

TIPOLOGÍA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE ENGORDE BOVINO EN LA PAMPA ARGENTINA

TYPOLOGY OF CATTLE FATTENING SYSTEMS IN THE PAMPA REGION, ARGENTINE

Castaldo, A.¹, R. Acero², J. Perea², J. Martos², D. Valerio³, J. Pamio¹ y A. García²

¹Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de la Pampa. General Pico. Argentina.

²Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba. Campus Universitario de Rabanales. 14071 Córdoba. España.

³Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Santiago de los Caballeros. República Dominicana.

PALABRAS CLAVE ADICIONALES

Sistemas de pastoreo. Vacuno de carne. Investigación en sistemas ganaderos.

ADDITIONAL KEYWORDS

Grazing systems. Beef cattle. Farming systems research.

RESUMEN

El objetivo del estudio es la identificación y clasificación de los sistemas de pastoreo de engorde bovino *invernada*, en la Pampa Semiárida Argentina, según sus características físicas, productivas, económicas y de gestión. Se realizó un muestreo de 56 explotaciones en el Departamento de Quemú-Quemú, provincia de la Pampa. Mediante la aplicación de técnicas multivariantes se identifican tres subsistemas de pastoreo. El primero, denominado tradicional, responde a explotaciones con bajos niveles de productividad y ganancia media diaria, que utilizan bajos niveles de suplementación, destinando el 56 p.100 de la superficie ganadera a pasturas perennes y la *invernada* muestra una duración de 23 meses. Las explotaciones de este grupo aplican un criterio de mínimo coste en la toma de decisiones. El segundo subsistema, denominado de transición, marca la evolución entre el sistema tradicional y el tecnificado. El tercer subsistema se denomina pastoril tecnificado; con mayor productividad y ganancia media diaria, utiliza elevados niveles de

suplementación y dedica un 77 p.100 de la superficie ganadera a las pasturas, reduciendo la *invernada* a 17 meses. Las explotaciones de este tipo aplican un criterio de máximo beneficio financiero en la toma de decisiones.

SUMMARY

The objective of the study is the identification and classification of production systems for bovine fattening in pastoral conditions in the semiarid Argentine Pampa called *invernada*, taking in account their physical, productive and economic characteristics and its management. A sampling of 56 farms was made at the Department of Quemú-Quemú, province of Pampa. Anova and cluster analysis were used to reduce the number of variables involved and to define groups of farmers. Three pastoral subsystems were identified; the first, denominated traditional grazing, responds to operations with low levels of productivity and daily average gain. In this

Arch. Zootec. 55 (210): 183-193. 2006.

system the 56 percent of surface were perennial pastures and the *invernada* lasted for 23 months. This group of operations applies the criterion of minimum cost in the decision making. The second subsystem, denominated of transition marks the evolution between the traditional system and the technified one. The third subsystem is denominated technified grazing and shows greater levels of productivity and daily average gain; the farms use greater levels of feed and the 77 percent of the surface were pastures, and the *invernada* is finalized in 17 months. These operations apply the maximum benefits criterion in the decision making.

INTRODUCCIÓN

La región pampeana produce el 76 p.100 del ganado vacuno argentino, en ella se localiza el departamento de Quemú-Quemú, en el que se concentran 3481634 cabezas de ganado bovino y 511 explotaciones de las cuales 407 se dedican al engorde (*invernada*).

La *invernada* se desarrolla en condiciones de pastoreo, y muestra gran variabilidad en sus resultados técnicos y económicos. Para lograr un mejor conocimiento del modelo productivo se pueden usar técnicas de diagnóstico que procuran identificar y describir los sistemas de producción predominantes (Ruiz, 1989). Manrique *et al.*, (1992) a partir del concepto *sistema de producción* indican que se puede analizar su contenido económico y sus aplicaciones en relación con la explotación individual.

Álvarez y Paz (1997) que han estudiado la identificación y caracterización de los distintos sistemas de producción, indican que no sólo se requiere captar la diversidad de las explota-

ciones imperantes en el área donde se desea intervenir, sino además la heterogeneidad que genera en sí mismo el propio proceso. Finalmente distintos autores proponen el análisis cluster para tipificar los sistemas productivos agrícolas y ganaderos, destacando los trabajos de Artz y Jamtgaard (1988); Hardiman *et al.* (1990); Manrique *et al.* (1992); Williams (1994); Álvarez y Paz (1997); Sáez *et al.* (1999); Paz *et al.* (2003); Castel *et al.* (2003); Köbrich *et al.* (2003).

