

# TIPIFICACIÓN TECNOLÓGICA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN CON GANADERÍA BOVINA DE DOBLE PROPÓSITO (*Bos Taurus x Bos Indicus*)

## Technological Typification of Production Systems in Dual Purpose Cattle System (*Bos Taurus x Bos Indicus*)

Fátima Urdaneta<sup>2</sup>, Maritzabel Materán<sup>3</sup>, María Elena Peña<sup>4</sup> y Ángel Casanova<sup>5</sup>

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Agronómicas. Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. E-mail: fatimaurdanet@cantv.net, sgalue@cantv.net). <sup>3</sup>Departamento de Ciencias Sociales y Económicas. Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia.

<sup>4</sup>Departamento Socioeconómico. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia.

<sup>5</sup>Departamento de Estadística. Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia.

### RESUMEN

El estudio se llevó a cabo en sistemas de producción con bovinos de doble propósito, en los municipios Rosario y Machiques de Perijá, estado Zulia, Venezuela, con el objetivo de obtener grupos tecnológicos (GT), para caracterizar y analizar su comportamiento a través de indicadores de manejo, eficiencia productiva y económica. Se seleccionó una muestra aleatoria estratificada del 33% de fincas registradas en el programa de investigación en sistemas agropecuarios (PISA). Se actualizó la información técnica y económica, con la información técnica se estableció un conjunto de variables tecnológicas, a las cuales se le aplicó el procedimiento de componentes principales y luego el procedimiento Cluster (SAS) y se obtuvieron cuatro GT. Estos grupos muestran diferencias en cuanto a los indicadores de manejo y asignación de recursos, ocasionando diferencias económicas y productivas. El GT1 mostró una mayor eficiencia en la ganancia neta por hectárea y muy cercana a la mejor ganancia operativa, al imputar costos principalmente a la tecnología de la conservación de pastos y suplementación del rebaño, logra la mayor productividad por vaca (6,56 L/día) y mantiene sólo la infraestructura necesaria, generando menores costos fijos. La mayor diversificación en el uso de insumos tecnológicos aplicados al cultivo de pastos y a la cría del rebaño además de pago de honorarios profesionales, originó los mejores valores de ganancia operativa por hectárea, lo que a su vez está asociado a productividades de 2,03 y 2,18 L/ha día de leche y de 105,01 y 71,10 Kg/ha año<sup>-1</sup> de carne para el GT2 y GT3, respectivamente. Los productores del GT4 deben revisar sus esquemas tecnológicos en pro de una mejora en la respuesta económica y productiva de los sistemas, requieren de orientación técnica y administrativa.

**Palabras clave:** Grupos tecnológicos, bovinos, tecnología, indicadores, productividad.

### ABSTRACT

This research was conducted in order to structure technological groups (TG) in dual purpose cattle systems in the Rosario and Machiques Perijá municipalities, Zulia state, Venezuela, in order to characterize and analyse their behavior based on management indicators, productive and economic efficiency. A completely random stratified sample of 33% of the farms registered in the agro-production efficiency research program (PISA) was taken. Technical and economic information was updated. With the technical information a series of technological variables were established and the principle components procedure was applied in order to proceed with the cluster procedure (SAS). Four Technological groups (TG) were obtained. These groups presented differences in relation to management and resource usage, and economic and productive result differences. TG1 had greater efficiency and net gain per hectare, and almost the best operative earnings, by allocating technological costs to pasturage conservation and feed supplementation, achieving the highest per cow productivity (6.56 liters/day), and maintaining only the necessary infrastructure, generating lower fixed costs. The greatest diversification was found in the usage of technological inputs applied to pasture management, cattle reproduction, and payment for professional services. All of which were reflected in milk productivity levels (2.03 and 2.18 liter of milk per hectare of land and 105.01 and 71.10 kg. of meat per hectare per year for meat for TG2 and TG3 respectively). The producers in the TG4 group should revise their technological schemes in favor of more productive and economic results for their systems, which would require technological and administrative re-orientation.

**Key words:** Technological groups, cattle, technology, cluster, economics, productive indexes.

## INTRODUCCIÓN

Los Sistemas de Producción con bovinos de Doble Propósito actualmente constituyen un rubro importante dentro de la política económica del gobierno venezolano, entre otras razones por que aportan el 12% de la carne y más del 60% de la leche producida en el país [1].

Son innegables las grandes posibilidades de los sistemas de producción de doble propósito para la obtención de los alimentos estratégicos como son la leche y la carne bovina, sin embargo, a pesar de las ventajas comparativas locales para la producción, relacionadas con la plasticidad adaptativa característica de estos sistemas y la condición agroecológica [9], existen un sin fin de combinaciones en el uso de la tecnología cuyos resultados han sido poco evaluados, algunos intentos [5, 7, 15] indican la posibilidad real de mostrar indicadores de manejo con mejores resultados.

