

Clasificación dinámica de los sistemas de producción lechera de la cuenca Camagüey-Jimaguayú, Cuba

Guillermo Guevara Viera*, Raúl Guevara Viera*, Redimio M. Pedraza Olivera*, Albérico Morales Leal**, Noemí Fernández Pérez*** y Ángel Morell Castillo****

*Centro de Estudios para el Desarrollo de la Producción Animal (CEDEPA), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camaguey, Cuba

** Empresa Pecuaria Triángulo 3, Camagüey

*** Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camaguey

**** Empresa Pecuaria Triángulo 5, Camagüey

E-mail: guevara@cag.reduc.edu.cu

RESUMEN

Se determinaron cinco sistemas de producción lechera en base a dos criterios: el nivel de las operaciones y la eficiencia económica y biológica. Estos sistemas fueron el *Sistema Ineficiente de Operaciones Bajas* codificado como I y el *Sistema de Eficiencia Baja-Media de Operaciones Medias* codificado como III, que se repitieron en el 2002. Los otros dos grupos fueron denominados como: *Sistema de Eficiencia Baja-Media de Operaciones Bajas* codificado como II y el *Sistema de Eficiencia Media de Operaciones Medias-Altas* codificado como IV. Se concluyó que el nivel de operaciones y la eficiencia mejoraron desde 1998 a 2002, lo que produjo un desplazamiento de las unidades de producción lechera hacia sistemas con mejores resultados. La presencia de un mayor número de obreros pecuarios mejoró la eficiencia, el nivel de las operaciones y la propia producción de leche por obrero pecuario.

Palabras clave: *producción de leche, unidades de producción de leche, eficiencia biológica, económica, social, mortalidad*

ABSTRACT

Five milk production systems were established taking into account two different criteria: operational level, and economic and biological efficiency. The systems were the Inefficient System of Low Operations coded as I, and the Low-Medium Efficiency of Medium Operations coded as III, which were repeated in 2002. Two other systems were named Low-Medium Efficiency of Low Operations coded as II and Medium Efficiency of Medium-High Operations coded as IV. The fifth system included dairy farms with a higher operational level and efficiency though only representing 1 % out of the total dairy farms in Camagüey-Jimaguayú dairy basin. The system was established by estimating the total amount of the mean value plus three standard deviations of the following variables: annual milk production, milk production per hectare, milk production per dairy cow, total expenses, and expenses due to salary payment, respectively. It was called High Efficiency System of High Operations and coded as V. It was concluded that operational level and efficiency improved from 1998 to 2002, showing a displacement of dairy farms towards systems with better results. A higher number of dairy farmers meant an improvement in efficiency, operational level, and the very milk production by each dairy farmer.

Key words: *milk production, livestock dairy production centers, biological efficiency, economic efficiency, social efficiency*

INTRODUCCIÓN

En las principales regiones americanas productoras de leche se investiga para desarrollar agrupamientos o tipologías que favorezcan la toma de decisiones de los empresarios, técnicos y productores (Cásares, 2000; Carrizales *et al.*, 2000; Arzubi y Costas, 2000; Srairi y Lyoubi, 2003).

Guevara *et al.* (2004)¹ determinaron los principales factores que caracterizan la producción lechera en las unidades de la cuenca Camaguey-Jimaguayú, Cuba, donde se constató que durante el período 1996-2002 mejoraron los indicadores generales de producción de leche, los gastos en salario y totales así como la eficiencia biológica,

¹ Es un antecedente de este trabajo. Aparece en el presente número.

económica y social de la producción lechera y la mortalidad.

Por lo antes expresado el objetivo de esta investigación está referido a obtener una clasificación dinámica de los sistemas de producción de leche que permita denominarlos y diferenciarlos adecuadamente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron 90 vaquerías llamadas en el trabajo Unidades de Producción Lechera. Son unidades primarias pertenecientes a las Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC), cuyo objetivo fundamental es la producción de leche.

El criterio de selección se debió a la disponibilidad de datos y registros de infraestructura física y de indicadores de producción de las unidades primarias de producción de leche, pertenecientes a la forma de tenencia de la propiedad del tipo de UBPC, de los municipios Jimaguayú y Camagüey de la provincia de Camagüey.

