoma de fincas inestables económicamente y porque promovían la producción de carne en detrimento de la producción de leche en fincas Doble Propósito, tal como se mostró en investigaciones anteriores. Otra variable no seleccionada era la producción de leche diaria de las fincas (LFD), porque esta además de depender de la productividad, dependía de los recursos físicos de las unidades de producción, tal como también se ha evidenciado en investigaciones publicadas.

Cuadro 65. Variación estructural y funcional de explotaciones Doble Propósito de la modalidad vaca-becerro (DP-VB).

Variables (*)	Promedio	Mínimo	Máximo	C.V. (%)
VTO	21	4	77	69
TAM	46	10	160	83
CPO	6	3	10	36
SPO	7	2	36	99
PIN	76	15	100	39
ERE	65	16	100	26
PVC	51	24	96	50
LHF	605	67	1394	50
PCN	27	00	98	114
PEX	4	00	20	131
CAR	1,25	0,24	2,24	43
LFD	44	10	110	49
LVD	3,75	1,6	8,1	36
KHF	76	5	199	56
KVR	98	26	185	31
LEH	6375	1338	18250	65

(*): **VTO**: número de vacas por finca, **TAM**: tamaño promedio de las fincas (ha), **CPO**: número de potreros por finca, **SPO**: tamaño promedio de los potreros (ha), **PIN**: cobertura de forraje introducido (% de la superficie de las fincas), **ERE**: eficiencia reproductiva (% de vacas paridas), **PVC**: porcentaje de vacas en rebaño, **LHF**: productividad lechera (l/ha/año), **PCN**: cabezas por negocio (%/finca), **PEX**: porcentaje de extracción anual de carne (%), **CAR**: carga animal real (UA/ha), **LFD**: producción de leche diaria promedio por finca (l), **LVD**: producción de leche (l/vaca ordeño/día), **KHF**: Productividad de carne (kg/ha/año), **KVR**: productividad de carne (kg/ha/año), **LEH**: productividad lechera (l/equivalente hombre/año). **Fuente**: Camargo (2011).

- **Fincas Doble Propósito modalidad vaca-maute (DP-VM) del municipio Guanarito, estado Portuguesa.**

El tamaño de la muestra de 105 explotaciones (N=470), de las cuales 35 eran fincas DP-VM, determinada con base en el tamaño de las fincas como variable discriminante, fue reportada por Camargo *et al.* (2010). El fraccionamiento de la variabilidad de sus componentes (Cuadro 66) mostró una realidad organizativa y funcional de alta variación entre fincas (C.V.=55%/24-109 %), importante porque era fácil visualizar los mejores y peores comportamientos. En cuanto a recursos físicos en promedio era de un CV= 88 %, incluyendo el número de cabezas bovinas por finca (CCB= 84%), número de vacas (VTO= 75 %) y tamaño de las explotaciones (TAM= 104 %), estos recursos indicaban el potencial físico de que disponían los ganaderos para producir leche y carne vacuna. Sin embargo, el porcentaje de vacas mostró un promedio bajo por explotación (34 %) y un CV, igualmente bajo (32 %). Estas condiciones reflejaban una situación parecida en la mayoría de fincas, con una gran pérdida de oportunidad productiva (POP), porque las vacas mantenían la mayor participación en la economía de las explotaciones. Por otra parte, la realidad evidenciada por los ganaderos, con 83 % de sus fincas dedicadas a la explotación del rubro leche, pero generando solo el 59 % de sus ingresos, en promedio; mostró una gran deficiencia en este sentido (POP). La organización para el pastoreo, presentó explotaciones con baja división de potreros (POT= 7) con una tendencia a construirlo de mayor tamaño (SPO=7 ha) en la mayoría de las unidades de producción (CV= 52 %), causando POP por mostrar baja intensidad del pastoreo, sobre todo en el período lluvioso. Más cuando la mayoría de las fincas mostraron un promedio alto de cobertura de especies forrajeras introducidas (81 %). Igualmente, las explotaciones contaban también con un promedio de 64 % de la unidad fisiográfica banco, con diversidad de tamaño en las unidades de producción (CV= 44 %), con casos limitantes que promueven una POP en tales fincas, porque esta variable también determinaba la capacidad productiva de las explotaciones locales. Caso contrario, la eficiencia reproductiva resultó con un promedio adecuado (68 %), el cual, en los rebaños debió ser siempre lo máximo posible, porque de este indicador dependió mayoritariamente la producción de carne y leche de las fincas, sin embargo debían existir explotaciones con POP en este sentido. Respecto a la producción lechera de las vacas en ordeño, en promedio era baja (4 l/vaca ordeño/día), con un coeficiente de variación de 29 %, que indicó poca diversidad en el rendimiento productivo de las vacas en el conglomerado de rebaños investigados. El máximo rendimiento productivo de las vacas (LVD= 8 l/vaca ordeño/día de leche vendible) indicó POP en la mayoría de las fincas, las otras explotaciones. Diferente resultó la tendencia de la productividad lechera por ha (LHF= 577 l/ha/año, CV= 50 %), con mayores dificultades y superiores POP, por mal manejo de la carga animal y el método de pastoreo en muchas explotaciones. Sin embargo, los máximos desempeños (8 l/vaca ordeño/día de leche vendible y 1181 l/ha/año de leche vendible), son rendimientos de referencia para el desarrollo de la ganadería local. El ganadero superior en LVD producía 100 % más que LVD promedio del grupo de fincas y 105 % superior en productividad lechera (LHF). Evidenciándose grandes espacios para el desarrollo productivo de la ganadería regional.

- **Modelo de sistema Doble Propósito Tradicional Mejorado (STM) y modelo de sistema Doble Propósito Referencial (SDR) de la modalidad vaca-maute.**

El sistema Doble Propósito más competitivo (SDR), pudiera existir como una finca, una tipología o variables dispersas en el conglomerado de fincas. En los dos primeros casos coincidiría el sistema Doble Propósito Tradicional Mejorado (STM) y el sistema Doble Propósito más competitivo (SDR), por lo que era más factible extender sus cualidades a las fincas menos afortunadas. Si se daba el tercer caso, entonces SDR no existía como sistema, como unidad estructurada y funcional, sin embargo teóricamente se podría diseñar este sistema para la región por cuanto los mejores resultados de las variables, aunque disgregadas, se estarían dando en la ganadería local.

En el Cuadro 66, se presentan las mejores opciones de las variables (resaltadas) para diseñar un sistema productivo local de máximo desarrollo sostenible (SDR), por cuanto se trata de implementar aquello que algunos ganaderos ya practican, con la productividad a niveles del potencial y máxima capacidad de los recursos físicos locales. Los recursos físicos (VTO, TAM y BCO) dependían de la situación de cada finca, los mismos eran determinantes de la producción de las fincas. Respecto al número de potreros por finca (CPO), se resaltó el valor máximo regional (CPO=14 potreros/finca), pero su buen aporte estructural dependería más del tamaño (SPO= 2 ha), tal como un productor local ya lo hacía. Otros indicadores excepcionales serían la cobertura forrajera o PIN (100 %), eficiencia reproductiva o porcentaje de vacas paridas (ERE= 100 %), porcentaje de vacas en los rebaños (PCV=56 %), porcentaje de área lechera (PAL= 83 %) y porcentaje de ingreso anuales por venta de leche (PIL= 86 %). Con esta nueva estructura y funcionalidad resultaría la conformación de un sistema DP:VM con intencionalidad prioritaria lechera y secundaria cárnica, tal como lo practicó una tipología de esta modalidad en la ganadería del municipio Guanarito (capítulo III). Otras variables excepcionales serían el porcentaje de extracción de carne anual por finca (PEX=15-20 %), relación vaca:toro en servicio reproductivo (RVT= 20-24 vacas/toro) y la productividad de carne de 180 kg, tanto por vaca como por ha/año, esta productividad de seguro lo estaban logrando algunas explotaciones. Ya que en esta ganadería tradicional Doble Propósito los ganaderos eran más eficientes produciendo carne que leche. Los máximos valores de KVR y KHF no se tomaron en cuenta porque posiblemente incluyeron casos atípicos. En la región se podría obtener (siguiendo el caso) 8 l de leche/vaca ordeño/d (LVD) y 1181 l/ha/año (LHF) de leche vendible, resultados del sistema DP referencial local, alcanzado el potencial productivo de la pastura introducida en todas las unidades de producción DP que se lo propongan (Pezo 1982; Ventura 2005), incluso con una carga superior apropiada (CAR=1,8 UA/ha/finca). De igual manera, era recomendable aprovechar también eficientemente el recurso humano de trabajo (VEH= 30 vacas/EH/año y 17 ha/EH/año). Estos eran los valores referenciales de máxima expresión para ser tomados en cuenta en el diseño del SDR de la región, para todas las explotaciones del conglomerado.

- Fincas Doble Propósito modalidad vaca-novillo del municipio Guanarito del estado Portuguesa.

Los resultados del análisis de un conglomerado de fincas Doble Propósito de la modalidad vaca-novillo (DP-VN) (vendían leche, vacas de descarte y novillos con peso de matadero), ubicadas en el municipio Guanarito, estado Portuguesa, fue reportado por Camargo (2011).

El tamaño de la muestra fue 105 explotaciones (N=470), de las cuales 34 eran DP-VN. En el Cuadro 67, se presenta las variables activas del sistema DP-VN, mostrando una alta variación en todo el conglomerado de explotaciones investigado, CV=55 % (22-117 %). La organización de los potreros era muy variable en número y tamaño por finca (51-57 %), también la intensidad del pastoreo (CAR= 38 %) y menos en cuanto a la cobertura forrajera (PIN=22 % de variación). Debido a esta estrategia los ganaderos desaprovechaban

Cuadro 66. Variables activas del Sistema Doble Propósito vaca-maute (DP-VM), municipio Guanarito, estado Portuguesa.

