

RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE TECNOLOGÍA Y LOS ÍNDICES DE PRODUCTIVIDAD EN FINCAS GANADERAS DE DOBLE PROPÓSITO LOCALIZADAS EN LA CUENCA DEL LAGO DE MARACAIBO

Relationship Between Level of Technology and Productivity Indices of Dual-Purpose Cattle Farms Located on The Maracaibo Lake Basin

Julia Velasco Fuenmayor¹, Leonardo Ortega Soto², Fátima Urdaneta³ y Egar Sánchez C.¹

¹Departamento Socio-Económico, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia. ²Departamento de Sociales, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. E-mail: jvelasco@luz.edu.ve; ortega_leonardo@hotmail.com

RESUMEN

Con la finalidad de estudiar la relación que existe entre el nivel tecnológico y los índices de productividad de las fincas ganaderas de doble propósito, localizadas en los municipios Jesús Enrique Lossada, La Cañada de Urdaneta y Rosario de Perijá, se seleccionaron 102 fincas mediante un muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional y el algoritmo K-medias para la identificación de los grupos. Resultando tres grupos tecnológicos identificados como bajo (GT₁), medio (GT₂) y alto (GT₃). Las medias de las productividades parciales entre los diferentes grupos fueron comparadas mediante un análisis de varianza. Posteriormente, con la prueba de Duncan se compararon las productividades parciales de los grupos. El GT₃ mostró mayor productividad parcial en varios índices pero sólo en litros leche por vaca total y por mano de obra fueron significativas (P<0,05), asimismo, los indicadores económicos ingreso por vaca total, ingreso total, ganancia neta y margen bruto, resultaron estadísticamente diferente a GT₂ y a GT₁. Esto permite concluir que el manejo realizado en las fincas del GT₃ se refleja en una mayor productividad del rebaño y de la mano de obra, con una menor relación de costo ingreso. Existe una relación directa entre el nivel tecnológico y los indicadores económicos, la ganancia neta y el margen bruto se incrementan a medida que se asciende dentro de los GTs.

Palabras clave: Niveles de tecnología, productividad en ganadería, K-medias.

ABSTRACT

In order to study the relationship between the levels of technology and productivity indicators of dual-purpose cattle farms located in the Jesus E. Lossada, La Cañada de Urdaneta y Rosario de Perijá Municipalities, 102 farms were selected by random sampling and K-mean algorithm to create the technological groups. Three technological groups (TGs) were identified: low (TG₁), middle (TG₂) and high (TG₃). Later, the partial productivity means of different groups were compared by variance analysis and the Duncan test was utilized to evaluate the differences among the means. The TG₃ showed high partial productivity in several indicators but only milk liters by total-cow and by labor productivity were statistically significant (P<0.05). Also, economical indicators such as income by total-cow, total income, profit and gross profit resulted statistically different from TG₂ and TG₁. These results allow concluding that TG₃ showed a higher herd and labor productivity and lower cost-income relationship due to differences in the farm management of TG₃ with respect to other groups. There is a straightforward relationship among technological levels and economical indicators. Profit and gross profit increases as the farm move into higher technological level.

Key words: Levels of technology, productivity in cattle-farms, K-means.

INTRODUCCIÓN

La productividad se conoce como la relación de la cantidad de bienes y de servicios producidos entre la cantidad de recursos utilizados, mientras más producto resulte de un nivel dado de insumos, mucho más productivo es el proceso. Ber-

múdez [1] la define como un indicador dinámico que varía a medida que exista una tecnología disponible que permita obtener cada vez mayores niveles de producción con menores o igual cantidad de insumos. Aumentar la productividad de los insumos utilizados es un camino para que un negocio pueda crecer y aumentar su beneficio neto y su rentabilidad.

En el caso de la productividad de los sistemas ganaderos de doble propósito, ésta ha sido muy cuestionada, como consecuencia de los bajos valores que este sistema manifiesta cuando se le compara con los sistemas de producción especializados de carne y leche. No obstante, existen modalidades tecnológicas de producción en doble propósito que han mostrado resultados, que si bien no alcanzan los rendimientos de los sistemas de producción especializados, resultan ser competitivos y adaptados ecológicamente a las condiciones tropicales [5].