De forma general las relaciones de la UBPC son de control, servicio y asesoría para con los sistemas primarios, en materia económica y financiera, estadística, informática, zootécnica, veterinaria, en la mecanización, en la superación y en otros aspectos.

Los análisis se efectuaron para cada año por separado de 1997 a 2003, pero se escogieron para analizar los cambios los años 1998 y 2002.

Las variables primarias y secundarias anuales tomadas en consideración para los análisis están descritas por Guevara *et al.* (2004).

El análisis de conglomerados se efectuó como refieren Arzubi y Costas (2000) y generó grupos de unidades de producción de leche, de tal modo que las ubicadas dentro de un mismo grupo fueron similares entre sí y las ubicadas en diferentes grupos fueron distintas. Cada grupo conformó un sistema lechero. Así los grupos no fueron definidos a priori por el analista, sino a posteriori, por los datos. Se utilizó la técnica k-means para el análisis de conglomerados, que hace una partición en grupos disjuntos. Las variables fueron previamente estandarizadas con media 0 y desviación estándar 1. La caracterización de los sistemas se realizó a través de sus medias. Se codificaron 4 grupos en base al análisis de conglomerados del año 2002.

De los grupos determinados en el año 1998 dos de ellos se repitieron en el año 2002: el Sistema

Ineficiente de Operaciones Bajas codificado en 2002 como I (Tabla 7) y el Sistema de Eficiencia Baja-Media de Operaciones Medias codificado como III (Tabla 9). Los otros dos grupos de 2002 fueron denominados: Sistema de Eficiencia Baja-Media de Operaciones Bajas codificado como II (Tabla 8) y el Sistema de Eficiencia Media de Operaciones Medias-Altas codificado como IV (Tabla 10).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestra un resumen estadístico del análisis realizado para agrupar las unidades de producción de leche del año 1998. Este fue el año que representó a los años del inicio del período estudiado y las 13 variables que aparecen fueron significativas y tuvieron la mayor determinación en la conformación de los grupos formados.

Las 4 agrupaciones formadas permiten una mejor diferenciación que cuando se obtuvieron tres grupos, pues determinadas diferencias desaparecían en el último caso, aunque la presencia de un grupo de menor representación en el total con un 5,95 % y de indicadores superiores siempre se conformó en cualquier análisis.

Los grupos de las tablas 1, 2 y 3 identificados en el 1998, representaban el 51,48 %; 30,69 % y 11,88 % (MIO 94,05 %) respectivamente de las unidades de producción lechera estudiadas de la cuenca Camagüey-Jimaguyú en ese año.

El grupo Sistema Ineficiente de Operaciones Bajas, que no apareció en 2002 (Tabla 2) se distinguió entre otras características por su menor superficie total, menor cantidad de vacas y un menor número de cuarterones.

Desde 2 obreros pecuarios que laboran en el Sistema Ineficiente de Operaciones Bajas (Tabla 2) este número se incrementa para los restantes y parece que está asociado con la mayor producción como tendencia, aunque no siempre con la eficiencia.

La producción de leche anual del grupo Sistema Ineficiente de Operaciones Bajas, (Tabla 3) superó la del anterior grupo en un 30 % que a su vez fue superado en 29 342,4 kg por el Sistema de Eficiencia Baja de Operaciones Bajas (Tabla 4) y en 59 078,6 kg por el Sistema de Eficiencia Baja-Media de Operaciones Medias (Tabla 5). Este último grupo presentó los mejores resultados en nacimientos en el año, eficiencia por hectárea y por vaca con independencia de tener prácticamente la

misma superficie total y el mismo número de vacas que los grupos anteriores.

Tabla 1. Resumen estadístico de las unidades de producción de leche del año 1998

Variable	Entre	gl	Dentro	gl	F
Área total (ha)	45,19	3	51,18	97	28,55
Cuartones	55,45	3	52,93	95	33,17
Vacas	40,17	3	51,50	86	22,36
Producción de leche anual (kg)	26,55	3	24,84	86	30,64
Nacimientos anuales	87,94	3	30,00	86	84,04
Obreros pecuarios	44,18	3	31,22	79	37,26
Gasto anual en salarios (pesos)	3,39	3	11,23	85	8,56
Gastos totales anuales	4,33	3	22,72	85	5,40
Producción de leche/ha (kg)	10,01	3	34,71	86	8,27
Producción de leche/vaca (kg)	21,78	3	41,60	86	15,01
Nacimientos x vaca	108,05	3	29,68	86	104,35
Muertes x ha	17,24	3	36,03	85	13,56
Gastos salario/ha	2,43	3	10,00	85	6,89

gl: grados de libertad

Tabla 2. Características del Sistema Ineficiente de Operaciones Bajas del año 1998