Variable (*)	Promedio	Mínimo	Máximo	C.V. (%)
VTO	22	1	90	75
TAM	52	5	317	104
CPO	7	2	14	42
SPO	7		16	61
PIN	81	14	100	30
BCO	64	12	100	44
ERE	68	33	100	31
PVC	34	13	56	32
LHF	577	77	1181	50
PEX	9	0	42	109
CAR	1,18	0,58	1,8	31
LFD	54	4	180	70
PAL	83	38	100	24
PIL	59	17	86	30
LVD	4,038	1,3	8,0	29
RVT	17	3	45	51
CCB	71	8	321	84
KHF	85	6	299	68
KVR	119	40	398	54
VEH	8	1	30	67
HEH	17	2	61	75

(*):VTO: número de vacas/finca, TAM: tamaño de las fincas (ha), CPO: número de potreros/finca, SPO: tamaño promedio de potreros (ha), PIN: cobertura de pasto introducido (%), BCO: unidad fisiográfica banco (%), ERE: eficiencia reproductiva de las vacas (%), PVC: porcentaje de vacas en el rebaño (%), LHF: productividad lechera (l/vaca ordeño/año), PEX: porcentaje de extracción de carne (%/año/finca), CAR: carga animal real (UA/ha/finca), LFD: producción de leche (l/finca/d), PAL: porcentaje del área de las fincas para producir leche (%), PIL: porcentaje de ingresos por la venta de leche (%), LVD: producción de leche vendible (l/vaca ordeño/día), RVT: relación vaca: toro en servicio reproductivo, CCB: número de cabezas vacunas/finca, KHF: productividad de carne (kg/ha/año), KVR: productividad de carne (kg/vaca/rebaño), VEH: vacas por equivalente hombre/año, HEH: hectáreas/EH/año, C.V.: coeficiente de variación. Fuente: Camargo *et al.* (2010).

la gran cobertura forrajera en la mayoría de las fincas (PIN= 88 %), sobre todo en el período lluvioso, promoviendo pérdida de oportunidad productiva (POP). De manera diferente, el porcentaje de cabezas por negocio era una variable de altísima variación (PCN=117 %), esta figura de financiamiento promovía la producción de carne de las fincas

DP e indicaba inestabilidad financiera en algunas explotaciones, generando POP lechera. La variación del porcentaje de vacas en los rebaños fue de (PVC= 35 %), relativamente baja, indicando un enfoque general parecido en la mayoría de las explotaciones, el cual no llega al 50 % de vacas en la mayoría de unidades de producción, lo cual representó una POP, por cuanto las vacas era un componente importante para sostener la economía de las unidades de producción. Sin embargo, el número de vacas por toro en servicio reproductivo mostró una variación similar (RVT= 36 %), con la misma conclusión que el caso anterior, sobre todo causaría baja ERE en algunos rebaños (POP). Los ganaderos enfatizaban la producción de leche con el 79 % de las superficies de las fincas dedicadas a la producción de este rubro (PAL), pero obteniendo un bajo porcentaje de ingresos por este concepto (PIL=39%), lo que mostró ineficiencia en la producción lechera (POP). Respecto a la eficiencia reproductiva, esta tendió a ser alta en la mitad de las explotaciones (ERE= 68%), con otro grupo de fincas de comportamiento cercano al promedio debido al bajo C.V.= 24 %. Por otra parte, la productividad lechera mostró una amplia variación (29-74 %), con ineficiencias en el rendimiento lechero de las vacas en la mitad de las fincas ($LVD \leq 4,065$ l/vaca ordeño/día), más por ha (LHF= 706 l/ha/año) y mucho más por el uso de la mano de obra (LEH=7065 l/EH/año), comportamiento demostrado por los diferentes coeficientes de variación: LVD= 29 %, LHF= 50 % y LEH= 74 %. Tal vez en los resultados de LEH, influyó la manera de los productores asignar determinado número de vacas y hectáreas por obrero, variables con altísima variación en la zona (VEH= 69 % y HEH= 69 %), indicando diversidad en el grado de aprovechamiento de estos recursos, generando POP en muchos casos. Finalmente, el o los ganaderos con mayor índice de productividad lechera comercializable por vaca ($LVD = 7,5$ l/vaca ordeño /día), ha (LHF= 1643 l/ha/año) y EH (LEH= 21900 l/EH/año) (STM), superaron al promedio de las mismas variables en el conglomerado de fincas en 88 % (LVD), 133 % (LHF) y 210 % (LEH). Esta diferencia en el comportamiento general de las fincas indicó la gran POP lechera, tanto en los ganaderos ineficientes como para el país. La productividad de carne fue sobre calculada en los máximos valores porque incluyó casos atípicos, ganaderos que por apremio económico vendieron un excesivo número de cabezas vacunas durante el año. La comparación con los indicadores convenientes se observa una disminución del promedio de 5 % de PEX, 23 % la productividad de carne por ha (KHF) y 31 % (KVR), eso al suponer una productividad óptima de carne de 180 kg/año, tanto por ha como por vaca. Estos resultados, también evidenciaron una POP en rubro carne.

- **El modelo del sistema Doble Propósito Tradicional Mejorado (STM) y el modelo del sistema Doble Propósito Referencial (SDR) de la modalidad DP Vaca-Novillo (DP-VN).**

El sistema Doble Propósito vaca-novillo (DP-VN) considerado más competitivo (SDR) por cuanto reuniría el máximo resultado de las variables organizativas, funcionales y productivas, posiblemente dispersas en diferentes fincas, sería distinto al STM del conglomerado de explotaciones analizadas. En el caso contrario, si dichas variables de comportamiento óptimo ocurrían en una sola finca con la tipología más desarrollada entonces STM y SDR coincidirían en su existencia local. Aquí supongo, que SMT y SDR son diferentes, con base a conocimientos de la realidad de conglomerados de fincas Doble Propósito investigados, y que sus elementos se distribuyen en el grupo de unidades de

producción estudiado, y que por lo tanto se podría diseñar un SDR sostenible para cada zona agroecológica, que le dé la máxima respuesta productiva tanto al finquero como al país. Con la ventaja, de que se trata de componentes reales y naturales, cuya diferencia en la población de unidades de producción se fundamenta específicamente en la diferencia de la racionalidad humana de los campesinos. Respecto a la disponibilidad de recursos físicos (número de vacas, ha de tierra y número de cabezas) por parte del ganadero, los mismos eran muy variables.

Cuadro 67. Variables activas del Sistema Doble Propósito modalidad vaca-novillo (DP-VN) del municipio Guanarito, estado Portuguesa.

Variable (*)	Promedio	Mínimo	Máximo	C.V. (%)
VTO	35	8	125	66
TAM	80	6	201	58
CCB	107	31	279	60
CPO	8	3	29	57
SPO	9	2	27	51
PIN	88	25	100	22
BCO	69	7	100	37
PVC	36	11	75	35
PCN	23	0	100	117
CAR	1,14	0,37	2,08	38
RVT	21	8	42	36
PAL	72	20	100	31
PIL	39	8	86	40
VEH	9	2	25	69
HEH	19	2	55	73
ERE	68	28	100	24
LFD	90	17	300	66
LVD	4	2,2	7,5	29
LHF	706	126	1643	50
LEH	7065	1156	21900	74
PEX	15	0.00	43	68
KHF	146	20	351	57
KVR	137	32	539	67

(*): **VTO**: número promedio de vacas por finca, **TAM**: tamaño promedio de las fincas (ha), **CCB**: número de cabezas por finca, **CPO**: número de potreros por finca, **SPO**: tamaño de los potreros (ha), **PIN**: cobertura forrajera de pasto introducido (%/finca), **BCO**: unidad fisiográfica banco (%/finca), **PVC**: porcentaje de vacas (%/finca), **PCN**: porcentaje de cabezas por negocio (%/finca), **CAR**: carga animal real (UA/ha/finca), **RVT**: relación vaca:toro, **PAL**: porcentaje del área lechera (%/finca), **PIL**: porcentaje de ingreso por venta de leche (%/finca), **VEH**= número de vacas/Equivalente hombre/año, **HEH**: número de ha/EH/año, **LFD**: producción lechera (l/finca/día), **LHF**: producción lechera (l/ha/año), **LEH**: producción lechera (l/EH/año), **PEX**: porcentaje de extracción de carne (%/año/finca), **KHF**: productividad de carne (kg/ha/año), **KVR**: productividad de carne (kg/vaca en rebaño/año), C.V.: coeficiente de variación (%). **Fuente**: Camargo (2011).

Sin embargo, en la conformación de la nueva estructura era preferible la máxima división de potreros (CPO=29 potreros/finca) y de menor tamaño (SPO= 2ha), fincas totalmente empastadas (PIN= 100 %) y con sus terrenos en unidad fisiográfica banco (BCO= 100 %). Además, con el porcentaje de vacas igual a (PVC=75 %), porcentaje de cabezas por negocio el mínimo posible (PCN= 0 %), la carga animal de acuerdo al potencial de sus pastos (CAR= 1,5 a 2 UA/ha), relación vaca: toro promedio (RVT= 21 vacas /toro en servicio reproductivo), la mayor área lechera posible de la finca (PAL= 72 %) e ingresos relativos superiores por la venta de leche (PIL= 86 %) y menores por la venta de carne (14 %). También, mejor uso del recurso humano: 25 vacas /EH (VEH) y 19 ha/EH (HEH). Finalmente, incluir funcionalmente una eficiencia reproductiva ideal de las vacas (ERE= 100 %), que les permitan producir un becerro anual, buena productividad lechera vendible por vaca (LVD= 7,5 l/vaca ordeño/d), por unidad de área (LHF= 1646 l/ha/año) y por cada unidad de recurso humano utilizada (LEH=21900 l/EH/año), indicadores óptimos de la región. Igualmente la productividad de carne extraída: PEX= 20 %, productividad de carne aproximada por ha (KHA=180 g/ha/año) y por vaca (KVR= 180 kg/vaca en rebaño/año). Habría que lograr cambios de la racionalidad en todos los productores rezagados para alcanzar el desarrollo factible de este modelo referencial, incluso crecer hasta alcanzar el modelo de sistema DP Referencial Avanzado.

- Fincas Doble Propósito del municipio Guanare, estado Portuguesa.

En el municipio Guanare del estado Portuguesa se analizaron 24 explotaciones (Camargo 2010a), el Cuadro 68, presenta el resultado de esta investigación. Las fincas evidenciaron una altísima variación en los componentes del sistema productivo, con un promedio 85 % (22- 205 %), lo cual indicó una gran diversidad y maneras de estructurar y funcionar de los sistemas Doble Propósito de la microrregión. Al agrupar las variables y su variación por estratos, resulta como sigue: el grupo de variables de organización del pastoreo, integrado por cobertura forrajera, cobertura de malezas, cantidad y tamaño de potreros, mostraron un promedio de CV= 57, 86 %, muy similar al caso anterior que se estudió en Barinas (57, 58 %). El manejo del pastoreo presentó un CV promedio= 63,25 %, integrado por la carga animal (CAI y CAR) y el método de pastoreo (USO y DSO) también parecido al caso antes nombrado (60,11 %). Igualmente, resultó la productividad (50, 59 % VS 57, 33%) expresada por LVD, LHA y ERE. Este resultado simplemente corrobora la altísima variación de nuestros sistemas de producción en condiciones agroecológicas de Llanos bajos, con la particularidad de que el abanico de fincas se comportaron de forma muy parecida. Sin embargo, hay que destacar la presencia del sistema tradicional mejorado, útil como conocimiento referencial del potencial productivo de la región. Se destaca también la producción forrajera de las fincas locales (90 % de cobertura promedio), indicando que un grupo notorio de explotaciones contaba con este recurso. Por otra parte, un ganadero usaba una alta carga animal instantánea (14,74 vacas/ha), experiencia valiosa porque era indicativo de una finca desarrollada. Y posiblemente era la que presentaba superior productividad lechera en la zona (1566 l/ha/año) ya que ambas variables estaban muy relacionadas. Las vacas del mejor productor de Hoja Blanca superaba en 1,45 veces (145

%) al promedio del rendimiento lechero de todas las fincas, igualmente era muy superior la productividad lechera de las pasturas: 1,83 veces (183 %), y la eficiencia reproductiva en 43 %. No necesariamente estas variables óptimas, se daban en una misma finca. Sin embargo, por la alta variación de los componentes entre fincas se confirmó en general, un estrato grande de casos con pérdida de oportunidad productiva (POP), por la manera de organizar el subsistema de pastoreo (TAM, CAI, CAR, USO, DSO). También por el bajo número de vacas en algunos rebaños (VTO) y relación inadecuada de vacas por toro en servicio reproductivo (RVT) que comprometía la reproducción de las vacas. La producción lechera vendible por vaca (LVD) y la productividad por ha (LHA), baja y muy baja en la mayoría de las explotaciones.

Cuadro 68. Caracterización forrajera, intensificación del pastoreo y unidades fisiográficas de fincas Doble Propósito en la parroquia Virgen de Coromoto, Guanare, estado Portuguesa.