En este contexto, el presente trabajo plantea como objetivo analizar los sistemas pastoriles de engorde vacuno del departamento de Quemú-Quemú, y estableciendo una tipología que permita la toma de decisiones según el nivel tecnológico de cada subsistema propuesto.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este trabajo ha sido realizado en la región Pampeana (zona central de Argentina), en el Departamento de Quemú-Quemú, en el noreste de la provincia de La Pampa. La metodología está en consonancia con la utilizada por Álvarez y Paz (1997), Paz *et al.* (2003) y Castel *et al.* (2003); destacando las siguientes etapas de análisis: 1) selección de la muestra y construcción del instrumento de recolección de datos; 2) tratamiento de la información y procesamiento estadístico, incluyendo la revisión y selección de las variables para el análisis de clasificación y aplicación de la técnica estadística del análisis cluster; 3) Caracterización de cada subsistema productivo.

TIPIFICACIÓN DE SISTEMAS GANADEROS

SELECCIÓN DE LA MUESTRA Y CONSTRUCCIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La provincia de La Pampa se divide en 22 departamentos. La población objeto de estudio se localiza en el departamento de Quemú-Quemú, que cuenta con un censo de 407 explotaciones que combinan el engorde bovino *invernada* con la actividad agrícola. La muestra está conformada por 56 explotaciones (13,8 p.100) y para recoger la información se encuestaron las explotaciones según la metodología del margen bruto establecida por Santinelli *et al.* (1979) y AACREA (1996). Se realizó un muestreo estratificado considerando que la muestra fuese representativa de acuerdo a tres criterios: 1) Dimensión; tanto por superficie como por número de cabezas; 2) Distribución geográfica: 12 explotaciones en el norte del departamento, 9 en el sur, 10 en el este, 12 en el oeste y 13 en el centro; 3) Sistemas de gestión utilizados en la zona, así se incluyen explotaciones con gestión CREA, Cambio Rural (INTA) y asesores independientes.

TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO

A partir de las encuestas de gestión se construye la cuenta de Pérdidas y Ganancias de cada explotación para finalmente generar la base de datos. Comprende un total de 56 variables que representan los aspectos físicos y de dimensión de las explotaciones (13), la productividad de las mismas (7), los resultados económicos (22) y finalmente las variables de gestión y mercado (14).

Selección de variables y factores

Del total de 56 variables se procede a seleccionar 28 variables representativas de la actividad ganadera (físicas, productivas, económicas) y de los sistemas de gestión. Se evitan variables que muestren alta correlación o que sean combinación lineal de otras. Las variables seleccionadas se muestran en la **tabla I**.

A partir de las 28 variables de respuesta del sistema, se concretan 10 variables de clasificación que actúan como factores para la concreción de los factores se analiza su descripción estadística, así como el grado de asociación parcial de las variables mediante la matriz de correlación. Asimismo se busca que las variables de clasificación sean representativas de los diferentes grupos de variables (físicas, productivas, económicas y de gestión); coincidiendo con la selección de variables de Pamio (2000) y Moralejo (2000) para la *invernada* en Argentina.

Concretados los factores, se establecieron los niveles de los mismos utilizando el cuartil inferior (nivel 1), la mediana (nivel 2) y el cuartil superior (nivel 3). Posteriormente se contrastan los factores de clasificación propuestos mediante el análisis de varianza ($p < 0,01$), así como los grupos de homogeneidad para cada factor mediante el análisis de recorrido múltiple (test LSD).

Asimismo se verifican las condiciones de normalidad y homocedasticidad previas para cada uno de los factores (test de Chi-cuadrado y de Bartlett y Cochran respectivamente). De los factores iniciales se seleccionan aquellos que clasifican más del 60 p.100 de las

Archivos de zootecnia vol. 55, núm. 210, p. 185.

Tabla I. Descripción de la codificación.
(Description of variable codes).