En la región del Lago de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela, existe una gran cantidad de estos sistemas, donde los municipios Machiques y Rosario de Perijá poseen fincas con mayor tradición y cultura para la cría de rebaños de ganadería bovina de doble propósito, en los cuales se han realizado investigaciones acerca de los factores tecnológicos de producción tales como la fertilización, el control de malezas y plagas, el riego, la conservación del pasto, el tipo y control de monta, el tipo de alimentación suministrada tanto en época seca como lluviosa y el control de enfermedades entre otros, tomando en cuenta las condiciones agroecológicas ya que éstas afectan la respuesta biológica de los mismos; en ese sentido se hace necesario identificar fincas con eficiente manejo tecnológico con el propósito de promover aquellas decisiones tecnológicas que arrojen los mejores resultados [7, 12, 15, 16]. Según Camargo, Rodríguez y Carrizalez, citados por Da Silva [4], el doble propósito es un esquema productivo altamente heterogéneo (tanto en modalidades como en nivel tecnológico), se requiere agruparlos los más homogéneamente posible para generar tecnologías grupales en planes de desarrollo [4]. En este sentido se han realizado diversos intentos metodológicos para construir grupos, los cuales se inician con clasificaciones manuales [7], para luego avanzar al uso de análisis multivariados y tratar de alcanzar una disminución de la variabilidad dentro de los nuevos grupos construidos.

El objetivo del presente trabajo fue obtener grupos tecnológicos, basados en análisis multivariado para luego caracterizar y analizar su comportamiento a través de indicadores de manejo, eficiencia productiva y económica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en los municipios Rosario y Machiques de Perijá, estado Zulia, Venezuela, ubicados en bosque seco tropical, bosque húmedo tropical y bosque muy

húmedo tropical según la clasificación de Holdridge [8]; se usó la clasificación de áreas agroecológicas agrupadas en tres grandes zonas agroecológicas: 2E (bosque seco tropical con precipitaciones de 3 a 6 meses), 3E o bosque seco tropical con precipitaciones de 6 a 9 meses y 4I o bosque húmedo tropical y bosque muy húmedo tropical con más de 9 meses de precipitación [12].

Se seleccionaron 32 unidades de producción a través de un muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional [3] que equivalen al 33% de las fincas monitoreadas por el programa de investigación en sistemas agropecuarios (PISA) desde el año 1994, la información se actualizó por medio de un cuestionario, constituido por un conjunto de variables tecnológicas agrupadas en Organización Empresarial, Pastos y Rebaño (TABLA I).

Se realizó un taller donde participó un grupo de expertos para asignarle a cada elemento del conjunto de variables tecnológicas un peso que permitió la ponderación de las variables, tanto por la pertinencia de la práctica con la zona agroecológica como por la jerarquía entre ellas. Se asignaron valores de 1 a 3 para pastos y rebaño, y de 1 a 2 para organización, posteriormente se totalizaron y su resultado se tomó como referencia de la unidad, donde el valor de cada elemento de la variable es una fracción de la unidad; con estos datos se realizó una TABLA cruzada que resultó de la multiplicación de los valores fraccionados de los elementos según la zona agroecológica y la jerarquía entre dichos elementos, tal como se aprecia en la TABLA II para las variables alimentación, organización y manejo de pasto; los valores asignados a las prácticas manejo reproductivo y sanidad animal fueron parecidas tanto entre zonas agroecológicas como entre los elementos de cada práctica, variando sólo para aquellas medidas preventivas que presentaban importancia económica para la zona.

A estos resultados se le aplicó el procedimiento de Componentes Principales para disminuir la dimensionalidad de las variables, y luego con el procedimiento Cluster [14]. Se logró la agrupación de las fincas en un espacio delimitado por dos ejes y de esta forma se obtuvieron los grupos tecnológicos (GT). Los ejes son variables canónicas que representan combinaciones lineales de las variables originales, son funciones discriminantes que se usan para separar los "clusters" que han sido seleccionados previamente, la variable puede tomar cualquier valor en una escala absoluta que va de  $-\infty$  a  $\infty$ . El agrupamiento es disjunto, excluyente y exhaustivo.

A cada grupo tecnológico se le calcularon estadísticas descriptivas (frecuencias, promedio y desviación estándar) para los indicadores de manejo, eficiencia productiva y económica [14]. Se organizaron los costos en su respectiva composición y se calcularon los indicadores económicos: ganancia operativa, ganancia neta, ingreso, costos en efectivo y no efectivos, por hectárea; los resultados económicos se expresan en dólares americanos para que mantengan una mayor vigencia, a la tasa de cambio vigente para Abril de 1999 (590,50 Bs. /USA \$).