Variables	̄	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 (Nº)	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
VTO (Nº)	14	5	28	44,90
RVT (Nº)	19	6	35	37,89
ERE (%)	57	22	100	43,41
LHA (l/ha/año)	554	152	1566	58,39
LVD (l/ha/año)	4,08	2,00	10	45,62

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, **VTO:** número de vacas existentes en los rebaños, **RVT:** relación vaca:toro, **ERE:** eficiencia reproductiva o porcentaje de pariciones (% de vacas paridas), **LHA:** productividad de leche vendible (1566 l/ha/año), **LVD:** rendimiento de leche vendible (l/vaca ordeño/día). $\bar{\sigma}$: valor promedio, **C.V.:** coeficiente de variación (%).

Fuente: Camargo (2010a).

-Modelos de sistemas Doble Propósito Tradicional Mejorado (STM) y de sistemas Doble Propósito referencial (SDR) del conglomerado ganadero de la parroquia Virgen de Coromoto, municipio Guanare, estado Portuguesa.

El sistema Doble Propósito más competitivo (SDR) estaría conformado por los mayores valores de área de pasto cultivado de las fincas (ACU), con la mayor disposición de la unidad fisiográfica banco (BCO); la mayor división de potreros posible (CPO= 32 potrero/finca) y de menor tamaño (TPO= 2 a 3 ha) (siempre tomando en cuenta el tamaño de cada explotación), alta cobertura forrajera (COB= 90 %), baja cobertura de malezas (COM=3,00 %). Por otra parte, funcionar con superior intensificación del pastoreo por carga animal instantánea (CAI= 15 vacas/ha/día) y la carga animal real de 1,23 a 2 UA/ha; además de un método de pastoreo rotacional de 2 a 3 días de USO y 25 a 30 días de descanso. Eran fincas pequeñas, por lo que era deseable el mayor número de vacas en los rebaños (VTO=28 vacas/finca), una relación óptima vaca-toro (RVT) en servicio reproductivo de 20 a 24 vacas/toro, tal como lo hacían algunos ganaderos de la zona. De igual manera, era necesario para lograr la máxima expresión del potencial productivo la máxima eficiencia reproductiva de las vacas (ERE=100 %), el mayor rendimiento lechero de las vacas (LVD= 10 l/vaca ordeño día) y la máxima productividad (LHA= 1566 l/ha/año) de leche vendible o comercializable (todos valores de expresión local).

- Fincas Doble Propósito del Piedemonte andino.

Esta investigación se realizó en un conglomerado de fincas Doble Propósito (n=21 explotaciones), ubicadas en condiciones de Piedemonte andino, parroquia Uvencio Antonio Velásquez, municipio Sucre del estado Portuguesa (Camargo 2010b). Los resultados evidenciaron una gran variación en la estructura y funcionalidad de las fincas, con un promedio de C.V.= 72 % (17-167%), lo cual indicó mucha diversidad que debió ser identificada para su mejor control e identificar los puntos focales de desarrollo de la productividad de las fincas, que facilitarían el desarrollo de las mismas. De manera diferente, aglutinando variables interrelacionadas para interpretación de su variación pudimos entender lo que ocurría en el conglomerado de fincas investigadas (Cuadro 69). La variable base: cobertura forrajera de las fincas manifestó un coeficiente de variación bajo (CV= 17 %), el promedio de la extensión de la cobertura fue de 76 %, ambas indicaron que la mayoría de ganaderos locales tenía sus fincas empastadas, con la excepción de unos pocos, constituyéndose en una *pérdida de oportunidad productiva* (POP) para estos casos. Siguiendo con el análisis, la organización para el pastoreo contrastó el resultado anterior, por lo tanto, para obtener mejor aprovechamiento de la pastura debieron organizarse con mayor número de potreros y de menor tamaño. Sin embargo, la variabilidad fue de 77 %, incluyendo el tamaño (TAM) y número de potreros (CPO) construidos por finca, destacándose el predominio de potreros grandes (POP). La intensidad del pastoreo era muy variable (74 %), dando peor uso a la carga animal instantánea (CAI= 3,1 vacas/ha/día) que a la carga real (CAR= 1,4 UA/ha/finca), reflejando también una POP. Sobre todo, porque de esa manera se promovería la producción por vaca y menor por ha. De igual manera, predominaba el método de pastoreo lento (USO= 20 días y DSO= 48 días), alternativa de

manejo que causaba también POP, ya que en pasturas introducidas en la mayoría de las unidades de producción, una mejor organización, mayor intensificación y método de pastoreo rotacional moderado (sobre todo en el período de lluvia) generaría mayor productividad a los sistemas DP locales. Pero, exigiría mejor manejo agronómico de la pastura y de los rebaños en pastoreo. Por otra parte, la eficiencia reproductiva de las vacas era buena solo en un tercio de las explotaciones, por su bajo promedio (50 %) y alta variabilidad (50 %) (POP) demostrada. Toda la variación, por la manera de estructurarse y funcionar de las unidades de producción investigadas, contribuyó a una mejor productividad por vaca (LVD= ≥ 4 l/vaca ordeño/día), de leche vendible, en un buen grupo de fincas (CV=35 %); con peores resultados de la productividad por unidad de área (LHA= 527 l/ha/año) en la mayoría de casos (CV= 97 %) situación de POP, en muchos casos. Sin embargo, dentro de esta diversidad de resultados se destacó un ganadero con 1825 l/ha/año de leche y posiblemente el mismo, u otro diferente con un máximo desempeño de sus vacas de ordeño (LVD= 8 l/vaca ordeño/día de leche vendible), además de la leche que consumían los becerros. La diferencia en el desempeño de las fincas era notable, Estos casos referenciales superaron en 100 % al promedio productivo de las vacas de la zona (LVD) y en 246 % al promedio de la productividad (LHA) del grupo de unidades analizadas. Era notorio la gran pérdida de oportunidad productiva (POP) en la ganadería investigada.

Cuadro 69. Características estructurales, funcionales y productivas del subsistema forrajero de fincas Doble Propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez, municipio Sucre, estado Portuguesa.

Variables (*)	\bar{X}	Min.	Max.	C.V.
ANA	7	0	42	167
ACU	13	0,5	50	104
CPO	4	1	7	38
TPO	5	1	30	115
CAI	3,1	1	10	73
CAR	1,4	0,3	4	74
UPO	20	8	31	46
DPO	48	0	120	60
CFO	76	40	95	17
COM	24	5	60	54
LVD	4	2	8	35
LHA	527	47	1825	97
KHA	106	6	321	77
EFR	42	8	100	50

(*): \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 (N°/finca), TPO: tamaño de los potreros (ha/finca), CAI: carga animal instantánea (UA/ha/día), CAR: carga animal real (UA/ha/finca), UPO: período de ocupación de los potreros (días), DPO: periodo de desacanso de los potreros (días), CFO: cobertura forrajera introducida (%), COM: cobertura de malezas (%), LVD: producción de leche (l/vaca ordeño/día), LHA: productividad de leche (l/ha/año), KHA: productividad de carne (kg/ha/año), EFR: eficiencia reproductiva (%). Fuente: Camargo (2010b).

- **Modelos de sistemas Doble Propósito Tradicional Mejorado (STM) y modelo de sistema Doble Propósito Referencial (SDR), en fincas de Piedemonte andino.**

Era importante identificar tanto a las fincas de STM o de la mejor tipología como el comportamiento óptimo de las variables estructurales y funcionales de los sistemas Doble Propósito que podría confirmar la existencia o no del SDR. Estimé que pudiera darse el caso que STM era el mismo SDR si todas las fincas que las contenían pertenecían a la mejor tipología. Lo que significaba, como se mencioné antes que SDR estaría integrado por los mejores comportamientos de las variables en el universo de fincas estudiado o pudieran existir sus componentes en las mejores fincas o disgregadas en cualquier finca. En cuyo caso, SDR no podría existir como sistema. En el Cuadro 69, se resalta los valores convenientes para conformar el SDR de la zona, con la salvedad de algunas observaciones. Además, con la ventaja de que todos sus componentes existían en la estructura y funcionalidad de las fincas locales. Las variables ANA (área de pastura natural) y ACU (área de pastura cultivada), son muy variables (46 %), lo cual significó pérdida oportunidad (POP) productiva en casi la mitad de las explotaciones con superficies amplias en pasturas naturales. Sin embargo, el SDR estaría conformado por 80 a 100 % de ACU, CPO=7 potreros (según el tamaño de las fincas), TPO= 1 a 2 ha, que alguna fincas informó tenerlo, CAI= 10 vacas/ha/día, CAR= 1,4 a 2,5 UA/ha; UPO= 2 a 3 días (ningún caso), DPO= 25 a 30 días, CFO= 75 a 90 % de la superficie de las fincas, COM= la cobertura de malezas mínima posible, EFR= 100 %, LVD= 8 l/vaca ordeño/día de leche ; LHA= 1825 l/ha/año de leche vendible, KHA= 160 a 180 kg/ha/año de carne. La explotación con mayor productividad lechera superó 2, 46 (246 %) veces la productividad lechera promedio de la población de fincas Doble Propósito; igualmente las vacas de ordeño con mejor rendimiento superó a la producción promedio en el doble de su producción (100 %).

4- Porcentaje de fincas por modalidad de Doble Propósito que alcanzaron el potencial productivo de pastos y rebaños en el municipio Guanarito, estado Portuguesa (N= 470 fincas).

El Cuadro 70 presenta los indicadores de productividad de leche y carne, tanto por vaca como por hectárea de fincas Doble Propósito. El potencial productivo por hectárea de los sistemas DP de los Llanos Occidentales de Venezuela, fue definido por la media de todas las observaciones de las fincas mayores a la media muestral más la desviación estándar (Camargo *et al.* 2009). Al precisar el potencial de las pasturas de esa manera, coincidió con el rendimiento cárnico por hectárea reportado en pastoreo de especies forrajeras mejoras no fertilizadas en el trópico para vacas alimentadas solamente por este recurso fibroso, sin aportes extras de alimento suplementario en el periodo de abundancia forrajera (Plasse y Tejos 1999; Ventura 2005), en un grupo de fincas referenciales. Mientras que, la productividad lechera por las vacas en ordeño se estimó de la misma forma y los resultados fueron similares a los reportados para este tipo de pastura en el trópico (Stobb y Minson 1980, citados por Combellas 1986), en un grupo de ganaderos excepcionales. Lo extraordinario es que se identificó un grupo de ganaderos que, posiblemente sin saberlo, están alcanzando niveles productivos máximos según el potencial de los pastos y el ganado

de sus fincas (Stobbs y Minson 1980, citados por Combellas 1986; Ventura 2005). Similar número de productores (12 %) lograban el máximo provecho de la producción lechera de sus vacas y de sus pastos. Un resultado diferente a la tendencia de otras investigaciones (Camargo 2010a, 2010b), en las cuales los productores obtenían mayor productividad relativa por vaca y menos por hectárea. Por otra parte, era notable el desempeño productivo tanto cárnico como lechero de las unidades de producción de la modalidad DP-VN, como consecuencia de un mejor balance de la disponibilidad de recursos físicos y la funcionalidad tecnológica y operativa de las explotaciones. Los ganaderos de sistemas Doble Propósito eran más eficientes en los Llanos Occidentales, produciendo carne que leche vacuna, a pesar de que la productividad por vaca no tomó en cuenta solo la carne producida por las vacas durante un año, sino toda la carne extraída anualmente de los sistemas. Igualmente, la buena eficiencia reproductiva en por lo menos la mitad de los rebaños (65 – 68 %) de cada modalidad productiva y el resultado de una excelente productividad por hectárea confirmaron su óptimo desempeño. Estos resultados significaron que el 88 % de los ganaderos de sistemas DP eran ineficientes en la producción de leche y el 75 % eran ineficientes en la productividad de carne, pero ellos, para su desarrollo pudieron y debien tener como referencia el 12 % y 25 % de sus vecinos, que en su misma zona agroecológica, evidenciaron rendimientos excepcionales, tanto para leche como para carne vacuna de DP. Por lo tanto su desarrollo debió ser factible y sostenible por cuanto se trató solo de un cambio de racionalidad y una sencilla reestructuración organizativa y funcional de sus explotaciones.