Código	Descripción
Físicas y de dimensión	
SG	Superficie ganadera (ha)
VI	Verdeos de invierno (ha)
VV	Verdeos de verano (ha)
PS	Pasturas (ha)
PP	Pasturas (p.100)
TA	Número de animales (UA)
SA	Salidas (kg)
Productividad	
PT	Producción de carne (kg)
PTH	Productividad (kg/ha)
AGD	Ganancia media diaria (kg/d)
CA	Carga ganadera (UA/ha)
EFS	Eficiencia de Stock (p.100)
Económicas	
INE	Ingreso neto (\$)
GSP	Gastos de suplementación (\$)
GAL	Gastos de alimentación (\$)
GALH	Gastos de alimentación por ha (\$/ha)
GSA	Gastos de sanidad (p.100)
GMO	Gastos de mano de obra (p.100)
Gestión	
MBH	Margen bruto por ha (\$/ ha)
CDH	Coste total directo por ha (\$/ ha)
MBA	Margen bruto con amortizaciones (\$)
MBAH	Margen bruto con amortizaciones por ha (\$/ha)
CFG	Costes fijos ganaderos (\$)
CVG	Costes variables ganaderos (\$)
CMF	Costes medios fijos (\$/kg)
CMV	Costes medios variables (\$/kg)
CMT	Coste medio total (\$/kg)
URG	Umbral de rentabilidad (kg)

variables de respuesta y los factores seleccionados se utilizan posteriormente en el análisis cluster.

Aplicación de la técnica de análisis cluster

Una vez concretados los factores

se procede al análisis multivariante cluster que establece grupos homogéneos de explotaciones, a la vez que heterogéneos entre sí. Se utilizan dos técnicas de clasificación: la *denearest neighbor*, que establece una jerarquía descendente y la de Ward's (Judez, 1989).

Caracterización de subsistemas

Una vez establecida la tipología se comparan los diferentes grupos respecto a las 28 variables de respuesta (físicas, productivas, económicas y de gestión). Este análisis permite caracterizar cada uno de los subsistemas propuestos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el análisis de la muestra, se encuentran variables con elevado coeficiente de variación: GSP, MBA, MBAH, que indican un comportamiento heterogéneo, con explotaciones que no suplementan frente a otras con elevado gasto de suplementación. Asimismo otras variables muestran baja dispersión de datos como el porcentaje de pasturas (PP), los costes medios variables y totales (CMV, CMT) y el umbral de rentabilidad (URG).

ESTRATIFICACIÓN DE VARIABLES

Respecto al criterio de estratificación en la **tabla II**, se indican los resultados del análisis de varianza para cada uno de los factores ($p < 0,01$); en tanto que el análisis de recorrido múltiple (LSD) muestra el test de homogeneidad de grupos. Dichos análisis determinan la aceptación de cada uno de los factores propuestos, así como los

TIPIFICACIÓN DE SISTEMAS GANADEROS

Tabla II. Selección de factores y niveles. (Factors and levels selection).