Variable	Media	D.E.
Área total (ha)	79,584	18,518
Cuartones	4,745	1,707
Vacas	72,956	22,317
Producción de leche anual (kg)	39035,978	15084,996
Nacimientos anuales	31,889	16,797
Nacimientos x vaca	0,471	0,302
Obreros pecuarios	2,184	0,692
Gasto anual en salarios (pesos)	9401,097	2615,126
Gastos totales anuales pesos	17911,184	8136,651
Producción de leche/ ha (kg)	510,844	212,864
Producción de leche/vaca (kg)	556,866	242,901
Muertes x ha	0,091	0,111
Gastos salario/ha	121,934	42,459

Tabla 3. Características del Sistema Ineficiente de Operaciones Bajas (I) del año 1998

Variable	Media	D.E.
Área total (ha)	123,332	23,476
Cuartones	4,821	2,262
Vacas	115,231	30,743
Producción de leche anual (kg)	56379,596	18870,774
Nacimientos anuales	67,923	23,498
Nacimientos x vaca	0,616	0,215
Obreros pecuarios	3,077	0,845
Gasto anual en salarios (pesos)	8982,913	4646,351
Gastos totales anuales pesos	26481,122	9492,935
Producción de leche/ ha (kg)	474,210	180,344
Producción de leche/vaca (kg)	513,236	174,764
Muertes x ha	0,197	0,107
Gastos salario/ha	74,849	42,583

Tabla 4. Características del Sistema de Eficiencia Baja-Media de Operaciones Bajas (II) del año 1998

Variable	Media	D.E.
Área total (ha)	128,955	19,205
Cuartones	16,000	8,571
Vacas	114,250	24,428
Producción de leche anual (kg)	85722,000	18199,328
Nacimientos anuales	83,750	18,592
Nacimientos x vaca	0,749	0,162
Obreros pecuarios	4,250	0,965
Gasto anual en salarios (pesos)	12273,632	2663,794
Gastos totales anuales (pesos)	19777,226	7467,508
Producción de leche/ ha (kg)	683,845	196,599
Producción de leche/vaca (kg)	772,620	75,707
Muertes x ha	0,054	0,126
Gastos salario/ha	97,399	25,438

Entre los grupos de las tablas 3 y 4 las diferencias de 36 kg/ha/año y de 43 kg/vaca/año en las variables producción de leche por hectárea y producción de leche por vaca no fueron importantes. Las diferencias principales entre ambos grupos radican: en la superficie total y en la cantidad de obreros, en la mayor producción de leche total y en el gasto total de casi un 50 % de diferencia.

Un factor importante que pudo haber contribuido a mejorar los resultados productivos en el grupo de la tabla 5, es que allí ocurren también los mayores gastos en salario, el doble de lo gastado en el grupo de la tabla 4 a pesar de que ambos emplean el mismo número de obreros pecuarios. Esto pudo tener un efecto estimulante durante el año para lograr que los indicadores productivos alcanzaran niveles superiores. Además en los gastos totales empleó más del doble del dinero que en los restantes grupos.

Las muertes por hectárea no se presentaron en forma muy diferente entre las agrupaciones definidas.

Según lo anterior podría definirse en forma resumida a los sistemas en atención a dos elementos de análisis como son la eficiencia de la producción de leche por hectárea, pues la producción de leche por vaca reflejó diferencias muy semejantes a las de la primera variable, y en segundo término al nivel de operaciones el cual se analiza básicamente por la producción de leche total anual, el gasto en salarios y el gasto total anual.