Cuadro 70. Porcentaje de fincas referenciales (tradicional mejorado) por modalidad de Doble Propósito que alcanzaron el potencial productivo de pastos y rebaños en el municipio Guanarito, estado Portuguesa (N= 470 fincas).

Modalidad de sistema Doble Propósito.	PRODUCTIVIDAD			
	LECHE		CARNE	
	l/vaca ordeño/d (*)	l/ha/año (*)	Kg/vaca en rebaño /año. (**)	Kg/ha/año (**)
Vaca-becerro (DP-VB)	7,0 (10 %)	1394 (10 %)	156 (26 %)	164 (23 %)
Vaca-maute (DP-VM)	6,4 (11 %)	1181 (5 %)	213 (19 %)	199 (30 %)
Vaca-novillo (DP-VN)	6,3 (14 %)	1643 (22 %)	274 (22 %)	272 (32 %)
Promedio	6,6 (12 %)	1406 (12 %)	214 (22 %)	212 (28 %).

(*): Leche vendible (sin incluir la leche consumida por los becerros y el autoconsumo familiar). Entre paréntesis los porcentajes de fincas de cada modalidad que alcanzaron el potencial productivo lechero por vaca o por ha. (**): La productividad de carne incluyó la carne producida por cada finca durante un año (hembras descartadas, machos destetados, levantados y/o cebados) divididos entre el número de vacas de cada rebaño y las hectáreas utilizadas en pastoreo. Entre paréntesis el porcentaje de fincas que lograba productividades de carne a nivel del potencial de la pastura y el tipo de animal explotado.

En el Cuadro 71, se observa los índices de variación de los componentes de los sistemas de cada zona ganadera, con su promedio de coeficiente de variación y sus valores extremos. Caracterizándose una ganadería de altísima variación que debió ser controlada y aprovechada. También presenta, la máxima productividad lechera vendible tanto por vaca en ordeño como por hectárea y su diferencia porcentual sobre el promedio de las mismas variables del conglomerado de fincas vecinas y ubicadas dentro de una region agroecológica común. Es de resaltar la gran diferencia de la productividad, mostrando un gran espacio de desarrollo productivo.

Cuadro 71. Variación estructural y funcional de diferentes regiones ganaderas y diferencia porcentual de los productores referenciales con el promedio poblacional.

Región ganadera (n=811 fincas)	C. V. (%)	Productividad lechera referencial		Productividad lechera (diferencia del valor referencial con el \bar{X} del conglomerado regional)	
		l/vaca ordeño/d	l/ha/a	l/vaca ordeño/d	l/ha/a
(*) Parroquia Torunos	58 (40-83)%	5,3	1350	+15 %	+69 %
(**) Sector Hoja Blanca	40 (9-100)%	5,2	2066	+55 %	+180 %
(**) Veguitas: Corozal-SS	51 (25-121)%	6,4	1272	+68 %	+85 %
(**) DP-VB	61 (26-131)%	8,1	1394	+116 %	+130 %
(**) DP-VM	55 (24-109)%	8,0	1181	+100 %	+105 %
(**) DP-VN	55 (22-117)%	7,5	1643	+88 %	+133 %
(***)Parroquia Virgen de Coromoto	85 (22-205)%	10	1566	+145 %	+183 %
(****) Piedemonte Andino	72 (17-167)%	8	1825	+100 %	+246 %

(*): municipio Barinas, estado Barinas (Álvarez y García 2001), (**): municipio Guanarito, estado Portuguesa (Camargo 2002, 2006, 2011; Camargo *et al.* 2010), (***): municipio Guanare, estado Portuguesa (Camargo 2010a), (****): municipio Sucre, estado Portuguesa (Camargo 2010b). Productividad lechera (no incluye la leche consumida por los becerros ni el autoconsumo familiar). C.V.: Coeficiente de variación (promedio/valores extremos).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, C y García, V. 2001. Tipologías de sistemas Doble Propósito en la parroquia Torunos, municipio Barinas, estado Barinas. Estudio de Casos. Aplicación de Conocimientos II. Subprograma de Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. 98 p.

- Berdegúe, J. y Escobar, G. 1990. Efectos de la metodología de tipificación en la investigación de sistemas de producción. *In* Escobar, G. y J. Berdegúe., eds. *Tipificación de Sistemas de Producción Agrícola*. RIMISP. Santiago de Chile. 284 p.
- Camargo, M. 1996. Manejo de vacas Doble Propósito a pastoreo. *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*. CORPOVEN, ASOCIACIÓN DE GANADEROS DEL ESTADO BARINAS, UNELLEZ. pp. 114-124.
- Camargo, M. 2002. Análisis de sistemas Doble Propósito de la microregión Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. Estudio de Casos. Trabajo de Ascenso a la Categoría de Agregado. Subprograma de Ingeniería de Producción Animal, UNELLEZ. Guanare. 16 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. 2010a. Caracterización de los sistemas con bovinos Doble Propósito de la parroquia Quebrada de la Virgen, municipio Guanare, estado Portuguesa. Estudio de Casos. Informe Final de Investigación. Subprograma de Ciencias del Agro y del Mar, UNELLEZ. Guanare. 74 p.
- Camargo, M. 2010b. Desarrollo Forrajero y productividad de sistemas Doble Propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez, municipio Sucre, estado Portuguesa. Informe Final de Investigación Subprograma de Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 107 p.
- Camargo, M. 2011. Análisis Sistemático de la Ganadería Doble Propósito en los Llanos Occidentales de Venezuela. Trabajo de Ascenso a la Categoría de Titular. Programa de Ciencias del Agro y del Mar, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. 208 p.
- Camargo, M., Colmenares, O. Sibada, L. y Párraga, C. 2010. Caracterización estructural y funcional de sistemas Doble Propósito del municipio Guanarito, estado Portuguesa: modalidad vaca-maute. *Revista UNELLEZ de Ciencia y Tecnología (Volumen Especial)*: 1-7.
- Capriles, M. 1989. Metodología para el diagnóstico rápido, de perfiles productivos y funcionalidad de patrones tecnológicos en sistemas de producción con vacunos. Barquisimeto. Seminario: La apropiación de Tecnología en el Contexto de la Investigación-Desarrollo. Unidad Institucional de Apoyo Metodológico DSA/FONAIAP-FUDECO-UCLA. 28 P.
- Combellas, J. 1986. Alimentación de vacas lecheras en el trópico. Lunaprint de Venezuela. S,R,L. Maracay. 160 p.

- Galué de F. y Materán, M. 2008. Indicadores de sostenibilidad para la ganadería bovina de Doble Propósito. *In* González-Stagnaro, C., Madrid, N. y Soto, E., eds. Desarrollo Sostenible de la Ganadería Doble Propósito. Ediciones Astro Data, S.A. Maracaibo. pp 25-36.
- Ortega, L. y Ward, R. 2005. El sistema de ganadería Doble Propósito: un sistema eficiente. *In* González-Stagnaro, C. y Soto, E., eds. Manual de Ganadería Doble Propósito. Ediciones Astro Data, S.A. Maracaibo. pp. 22-26.
- Paredes, L. 2000. Visión de la Producción de leche en Venezuela. X Congreso Venezolano de Zootecnia. Guanare, estado Portuguesa. (Conferencia en CD).
- 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. y García, W., eds. V Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. UNELLEZ, Barinas. pp. 157-186.
- Stobb, T. y Minson, D. 1980. Nutrition of ruminants in the tropic. *In* Church, D., ed. Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants O & B. Books. INC. pp. 257-277.
- Ventura, M. 2005. Vacas lactantes: suplementación estratégica. *In* González-Stagnaro, C., Madrid, N. y Soto, E., eds. Desarrollo Sostenible de la Ganadería Doble Propósito. Ediciones Astro Data, S.A. Maracaibo. 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. Ediciones Astro Data, S.A. Maracaibo. pp. 95-99.
- Zambrano, C. 2011. Estudio tecnológico y socioeconómico de la producción ovina en los sistemas diversificados agropecuarios en el municipio Guanarito, Portuguesa Venezuela. Trabajo de Ascenso a la categoría de Asociado. Programa de Ciencias del Agro y del Mar, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado portuguesa. 97 p.

CAPÍTULO X

ALTERNATIVAS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LOS SISTEMAS DOBLE PROPÓSITO: VARIAS PROPUESTAS

1-¿Cómo podemos desarrollar los sistemas Doble Propósito según estas investigaciones de los Llanos Occidentales?.

- **Eliminar todas las causas de variación que generan baja productividad y las causas que generan pérdidas de oportunidad productiva**

Resolver el déficit lechero de Venezuela (40 a 50 % de consumo aparente), pasa por considerar el desarrollo de la Ganadería Doble Propósito, que aporta aproximadamente el 90 % de la producción nacional, por tanto es la que mayormente promueve la economía lechera de nuestro país, además con un gran aporte al rubro carne (40 al 50 % de la carne bovina). Aunque mucha gente considera, por lo general, que dicha ganadería es ineficiente, desconocen el universo de tipologías, modalidades e intencionalidades y de funcionalidad de los sistemas doble propósito, así como el resultado de su comparación con el potencial agroecológico sustentable de las diversas regiones de Venezuela. Ciertamente, como se vió antes, hay una franga de productores en todos los conglomerados de explotaciones que muestran casos sistemas DP tradicional mejorados (SDPTM) de baja tecnología tropical, prósperos y excepcionales. Las investigaciones de poblaciones de fincas permiten conocerlos a profundidad (en su estructura y funcionalidad) entender sus ventajas comparativas y competitivas, y reconocer que los sistemas Doble Propósito esconden desperdicios, retardos y otras causas que generan muchas pérdidas de oportunidad productiva, que al final se constituyen en limitantes para su desarrollo y la expresión de su potencial productivo (Fig. 12 y Cuadro 72).

Desarrollar las fincas ineficientes usando las fincas con SDPTM como modelo referencial de la zona o la tipología DP desarrollada de los sistemas ganaderos regionales como unidades de producción demostrativas, sería lógico y sustentable porque se trata de usar modelos de desarrollo regionales de los ganaderos vecinos con paradigmas, tecnologías, recursos físicos y condiciones agroecológicas conocidas por los mismos productores, incluso con base al conocimiento de las particularidades de la agroecología, la comercialización, asistencia técnica y crediticia y financiera local. Para lograr el cambio se requiere actuar sobre la racionalidad humana con un sistema de estímulos y normativa legal, reestructurar las fincas y mejorar su funcionalidad con base a la eficiencia de los procesos y la sostenibilidad de dichas explotaciones. El desarrollo sostenible involucra la dimensión económica, que se refiere al crecimiento, la eficiencia del capital y de los recursos de inversión. En lo social incluye, la equidad, la participación, la movilidad y la cohesión social, la identidad cultural y el desarrollo institucional. Mientras que la



Fig. 12. Causas que generan variabilidad estructural, funcional y de la productividad de leche y carne vacuna en fincas Doble Propósito.