*TABLA I*  
**CONJUNTO DE VARIABLES TECNOLÓGICAS**

Variable	Elemento
Organización	Organigrama básico <sup>(1)</sup> Organigrama Compuesto de Asesoría <sup>(2)</sup>
Manejo de pasto	Riego por aspersión Riego por cajones <sup>(3)</sup> Riego por inundación Agua disponible en los potreros Pasto de corte Heno Silaje Fertilización Control de malezas manual Control de malezas mecánico Control de malezas químico Control de plagas
Alimentación	Sales minerales Concentrados balanceados Concentrados no balanceados Heno Silaje Melaza Sal
Manejo Reproductivo	Monta natural Monta controlada Inseminación artificial Detección de celo Transplante de Embriones Sincronización de celo
Manejo Sanitario	Anabólicos Septicemia Brucelosis Aftosa Leptopirosis Parásitos internos Parásitos externos Triple Tripanosomiasis Rabia Vitaminas Neumoenteritis Mastitis

<sup>(1)</sup> Organigrama básico constituido por el propietario, encargado y obreros.  
(veterinario, agrónomo, contador).

<sup>(2)</sup> Constituido por el organigrama básico más puesto de asesoría

<sup>(3)</sup> Riego por inundación no calculado.

**TABLA II**  
**PESOS ASIGNADOS A LOS COMPONENTES DE LA VARIABLE ORGANIZACIÓN, MANEJO DE PASTO**  
**Y ALIMENTACIÓN PARA CADA ZONA AGROECOLÓGICA**

Variable	Zona Agroecológica 2E	Zona Agroecológica 3E	Zona Agroecológica 4I
<b>• Organización</b>			
Organigrama básico <sup>(1)</sup>	0,109	0,109	0,109
Organigrama Compuesto de Asesoría <sup>(2)</sup>	0,221	0,221	0,221
<b>• Manejo de pasto</b>			
Riego por aspersión	0,075	0,05	0,024
Riego por cajón	0,05	0,033	0,01
Riego por inundación	0,025	0,017	0,00
Agua disponible en los potreros	0,2	0,02	0,01
Pasto de corte	0,025	0,017	0,008
Heno	0,075	0,05	0,024
Silaje	0,05	0,033	0,017
Fertilización	0,025	0,008	0,01
Control de malezas manual	0,008	0,017	0,02
Control de malezas mecánico	0,016	0,033	0,05
Control de malezas químico	0,016	0,033	0,05
Control de plagas	0,017	0,017	0,017
<b>• Alimentación</b>			
Sales minerales	0,026	0,026	0,026
Concentrados balanceados	0,125	0,083	0,04
Concentrados no balanceados	0,04	0,02	0,02
Heno	0,125	0,083	0,04
Silaje	0,085	0,056	0,028
Melaza	0,04	0,02	0,02
Sal	0,026	0,026	0,026

<sup>(1)</sup>Organigrama básico constituido por el propietario, encargado y obreros. (veterinario, agrónomo, contador).

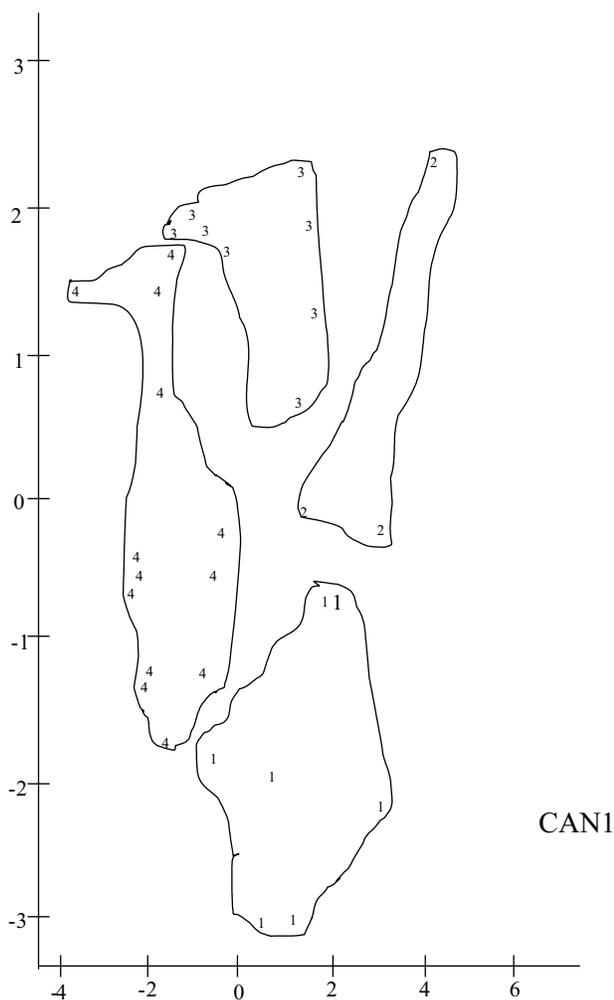
<sup>(2)</sup>Constituido por el organigrama básico más puesto de asesoría

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El procedimiento de análisis multivariado Cluster, arrojó cuatro grupos que representan los Grupo Tecnológico (GT), tal como se muestra en la FIG. 1. Si bien los gráficos son una imagen contraída y en cierto modo deformada de la realidad multidimensional se trata de seleccionar la agrupación que explica la mayor variabilidad, puesto que según Fundora y col, citado por Da Silva [4], en la matriz de datos original ésta es siempre mucho mayor.