Tabla 5. Características del Sistema de Eficiencia Baja-Media de Operaciones Medias (III) del año 1998

Variable	Media	D.E.
Área total (ha)	134,659	29,380
Cuartones	9,000	2,422
Vacas	114,400	29,788
Producción de leche anual (kg)	115458,200	29016,600
Nacimientos anuales	100,800	30,687
Nacimientos x vaca	0,999	0,216
Obreros pecuarios	4,200	0,447
Gasto anual en salarios (pesos)	30126,794	12365,522
Gastos totales anuales (pesos)	53552,740	25354,573
Producción de leche/ ha (kg)	949,538	329,798
Producción de leche/vaca (kg)	1025,418	167,643
Muertes x ha	0,156	0,171
Gastos salario/ha	230,903	52,393

Como ha explicado Martín (1997) un indicador económico como el de la producción de leche por ha por año de 500 kg resulta limitante aun en condiciones de bajos insumos. La producción de leche total anual no rebasa los 40 000 kg y el gasto total anual representa 225,07 pesos/ha/año, aproximadamente la mitad de lo gastado en Unidades Básicas de Producción de Cooperativa de la provincia de La Habana, (Martín, 1997) por eso al sistema de la tabla 2 se le ha llamado Sistema Ineficiente de Operaciones Bajas.

El grupo que se nombra Sistema Ineficiente de Operaciones Bajas resulta superior al anterior en cuanto al nivel de las operaciones. Hay un gasto en otros rubros por encima del gasto de salario y una mayor producción de leche anual.

Estos dos sistemas representaron en 1998 el 82,08 % de las unidades de producción de leche de la cuenca Camagüey-Jimaguayú en estudio, es decir, la actividad era ineficiente y de una operabilidad reducida.

El grupo de 1998 denominado Sistema de Eficiencia Baja-Media de Operaciones Medias, supera a los grupos anteriores en aproximadamente el 25 % de eficiencia y aunque sus gastos totales son similares, su producción de leche anual fue muy superior.

El proceso de cambios de los sistemas lecheros de esta cuenca produjo una nueva estructura de sistemas para el año 2002 (Tabla 6).

Tabla 6. Resumen estadístico de todos los casos del año 2002

Variable	Entre	gl	Dentro	gl	F
Área total (ha)	37,63	3	52,65	85	20,25
Área de pastos naturales (ha)	13,63	3	69,69	85	5,54
Área de caña (ha)	53,57	3	57,15	85	26,56
Área de forraje (ha)	122,07	3	55,37	85	62,47
Cuartones	18,51	3	58,63	85	8,94
Vacas	23,46	3	65,05	84	10,10
Producción de leche anual	68,72	3	29,68	75	57,88
Nacimientos anuales	21,07	3	39,67	84	14,87
Obreros pecuarios	51,81	3	42,76	84	33,92
Gasto anual en salarios (pesos)	49,31	3	42,51	84	32,47
Gastos totales anuales	59,74	3	23,11	84	72,39
Precio por kg	0,53	3	4,83	72	2,65
Producción de leche/ ha (kg)	56,64	3	39,17	75	36,15
Producción de leche/vaca (kg)	25,77	3	44,75	75	14,40
Producción de leche por obrero pecuario (kg)	13,63	3	38,56	75	8,83
Nacimientos/ha	19,18	3	56,90	84	9,44
Nacimientos x vaca	3,40	3	27,03	84	3,53
Muertes totales	6,32	3	25,49	84	6,95
Muertes/ha	2,02	3	14,68	84	3,85
Gastos salario/ha	50,89	3	38,37	84	37,14
Gastos totales/ha	48,83	3	24,06	84	56,83

Las particularidades del grupo Sistema de Eficiencia Baja-Media de Operaciones Medias ya han sido expuestas y aunque es muy superior a los restantes, no se considera correcto aplicarle otros calificativos pues no alcanza los niveles de productividad que reporta Cásares (2000), en los sistemas de producción de leche de Socopó, Venezuela, donde la mayor productividad en fincas pe-

queñas fue de 1 498,12 kg/ha/año y mucho menos los niveles argentinos (Arzubi y Costas, 2000; Galletto *et al.*, 1998).

Además, el potencial de estos sistemas permitió los cambios y el alcance de cotas mayores en los años superiores por lo cual fueron tomados para la clasificación recomendada.