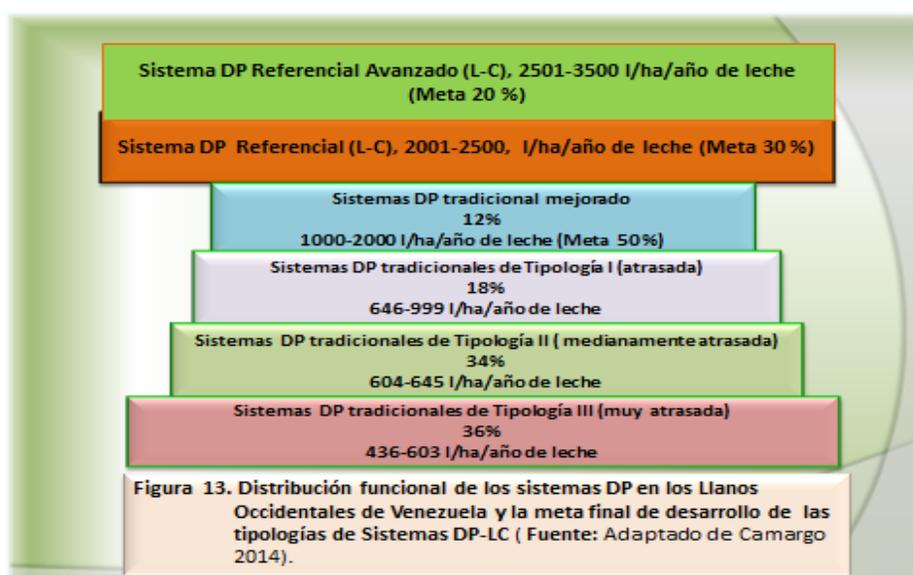
Cuadro 72. Ejemplo de limitaciones tecnológicas del desempeño productivo de los rebaños de un conglomerado de fincas en los Llanos Occidentales de Venezuela.

PROBLEMAS	FINCAS (%)
• Suministraban solo sal blanca	48
• Reportaron abortos	48
• Reportaron animales positivos a brucelosis	67
• Reportaron vacas repetidoras de celo	62
• Reportaron toros con baja libido	25
• Descartaban vacas por baja eficiencia reproductiva	6
• No desparasitaban el rebaño	30
• Tenían menos de 1 UA/ha	52
• No llevaban programas de mejoramiento genético	100
• No lavaban pezones ni usaban sellador	100
• Controlaban malezas con herbicidas	50
• Con menos de 50 % de las fincas con cobertura forrajera	40
• Manejan las hembras de remplazo en pastura natural	45
• Usan toros reproductores no probados	100
• Subsistema de pastoreo rotacional lento	80
• Desperdician biomasa forrajera en el período lluvioso	60
• No utilizan estrategias alimenticias adicionales en sequía	85
• Tienen áreas de desertificación	38
• Alta mortalidad de becerros y animales jóvenes	87
• Sin diversificación de las fincas	55

Fuente: Camargo (2002).

dimensión ecológica enfoca la integridad de los ecosistemas, su capacidad de carga, el equilibrio, y la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad (varios autores citados por González 2008). También incluye utilizar animales cruzados más lecheros y algunas medidas estratégicas de bajo costo (Cuadro 59).

La tipología de fincas DP mejoradas son las referenciales en este caso y representa el 12 % de la población analizada (casi 1000 fincas DP) (Fig. 13). Su identificación, así como la identificación de las demás tipologías es fundamental, preferible procesarla después de reconocer los conglomerados de explotaciones subdivididas por modalidades. Cada modalidad, tipología e intencionalidad presenta particularidades que pueden facilitar la afinación direccional de su intervención para su desarrollo efectivo. De acuerdo a los resultados de investigación, la meta es desarrollar la mitad de los productores DP-LC a sistemas DP tradicionales mejorados (implementado actualmente por el 12 % de los ganaderos), a los ganaderos con mejor actitud hacia los cambios se podrían desarrollar, 30 % a sistemas DP referenciales y 20 % a sistemas DP referenciales avanzados. Con estos progresos seguro que Venezuela podría cubrir los déficit lecheros actuales. El paso cumbre de las fincas referenciales a fincas referenciales avanzadas, además de incluir las propuestas de desarrollo de la Ganadería DP por Capriles (1993) y la Fundación GANADOBLE (Romero 2005), es posible con el establecimiento de la mezcla gramíneas-leguminosas o gramíneas fertilizadas, con aumento de la intensificación del pastoreo (1,5 UA/ha a 5 UA/ha), aunque sea solo por el periodo lluvioso (Pezo 1982). EL periodo seco, por representar una gran pérdida de oportunidad productiva de carne y leche de nuestra ganadería mestiza, requiere de consideraciones particulares en orientación, asistencia técnica, investigación e innovación, así como transferencias de recursos y subsidios que



sean planteados en un proyecto de fomento de la producción y productividad para dichos meses críticos. Si Venezuela requiere actualmente 3500 millones de litros al año para mantener el consumo per cápita recomendado por la FAO (130 l/persona/año de leche), la corrección de la ineficiencia en las mayoría de nuestras fincas DP y recobrar el potencial productivo de la época seca (6 meses en el Llano Venezolano) sería suficiente para cubrir la demanda nacional lechera, con el aliciente que el desarrollo lechero promovería por efectos de interacción el desarrollo carnico de las unidades de producción de Doble Propósito. La conversión de fincas DP ineficientes y tradicionales mejoradas a tipologías desarrolladas con prioridad lechera (LC), las candidatas serían las tres tipologías LC de la modalidad DP-VB (vaca-becerro) (I, II, III), la tipología L-C (I) de la modalidad DP-VM (vaca-maute), la tipología (I) L-C de la modalidad DP-VN (vaca novillo) (descritas en el tercer capítulo), y las fincas de las tipologías CL de las modalidades DP-VM y DP-VN que quieran reconvertirse (Fig. 14). Respecto a las fincas de las tipologías de sistemas DP con prioridad cárnica (CL), el proceso de reconversión propuesto a una tipología tradicional mejorada aparece descrito en la Fig. 15. En el capítulo tres se identificó dos tipologías (CL) en la modalidad vaca- maute (DP-VM), II y III, y tres tipologías de la modalidad vaca-novillo (DP-VN); II, III y IV, que son las fincas con intencionalidad natural a ser desarrolladas hasta alcanzar el potencial productivo de sus recursos o función objetivo del desarrollo de dichas explotaciones. La propuesta de desarrollo estructural y funcional de las diferentes tipologías, dentro de las variadas modalidades, sería una alternativa valiosa y efectiva para cubrir los deficit lechero y de carne vacuna de nuestro país.

- Actuar sobre los puntos focales que determinan la productividad lechera y cárnica de fincas Doble Propósito.

Los puntos focales o variables clave sobre las cuales se debe incidir para aumentar la productividad lechera por vaca y por hectárea, productividad cárnica por vaca y por hectárea en ganadería Doble Propósito se presentaron en los capítulos IV, V, VI, VII y VIII, sin embargo, el Cuadro 73 muestra de manera sintetizada los puntos focales sobre la productividad lechera por ha. No quiere decir que las variables están fraccionadas por zonas más bien significa que son todo el conjunto de variables que hay que accionar para mejorar la productividad lechera de cualquier finca o conglomerado de explotaciones, que fundamente la alimentación de sus vacas en pastoreo rotacional de pasturas cultivadas y mejoradas. En el capítulo VIII se muestra el modelo de regresión de las variables que determinan el rendimiento lechero de las vacas de ordeño (LVD), son las misma que determinan la productividad lechera por unidad de área, solo que en este caso LVD influye sobre la variable anterior. Lo cual significa que el control de las variables que determinan la producción lechera de las vacas en pastoreo determinan en una mayor medida el rendimiento lechero por unidad de área. Los diferentes resultados se deben a que en todas las investigaciones no siempre se incluyeron las mismas variables.



Fig. 14. Proceso de reconversión para el desarrollo de fincas DP-LC en los Llanos Occidentales de Venezuela.

ACTIVIDADES DE RECONVERSIÓN	METAS DE DESARROLLO DE LAS TIPOLOGÍAS DP-CL	INDICADORES TERMINALES DE LA PRODUCTIVIDAD DE CARNE Y LECHE
-----------------------------	---	---

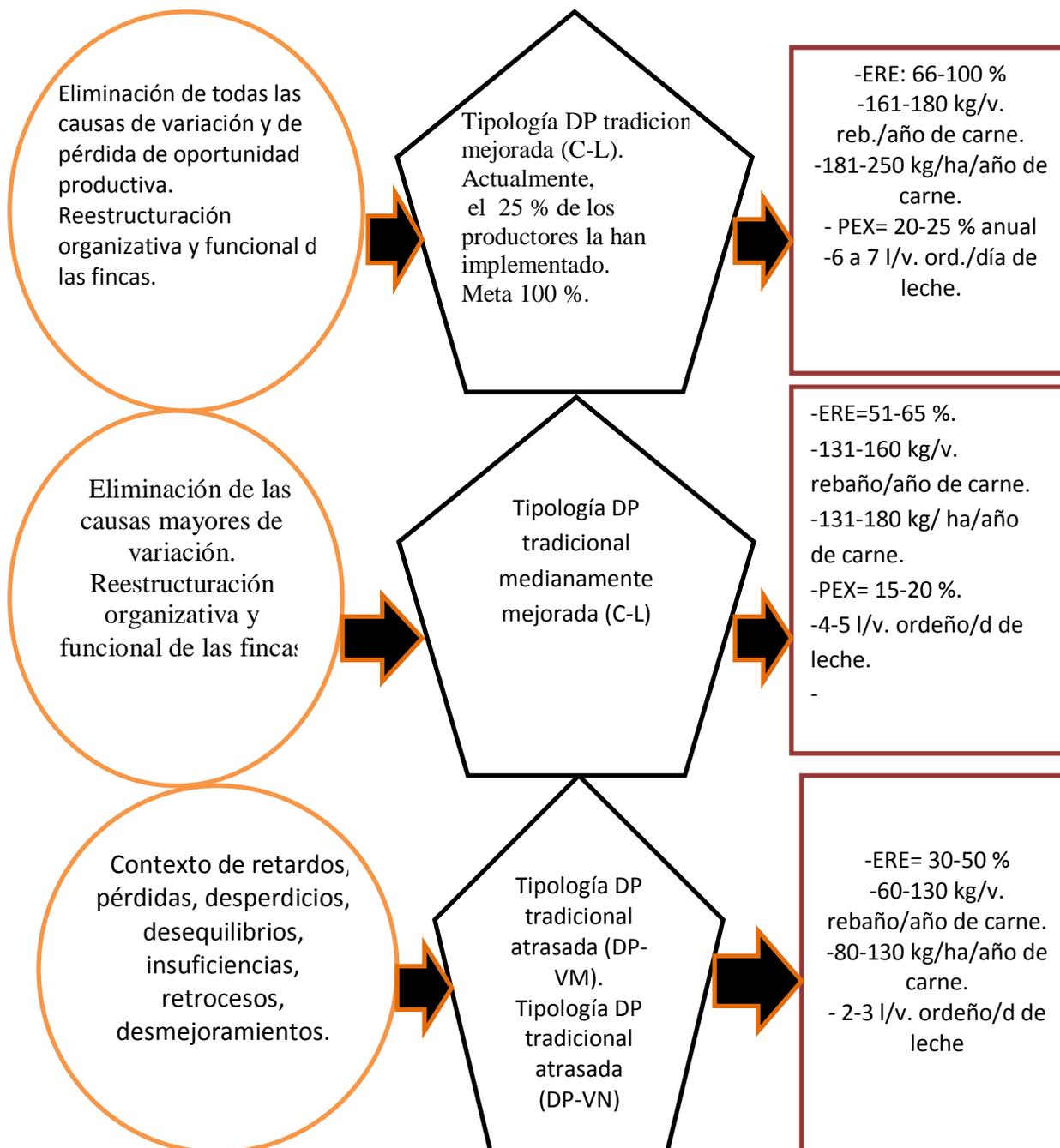


Fig 15. Proceso de reconversión del sistema Doble Propósito con intencionalidad C-L, en los Llanos Occidentales de Venezuela.