Los estudios sistémicos en ganadería de doble propósito han demostrado que existe una alta variabilidad en la respuesta productiva, debido principalmente a la multiplicidad de decisiones tecnológicas que asumen los productores en el manejo de su finca. Por esa razón, se hace necesario el estudio de la relación entre los niveles tecnológicos y la productividad de estos sistemas, con la finalidad de orientar las decisiones tecnológicas que apunten a una mejora de la productividad en leche y carne. Productividad que puede ser medida desde dos perspectivas: total y parcial. La productividad total es comúnmente usada como una medida de competitividad en el negocio, ya que se considera el efecto total de los insumos o factores sobre la producción, como una medida de la eficiencia total del sistema [10]. En cambio, la productividad parcial, es la relación entre la cantidad de producto obtenido respecto al insumo o factor de producción [4].

En esta investigación, el término de productividad se refiere a la productividad parcial, debido a que la misma se evalúa y se clasifica de acuerdo al tipo de insumo utilizado. Los índices de productividad parcial que comúnmente se calculan en el sistema de ganadería de doble propósito, varían entre otros como consecuencia de dos aspectos fundamentales: 1) El tipo de tecnología utilizado en cuanto al manejo aplicado dentro de las unidades de producción y 2) las distintas condiciones ecológicas reinantes en las diferentes zonas del país en que se encuentra localizado, afectando la disponibilidad de forraje durante el año, lo cual se refleja en los índices de carga animal y en la productividad de leche y carne por hectárea.

Con la finalidad de estudiar la relación que existe entre el nivel tecnológico y la productividad, en esta investigación se planteó como objetivo general determinar el efecto de los diferentes niveles de tecnología sobre los índices de productividad de las fincas ganaderas de doble propósito, para ello es necesario cumplir con unos objetivos específicos. El primero, consiste en identificar diferentes niveles de tecnología, agrupando las fincas localizadas en los municipios Jesús Enrique Losada, La Cañada de Urdaneta y Rosario de Perijá, de acuerdo a las características tecnológicas similares presentes en cada una de ellas; un segun-

do objetivo, que consiste en hacer una caracterización productiva de los niveles previamente establecido, que permita finalmente estudiar la relación entre ambas variables.

MATERIALES Y MÉTODOS

La muestra de 102 fincas ganaderas que representa un 10% de la población, fue seleccionada a través de un muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional, el cual consiste en distribuir las fincas que forman la muestra, proporcionalmente al número de fincas de cada estrato [6]. La distribución de la muestra resultó de la siguiente manera: 39 fincas localizadas en el municipio Jesús Enrique Lossada, 16 en La Cañada de Urdaneta y 47 en Rosario de Perijá, todas pertenecientes al estado Zulia, Venezuela. En estas zonas predominan el bosque muy seco tropical y bosque seco tropical, que se caracterizan por tener dos periodos de lluvia durante el año, llamado régimen bimodal, con temperatura promedio entre 22 a 29°C [2]. La precipitación va desde 450-950 mm en bosque muy seco tropical y desde 1000 hasta 1800 mm en bosque seco tropical. La evapotranspiración potencial es de 0,9 a 2,0 veces la precipitación. Se presentan fuertes sequías de 4 a 6 meses y luego se presenta una estación de lluvias [13]. Los Municipios seleccionados presentan condiciones agroecológicas similares, premisa de importancia para el estudio, porque se disminuye la variabilidad entre las fincas, por efecto de su ubicación.

El método utilizado para la caracterización de las fincas de acuerdo al nivel tecnológico fue el algoritmo K-medias [9], el cual es un método de clasificación automática no supervisada, que está basado en las distancias entre los puntos para minimizar una medida de homogeneidad o función objetivo [7]. De igual modo, es un método de partición, que separa las observaciones de la data en k-conglomerados mutuamente excluyentes, internamente homogéneos y heterogéneos entre sí [11].

El algoritmo de K-medias se resuelve como un problema de optimización, el cual minimiza una función objetivo, que es la suma de las distancias de cada punto al centro de cada grupo, sumada sobre todos los K-conglomerados [3]. Esta se expresa de la siguiente forma:

$$\min: d = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n \|x_i^{(j)} - c_j\|^2 \quad (1)$$

Donde:

- c_j : Es el centro del j-ésimo grupo
- $x_i^{(j)}$: Es el i-ésimo punto del j-ésimo grupo
- $\|x_i^{(j)} - c_j\|^2$: Distancia euclidiana entre $x_i^{(j)}$ y c_j

A diferencia de otros métodos, K-medias ofrece la ventaja de eliminar la subjetividad en la conformación de los grupos, a través de un proceso iterativo que permite obtener el número óptimo de grupos [11], además el investigador tiene el apoyo

de la opción del gráfico de silueta [9], opción que permite verificar la correcta separación entre los grupos.