En la tabla 6 se observan cambios en la impor-

Tabla 7. Características del Sistema Ineficiente de Operaciones Bajas (I) del año 2002

Variable	Media	D.E.
Área total (ha)	117,106	26,696
Área de pastos naturales (ha)	90,130	24,434
Área de caña (ha)	0,926	1,648
Área de forraje (ha)	1,383	2,490
Cuartones	4,316	1,787
Vacas	90,216	27,088
Producción de leche anual	59112,276	18079,924
Nacimientos anuales	61,162	18,870
Obreros pecuarios	2,838	0,834
Gasto anual en salarios (pesos)	20232,539	8003,181
Gastos totales anuales (pesos)	30839,993	10111,625
Producción de leche/ ha (kg)	505,831	161,089
Producción de leche/vaca (kg)	623,465	176,616
Producción de leche por obrero pecuario (kg)	22634,589	6662,352
Nacimientos/ha	0,535	0,169
Gastos salario/ha	177,766	66,670
Gastos totales/ha	267,007	74,730

tancia de las variables analizadas con relación a 1998, como lo fue para el área de caña de azúcar y el área de forrajes, dos variables que en aquel año no fueron importantes. Es interesante destacar que el sistema de mejor comportamiento en 2002, es decir el grupo IV (Tabla 10) presenta más área de ambas fuentes de alimento que en las unidades de los grupos I y II (Tablas 7 y 8) donde prácticamente no hay siembras de estos suplementos.

Para el año 2002 ya el sistema más precario de 1998 no se manifestó, aunque había representado en ese momento casi la mitad del total de unidades de producción lechera, pasando el sistema I, Sistema Ineficiente de Operaciones Bajas (Tabla 7) a ocupar la mayor representatividad con un 42,7 %. El nivel más bajo en la escala había sido rebasado. Esto podría deberse a una mayor experiencia en la administración de las propias Unidades Básicas de Producción Cooperativa que ya tenían más de 6 años de fundadas, al aumento del precio del litro de leche, al trabajo de formación de directivos, a la nueva política salarial y de estimulación, a la exigencia por convertir en perfeccionadas las empresas, a la introducción de la informatización, a los propios avances generales del país que logró mejorar la situación del empleo, a los trabajos de divulgación y de extensión como el de *AGRORED* (García, 1997) y a los avances de otras ramas económicas que arrastraron indirectamente a la ganadería.

Tabla 9. Características del Sistema de Eficiencia Baja-Media de Operaciones Medias (III) del año 2002

Variable	Media	D.E.
Área total (ha)	132,536	24,855
Área de pastos naturales (ha)	99,868	42,652
Área de caña (ha)	4,247	1,774
Área de forraje (ha)	7,586	5,994
Cuartones	12,769	7,339
Vacas	115,308	20,686
Producción de leche anual	112172,923	18255,564
Nacimientos anuales	75,462	18,653
Obreros pecuarios	4,154	0,899
Gasto anual en salarios (pesos)	46260,118	14224,315
Gastos totales anuales pesos	67107,422	14648,919
Producción de leche/ ha (kg)	879,902	230,407
Producción de leche/vaca (kg)	981,549	117,889
Producción de leche por obrero pecuario (kg)	27611,645	4668,882
Nacimientos/ha	0,591	0,199
Gastos salario/ha	348,542	74,365
Gastos totales/ha	517,970	110,493

Tabla 8. Características del Sistema de Eficiencia Baja-Media de Operaciones Bajas (II) del año 2002

Variable	Media	D.E.
Área total (ha)	76,163	21,094
Área de pastos naturales (ha)	61,988	21,337
Área de caña (ha)	1,141	1,430
Área de forraje (ha)	0,970	1,641
Cuartones	6,414	3,571
Vacas	90,655	36,111
Producción de leche anual	70890,357	20390,407
Nacimientos anuales	51,276	15,406
Obreros pecuarios	2,310	0,850
Gasto anual en salarios (pesos)	27884,224	9368,793
Gastos totales anuales pesos	38459,258	10837,406
Producción de leche/ ha (kg)	955,069	262,168
Producción de leche/vaca (kg)	834,177	270,839
Producción de leche por obrero pecuario (kg)	32024,910	7365,691
Nacimientos/ha	0,696	0,210
Gastos salario/ha	375,939	120,570
Gastos totales/ha	524,921	160,840

El grupo superior del año 1998 (Tabla 5) y el III de 2002 (Tabla 9), manifestaron semejanzas en cuanto a la eficiencia económica y biológica y tampoco mostraron diferencias en la producción de leche total anual; por tal motivo fue denominado Sistema de Eficiencia Baja-Media de Operaciones Medias.