Para mejorar la productividad de carne de los sistemas Doble Propósito se identificó las relaciones de productividad de carne kg/ha/año con el porcentaje de extracción de carne anual de las fincas (PEX), rendimiento lechero diario de las vacas (LVD) y la eficiencia reproductiva de las vacas, también se podría incluir los bajos índices de mortalidad y las buenas tasas de ganancia de peso de los animales en cría, levante y ceba.

Cuadro 73. Puntos focales para mejorar la productividad lechera por ha de fincas Doble Propósito.

Zona ganadera	Productividad	VARIABLES A FOCALIZAR
Municipio Sucre (Piedemonte/Portuguesa) n= 21 fincas DP. (*)	l/ha/año de leche	-Tamaño de potreros. - Producción lechera diaria de las vacas de ordeño
Hoja Blanca, municipio Guanarito (Portuguesa), n= 40 fincas DP. (*)	l/ha/año de leche	-Cobertura forrajera de gramíneas cultivadas. -Carga animal real. -Cobertura de leguminosas naturales.
Veguitas, Corozal y Sabana Seca, municipio Guanarito (Portuguesa), n=186 fincas DP. (*)	l/ha/año de leche	Carga animal. -Producción diaria de leche de las vacas de ordeño. -Productividad lechera por ha de pasto. -Eficiencia reproductiva del rebaño.
Parroquia Torunos (Barinas), n=70 fincas DP. (*)	l/ha/año de leche	-Cobertura forrajera de gramíneas cultivadas. - Carga animal real. -Producción lechera diaria de las vacas de ordeño -Eficiencia reproductiva de las vacas.
Municipio Guanare n= 24 fincas DP. (*)	l/ha/año de leche	-Carga animal real. -Carga animal instantánea. -Número de potreros. -Producción lechera diaria de las vacas de ordeño.
Una finca DP avanzada. Muestreo de potreros y vacas durante dos años (*)	l/ha/año de leche	Oferta forrajera por ha, oferta forrajera por vaca, relación hoja:tallo, Altura del forraje, carga animal instantánea, porcentaje de utilización de la pastura, producción lechera de las vacas de ordeño y condición corporal de las vacas.

(*): Camargo, (1996); Álvarez y García (2001); Camargo (2002); Camargo (2006); Camargo (2010a, 2010b).

Antes, para conocer y entender las estructuras (tipologías y modalidades), así como su funcionalidad estas se muestran en los capítulos II y III, incluso los demás capítulos nos enseñan a entender como funciona los sistemas Doble Propósito para desarrollar su productividad, sin incluir nuevas tecnologías ni nuevos paradigmas, pero si se requiere cambio de racionalidad del ganadero. Se demostró anteriormente que el 88 % y 75 % de nuestros productores son ineficientes o producen por debajo del umbral del potencial de las pasturas y vacas doble propósito, en sistemas tecnológicos tradicionales.

Otros puntos focales, sensibles sobre el comportamiento funcional de los sistemas Doble Propósito, al ser accionados, son los siguientes componentes principales o variables compuestas explicatorias de la varianza de la matriz original, presentadas en el capítulo V, pero resumidas aquí.

Componentes principales ajustados del sistema Doble Propósito vaca-becerro

1. Productividad lechera y económica por hectárea en función de la intensidad del pastoreo.
2. Productividad económica de las vacas en asociación con la eficiencia de servicio reproductivo.
3. Cantidad de recurso tierra y cantidad de recurso humano utilizado.
4. Producción lechera de las vacas.
5. Productividad de carne por vaca en rebaño asociada a la eficiencia reproductiva.
6. Porcentaje de novillas de reemplazo.

Componentes principales ajustados del sistema Doble Propósito vaca-maute.

1. La productividad lechera del recurso humano dependiente de su organización relativa al trabajo humano y la escala productiva de la finca.
2. Productividad bioeconómica del recurso tierra en función de la intensidad del pastoreo.
3. La productividad bioeconómica con base a la capacidad extractiva de carne de las fincas.
4. Capacidad productiva de reemplazos y de carne por vaca en rebaño dependiente de la eficiencia reproductiva de las vacas.
5. Número de cabezas del rebaño por negocio.
6. Producción lechera por vaca.
7. Porcentaje de cobertura forrajera introducida.

Componentes principales ajustados del sistema Doble Propósito vaca novillo

1. Cantidad de recursos disponibles y su organización en relación a la producción lechera de las fincas.
2. La productividad lechera y económica por hectárea dependiente de la carga animal.

3. Productividad cárnica de las fincas en relación con el rendimiento económico de las vacas.
4. Productividad económica de la fuerza humana de trabajo.
5. Disponibilidad de unidades de equivalente-hombre por las explotaciones ganaderas Doble Propósito.

En el Capítulo V, también se evidenciaron los componentes principales de un sistema Doble Propósito de doble ordeño diario y los componentes principales ajustados de dos subsistemas forrajeros. Y las variables mejor representadas por factores explicativos seleccionados de la variación en diez zonas ganaderas diferentes de nuestro país. Dentro del universo de variación de las variables de la matriz original de cada conglomerado de fincas, estas variables eran las de mayor capacidad explicativa y útiles para ser palanqueadas o accionadas para promover el desarrollo de todas las poblaciones de fincas incluidas en las investigaciones.

- **Tomar en cuenta la necesidad del conocimiento profundo de los sistemas productivos de Doble Propósito y la racionalidad campesina exitosa.**

Uno de los problemas generalizados para poder intervenir con éxito el desarrollo de conglomerados regionales de fincas Doble Propósito en cualquier parte del país, es que de antemano los extensionistas y profesionales del agro, incluso de alguna transnacional lechera, asumen que conocen los sistemas Doble Propósito, sin haberlos investigado ni obochado a enterarse por documentos de estudios científicos al respecto, ignorando el universo de estructuras (modalidades), funcionalidades (tipologías y procesos internos), sus intencionalidades e intensidades e incluso sus potencialidades, desconociendo los casos más competitivos o referenciales que se dan en cualquier población estadística de fincas y asumiendo que todos los casos presentan baja productividad y por lo tanto deberían ser intervenidos. Puede suceder, por lo tanto, que intervienen al enfermo con suposiciones que al final podría incidir en pérdidas de recursos valiosos y pérdidas de oportunidad de desarrollo efectivo para las fincas, finalizando en poco o ningún aporte a nuestra seguridad alimentaria. Por lo que, es fundamental conocer y entender un antes y un después de la intervención de las unidades de producción. Capriles (1993) afirmaba que el Doble Propósito, es un sistema muy estudiado y poco conocido y entendido, y que era muy necesario su conocimiento profundo para reconvertir solo los casos que lo necesitan. Otra parte que se está subvalorando es el conocimiento de los productores referenciales que han desarrollado unidades de producción exitosas, sus rendimientos aparecen en el umbral del potencial de sus recursos; por lo tanto se ignora estas personas, sus conocimientos, sus experiencias y sus modelos óptimos de producción, quienes deberían ser identificados, certificados, subsidiados y comprometidos a involucrarse con el equipo técnico para apoyar la transferencia de conocimientos, prácticas y buenas experiencias al 88 % de nuestros productores ineficientes de los Llanos Occidentales de Venezuela. En las demás regiones

de nuestro país el universo estadístico estructural y funcional de las explotaciones Doble Propósito, lo típico de su gran variabilidad, pueden ser similares al caso que nos concierne. Otro desface que debe ser corregido, es primar la productividad lechera sobre la productividad de carne y la productividad por hectárea sobre la productividad por vaca. En el primer caso, como se mostró antes, el desarrollo lechero es más sensible que el desarrollo cárnico, el primero conlleva inherente el aumento de la productividad del segundo rubro. Además, dichas prioridades son necesarias por nuestro mayor déficit lechero que cárnico de nuestro país. También es necesario promover el desarrollo de la productividad por hectárea por nuestra mayor potencialidad tropical en este sentido. Es fundamental enfocar las bondades integrales del Doble Propósito, las vacas producen leche por el ordeño de sus ubres y crían simultáneamente un becerro, cubriendo metas anuales de carne y leche de las unidades de producción doble propósito. Es necesario considerar las particularidades de la época seca, en fincas tradicionales, muchas vacas con el mejoramiento de la alimentación por la mayor abundancia de pastos en la época lluviosa mejoran su condición corporal y su eficiencia productiva, coincidiendo sus futuros partos con el período crítico de la época seca tendiendo a perder el rendimiento de estas lactancias y a empeorar el comportamiento reproductivo de sus rebaños. Es posible, que en la época seca valoremos más la productividad lechera por vaca y menos por hectárea, incluso bajar la intensidad de carga de las pasturas por apertura simultánea de la mayoría de potreros y por la venta de animales de cría, ceba o descarte al final del período lluvioso. A menos que los ganaderos asuman cualquier otra estrategia alimentaria convencional tecnológica para los rebaños DP en la época seca. El ganadero nuestro, en general, subvalora las hembras de reemplazo, sin darle la atención adecuada para obtener sus máximos rendimientos en su vida útil, pues estas vacas sostendrán el futuro económico de estas empresas familiares, promoviendo pérdidas de oportunidad productiva.

- **Incidir con mentalidad campesina sobre los cambios de la mentalidad de algunos productores.**

Esta ganadería tradicional requiere mayormente un cambio de racionalidad o mentalidad de los ganaderos que han desarrollado sus propias fincas bajo el marco del sistema productivo Doble Propósito (88 % de los casos en los Llanos Occidentales requieren de este cambio), reorientándolo bajo una tipología particular y una modalidad crucial acoplada a un marco local de desarrollo. Tomar como base el perfil mental de los ganaderos exitosos de cada región agroecológica de Venezuela. Según Alcalá 2016, hacer cambios en la búsqueda de mejores resultados, no es sólo cuestión de acción. Es, sobre todo, una cuestión de mentalidad. En otras palabras, un asunto de creencias—de esas convicciones que determinan no sólo cómo traducimos y procesamos lo que nos pasa, sino también qué actitudes asumimos y qué acciones ejecutamos”.

- Nuestra calidad de vida y los resultados que somos capaces de lograr son un reflejo de la calidad de nuestra mentalidad.

- La capacidad para lograr cambios significativos en desempeño y resultados no está en más conocimiento, sino en cambiar las creencias y paradigmas que determinan nuestra manera de pensar (renovar el espíritu de nuestra mente/Efesios 4,23).
- En donde reside nuestro mayor poder es en nuestra capacidad para cambiar nuestra mentalidad para transformar nuestra manera de responderle a las circunstancias y hacernos cargo de nuestras oportunidades.

2-Proposición de una metodología de reconversión tecnológica de la ganadería Doble Propósito.