Para el algoritmo K-medias, se utilizó una base de datos estructurada con 16 variables de índices tecnológicos (TABLA I), variables que fueron seleccionadas tomando en cuenta la opinión de expertos, en cuanto a las prácticas relacionadas a una finca mejorada para las diferentes áreas de manejo: reproductivo, alimenticio, pastizales, genético, sanitario y la inversión en capital.

Para la elaboración de los índices tecnológicos fueron utilizados diferentes criterios, referidos a las variables que representan el manejo reproductivo, alimenticio y sanitario. Los índices tecnológicos que hacen referencia a la alimentación del animal fueron calculados dividiendo la cantidad en bolíva-res gastada en sales, minerales y melaza entre las unidades animales, mientras que lo gastado en cebada y alimentos con-centrados fue dividido entre el total de vacas y novillas (hem-bras) existentes en el rebaño.

En lo que respecta a las tecnologías aplicadas a la tie-rra, específicamente al manejo de pastizales (fertilización y control químico de malezas), los índices se calcularon de acuerdo al gasto realizado en fertilizantes y herbicidas dividido entre la superficie ocupada por pastos.

Además de los índices tecnológicos mencionados, tam-bién se incluyó un índice referido al capital invertido en maqui-narias y construcciones dentro de las fincas, por considerarse estas inversiones como una parte de la tecnología necesaria para la producción de leche y carne. Estos índices se calcula-ron tomando en cuenta la inversión realizada por cada cien mil-lones de bolívares en maquinarias y construcciones, pero cada uno de ellos se relacionó diferente. El índice para maqui-narias se dividió entre la superficie ocupada por pastos y por otros cultivos y el índice para construcción se dividió entre las unidades animales.

Los índices tecnológicos fueron transformados a una es-cala de valores entre 0 y 10, debido a que en la construcción de conglomerados, K-medias requiere variables medidas en escalas similares.

Finalmente se compararon las medias de las variables de productividad, tanto física como económica, presentes en cada uno de los grupos tecnológicos, a fin de evaluar como los diferentes niveles tecnológicos influyen en la productividad de las fincas ganaderas de doble propósito estudiadas. Para ello se realizó un análisis de la varianza y la prueba de rangos múl-tiples de Duncan [12] con el propósito de comparar las produc-tividades entre los grupos.

TABLA I

ÍNDICES TECNOLÓGICOS DE ACUERDO A LAS DIFERENTES ÁREAS DE MANEJO EN LA FINCA/ TECHNOLOGICAL INDICES FOR DIFFERENT AREAS RELATED TO THE FARM.

Área de Manejo	Índice Tecnológico Utilizado	Unidad de Medida
Manejo Reproductivo	IREG= Uso de Registros	Porcentaje
	ITMC= Monta Controlada	
	ITIA= Inseminación Artificial	
	ITIE =Implante de Embriones	
	ITCRU= Índice de Cruzamiento	
Manejo de Pastizales	ISOCU= Superficie ocupada por pastizales u otros cultivos	Hectáreas respecto a la superficie total
	ISROT= Superficie en rotación	
	ISRI= Superficie bajo riego	
	ISFER=Superficie Fertilizada	
	ISCQM= Superficie Control Químico Malezas	
Manejo Alimenticio	ICCEBTH= Alimento Concentrado + Cebada	Bs. invertido por total hembra Bs. invertido por unidad animal
	IALTTH= Bloques Nutricionales, Heno, Silaje y otros subproductos	
	ISMMUA= Sales, Minerales y Melaza	
Manejo Sanitario	ITCSAN = Control de Endoparásitos, Control de Ectoparásitos, Brucelosis, Aftosa, Mastitis, Vitaminas, Leptopirosis, Rabia, Septicemia, Tuberculosis	Porcentaje
Capital	ITMAQSO= Inversión en Maquinarias	100 millones de Bs. invertido por superficie de pasto
	ITCONUA= Inversión en Construcciones	100 millones de Bs. invertido por unidad animal

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Utilizando la metodología propuesta se obtuvieron como resultado tres grupos tecnológicos (GTs). Estos grupos se denominaron: Grupo Tecnológico Bajo (GT₁), Grupo Tecnológico Medio (GT₂) y Grupo Tecnológico Alto (GT₃). Cada uno de los grupos está integrado por diferente número de fincas, creando diferencias en la distribución absoluta y porcentual para cada grupo tecnológico, de acuerdo a la localidad que pertenece (TABLA II).