Variable origen vs factor	Niveles	Valor estadístico $\bar{X} \pm ES(CV)$	Grupos homogéneos	n.s.
SG vs Factor 1	Nivel:1	150 ± 50 (33 p.100)	a	
	Nivel:2	424 ± 102 (24 p.100)	b	**
	Nivel:3	907 ± 561 (62 p.100)	c	
PT vs Factor 2	Nivel:1	32.952 ± 16.331 (50 p.100)	a	
	Nivel:2	122.111 ± 30.530 (25 p.100)	b	**
	Nivel:3	288.458 ± 113.782 (39 p.100)	c	
AGD vs Factor 3	Nivel:1	0,288 ± 0,03 (11 p.100)	a	
	Nivel:2	0,445 ± 0,06 (14 p.100)	b	**
	Nivel:3	0,628 ± 0,06 (11 p.100)	c	
CA vs Factor 4	Nivel:1	322 ± 19 (23 p.100)	a	
	Nivel:2	508 ± 13 (14 p.100)	b	**
	Nivel:3	740 ± 31 (15 p.100)	c	
GSP vs Factor 5	Nivel:1	1.978 ± 1.340 (68 p.100)	a	
	Nivel:2	10.006 ± 3.366 (34 p.100)	b	**
	Nivel:3	27.253 ± 13.734 (50 p.100)	c	
GAL vs Factor 6	Nivel:1	8.549 ± 3.092 (36 p.100)	a	
	Nivel:2	23.975 ± 6.007 (25 p.100)	b	**
	Nivel:3	57.593 ± 28.271 (49 p.100)	c	
GALH vs Factor 7	Nivel:1	40 ± 2 (14 p.100)	a	
	Nivel:2	57 ± 2 (14 p.100)	b	**
	Nivel:3	84 ± 3 (14 p.100)	c	
INE vs Factor 8	Nivel:1	20.887 ± 9.179 (44 p.100)	a	
	Nivel:2	73.287 ± 21.492 (29 p.100)	b	**
	Nivel:3	190.722 ± 85.757 (45 p.100)	c	
CMT vs Factor 9	Nivel:1	0,273 ± 0,03 (12 p.100)	a	
	Nivel:2	0,371 ± 0,03 (9 p.100)	b	**
	Nivel:3	0,516 ± 0,06 (12 p.100)	c	
MBA vs Factor 10	Nivel:1	1.742 ± 7.425 (43 p.100)	a	
	Nivel:2	28.876 ± 11.995 (42 p.100)	b	**
	Nivel:3	103.875 ± 40.059 (39 p.100)	c	

Nivel de significación (n.s.): **p<0,01; ES. Error estándar; CV: Coeficiente de variación (p.100).

Archivos de zootecnia vol. 55, núm. 210, p. 187.

tres niveles establecidos para cada uno de los mismos.

sifican un porcentaje de las variables superior al 60 p.100.

SELECCIÓN DE FACTORES

En la **tabla III** se muestra el nivel de significación de cada uno de los factores (10) respecto a las variables de respuesta (28). De estos (10) se han seleccionado los factores que cla-

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE GRUPOS

El análisis cluster determina tres subsistemas pastoriles de engorde bovino (invernada). Del total de la muestra estudiadas (56) tan sólo 3 explota-

Tabla III. Selección de factores. (Factor selection).

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
SG	**	**	NS	NS	**	**	NS	**	NS	**
VI	**	**	NS	NS	**	**	NS	**	NS	**
VV	**	**	NS	NS	*	**	NS	**	NS	NS
PS	**	**	NS	NS	**	**	NS	**	NS	**
SA	**	**	*	NS	**	**	**	**	**	**
PP	**	**	**	NS	**	**	NS	**	NS	**
TA	**	**	NS	NS	**	**	NS	**	*	**
PT	**	**	**	NS	**	**	NS	**	**	**
PTH	*	**	**	NS	**	**	**	**	**	**
AGD	NS	*	**	*	NS	NS	NS	*	**	**
CA	NS	NS	*	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS
EFS	NS	NS	**	**	NS	NS	NS	NS	**	*
GSP	**	**	NS	NS	**	**	**	**	*	**
GAL	**	**	NS	NS	**	**	*	**	NS	**
GALH	NS	*	NS	NS	**	**	**	NS	NS	NS
GSA	**	**	NS	NS	**	**	NS	**	NS	**
GMO	**	**	NS	NS	**	**	NS	**	NS	**
INE	**	**	*	NS	**	**	NS	**	**	**
MBH	*	**	**	NS	NS	**	NS	**	**	**
CDH	NS	*	NS	*	**	*	**	*	NS	NS
MBAH	*	**	**	NS	NS	*	NS	**	**	**
CFG	**	**	NS	NS	**	**	NS	**	NS	**
CVG	**	**	NS	NS	**	**	*	**	NS	**
CMF	NS	*	NS	NS	NS	NS	**	NS	**	**
CMV	**	**	**	NS	**	**	NS	**	**	**
CMT	**	**	**	NS	**	**	NS	**	**	**
URG	**	**	NS	NS	**	**	NS	**	NS	**
MBA	**	**	**	NS	**	**	NS	**	**	**
p.100 ¹	67,85	78,57	35,71	7,14	75,00	78,57	21,42	78,57	42,85	82,14

p.100¹: Porcentaje de variables clasificadas; **p<0,01; *p<0,05; NS. p>0,05.