Los indicadores de manejo (TABLA III) que mejor permiten diferenciar a los grupos tecnológicos son la dosis anual de fertilizante (kg/ha/año), el porcentaje de superficie fertilizada y el porcentaje de superficie bajo control químico de malezas. La alimentación, está representada por la cantidad de heno suministrado por vaca masa al año (sumatoria de vacas en ordeño y vacas secas del rebaño), la cantidad de concentrado usado en época seca y lluviosa y la cantidad de minerales por vaca masa al año; el último indicador corresponde a unidades de fuerza por hectárea. Esto indica que la fertilización y la alimen-

CAN2



**FIGURA 1. GRUPOS TECNOLÓGICOS POR PROCEDIMIENTO CLUSTER.**

CAN1 y CAN2: variables canónicas que representan combinaciones lineales de las variables originales.

tación siguen siendo prácticas de manejo diferenciales, tal como lo afirman Materán y col. [7] y se asemeja a lo señalado por Páez y col. [10], en cuanto a que las variables manejo del recurso fibroso y gestión son las que ayudan a explicar el fenómeno de la variación tecnológica detectada.

El GT1 obtuvo los mayores valores de suministro de concentrado comercial a las vacas en producción en época de lluvia (1,19 kg/día) y minerales (10,85 kg/vm/año), y los segundos mejores valores para la cantidad de melaza por vaca masa al año (12,30 L/va/año) y de porcentaje de área fertilizada (7,21%).

El GT2 se caracteriza por presentar los mayores valores de uso de fertilizante por hectárea (81,67 kg/ha/año) y porcentaje de área fertilizada (31,40%) favoreciendo la producción de

materia seca del pasto, asimismo presenta mejores valores en cuanto al porcentaje de área bajo control químico de malezas (34,89%), la dosis de herbicida utilizada (1,67L/ha) y para la alimentación suministra: 16,72 litros de melaza por vaca masa y 1567,1 (kg/vm/año) de heno; igualmente para equivalente hombre por hectárea (EH/ha= 0,04) y unidades de fuerza por hectárea (1,10 hp/ha); lo que indica un buen uso de maquinaria en las prácticas de producción; este comportamiento se asemeja al arreglo tecnológico 3 reportado por Materán y col. [7] que muestra los mejores indicadores de manejo especialmente para el recurso pastizal; esta forma de manejar sus recursos le permitió obtener el segundo mejor valor para carga animal (0,76 UA/ha) y fue el único grupo tecnológico en no usar alimento concentrado en época lluviosa; lo cual refleja que el GT2 agrupó a fincas que poseen un mayor uso de variables tecnológicas de producción, siendo similar a lo aseverado por Peña y col. [12] y Urdaneta y col. [15,16], en fincas clasificadas de acuerdo a los niveles gerenciales y factores de éxito asociados a las características gerenciales, recurso humano y aspectos técnicos y económicos.

El GT3 presentó los mayores valores para el suministro de concentrado en verano (1,38 kg/día) y una carga animal de 0,96 UA/ha, obtuvo 0,04 equivalente hombre por hectárea al igual que el GT2 y fue el único en utilizar harina de maíz para la alimentación animal (8,18 kg/vm/año); arrojó los segundos mejores valores para la dosis de fertilizante (14,11 kg/ha/año), el porcentaje del área bajo control químico de malezas (16,62%), el porcentaje de área con control manual mecánico de malezas (52,06%), la cantidad de heno por vaca masa al año (278,65kg/vm/año), la cantidad de concentrado usado en época de lluvia (0,83 kg/día) y la cantidad de minerales por vaca masa al año (8,90 kg/vm/año). Esto indica que es el segundo mejor grupo cuya debilidad estaría en el uso de la cantidad de melaza por vaca masa al año y la cantidad de concentrado usado en época lluviosa, de manera que debe mejorar estos aspectos.

El GT4 sólo presentó el mayor valor para el porcentaje de área con control de maleza manual mecánico (53,33%), y el segundo mejor valor para unidades de fuerza por hectárea (0,57 hp/ha), las fincas del GT4 no muestran un uso adecuado de las variables tecnológicas de producción. Este grupo tecnológico se asemeja al tercer grupo determinado por Páez y col [10] el cual se caracteriza en términos generales por tener las variables de funcionamiento en grados de desempeño tecnológico entre 1 y 1,5 (escala más baja de la clasificación), lo que refleja una baja gestión, mal manejo de los recursos fibrosos, de las vacas secas y del levante con deficiente manejo de la salud.