Los resultados reportan que en todos los Municipios existen fincas con los 3 niveles de tecnología. El mayor número de fincas se encuentran tipificadas en el GT₁ y el 71% corresponden a la zona Noroeste, lo cual indica que los productores que se encuentran localizados en los municipios Jesús E. Lossada y La Cañada de Urdaneta, hacen un menor uso de la tecnología que los productores de Rosario de Perijá, resultado que se confirma cuando se observan las proporciones establecidas por Municipios para el GT₂ y el GT₃, la mayor proporción en cada uno de los grupos (70 y 57%) corresponde al municipio Rosario de Perijá.

En cuanto al manejo realizado en las diferentes áreas de las fincas por GTs, se tiene que en el manejo reproductivo (TABLA III) se reportan como tecnologías incorporadas en las fincas, aquellas prácticas diferentes a la monta natural, específicamente, la monta controlada y la inseminación artificial.

En la información presentada en la TABLA III, se muestra que las fincas agrupadas en el GT₃ incorporan tecnologías diferentes a la monta natural como parte del manejo reproductivo, específicamente el 100% de las fincas, es decir, en las 7 fincas usan la inseminación artificial, en un rebaño promedio de 286 vacas. De estas 7 fincas, existen dos fincas que además de la inseminación artificial, se utiliza la monta controlada, y de estas dos fincas, una de ellas aparte de las prácticas ya mencionadas, utiliza el transplante de embriones en un rebaño de 16 vacas, mientras que dentro de los otros GTs, ninguna de las fincas hacen uso de esa práctica, lo cual podría deberse a que esta práctica es una tecnología costosa que ha limitado su uso por parte de los productores.

En lo concerniente al manejo de pastizales (TABLA IV) se observa que el GT₃ se caracteriza por mostrar una proporción mayor de fincas que realizan las prácticas tecnológicas

TABLA II
ESTRUCTURA DE LOS GRUPOS TECNOLÓGICOS/ STRUCTURE OF THE TECHNOLOGICAL GROUPS.

Grupos Tecnológicos (GTs)	Número de Fincas por Grupo	% de la muestra	Localidad	Fincas por Municipio	% por Grupo
Bajo (GT ₁)	58	57	Jesús E. Lossada	30	52
			La Cañada de U.	11	19
			Rosario de Perijá	17	29
Medio (GT ₂)	37	36	Jesús E. Lossada	7	19%
			La Cañada de U	4	11%
			El Rosario de Perijá	26	70
Alto (GT ₃)	7	7	Jesús E. Lossada	2	29
			La Cañada de U	1	14
			El Rosario de Perijá	4	57

TABLA III
PRÁCTICAS TECNOLÓGICAS RELACIONADAS CON EL ÁREA REPRODUCTIVA/ TECHNOLOGICAL PRACTICES RELATED TO THE REPRODUCTIVE AREA.

Características Relevantes	GT ₁ : Bajo N= 58			GT ₂ : Medio N= 37			GT ₃ : Alto N= 7		
	# Fincas	%	Promedio Vacas ³	# Fincas	%	Promedio Vacas ³	# Fincas	%	Promedio Vacas ³
Manejo Reproductivo									
Monta Controlada	8	14	72	6	16	60,33	2	29	43
Inseminación Artificial	10	17	116	11	30	142	7	100	286
Implante de Embriones ⁴	0	0	0	0	0	0	1	14	16

3: Refiere al número de vacas promedio para el total de fincas que utilizan la práctica.

4: Esta sola finca utiliza las tres prácticas: Monta Controlada, Inseminación e Implantes.

inherentes a ese manejo, tanto en área por ser fincas grandes, como en la intensidad de uso de la práctica, sin embargo en cuanto al control químico de malezas, el GT₂ utiliza más litros por hectáreas de herbicida que los otros dos grupos, que utilizan similares dosis por hectárea.

En cuanto al uso de riego se observa que las 7 fincas que integran el GT₃, a pesar de que son fincas con grandes extensiones de tierra y pasto (650 has), sólo 3 que corresponden al 43% del grupo utilizan riego dentro de sus pastizales, con una superficie promedio de 61 hectáreas bajo riego, En cambio, a pesar que el GT₁ en promedio agrupa fincas más pequeñas en lo que se refiere a la superficie de pasto (169 has) y sólo el 28% (16 fincas) utilizan riego, la superficie de pastizales bajo riego sobrepasa a las 85 hectáreas. Esta situación podría ser una explicación del uso más intensivo de la tierra medido en términos de carga animal que es de 1,20, mientras que el GT₃ es de 0,90 unidad animal por hectárea.