TIPIFICACIÓN DE SISTEMAS GANADEROS

ciones quedan excluidas de la clasificación debido a la falta de datos en la variable GSP (gastos de suplementación). Los cluster o grupos obtenidos a partir del análisis, se pueden observar en el dendrograma (**figura 1**). Una vez clasificadas las explotaciones por grupos, se procede a comparar las variables estudiadas (media \pm ES) entre los diferentes grupos (**tabla IV**).

A partir del análisis cluster y la **tabla IV** se caracterizan los sub-sistemas productivos de invernada. El grupo I, se caracteriza por responder a un *sistema de pastoreo tradicional*. Son explotaciones de escasa dimensión (23 p.100 de la población) con una superficie ganadera (SG) media de 166 hectáreas de las que el 56 p.100 concierne a pasturas perennes. El resto de la superficie se destina a cultivos anuales de invierno y de verano. Los valores de la productividad (PTH) y producción

por animal (PA) del sistema, son de 223 kg y 125 kg, respectivamente. La ganancia media diaria (AGD) es de 0,393 kg y establece una duración del proceso de engorde en torno a los 23 meses. Los gastos se estructuran del modo siguiente: la alimentación representa el 70 p.100 (16 p.100 en suplementación), la sanidad el 10 p.100 y la mano de obra un 20 p.100. Los valores medios de gastos y amortización de las pasturas determinan un coste directo (CDH) de 95 \$/ha. El coste unitario (CMT) es de 0,448 \$/kg. El margen bruto, incluidas las amortizaciones, (MBAH) es de 47 \$/ha. Este grupo generalmente no tiene asesoramiento técnico.

El grupo II se denomina *sistema de pastoreo en transición* y representa más del 50 p.100 de las explotaciones encuestadas. La superficie ganadera media del sistema es de 461 ha, de las

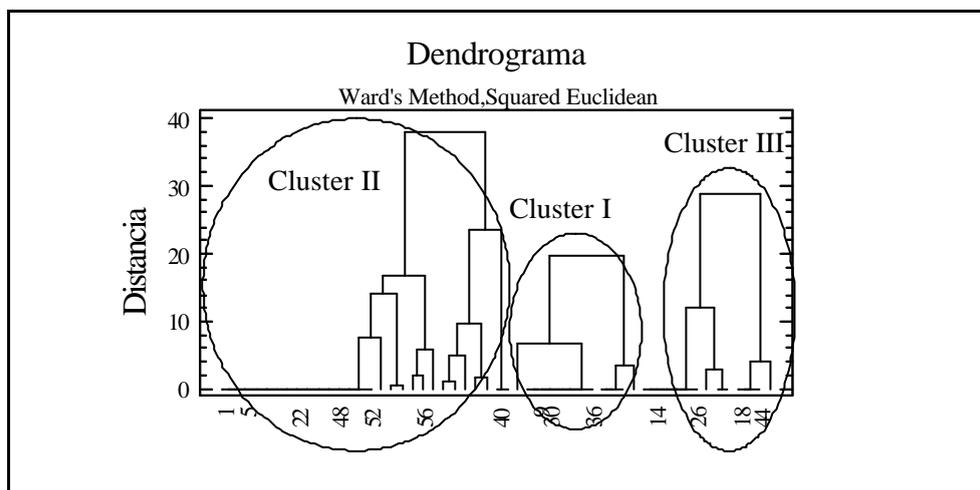


Figura 1. Dendrograma resultante del análisis cluster con tres subsistemas. (Dendrograme resulting from cluster analysis with three subsystems).

Tabla IV. Características de los tres subsistemas productivos derivados del análisis cluster. (Characteristics of three different types of farms derived from cluster analysis).