Capriles (1995), propuso la metodología de reconversión tecnológica. Modelo esquematizado en la Fig. 16. 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 porqué 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. Por otra parte, 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.

3-Reconversión por Mejoramiento Continuo para mejorar la sostenibilidad de fincas Doble Propósito.

Las fincas Doble Propósito de Guayabal, municipio papelón (estado Portuguesa) (Cuadro 74), presenta una gran biodiversidad de agroecosistemas, incluyendo situaciones positivas (pastura natural con alta densidad de árboles, pastura mejorada con baja o alta densidad de árboles), además de la presencia de los humedales en el 52 % de las fincas. Sin embargo hay que corregir los casos contraproducentes a la sostenibilidad de los ecosistemas locales, tales como: las pasturas degradadas, pastura natural y mejorada sin árboles, y las pasturas mejoradas con muy baja densidad de árboles. Los cuales no contribuyen con la biodiversidad natural que requiere un uso y protección racional de los recursos naturales existentes en la zona (Blanco y Pérez 2010).

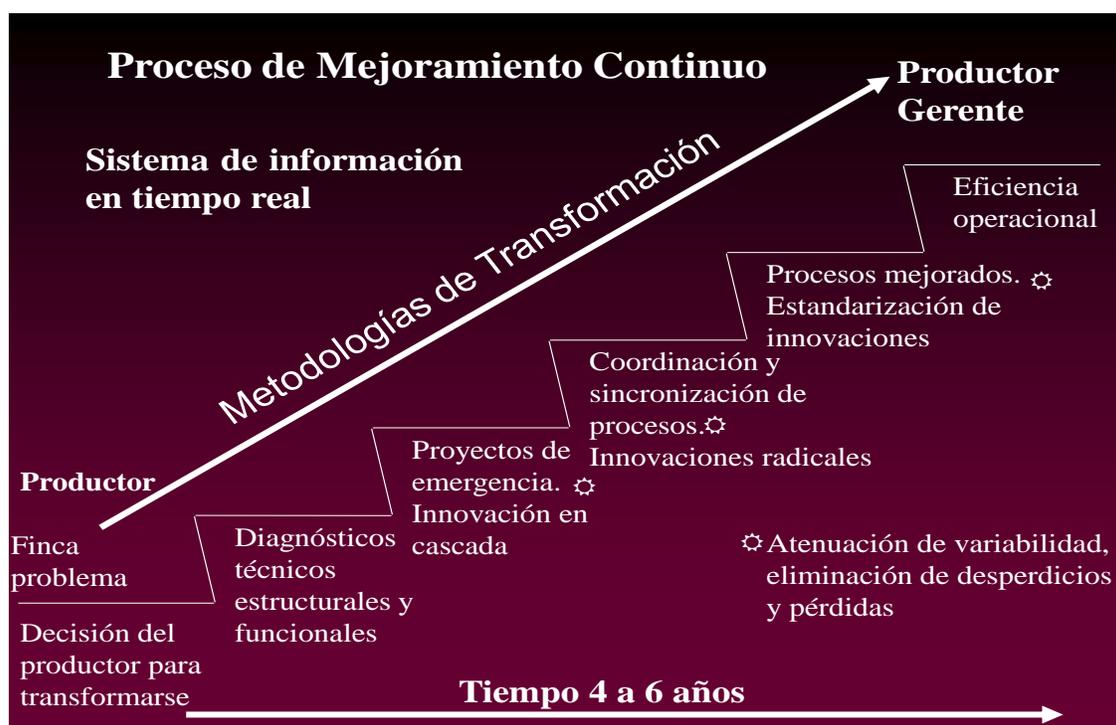


Fig. 16. Proceso de Mejoramiento Continuo de fincas Doble propósito.

Fuente: Capriles (1995).

González (2008) para la reconversión de la desertificación o degradación en grado extremo de los suelos, primero señaló las causas: el sobre pastoreo, deforestación que deja al suelo sin cobertura, la sobremecanización, la contaminación química o la intensificación en un solo cultivo. También mostró las consecuencias: altera el ciclo hidrológico, disminuye la capacidad productiva de los pastos y cultivos, disminuye la respuesta a fertilizantes y enmiendas; por lo tanto propicia una disminución de los ingresos y un incremento de los costos y ayuda agravar el hambre y la pobreza. Menciona las siguientes medidas para revertir el avance de las áreas de desertificación de las fincas: limitar la expansión de la frontera agrícola, introducir la agroforestería, ganadería silvopastoril y la agricultura

diversificada, establecer siembra directa o mínima labranza, utilizar abonos verdes y compost para fertilizar, establecer corredores ribereños con árboles para proteger fuentes de agua, establecer gramíneas y leguminosas forrajeras bien adaptadas a la zona y no sobre pastorear los potreros, controlando la presión de pastoreo. Para corregir la disminución de la biodiversidad, dicho autora plantea: conservar los humedales, rescatar especies nativas, reforestar con árboles adaptados y beneficiosos para enriquecer y proteger los suelos, utilizar extractos orgánicos para desparasitar los animales y desinfectar animales y plantas, aplicar sustancias jabonosas para combatir plagas sin acabar con los depredadores naturales (Quiroz y Dorado 2006, citados por González 2008), e introducir cultivos para diversificar la producción (Rodríguez 1998, citado por González 2008).

Cuadro 74. 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
Pastura natural sin árboles	12	5,00
Pastura natural con baja densidad de árboles (menos de 30/ha)	8	24,50
Pastura natural con alta densidad de árboles (más de 30/ha)	20	63,50
Pastura mejorada sin árboles.	8	0,75
Pastura mejorada con baja densidad de árboles (menos de 30/ha).	56	19,50
Pastura mejorada con alta densidad de árboles (más de 30/ha).	68	38,80
Plantaciones maderables	0	0,00
Humedal	52	1,60

Fuente: Blanco y Pérez (2010).

En casos de conglomerados de unidades de producción Doble Propósito que manifiesten bajos niveles de producción de leche y carne, González (2008) presentó las medidas para revertirlos, teniendo en cuenta la sostenibilidad de los agroecosistemas: establecer o seleccionar un rebaño adaptado a las condiciones agroecológicas de las fincas y a sus potencialidades de alimentación y manejo, eliminar animales poco productivos, tomar acciones para aumentar la fertilidad y disminuir los días vacíos, convertir la unidad de producción en un lugar que brinde bienestar a los animales y a las personas, prestar especial atención a la alimentación del ganado, y planificar de acuerdo a las potencialidades de la unidad de producción, considerando siempre la diversificación del recurso forrajero y el uso de subproductos de la finca, establecer un estricto plan sanitario donde prevalezca la prevención y el diagnóstico antes que la curación, vigilar los controles para un programa de bioseguridad, capacitar a los trabajadores, establecer y evaluar frecuentemente estrictos controles y registro técnicos y contables.

Las medidas para revertir la inequidad entre la población, se requiere de la participación del tejido institucional y social con el apoyo del gobierno nacional, regional y local en materia financiera, de capacitación de la población y formación ciudadana; distribución entre los aspirantes a tener una porción de tierra de territorios propiedad del Estado venezolano, participar como miembros de la cadena agroproductiva en las diferentes estancias de organización y participación que brinda la constitución como asociaciones de productores, consejos comunales, asociación de vecinos y otros (González 2008).

4-Mejorar la producción de leche con base a una visión de sistema de la producción nacional lechera.

Debido a que nuestra producción lechera y de carne vacuna, se mantiene en una situación en la que no solo seguimos en la misma condición de no poder cubrir los deficit lecheros del país, sino que incluso la crisis en este sentido se ha acentuado en el tiempo. Por lo tanto, viejas propuestas de resolución de esta problemática permanecen vigente. Al respecto, Capriles (1993) presentó un esfuerzo por entender y explicar que ocurría en la década de los noventa con la producción de leche en Venezuela, renglón de vital importancia, social y económica, y cuya producción y productividad lucía estancada, tal como sucede ahora.

Lo describía como un patrón de respuestas inelásticas, a pesar de las diversas medidas tomadas por el sector oficial y sugería la necesidad de entender el fenómeno que nos ocupaba para poder hacer propuestas tendientes a mejorar su funcionamiento. El sistema productivo nacional está en marcado de escenarios moldeadores internacionales y nacionales, que en economías abiertas, son decisivos, por lo que para generar procesos de cambios a gran escala en la estructura productiva, hay que incidir en puntos clave en este primer nivel, y facilitar un ambiente innovador a nivel de las fincas, para hacerlas más eficientes. Los síntomas e indicadores terminales del sistema productivo nacional lo caracterizaba con una oferta lechera por habitante en descenso, entre 1979 y 1990, de 84 a 73 litros y variaciones del consumo aparente (producción nacional más importaciones), el cual bajó entre 1988 y 1990 (136 a 82 l de leche) y en 1991, subió de 90 a 100 litros/pécapita de leche.

De forma sucinta el conjunto de fuerzas moldeadoras del sistema, que tienen un profundo impacto sobre la racionalidad de los productores y sus opciones de orientación del proceso productivo, estaban integradas por el medio agroecológico variante en el espacio físico y en cantidad y calidad, las políticas oficiales que afectan el mercado, el valor del dinero, de los insumos, del trabajo, la inseguridad en el campo. Y por otro lado, las características de los productores con un particular tipo de gestión, todo en conjunto influyen los patrones de conducta productiva. Capriles (1993) analizó la relación histórica entre la tierra, el ganado y la actividad productora de leche y carne en Venezuela. Así como, también afirmó la existencia de relaciones de precios entre los rubros carne y leche vacuna y concluyó sobre su gran efecto profundo sobre el comportamiento productivo de las fincas. En síntesis,

escenarios constituidos por: productores mayoritariamente urbanos, fincas con predominio de tamaños medianos y grandes, la revalorización como negocio de bienes raíces, una relación carne-leche favorable a la carne, escasez de mano de obra, inseguridad en el campo, eran los aspectos más importantes que actuaban en contra de una producción más eficiente, por lo que era necesario identificar causas positivas de variación.

Dicho autor, también, analizó las distorsiones del mercado lácteo y sus consecuencias sobre la calidad de la leche. El describió circunstancias, en las cuales el precio del mercado de la leche se homogenizaba, el valor del producto se hacía casi similar, independientemente si provenía de zonas significativamente contrastantes en potencial y productividad, y le daba el mismo tipo de tratamiento a productores absolutamente disímiles en calidad tecnológica tropical y calidad del producto. Estas particularidades desestimulaban los esfuerzos en el sector primario lechero, creó un inmenso comercio de leche cruda sin controles efectivos. Por lo cual era imprescindible, ordenar este absurdo económico y cambiar el panorama con políticas bien diseñadas para reactivar la producción y promover un proceso de especialización de acuerdo al potencial de cada zona productiva. Generar cambios en la mentalidad de los productores hacia una mejor gerencia y mayor disposición a integrarse formando empresas, que sean nichos para la agroindustria de pasterurizados. En cuanto a la estructura productiva de la ganadería Doble Propósito, Capriles (1993) sostenía un marcado desbalance entre las tipologías carne-leche, leche-carne y los indefinidos, determinado el comportamiento global de la producción de leche el estrato mayoritario de los indefinidos.