Sin embargo, cuando el valor de la carga animal del GT₃ se compara con los valores obtenidos por Materán y col. [8] en los municipios Rosario y Machiques de Perijá, se observa que este valor es ligeramente superior a la máxima carga animal (0,82) encontrada para esos arreglos tecnológicos, a pesar de que se caracterizan por un adecuado manejo alimenticio y un mayor uso de cantidad de minerales por vaca-masa/año.

En la TABLA V se puede observar que no existen marcadas diferencias en la intensidad de uso de los componentes referidos al manejo alimenticio, los valores promedios en cuanto a los kilogramos utilizados por suplemento son bastantes similares para todos los grupos. La diferencia está en que, aunque la mayoría de las fincas del GT₃ reportan el uso de alimento concentrado, sales, minerales y melaza, ninguna de las fincas de este grupo utilizan heno en la suplementación. En cambio, dentro del GT₁ y el GT₂, el 17% (10) y 13% (5) de las fincas, respectivamente, proporcionan heno al rebaño, lo cual se debe a que el uso del heno es más utilizado en fincas localizadas en el municipio Jesús E. Lossada, siendo el Municipio con mayor proporción de fincas tipificadas dentro del GT₁.

Entre los índices de productividad parcial para cada uno de los GTs se tienen los de productividad física y productividad económica. Para la productividad física se tiene la productividad del rebaño, de la tierra, del trabajo y la productividad del capital, los cuales se presentan en las TABLAS VI, VII, VIII y IX

En lo que respecta a la productividad del rebaño (TABLA VI) se observa que el GT₃ presenta una mayor productividad en litros de leche por vaca total respecto a los otros grupos, mientras que entre GT₁ y GT₂ no existen diferencias significativas entre sus productividades.

En investigaciones realizadas en los municipios Rosario de Perijá y Machiques de Perijá [14], se encontraron que grupos con mayor tecnología mostraron una mayor productividad por vaca, lo cual demuestra que existe un efecto positivo de la incorporación de tecnología respecto a la productividad del re-

baño, particularmente si estas tecnologías están enfocadas hacia el área reproductiva, como lo es la inseminación artificial [15].

Cuando se analiza la productividad de la tierra (TABLA VII), en ningún caso se observan diferencias entre los GTs, a pesar de que el GT₂ mostró un volumen en cantidad de litros de leche por superficie total y por hectáreas de pasto ligeramente superior, no resultó diferente estadísticamente ($P < 0,05$) respecto a GT₁ y a GT₃.

En lo referente a la productividad de la mano de obra (TABLA VIII), resulta ser más productivo el GT₃ respecto al GT₂, sin embargo el GT₃ no refleja diferencias significativas respecto al GT₁, ni el GT₁ respecto al GT₂, esto quizás es un efecto de la cantidad de mano de obra utilizada en cada Municipio. Resultados obtenidos por Velasco [15] demostraron que las fincas ubicadas en La Cañada de Urdaneta incurrieron en mayores costos que las fincas de otros Municipios, particularmente en mano de obra, lo cual se manifiesta su efecto sobre este resultado, debido a que las fincas que se encuentran en La Cañada de Urdaneta, representan el 25% de las fincas agrupadas en el GT₂.

En cuanto a la productividad del capital, ésta fue expresada en litros de leche, kilogramos de carne y unidades animales por cada millón invertido en capital (TABLA IX). A pesar de que el GT₃ mostró una mayor producción de litros de leche por capital invertido que el resto de los grupos, no hubo diferencias significativas entre los diferentes grupos.

Los resultados económicos para cada grupo tecnológico están relacionados al ingreso y la ganancia neta del negocio agrícola. En lo que respecta a los indicadores relacionados al ingreso (TABLA X) se observa que las fincas agrupadas dentro del GT₃ muestran un ingreso superior al resto de los otros grupos, lo cual se evidencia cuando la relación de costo e ingreso es menor al compararse con los otros grupos GT₁ y GT₂. De igual manera, el indicador referido al ingreso por vaca total, resulta estadísticamente diferente el GT₃ respecto a GT₂, pero no existen diferencias entre GT₃ respecto al GT₁, ni el GT₂ respecto al GT₁.

Al analizar los indicadores económicos relacionados a la ganancia neta que se define como la diferencia entre ingreso total menos costos totales y al margen bruto como la diferencia entre los ingresos y los costos variables (TABLA XI), se observa que existe una relación directa entre el nivel tecnológico y esos indicadores, los mismos se incrementan a medida que se pasa de un nivel a otro, es decir el GT₃ muestra una mayor ganancia neta y un mayor margen bruto, le sigue el GT₂ y por último el GT₁. Esta misma tendencia se mantiene dentro de la relación costo/ingreso, esto permite inferir que las fincas tipificadas como GT₃ reportan dentro del ejercicio económico mayores ingresos y menores costos, particularmente un menor costo por litro de leche producido, al compararse con GT₂ y GT₁, resultando el GT₃ mucho más competitivo en la producción de leche, debido al efecto de economía de escala, al producir mayor cantidad de litros de leche por vaca masa [15].