Variables	Cluster ($\bar{X} \pm ES$)		
	Tradicional Grupo I (n = 12)	En transición Grupo II (n = 28)	Tecnificado Grupo III (n = 13)
SG (ha)	166 ± 14	461 ± 35	849 ± 167
VI (ha)	55 ± 4	120 ± 13	261 ± 65
VV (ha)	30 ± 4	46 ± 5	62 ± 8
PS (ha)	97 ± 11	340 ± 27	632 ± 108
PP (p.100)	56 ± 3	74 ± 2	77 ± 3
SA (kg)	66197 ± 11359	235347 ± 19434	463267 ± 47122
TA (UA)	292 ± 40	818 ± 65	1503 ± 131
PT (kg)	36410 ± 4315	123463 ± 6043	297265 ± 31439
PTH (kg/ha)	223 ± 23	291 ± 19	385 ± 22
AGD (kg)	0,393 ± 0,050	0,445 ± 0,023	0,537 ± 0,019
CA (UA/ha)	474 ± 55	527 ± 33	553 ± 38
EFS (p.100)	56 ± 9	59 ± 5	71 ± 3
GSP (\$)	2161 ± 546	9767 ± 850	26363 ± 4031
GAL (\$)	9314 ± 742	25649 ± 1567	56859 ± 8466
GALH (\$/ ha)	58 ± 4	59 ± 3	71 ± 6
GSA (\$)	1340 ± 310	3124 ± 295	6497 ± 859
GMO (\$)	2647 ± 403	7413 ± 766	12295 ± 1816
INE (\$)	23245 ± 2170	73535 ± 4130	197127 ± 23769
MBH (\$/ ha)	63 ± 7	92 ± 11	154 ± 9
CTH (\$)	95 ± 14	103 ± 4	117 ± 7
MBA (\$)	7722 ± 4775	27993 ± 19599	104084 ± 43523
MBAH (\$/ ha)	47 ± 7	72 ± 11	133 ± 9
CFG (\$)	4869 ± 555	16769 ± 1421	29688 ± 4166
CVG (\$)	10654 ± 988	28772 ± 1758	63356 ± 9143
CMF (\$/kg)	0,138 ± 0,134	0,137 ± 0,009	0,099 ± 0,005
CMV (\$/kg)	0,310 ± 0,022	0,235 ± 0,010	0,208 ± 0,013
CMT (\$/kg)	0,448 ± 0,029	0,373 ± 0,016	0,307 ± 0,012
URG (kg)	9322 ± 1085	29952 ± 2600	50529 ± 7261

que se destinan 340 ha a pasturas (74 p.100) y el resto a cultivos anuales de invierno y de verano.

La producción de carne es de 291 kg/ha, y la producción por animal de 151 kg con ganancias diarias de peso de 0,445 kg. La duración del proceso de engorde está en torno a los 21

meses. Presenta una carga animal (CA) de 1,77 animales por ha, que en kg es de 527 kg/ha. La alimentación representa el 71 p.100 de los gastos totales (27 p.100 la suplementación), la sanidad el 8 p.100 y la mano de obra el 21 p.100. El coste medio unitario tiene un valor de 0,373 \$/kg. Los costes

TIPIFICACIÓN DE SISTEMAS GANADEROS

totales directos presentan valores de 103 \$/ha y el margen bruto neto, se valora en 72 \$/ha.

El grupo III se denomina *sistema de pastoreo tecnificado*, comprende las explotaciones con mayor superficie ganadera (una media de 849 ha). El porcentaje de pasturas en el sistema es de 77 p.100 y al igual que los anteriores grupos se complementa con cultivos anuales. Tienen una producción media de carne de 385 kg/ha, y una producción media por animal de 198 kg. La ganancia media diaria está en torno a 0,537 kg, lo que determina una reducción de la internada a 17 meses. La CA del sistema es de 1,77 animales por ha, que representa 533 kg/ha. El 75 p.100 de los gastos corresponde a la alimentación (35 p.100 de suplementación), 9 p.100 a sanidad y 16 p.100 a mano de obra. El coste medio total se cuantifica en 0,307 \$/kg. El valor medio de los costes totales directos es de 117 \$/ha y el margen bruto neto, descontadas las amortizaciones, es de 133 \$/ha.

Es el grupo que aplica mayor nivel tecnológico. Hacen una utilización más eficiente de los recursos disponibles. Utilizan sistemas de pastoreo de tipo intermitente o rotativo y tienen mayores niveles de suplementación que además se utiliza de manera estratégica en los periodos en que las pasturas y verdeos limitan la ganancia de peso de los animales. La mayoría de los propietarios de estas explotaciones tienen otra actividad empresarial, siendo la agropecuaria, un complemento. Manejan la producción mediante asesoramiento técnico y tienden al máximo beneficio.