En líneas generales la variabilidad dentro de grupo se mantuvo (valores elevados) con el procedimiento Cluster en relación con la clasificación manual [7], sin embargo, este procedimiento permitió diferenciar de forma clara a los GT, no sólo por las variable de alimentación y fertilización sino también por otras como el control de malezas y las unidades de fuerza por hectárea utilizadas.

**TABLA III**  
**INDICADORES DE MANEJO POR GRUPOS TECNOLÓGICO (GT)**

Descripción	Unidad	GT 1 (n=7)		GT 2 (n=3)		GT 3 (n=9)		GT 4 (n=13)	
		Media	D.S.	Media	D.S.	Media	D.S.	Media	D.S.
• Dosis de Fertilizante por hectárea-año	Kg/ha/año	8,57	18,64	81,67	120,45	14,11	19,89	3,00	8,48
• Porcentaje de área fertilizada	%	7,21	16,97	31,40	46,87	5,09	6,60	0,87	2,35
• Porcentaje de área bajo control Químico de Malezas	%	8,47	9,43	34,98	25,19	16,62	23,65	4,76	8,66
• Porcentaje de área bajo control manual mecánico de malezas	%	46,42	52,44	48,76	45,21	52,06	23,18	53,33	36,56
• Dosis de herbicida utilizada	L/ha/año	0,93	0,73	1,67	0,58	0,72	0,87	0,38	0,51
• Litros de melaza por vaca-masa/año	L/vm/año	12,30	8,36	16,72	10,75	10,62	12,50	11,24	7,96
• Cantidad de Heno por vaca-masa/año	Kg/vm/año	0	0	1567,1	803,13	278,65	606,88	0	0
• Cantidad de concentrado usado en época seca	Kg/día	1,19	1,36	0,27	0,46	1,38	1,16	0,67	0,81
• Cantidad de concentrado usado en época lluviosa	Kg/día	1,19	1,36	0	0	0,83	1,05	0,47	0,68
• Cantidad de mineral por vaca-masa/año	Kg/vm/año	10,85	15,39	5,44	4,84	8,90	8,70	4,12	3,53
• Cantidad de harina por vaca-masa/año	Kg/vm/año	0	0	0	0	8,18	24,54	0	0
• Equivalente hombre por hectárea	EH/HA	0,03	0,01	0,04	0,02	0,04	0,01	0,03	0,01
• Hp. Por hectárea	HP/HA	0,54	0,47	1,10	0,65	0,55	0,34	0,57	0,17
• Carga animal	UA/HA	0,72	0,32	0,76	0,33	0,96	0,45	0,63	0,24

Hp: Caballos de fuerza. UA: Unidades animales.

**Composición de Costos.** La TABLA IV muestra que los aspectos mano de obra y alimentación del rebaño ocupan los mayores desembolsos de dinero, lo que pudiera reflejar que el productor basa la alimentación de su rebaño primordialmente en el suministro de alimento concentrado y otros suplementos en sustitución de un adecuado suministro de pastos y forrajes con el consecuente aumento de sus costos, le sigue el mantenimiento de equipos y maquinarias e instalaciones que ocupa la mayor proporción de los costos en todos los grupos tecnológicos (GT), lo que refiere un comportamiento característico de estos sistemas de producción de doble propósito [16, 17].

Los productores ubicados en el GT1 dedican dinero a la conservación de pastos como estrategia para satisfacer las necesidades alimenticias del rebaño especialmente en época seca (0,92%), además de la compra de alimento concentrado (16,70%), también atiende sus instalaciones lo que genera un 8,15% de los costos imputados a esta actividad, esta combina-

ción de decisiones en la asignación de recursos origina el costo total promedio por finca (CTPF) más alto, considerando la tasa de cambio vigente para abril de 1999 (69.773,09 \$).

Es importante señalar que el GT2 muestra una mayor diversificación en la composición de costos en aspectos como el pago de honorarios profesionales (2,93%), la compra de fertilizantes (2,5%), productos para el control de malezas y plagas (1,93 y 0,57% respectivamente) y el mantenimiento de maquinaria (5,55%) relacionados con la mayor aplicación de insumos tecnológicos en su proceso productivo, sin embargo genera el segundo menor costo promedio por finca (49782,16 \$).

El productor gerente del GT3 hace énfasis en el manejo del recurso animal gastando proporcionalmente más en sanidad animal (2,15%), alimentación del rebaño (17,94%) e inseminación artificial (1,83%) lo que ocasiona el mayor costo monetario promedio por finca de los 4 GT estudiados, sin embargo, ocupa el segundo mayor costo total promedio por finca.