TABLA IV
PRÁCTICAS TECNOLÓGICAS RELACIONADAS CON EL MANEJO DE PASTIZALES/ TECHNOLOGICAL PRACTICES RELATED TO PASTURE

Características Relevantes	GT ₁ : Bajo N = 58			GT ₂ : Medio N = 37			GT ₃ : Alto N = 7		
	# Fincas	%	Promedio ⁵	# Fincas	%	Promedio ⁵	# Fincas	%	Promedio ⁵
Manejo de Pastizales									
Superficie de Pasto (has)	58	100	169	37	100	232	7	100	650
Superficie Fertilizada (has)	22	38	38	16	43	54	5	71	114
Fertilizante (Kg./ha)	22	-	91	16	-	102	5	-	120
Sup. Control Químico (has)	50	86	84	32	86	112	7	100	312
Herbicida (lt/ha)	50	-	1,64	32	86	2,18	7	-	1,64
Superficie bajo Riego (has)	16	28	86	12	32	81	3	43	61
Superficie en Rotación	51	88	116	36	97	205	7	100	498
Carga Animal	58		1,2	37		1,38	7		0,90

5: Refiere al número de hectáreas, kilogramos o litros promedio para el total de fincas que utilizan la práctica.

TABLA V
PRÁCTICAS TECNOLÓGICAS RELACIONADAS CON EL ÁREA ALIMENTICIA/ TECHNOLOGICAL PRACTICES RELATED TO NUTRITIONAL AREA.

Características Relevantes	GT ¹ : Bajo N = 58			GT ² : Medio N = 37			GT ³ : Alto N = 7		
	# Fincas	%	Promedio ⁶	# Fincas	%	Promedio ⁴	# Fincas	%	Promedio ⁶
Manejo Alimenticio									
Kg. Concentrado por Vaca en Ordeño	41	71	829	24	65	725	6	86	886
Kg. de Cebada por Vaca Total	19	33	3511	13	35	3829	3	43	3256
Kg. de Heno por Vaca Total	10	17	502	5	13	889	0	0	0
Kg. de Silaje por Vaca Total	2	3,5	473	1	2,7	2342	1	14	1436
Kg. de Sal por Vaca Total	48	83	83	36	97	81	7	100	50
Kg. de Minerales por Vaca Total	43	74	21	34	92	13	7	100	17
Kg. de Melaza por Vaca Total	43	74	65	29	78	106	6	86	51

6: Refiere a la cantidad promedio en kilogramos para el total de fincas que utilizan la práctica.

TABLA VI
PRODUCTIVIDAD DEL REBAÑO/ HERD PRODUCTIVITY.

Productividad del Rebaño	GT ₁ : Bajo N=57	GT ₂ : Medio N = 36	GT ₃ : Alto N = 7
Litros leche/vaca total	1551,10 ^b	1506 ^b	2174,30 ^a
Litros leche/ordeño	2459,8 ^a	2411,50 ^a	2829,80 ^a

Grupos con diferentes letras difieren significativamente al 5%.

TABLA VII
PRODUCTIVIDAD DE LA TIERRA/ LAND PRODUCTIVITY.

Productividad de la Tierra	GT ₁ : Bajo N=57	GT ₂ : Medio N = 36	GT ₃ : Alto N =7
Litros de leche/total has	858,3 ^a	961,60 ^a	924,80 ^a
Litros de leche/has de pasto	1156 ^a	1414,70 ^a	1207,30 ^a
Kilogramos de Carne /total has	71,47 ^a	73,51 ^a	80 ^a
Kilogramos de Carne/has de pasto	94,37 ^a	117,43 ^a	111,27 ^a

Grupos con diferentes letras difieren significativamente al 5%.

TABLA VIII
PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO/LABOUR PRODUCTIVITY.

Productividad del Trabajo	GT ₁ : Bajo N=57	GT ₂ : Medio N = 36	GT ₃ : Alto N =7
Litros de leche/jornal	53,71 ^{ab}	45,49 ^b	78,34 ^a
Kilogramos de Carne/jornal	4,05 ^a	3,51 ^a	6,11 ^a
Litros de Leche/EH ⁷	16113 ^{ab}	13646 ^b	23501 ^a
Kilogramos de Carne/EH ⁷	1214,40 ^a	1053,50 ^a	1833,90 ^a

Grupos con diferentes letras difieren significativamente al 5%.