COMPARACIÓN DE SUBSISTEMAS PRODUCTIVOS

Una vez definidos y caracterizados los tres subsistemas productivos se comprueba la eficiencia del sistema pastoril tecnificado; tanto en los aspectos técnicos como económicos. Respecto a la eficiencia técnica el subsistema pastoril tecnificado presenta un mayor uso de pasturas y elevados niveles de suplementación, que administra de modo estratégico (Moralejo, 2000) en los periodos en que las pasturas limitan la ganancia de peso individual de los animales y la productividad de los sistemas.

Asimismo el sistema tecnificado presenta mayor nivel de eficiencia asignativa; así aumenta los costes directos por hectárea respecto al sistema tradicional, aunque aumenta en mayor proporción el margen bruto. Finalmente, se analiza la elasticidad de los gastos de suplementación de cada subsistema con la producción y el margen bruto, como proponen García *et al.* (2000) y se obtienen los resultados que se muestran en la **tabla VI**.

La PT y el MBA se sitúan muy próximos a la zona de rendimientos constantes respecto a los GSP. Este efecto muestra más intensidad en los grupos I y III, situándose el margen bruto del subsistema tecnificado en zona de rendimientos crecientes. Con frecuencia, los productores combinan sus recursos en proporciones tales, que operan en las etapas de rendimientos crecientes; debido fundamentalmente al desconocimiento de la función de producción y sus relaciones con los indicadores económicos (Guerra, 1992). Así en el escenario analizado la decisión de aumentar los gastos

en suplementación generaría un incremento de la producción y en mayor medida del margen bruto, en consonancia con los resultados de Castaldo *et al.* (2003).

Finalmente y de acuerdo con la clasificación de invernadas de Moralejo (2000) según su duración (rápidas, normales, lentas y muy lentas); los dos primeros subsistemas (tradicional y en transición) se consideran lentos; en tanto que el tecnificado, con una ganancia media diaria de 537 g, se sitúa en la frontera entre normal y rápida.

CONCLUSIONES

En el Departamento de Quemú-Quemú se diferencian tres subsistemas productivos de pastoreo:

a) Sistema tradicional: lo constituyen el 23 p.100 de las explotaciones que son de pequeña dimensión con invernadas largas y escaso aporte de energía externa. Presentan baja productividad y bajo margen. Estas explotaciones responden a economías de subsistencia y aplican un criterio de mínimo coste. Su viabilidad a largo plazo está comprometida y tienden a ser absorbidas por otras explotaciones.

b) Sistema en transición: comprende el 53 p.100 de las explotaciones y responde a un sistema intermedio o de transición entre el extensivo tradicional y el tecnificado. Marca la evolu-

Tabla VI. Elasticidad de producción. (Elasticity of production).

Elasticidad entre GSP (X) y PT (Y)					
Cluster	X	Y	PFM ¹	PFmg ²	e ³
	0	0			
I	2161	36410	16,85	16,85	1,00
II	9767	123463	12,64	11,44	0,91
III	26363	297265	11,27	10,47	0,93

Elasticidad entre GSP (X) y MBA (Y)					
Cluster	X	Y	PFM ¹	PFmg ²	e ³
	0	0			
I	2161	7722	3,57	3,57	1,00
II	9767	27993	2,86	2,66	0,93
III	26363	104084	3,94	4,58	1,16

PFM¹. Producto físico medio (Y/X); PFmg². Producto físico marginal ($\Delta Y/\Delta X$); e³. Elasticidad ($\Delta Y/Y)/(\Delta X/X$).

ción entre ambos sistemas, incrementando la superficie destinada a la actividad, el aporte de suplemento y el margen económico. Responden a explotaciones que tratan de permanecer en la producción modificando su estructura productiva.

c) Sistema tecnificado: comprende el 24 p.100 de las explotaciones. Corresponde a establecimientos que aplican un criterio de rentabilidad financiera y aunque el sistema es de carácter pastoril se incorporan distintas tecnologías existentes con el fin de maximizar el beneficio (suplementación estratégica, etc).