TABLA IV  
COMPOSICIÓN DE COSTOS POR GRUPO TECNOLÓGICO (GT)

Descripción	GT1 (n=7)	GT2 (n=3)	GT3 (n=9)	GT4 (n=13)
	%	%	%	%
• Mano de obra	20,02	18,25	20,56	23,79
• Honorarios profesionales	0,99	2,93	2,15	0,65
• Gastos Varios	8,75	6,99	12,89	8,19
• Fertilizantes	0,18	2,5	0,51	0,01
• Control de Malezas	0,58	1,93	0,38	0,79
• Conservación de pastos	0,92	0	0,2	0,07
• Control de Plagas	0,01	0,57	0,02	0,13
• Sanidad Animal	0,96	1,13	2,15	1,84
• Alimentación	16,70	11,57	17,94	12,98
• Inseminación artificial	1,57	1,53	1,83	1,03
• Mantenimiento de maquinarias y equipos	4,32	5,55	5,50	5,62
• Mantenimiento de instalaciones	8,15	3,75	5,53	12,2
• <b>Total de costos monetarios</b>	<b>63,15</b>	<b>56,73</b>	<b>69,66</b>	<b>66,51</b>
• Depreciaciones de maquinaria	10,81	16,66	13,70	11,36
• Depreciación de instalaciones	26,04	26,61	16,64	22,13
• <b>Total costos no monetarios</b>	<b>36,85</b>	<b>43,27</b>	<b>30,34</b>	<b>33,49</b>
• Total	100,00	100,00	100,00	100,00
• <b>Total \$./finca</b>	<b>69773,09</b>	<b>49782,16</b>	<b>66644,25</b>	<b>46830,27</b>

\* Tasa de cambio: 590,5 Bs/\$ (Abril, 1999).

El GT4 presenta la mayor proporción de costos en mano de obra (23,79%), mantenimiento de maquinarias y equipos (5,62%) e instalaciones (12,2%), evidentemente estos aspectos se hacen proporcionalmente mayores cuando no se incurre en compra de insumos para atender los pastos y sólo lo estrictamente necesario para atender el rebaño, este manejo se caracteriza por atender mas los aspectos que apoyan la actividad productiva (maquinaria, equipo e instalaciones) que los aspectos directos como rebaño y pasto, lo cual genera una de las mayores proporciones de costos monetarios (66,51%), a pesar de ser el que presenta el menor costo total promedio por finca (46830,27 \$).

**Indicadores productivos y económicos.** En cuanto a estos indicadores (TABLA V) puede observarse que el GT1 presenta la mejor productividad promedio por vaca en ordeño (6,57 L/día) y mayor ganancia neta por hectárea/año, el GT2 presenta una mayor producción de carne por hectárea al año (105,01 kg/ha) ocasionando una mayor ganancia operativa por hectárea (126,28 \$/ha), sin embargo este grupo presenta el mayor costo no monetario promedio por hectárea (78,43 \$/ha) lo que indica una mayor inversión en equipo e instalaciones que generan mayores costos fijos.

En cuanto al GT3 puede observarse una mayor cantidad de vacas por ha (0,55 vm/ha) relacionado con la mayor producción de leche por unidad de superficie (2,18 L/ha/día), este estilo productivo genera un mayor ingreso por hectárea promedio (254,25 \$/ha) pero mayores costos monetarios (Tasa de cambio vigente para Abril de 1999, lo que generó un valor de 131,61 \$). Según estos datos, los productores ubicados en el GT4 muestran los valores más bajos en todos los indicadores productivos y económicos, deben revisar la asignación de recursos y manejo de la unidad de producción, ya que es posible lograr mejores resultados.

Investigaciones realizadas en fincas productoras de leche del municipio Barinas, estado Barinas [13] clasificadas como alta, media y baja tecnología refieren diferencias entre patrones tecnológicos para los indicadores técnicos y económicos; así mismo, lo refleja Ureña [18], en el análisis de perfiles productivos y funcionalidad tecnológica del sistema de producción de leche y carne con vacunos en la zona de El Vigía, estado Mérida, donde los niveles intermedio-bajo de tecnología intermedio e intermedio-alto mostraron productividad de 764, 1604 y 2046 L/ha/año respectivamente. Por otro lado Camargo y col. [2] reportan que las fincas con mayor desarrollo