7: E.H. Equivalente Hombre. Corresponde a un trabajador fijo en la finca durante un año o al pago de 300 jornales de trabajo eventual.

TABLA IX
PRODUCTIVIDAD DEL CAPITAL/ CAPITAL PRODUCTIVITY.

Productividad del Trabajo	GT ₁ : Bajo N=57	GT ₂ : Medio N = 36	GT ₃ : Alto N =7
Litros de Leche/1000000 Bs. Capital	237,46 ^a	204,74 ^a	275,63 ^a
Kilogramos de Carne/1000000 Bs. Capital	18,40 ^a	17,86 ^a	23,96 ^a
Unidad Animal./1000000 Bs. Capital	0,239 ^a	0,211 ^a	0,213 ^a

Grupos con diferentes letras difieren significativamente al 5%.

TABLA X
INDICADORES ECONÓMICOS RELACIONADOS CON EL INGRESO/ ECONOMICAL INDICATORS RELATED TO INCOME.

Indicadores Económicos (Miles de Bolívares) ⁸	GT ₁ : Bajo N = 57	GT ₂ : Medio N = 36	GT ₃ : Alto N =7
Ingreso/ Total has ⁸	477,7 ^a	555,6 ^a	553,9 ^a
Ingreso/has de pasto ⁸	633 ^a	835,6 ^a	732,8 ^a
Ingreso/Vaca Total ⁸	1.009 ^b	1.075,8 ^{ab}	1.316,8 ^a
Ingreso/Vaca en Ordeño ⁸	1.392 ^a	1.477,25 ^a	1.708,9 ^a
Ingreso Total ⁸	87.920,6 ^b	102.004,2 ^b	385.566 ^a
Costo por litro de leche (Bs./Lt.)	261,23 ^a	270,22 ^a	230,75 ^a
Costo / Ingreso	2,10	70,38	60,81

Grupos con diferentes letras difieren significativamente al 5%.

TABLA XI
INDICADORES ECONÓMICOS RELACIONADOS CON LA GANANCIA NETA/ ECONOMICAL INDICATORS RELATED TO PROFIT.

Indicadores Económicos (Miles de Bolívares) ⁸	GT ₁ : Bajo N = 57	GT ₂ : Medio N = 36	GT ₃ : Alto N = 7
Ganancia Neta ⁹	34.307 ^b	41.827. ^b	155.729 ^a
Ganancia Neta/ha de pasto ⁹	196,34 ^a	267,2 ^a	311,2 ^a
Ganancia/Vaca en Ordeño ⁹	468,3 ^a	487,7 ^a	707,3 ^a
Margen Bruto ⁹	45.719,7 ^b	56.177,7 ^b	198.168,8 ^a
Margen Bruto/ha de pasto ⁹	290,1 ^a	410,2 ^a	394,4 ^a
Margen Bruto/Vaca en Ordeño ⁹	692,7 ^a	732,6 ^a	902,9 ^a
Margen Bruto/ Vaca Total ⁹	481,6 ^a	531,5 ^a	690,4 ^a
Rentabilidad (%)	4,56 ^a	4,45 ^a	6,76 ^a

Grupos con diferentes letras difieren significativamente al 5%.

CONCLUSIONES

Las fincas ganaderas de doble propósito localizadas en los municipios Jesús E Lossada, La Cañada de Urdaneta y Rosario de Perijá presentan diferentes niveles tecnológicos de acuerdo al manejo y prácticas utilizadas dentro las fincas, permitiendo la identificación de tres grupos tecnológicos integrados por fincas de todos los Municipios y se denominaron: Bajo (GT₁) con 58 fincas, Medio (GT₂) con 37 y el Alto (GT₃), con 7.

El GT₃ se destaca por el manejo integral de su rebaño, haciendo uso de las prácticas tecnológicas referidas al manejo reproductivo, manejo de potreros y manejo alimenticio en cuanto a la inclusión de alimento concentrado y otros suplementos que no incluyen el heno. En cambio el GT₁, hace un uso más intensivo de la tierra, poseen mayor superficie bajo riego, utilizan conservación de pasto y reportan una mayor carga animal.

El manejo realizado en las fincas GT₃ se refleja en una mayor productividad del rebaño y del trabajo, sin embargo, las fincas pertenecientes al GT₂, muestran ser ligeramente superior en cuanto a la producción de litros de leche por hectárea de pasto.