El desarrollo técnico científico de la estructura productiva requiere de un sistema que integre en un mismo proceso: innovación, asistencia técnica e investigación, cada una con funciones específicas, pero conectadas en un circuito retroalimentado. Este sistema se puede montar a través de una fundación u otra entidad, con fondos suficientes, para financiar proyectos a niveles nacionales, regionales y locales, dependiendo del tipo de estudio, conformados por equipos interdisciplinarios que tengan una visión compartida sobre los problemas, como son: mejorar la producción y productividad de grupos de productores que crean en estos programas regionales, apoyados por la acción conjunta de la innovación, la asistencia técnica y la investigación a nivel de fincas. También debe financiarse investigación, de laboratorio o en estaciones experimentales, que aborden problemas profundos, limitantes del desarrollo tecnológico en la ganadería.

5-Propuesta de GANADOBLE para el desarrollo de la ganadería Doble Propósito.

La Fundación Nacional de los Criadores de Ganado Doble Propósito GANADOBLE (Romero 2005), tiene como objetivo principal promover la crianza rentable del ganado doble propósito (carne-leche) bajo condiciones tropicales de forma sustentable. Para alcanzar este objetivo se necesita:

Crear un sistema de información de las fincas doble propósito que permita analizar los datos relativos a producción de leche, carne, reproducción y genética, entre otros. Para lograr este objetivo, primero es necesario clasificar los animales por su composición racial para poder compararlos entre sí dentro de una finca y con animales criados en condiciones agroecológicas similares; de esta manera será posible agrupar los animales con el mejor desempeño productivo y reproductivo y detectar hacia donde debe ir el programa de cruzamiento de una finca o un grupo de fincas. De igual manera, se podría hacer los descartes de animales improductivos.

Establecer los indicadores de productividad de las fincas doble propósito y las estrategias para su mejoramiento en cada zona agroecológica. Los índices de productividad deben conjugar las variables de importancia económica de una forma eficaz para que los mismos sean herramientas en la toma de decisiones que permitan optimizar el sistema de producción. Esta será una información muy valiosa al momento de evaluar una explotación y planificar el crecimiento de la misma.

Auspiciar los proyectos I & D como de la interacción de todos los componentes que integran los sistemas (suelo, pasto, infraestructura, equipos, etc.). existe en el país suficiente investigación, información y tecnología de primera línea, desarrolladas en nuestras condiciones y realidades, por lo que es necesario hacer un trabajo exhaustivo de recopilación y ponerlo al alcance de los ganaderos y estudiosos de una manera clara y oportuna. Todo aquello que es necesario investigar, desarrollar o estudiar debe originarse de las necesidades de la cadena agroproductiva y deben ser una respuesta de solución al problema planteado o la necesidad de optimizar procesos y no de la imaginación de los que tienen a cargo la importantísima tarea de investigar y transferir tecnologías.

Diseñar las estrategias idóneas para optimizar la ganadería de doble propósito, que reúnan las características de adaptación al medio tropical reflejadas en un buen potencial de producción y en una elevada eficiencia reproductiva. Es necesario definir cual es el grupo racial que combina el mejor desempeño productivo y reproductivo basado en un abastecimiento predominantemente a pastoreo, por zona agroecológica. Además debe decidirse como cruzar los animales que no tienen la composición racial óptima para producir el “animal ideal”; para esto se propone la oferta de padres con pruebas de progenie que sean hijos de vacas elites en nuestras condiciones ambientales.

Capacitar personal técnico encargado de la evaluación y registro del animal doble propósito. Los clasificadores que definan la composición racial de cada animal de doble propósito son esenciales para segmentar el rebaño nacional doble propósito, poder medir su desempeño y tomar las decisiones acertadas para su desarrollo.

Establecer el patrón de registro de animales doble propósito de acuerdo a las características fenotípicas y genealógicas. El Registro Nacional de ganado doble propósito

cumple varios propósitos, entre ellos, identificar el rebaño de una forma ordenada y coherente y ser la referencia básica al momento de comercializar animales que cumplan con las exigencias del registro, lo cual dará un valor agregado a los animales registrados.

Fomentar la capacitación del recurso humano que participa en las ganaderías doble propósito. La difusión de la información y de la tecnología de una forma clara y oportuna acelera el progreso y disminuye los errores.

Realizar los controles de producción y las evaluaciones financieras y económicas de las fincas. El éxito no es solamente producir más leche o más carne, la evaluación económica determina a que costo. Todo esto constituye un proceso complejo de analizar; inventarios que crecen, grandes distancias entre la generación de los datos y el proceso de la información, baja cultura contable y administrativa o el desconocimiento de las leyes tributarias son solo algunas de las razones que nos incitan a desarrollar metodologías específicas para el análisis económico de este sistema.

Estudiar la repuesta económica a la incorporación de tecnología y cambios de manejo. El impacto económico positivo que genera un cambio debe ser medido y replicado para alcanzar rápidamente uno de los objetivos más importantes: generar bienestar propio y colectivo a través de la producción de alimentos.

La promoción del ganado doble propósito es un objetivo clave. Es necesario promover actividades que expongan el avance que se ha alcanzado con este tipo de ganadería en Venezuela y en otros países en los cuales se ha establecido. La sinergia que se crearía con solo aprender de la experiencia de las personas que están bajo las mismas condiciones y circunstancias es incalculable. Es el momento de ver hacia dentro y exhibir con orgullo el producto de nuestro trabajo, del trabajo de nuestros padres y de la herencia ganadera que le ofrecemos a nuestros hijos. Esto a su vez se convertiría en una potente herramienta de mercadeo de productos y servicios como también fortalecería la imagen de nuestra forma de vida.

6-Cambio de actitud de la comunidad de ganaderos para aprovechar las fortalezas y oportunidades, y superar las debilidades y amenazas.

A manera de ejemplo, los ganaderos de Hoja Blanca y Caño Indio (municipio Guanarito, estado Portuguesa) estaban fusionados para el trabajo en equipo, constituyendo esto, una de sus principales fortalezas. A continuación se describen las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, las cuales fueron señaladas por los productores locales en un Taller de Desarrollo Humano (Martínez 1999).

- Fortalezas

1. Realizan actividades productivas prósperas tales como producción de leche, ganado de ceba y algunos rubros agrícolas con buena infraestructura de las fincas.

2. La familia completa está incorporada al trabajo en las fincas.
3. Manifestaron ser responsables en el plano personal.
4. Tienen buen conocimiento de las actividades que realizan, sin embargo, tienen deseo de seguir aprendiendo y superarse aún más.
5. Están asociados (ASOGAGUA).

- **Debilidades**

1. Tienen poco conocimiento de administración.
2. Manifestaron tener miedo al riesgo.
3. Tienen conocimientos tecnológicos limitados.

- **Oportunidades**

1. La tenencia de la tierra regularizada.
2. Acceso a asesoría técnica con el recurso humano de la zona.
3. Buena vialidad.
4. Acceso a la UNELLEZ, vendría a cumplir con el punto anterior y posterior.
5. Acceso a créditos bancarios.
6. Pueden formar cooperativas.
7. Acceso a talleres educativos.

- **Amenazas**

1. Altas tasas de interés bancario.
2. Precios inestables de los rubros aquí producidos.
3. Enfermedades del ganado.
4. Presencia de estafadores y robo del ganado.
5. Fuertes lluvias causan daños a la vialidad por creciente de ríos.
6. Plagas en los pastizales.
7. Bajo precio del ganado en pie.

Esta herramienta permitió la identificación de los nudos críticos mediante la identificación de elementos internos y externos que posibilitan o limitan el desarrollo agropecuario de la zona. Por la naturaleza cambiante de la matriz FODA se supone que en la actualidad son otras las amenazas y oportunidades, las fortalezas y debilidades, en 2016 cuando la crisis venezolana involucra todos los sectores de la sociedad este enfoque de investigación socioproductiva está muy vigente y sería muy útil. Por la limitación del tiempo en este Primer Taller de Desarrollo Humano, la autora afirmó que no se trazaron lineamientos estratégicos, pero se sentaron las bases para construir una visión de futuro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcalá, L. 2016. Poder y motivación para impulsar el potencial humano (WWW. Leoalcala.com/Online/ 29/2/16).
- Álvarez, C. y García, V. 2001. Tipologías de sistemas Doble Propósito en la parroquia Torunos, municipio Barinas, estado Barinas. Estudio de Casos. Aplicación de Conocimientos II. Subprograma de Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. 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. Aplicación de Conocimientos II. Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 91 p.
- Camargo, M. 1996. Manejo de vacas Doble Propósito a pastoreo. *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. CORPOVEN, ASOCIACIÓN DE GANADEROS DEL ESTADO BARINAS, UNELLEZ. pp. 114-124.
- 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. 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. 2010a. Caracterización estructural y funcional de los sistemas Doble Propósito de la parroquia Uvencio Antonio Velásquez, municipio Sucre, estado Portuguesa. Informe Final de Investigación. Programa de Ciencias del Agro y del Mar, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 96 p.
- Camargo, M. 2010b. Caracterización de los sistemas con bovinos Doble Propósito de la parroquia Virgen de Coromoto, estado Portuguesa: Estudio de Casos. Informe Final de Investigación. Programa de Ciencias del Agro y del Mar, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. 74 p.
- Camargo, M. 2014. Desarrollo de la productividad en la transición del sistema Doble Propósito tradicional a empresarial. *In* Nieves, D., Valbuena, N., Zambrano, C. y Tejos, R., eds. XV Seminario de Manejo y utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. UNELLEZ. Guanare, estado Portuguesa. pp. 32-41.
- 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.
- González, O. 2008. La sostenibilidad de la ganadería Doble Propósito en pequeñas y medianas unidades de producción. *In* González-Stagnaro, C., Madrid, N. y Soto, E., eds. Desarrollo Sostenible de la Ganadería Doble Propósito. Fundación GIRARZ, Ediciones Astro Data S. A. Maracaibo, Venezuela. pp. 47-57.
- Martínez, T. 1999. Crecimiento y desarrollo personal. *In* Camargo, M. y Zambrano, C., eds. Proposición de Alternativas Tecnológicas para el Desarrollo de Fincas con Bovinos de Doble Propósito. Programa de Ingeniería de Producción Animal, Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Hoja Blanca, municipio Guanarito, estado Portuguesa. pp. 3-5.
- 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.
- Romero, J. 2005. Fundación GANADOBLE. *In* González-Stagnaro, C. y Soto, E., eds. Manual de Ganadería Doble Propósito. Ediciones Astro Data, S. A., Fundación GIRARZ. Maracaibo. pp. xiii-xvii.

Desarrollo de conglomerados de sistemas Doble Propósito tradicionales a sistemas competitivos referenciales se terminó de editar en septiembre de 2016. Su presentación es en digital, C.D., formato PDF. Para solicitudes por Camargomh@gmail.com.



Nació en la Quebrada de San José, municipio Jáuregui del Estado Táchira. Ingeniero de Producción Animal (UNET) y Magister Scientiarum en Producción Animal (UCV). Realizó más de 25 cursos extracurriculares y ejerció la docencia en la UNELLEZ (1987-2012), dictando varias cátedras y coordinó la finca Doble Propósito (1987-1997), fundó el Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes. Expositor de conferencias, charlas y ponencias en Jornadas, Congresos y Reunión Latinoamericana de Producción Animal. Publicó artículos arbitrados y ejecutó proyectos de investigación y de extensión. Ganador del concurso de oposición en UNELLEZ, nivel I del PPI y luego nivel II, mención honorífica de Trabajos de Ascenso a Asociado y Titular, PEII investigador B (convocatoria 2011-2014). Jefe de subproyectos, tutor y jurado de tesis, trabajos de ascenso y concursos de oposición. Editor de memorias (Congresos y Seminarios), arbitro de

artículos (Revistas Unellez de Ciencia y Tecnología y Científica de la FCV-LUZ).