**TABLA V**  
**INDICADORES PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS POR GRUPO TECNOLÓGICO (GT)**

Descripción	Unidad	GT1 (n=7)		GT2 (n=3)		GT3 (n=9)		GT4 (n=13)	
		Media	D.S.	Media	D.S.	Media	D.S.	Media	D.S.
• Vaca masa por hectárea	vm/ha	0,45	0,18	0,45	0,11	0,55	0,21	0,36	0,17
• Kilogramo de carne por hectárea	kg/ha	52,27	33,30	105,01	89,99	71,10	53,77	58,86	40,70
• Litros de leche por vaca ordeño	L/vo/día	6,56	1,81	5,47	0,48	6,05	1,60	5,97	1,62
• Litros de leche por hectárea	L/ha/día	2,13	0,84	2,03	0,60	2,18	0,81	1,63	0,83
• Ganancia operativa por hectárea	\$/ha	118,30	48,89	126,28	69,11	122,66	67,98	87,20	64,88
• Ganancia neta por hectárea	\$/ha	58,29	72,50	47,86	22,87	52,99	59,80	30,81	64,23
• Ingresos por hectárea	\$/ha	238,43	1,67	225,06	96,15	254,27	119,70	173,85	76,95
• Costos monetarios por hectárea	\$/ha	120,13	62,75	98,77	29,51	131,61	70,30	86,65	31,52
• Costos no monetarios por hectárea	\$/ha	60,00	30,64	78,43	46,28	69,67	32,78	56,39	28,86

\* Tasa de cambio: 590,5 Bs/\$ (Abril, 1999).

tecnológico obtuvieron los mejores resultados productivos donde la superioridad significa la posibilidad de mayor desarrollo al aplicarse tecnología apropiada y mejor organización; en este sentido, Martínez [6] indica que la administración o gerencia de cualquier actividad productiva, y muy específicamente en estos sistemas ha ocupado su verdadera dimensión y representatividad ya que se requiere un manejo eficiente de los recursos [19].

Este análisis funcional es importante para comprender el ordenamiento y la calidad de los componentes y procesos que tipifican la ganadería (Capriles, citado por Páez y Jiménez) [11] así como, para establecer tipologías que determinan la tendencia productiva y la racionalidad de los productores (Mettrick, citado por Páez y Jiménez [11]).

Queda clara la necesidad de establecer planes de orientación técnica y administrativa para el GT4, que además representa el grupo más numeroso de los estudiados y que requiere mejorar sus resultados técnicos y económicos como consecuencia de un mejor manejo tecnológico y adecuación de los recursos disponibles.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Al utilizar el Procedimiento Cluster se obtuvo la agrupación de fincas de doble propósito en cuatro grupos tecnológicos (GT) Se recomienda utilizar el procedimiento de Componentes Principales y luego el Cluster para obtener grupos tecnológicos, ya que permiten una mejor diferenciación entre éstos, lo que facilita su caracterización.
2. Los grupos tecnológicos muestran diferencias en la asignación de recursos, reflejado en sus respectivas compo-

siciones de costos y ocasionando diferentes resultados económicos y productivos.

3. El GT1 muestra una mayor eficiencia en la ganancia neta por hectárea y un valor muy cercano a la mejor ganancia operativa, al imputar costos principalmente a la tecnología de la conservación de pastos y suplementación del rebaño, manejando la mayor producción por vaca y manteniendo sólo la infraestructura necesaria, generando menores costos fijos.
4. La mayor diversificación en el uso de insumos tecnológicos aplicados al cultivo de pastos (fertilización, control de malezas y plagas) y a la cría del rebaño (sanidad animal, alimentación del rebaño e inseminación artificial) además de asistencia técnica a través del pago de honorarios profesionales, originó los mejores valores de ganancia operativa por hectárea, lo que a su vez está asociado a una productividad de 2,03 y 2,18 L/ha día de leche y de 105,01 y 71,10 kg/ha año de carne, tal es el caso de los GT2 Y GT3· respectivamente.
5. Los productores del GT4 deben revisar sus esquemas tecnológicos en pro de una mejora en la respuesta económica y productiva de los sistemas, requieren de orientación técnica y administrativa.