La superioridad en la productividad física del GT₃ también se evidencia en la productividad económica, aunque sólo el ingreso por vaca total y los indicadores económicos: ingreso total, ganancia neta y margen bruto resultaron estadísticamente significativos, lo cual permite concluir que son fincas que poseen una relación de costo ingreso menor que los otros grupos, evidenciándose en un menor costo por litro de leche, por efecto de una economía de escala, ya que por ser fincas de gran tamaño y de mayor producción de litros de leche, hacen que los costos unitarios se reduzcan a medida que el producto total aumenta.

Existe una relación directa entre el nivel tecnológico y los indicadores económicos: ganancia neta y margen bruto, los mismos se incrementan a medida que se pasa de un nivel a

otro, es decir el GT₃ muestra una mayor ganancia neta y un mayor margen bruto, le sigue el GT₂ y por último el GT₁.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BERMÚDEZ, A. Gerencia de Fincas. Aspectos relevantes para el Agronegocio. En: **Avances en la Ganadería de Doble Propósito**. C. González -Stagnaro. E. Soto-Belloso, L. Ramírez. (Eds). Fundación Girarz. Maracaibo, Venezuela Ediciones Astro Data S.A. Capítulo XLI: Pp: 647-659. 2002.
- [2] FUENMAYOR, W.; STRAUSS, E.; ROMERO, J. Vegetación en Venezuela. **Geografía Física de Venezuela**. Editorial Ediluz. Maracaibo, Venezuela Pp: 161-186. 1997.
- [3] HAMERLY, G.; ELKAN, CH. Alternatives to the k-mean algorithm that find better clusterings. **Proceedings of the 2002 ACM CIKM International Conference on Information and Knowledge Management**. Electronic Edition. McLean, Virginia. November 4-9, USA, Pp:600-607 2002.
- [4] HANNULA, M. Total productivity measurement based on partial productivity ratios. **Int. J Prod Econ**. 78:57-67. 2002.
- [5] HOLMANN, F. Evaluación Económica de Sistemas de Producción de Leche en el Trópico. En: L. Vaccaro y A. Pérez (Eds.). **El desarrollo de la producción de leche en América Latina tropical**. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal (ALPA). 6. (Supl. 1): 19-31.1998
- [6] LOHR, S. Muestreo Estratificado. **Muestreo y Diseño de Análisis**. 1ª. Ed. en Español. Buenos Aires. International Thomson Editores. . 93-127 pp. 1999.
- [7] MACQUEEN, J.B. Some methods for classification and analysis of multivariate observations, **Proceedings of**

- 5th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability**", Berkeley. 7 January. University of California Press. 1:281-297 1967.
- [8] MATERÁN, M.; REICHEL, H.; SUÁREZ, G.; URDANETA, F.; PEÑA, M.E.; CASANOVA, A. Construcción y caracterización de los arreglos tecnológicos en sistemas de producción bovina de doble propósito en los municipios Rosario y Machiques de Perijá, estado Zulia, Venezuela. **Rev. Fac. Agron. (LUZ)** 16. (Supl. 1): 243-251. 1999.
- [9] MATLAB. 6.5. **High-performance language for technical computing**. Version 1984-2002.
- [10] ORTEGA, L.; WARD, R. El Sistema de Ganadería de Doble Propósito: Un Sistema Eficiente. En C. González-Stagnaro y E. Soto-Belloso (Eds) **Manual de Ganadería Doble Propósito**. Maracaibo, Venezuela. Ediciones Astro Data, S.A. Sección I (4) 22-26 pp. 2005.
- [11] PEÑA, D. Análisis de Conglomerados. Cap. 8: **Análisis de Datos Multivariantes**. 1ª.Ed. Madrid España. Editorial McGraw-Hill. Pp. 220-243. 2002.
- [12] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. User's guide Statistic. North Carolina. Pp. 347, 447-448. 1992.
- [13] STRAUSS, E.; FUENMAYOR, W.; ROMERO, J. Síntesis Municipal. **Atlas estado Zulia**. 2da. Ed. Pp. 93-141.1992.
- [14] URDANETA, F.; TERÁN, M.; PEÑA, M. E.; CASANOVA, A. Tipificación Tecnológica del Sistema de Producción con Ganadería Bovino de Doble Propósito. **Rev. Cient. FCV-LUZ**. XIV (3): 254-262. 2004
- [15] VELASCO, J. Estudio y Comparación de los niveles de tecnología en los sistemas de ganadería de doble propósito localizados en las zonas Noroeste y de Perijá del estado Zulia. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Tesis Doctoral. Pp. 158. 2007.