La situación que ocurre con la cantidad de cuartones es confusa pues el mejor sistema, el IV (Tabla 10), posee los mismos que el II, (Tabla 8) y menos que el III (Tabla 9).

Aunque emplear un mayor número de obreros pecuarios de forma general parece ser uno de los factores importantes para alcanzar una mayor eficiencia y mayor nivel de operaciones, como se aprecia en el grupo IV (Tabla 10) la diferencia de un obrero entre los grupos II y III sin embargo no produjo ventajas, si bien el grupo II posee menos vacas y menos área total.

Los sistemas II y III en 2002 (Tablas 8 y 9) son semejan-

Tabla 10. Características del Sistema de Eficiencia Media de Operaciones Medias-Altas (IV) del año 2002

Variable	Media	D.E.
Área total (ha)	120,898	21,573
Área de pastos naturales (ha)	60,873	21,353
Área de caña (ha)	4,779	3,111
Área de forraje (ha)	8,278	4,042
Cuartones	7,667	2,500
Vacas	139,444	14,090
Producción de leche anual	172986,778	19190,146
Nacimientos anuales	95,667	20,205
Obreros pecuarios	5,000	0,866
Gasto anual en salarios (pesos)	59658,566	8577,831
Gastos totales anuales pesos	90988,414	12461,214
Producción de leche/ ha (kg)	1466,787	280,650
Producción de leche/vaca (kg)	1242,903	96,985
Producción de leche por obrero pecuario (kg)	35365,209	6450,995
Nacimientos/ha	0,811	0,211
Gastos salario/ha	507,269	115,442
Gastos totales/ha	767,044	129,096

tes al III de 1998 (Tabla 5) en los indicadores de eficiencia económica (producción de leche por hectárea) y biológica (producción de leche por vaca).

De las unidades de producción de leche de dicho sistema en el 1998 se mantuvo en este grupo

el 66,7 % . Para 2002 ellas representaban el 30,8 %, pues el 38,5 % había mejorado desde el sistema inferior: Sistema de Eficiencia Baja de Operaciones Bajas de 1998.

Los sistemas II y III reflejaron resultados similares a los encontrados en el sistema de desempe-

Tabla 11. Clasificación de las unidades de producción de leche (UPL) en sistemas lecheros de la cuenca Camagüey-Jimaguayú

Nombre del sistema	Nivel operacional			Eficiencia			Por ciento de UPL
		Media	± D. E.		Media	± D. E.	
Sistema Ineficiente de Operaciones Bajas (I)	PL	56379	18871	PLXHA	474	180	42,7*
	GTOT	26481	9492				
	GSAL	8982	4646	PLXV	513	175	
Sistema de Eficiencia Baja-Media de Operaciones Bajas (II)	PL	70890	20390	PLXHA	955	262	32,6*
	GTOT	38459	10837				
	GSAL	27884	9368	PLXV	834	270	
Sistema de Eficiencia Baja-Media de Operaciones Medias (III)	PL	115458	29017	PLXHA	949	330	14,6*
	GTOT	53553	25355				
	GSAL	30127	12365	PLXV	1025	168	
Sistema de Eficiencia Media de Operaciones Medias-Altas (IV)	PL	172987	19190	PLXHA	1467	280	10,1*
	GTOT	90988	12461				
	+GSAL	59658	8577	PLXV	1243	96	

PL producción de leche, GTOT gastos totales, GSAL gasto en salario, PLXHA producción de leche por hectárea, PLXV, producción de leche por vaca.

ño tecnológico bajo, con 981 kg/ha/año, que definieron Carrizales *et al.* (2000) para las fincas destinadas hacia la producción de leche en el municipio Colón del Estado de Zulia, Venezuela.