## AGRADECIMIENTO

Al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CONDES) de la Universidad del Zulia, por el financiamiento económico otorgado al Proyecto N° CH237-2000.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BERMÚDEZ, A. Gerencia de fincas, Aspectos relevantes para el agronegocio. En: **Avances en la Ganadería de doble propósito**. C. González S., E. Soto, L. Ramírez (eds). Fundación Girarz. Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo. 381-647-659 pp. 2002.
- [2] CAMARGO, M.; CAPRILES, M.; VERDE, O. Evaluación tecnológica de sistemas de producción con vacunos de doble propósito en el norte del estado Táchira. Estudio de casos. **Arch. Latin. Prod. Anim.** 5 (Supl. 1):625-627. 1997.
- [3] COCHRAN, N. **Técnicas de muestreo**. Compañía Editorial Continental S.A. 2da edición. México. 507 pp. 1976.
- [4] DA SILVA, A. Diagnóstico de sistemas de producción con vacunos en la zona norte del estado Carabobo. Facultad de Agronomía y Cs. Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay, estado Aragua, Venezuela. (Tesis de grado) 91 pp. 2002.
- [5] HIDALGO, V.; PAREDES, L.; CAPRILES, M. Estudio estructural y funcional de pequeños sistemas de producción de leche y carne con vacunos en el municipio Obispo del estado Barinas. **Rev. Científ. FCV-LUZ**, XII-Suplemento 2:639-643. 2002.
- [6] MARTÍNEZ, C.; PAREDES, L. Estudio técnico-económico y de sensibilidad de un sistema de producción doble propósito leche-carne en la zona de Sabaneta de Barinas, estado Barinas. **Zoot. Trop.** 17(2):155-174. 1999.
- [7] MATERÁN, M.; REICHEL, H.; SUÁREZ, G.; URDANETA, F.; PEÑA, M. E.; CASANOVA, A. Construcción y caracterización de Arreglos Tecnológicos en Sistemas de Producción de doble propósito en los municipios Rosario y Machiques de Perijá, estado Zulia. Venezuela. **Rev. de la Fac. de Agron-LUZ**. 16. Suplemento 1:243-251. 1999.
- [8] MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRÍA (MAC). **Zonas de vida de Venezuela**. Memorias explicativas sobre el mapa ecológico. Caracas-Venezuela. 345 pp. 1968.
- [9] MORILLO, F.; URDANETA, F. Sistemas de producción de doble propósito con bovinos para los trópicos americanos. **Memorias de la Conferencia Internacional Sobre Ganadería en los Trópicos**. Universidad de Florida. Instituto de Ciencias Alimenticias y Agropecuarias. Gainesville, 10 al 12 de mayo. Florida. 81-104 pp. 1998.
- [10] PÁEZ, L.; CAPRILES, M.; OBISPO, N. Funcionalidad económica en fincas de doble propósito (leche-carne) ubicadas en el Valle de Aroa, Venezuela. **Zoot. Trop.** 16(2):207-227. 1998.
- [11] PÁEZ, L.; JIMÉNEZ, M. Caracterización estructural y tipologías de fincas de ganadería de doble propósito en la microregión Acequia-Socopo del estado Barinas. **Zoot. Trop.** 18(2):177-196. 2000.
- [12] PEÑA, M.; URDANETA, F.; ARTEAGA, G.; CASANOVA, A. Niveles gerenciales en sistemas de producción de ganadería de doble propósito (*Taurus-Indicus*). I. Construcción de un índice de gestión. **Rev. Científ. FCV-LUZ**, VII(3): 221-229. 1997.
- [13] RESCIA, O.; PAREDES, L.; GABALDON, O. Determinación y evaluación de relaciones técnicas y económicas de las fincas productoras de leche del municipio Barinas del estado Barinas. Asociación Venezolana de Producción Animal (AVPA). **VII Congreso Venezolano de Zootecnia**. Maturín, octubre 05 al 09, estado Monagas. Memorias. ED-1. 1992.
- [14] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. Use's Guide: **Statistics**. North Carolina. 347, 417-448 pp. 1992.
- [15] URDANETA, F.; FERNÁNDEZ, E.; SARMIENTO, G. Factores de éxito en sistemas de producción de Ganadería Bovina de doble propósito en el sector El Laberinto, Estado Zulia, Venezuela. I.- Identificación de los sistemas de producción exitosos, características gerenciales y del recurso humano. **Rev. Científ. FCV-LUZ**, VIII, Suplemento 1: 15-18. 1998.
- [16] URDANETA, F.; FERNÁNDEZ, E.; SARMIENTO, G. Factores de éxito en sistemas de producción de Ganadería Bovina de doble propósito en el sector El Laberinto, Estado Zulia, Venezuela. II.- Aspecto Técnicos y Económicos. **Rev. Científ. FCV-LUZ**, VIII, Suplemento 1: 19-22. 1998.
- [17] URDANETA, F.; REICHEL, H.; SUÁREZ, G.; PEÑA, M. E.; MATERÁN, M.; CASANOVA, A. Eficiencia productiva de arreglos Tecnológicos en Sistemas de Producción de doble propósito en los municipios Rosario y Machiques de Perijá, estado Zulia. Venezuela. **Rev. Fac Agron. LUZ**. 16. Suplemento 1: 252-258. 1999.
- [18] UREÑA, J. Perfiles productivos y funcionalidad tecnológica de sistemas de producción de leche y carne con vacunos en la zona El Vigía, estado Mérida. Asociación Venezolana de Producción Animal (AVPA). **VI Congreso Venezolano de Zootecnia**. Maracay, noviembre 20 al 24, estado Táchira. Memorias. ED-01. 1990.
- [19] VELAZCO, J. Evaluación económica y financiera de un sistema doble propósito vaca-maute en el municipio Rosario de Perijá. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia. (Trabajo de ascenso). 52 pp. 1998.