El sistema IV (Tabla 10) presenta las mejores opciones para mejorar sus niveles de eficiencia y de producción total, pues a pesar de lo logrado posee grandes reservas en la reproducción. Si incrementa este aspecto su producción aumentará; la clave radica en el aumento de las existencias de caña de azúcar y de forrajes y del establecimiento de áreas con leguminosas. Un aumento de los insumos de concentrado no se descarta si los precios no se incrementan demasiado. Las unidades de producción de leche pertenecientes a este sistema pueden enfrentar mejor los períodos de sequía y de subida de precios de los insumos.

Su mayor número de obreros pecuarios en las unidades fue un factor importante para lograr la mejor eficiencia económica, biológica y social. Tuvo la mayor producción de leche por obrero pecuario anual, de todos los sistemas.

El sistema IV se equipara en sus indicadores con el sistema de desempeño tecnológico intermedio según Carrizales *et al.* (2000) pero es menor que el de las pequeñas unidades del Valle de Aroa que alcanzan 2000 kg/ha/año (Páez *et al.* 1998). No hay conexión con las clasificaciones argentinas pues el nivel productivo y funcional es muy alto y diferente.

El sistema IV está en mejores condiciones para enfrentar las afectaciones externas y para asimilar las inversiones y la introducción de tecnologías.

Los 4 sistemas definidos permiten diseñar las investigaciones teniendo en cuenta esto y que los resultados puedan tipificar mejor dónde pueden ser extendidos. El sistema de extensión agrario dispone de una clasificación para dirigir en forma más particular sus recomendaciones.

CONCLUSIONES

Se definen 4 sistemas de producción lechera en base a dos criterios: el nivel de las operaciones y la eficiencia económica y biológica.

El nivel de operaciones y la eficiencia mejoró desde 1998 al 2002 lo que produjo un desplaza-

miento de las unidades de producción lechera hacia sistemas con mejores resultados.

REFERENCIAS

- ARZUBI, A. Y ANA MARÍA COSTAS: Escala, eficiencia y productividad en sistemas lecheros de Abasto Sur, ALPA, CD-ROM ALPA 2000, Uruguay, 2000.
- CARRIZALES, H.; L. B. PAREDES Y M. E. CARRILES: Estudio de funcionabilidad tecnológica en ganadería de doble propósito en la zona de Santa Bárbara, Municipio Colón, Estado de Zulia. (Estudio de dos casos), pp. 10–11, Libro resumen VII Congreso Panamericano de la leche, “La lechería panamericana frente al siglo XXI”, Palacio de las Convenciones, La Habana, Cuba, 14-18 de marzo, 2000.
- CÁSARES, MARJORIE: Caracterización agroeconómica de los sistemas de producción de leche en Socopo, Venezuela, CD-ROM ALPA 2000, Uruguay, 2000.
- GALETTO, A.; L. RAMÍREZ, S. ZULIANI, G. LÓPEZ Y P. PALAZZESI: Factores de cambio técnico asociados a empresas tamberas competitivas del Centro-Sur de la provincia de Santa Fe, XXIX Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria, La Plata, Buenos Aires, 1998
- GARCÍA, LIBERTAD: *Manual AGRO-RED para la ganadería*, t. I-IV, Ed. MINAGRI-ICA, La Habana, Cuba, 1997.
- GUEVARA, G.; R. GUEVARA, R. PEDRAZA, NOEMÍ FERNÁNDEZ Y A. MORALES: Descripción de las unidades de producción lechera de la cuenca Camagüey-Jimaguayú, *Revista de Producción Animal*, Universidad de Camagüey, Cuba, 16 (1) (aparece en este número), 2004
- MARTÍN, P. C.: Indicadores para lograr la eficiencia en la ganadería vacuna, p. 18, en *Manual AGRO-RED para la ganadería*, t. III, Ed. MINAGRI-ICA, La Habana, 1997.
- PÁEZ, L. A.; M. CARRILES Y N. E. OBISPO: Funcionalidad tecnológica en fincas de doble propósito (leche-carne) ubicadas en el valle de Aroa, Venezuela, 16 (2): 207-227, *Zootecnia Tropical*, Disponible en: <http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/ztzoo/zt1602/text/fincas.htm>, 1998.
- SRAIRI, M. T. Y R. LYOUBI: Typology of Dairy Farming Systems in Rabat Suburban, Region Morocco, *Arch. Zootec.*, 52: 47-58, 2003.

Recibido: 13-6-2003

Aceptado: 17-10-2003