BIBLIOGRAFÍA

AACREA. 1996. Normas para medir la producción de carne. Estudios y métodos. Boletín AACREA, N° 2. Argentina.

Álvarez, R. y R. Paz. 1997. Metodología asociada al diseño de propuestas para el desarrollo de la producción lechera caprina. *Arch. Zootec.*,

Archivos de zootecnia vol. 55, núm. 210, p. 192.

TIPIFICACIÓN DE SISTEMAS GANADEROS

- 46: 211-222.
- Artz, N.E. and K. Jamtgaard. 1988. The use of cluster analysis in distinguishing land-use patterns in a traditional Moroccan pastoral system. In: Whitehead, E. E., Hutchinson, C. F., Timmermann, B. N., Varady, R. G. (Eds.), *Arid Lands: Today and Tomorrow. Proceedings of International Research and Development Conference, Tucson, arizona, USA, October 20-25, 1985.* Westview Press, boulder, CO, pág. 1139-1157.
- Castaldo, A., R. Acero, A. García, J. Martos, J. Pamio y F. Mendoza García. 2003. Caracterización de la invernada en el nordeste de la provincia de La Pampa (Argentina). XXIV Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria. Río Cuarto. Argentina.
- Castel, J.M., Y. Mena, M. Delgado-Pertínez, J. Camúñez, J. Basulto, F. Caravaca, J.L. Guzmán-Guerrero and M.J. Alcalde. 2003. Characterization of semi-extensive goat production systems in southern Spain. *Small Ruminant Res.*, 47: 133-143.
- García, A., J. Martos y J. Rodríguez. 2000. Teoría económica de la producción ganadera. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba.
- Guerra, G. 1992. Manual de administración de empresas agropecuarias. Servicio editorial IICA. Costa Rica.
- Hardiman, R.T., R. Lacey and M.Y. Yang. 1990. Use of cluster analysis for identification and classification of farming systems in Qingyang County, Central North China. *Agr. Syst.*, 33: 115-125.
- Judez, L. 1989. Técnicas de análisis de datos multidimensionales. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- Köbrich, C., T. Rehman and M. Khan. 2003. Typification of farming systems for constructing representative farm models: two illustrations of the application of multi-variate analyses in Chile and Pakistan. *Agr. Syst.*, 76: 141-157.
- Manrique, E., M.T. Maza and A. Olaizola. 1992. Classification systems in livestock farming: how and why? The point of view of a production economist. In II International Symposium the Study of Livestock Farming Systems in a Research and Development Framework. Zaragoza. 5 pp.
- Moralejo, R. 2000. Evaluación productiva y económica de dos modelos de producción de carne ecológica utilizando la raza Aberdeen Angus y Criollo argentino en el noreste de la provincia de La Pampa. Argentina. Tesis Doctoral de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Córdoba. España.
- Pamio, J. (Coordinador). 2000. Bases para una producción pecuaria. Monografía IV. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. Colección: Producción y Gestión de la empresa ganadera. España.
- Paz, R., H. Lipshitz, R. Álvarez y P. Usandivaras. 2003. Diversidad y análisis económico en los sistemas de producción lecheros caprinos en el área de riego del Río Dulce-Santiago del Estero-Argentina. *ITEA*, 99A: 10-40.
- Ruiz, M.E. 1989. El enfoque de sistemas en la investigación pecuaria y su metodología en América Latina. En: Memorias de la primera Reunión de Trabajo Las Ciencias Sociales Aplicadas al Enfoque de Sistemas de Producción: Aplicación a una Metodología. RISPAL. Lima, Perú. Pág. 9-35.
- Sáez, E., L. Pardos, J.M. González y A. Allueva. 1999. Caracterización estructural de explotaciones ovinas aragonesas mediante métodos estadísticos multivariantes. SEOC XXIV. Soria.
- Santinelli, J. (Coordinador). 1979. Planeamiento agropecuario I. El margen bruto como modelo de decisión. Convenio AACREA-BNA-FBPBA.
- Williams, T.O. 1994. Identifying target groups for livestock improvement research: the classification of sedentary livestock producers in Western Niger. *Agr. Syst.*, 46: 227-237.

Recibido: 21-2-05. Aceptado: 21-3-06.

Archivos de zootecnia vol. 55, núm. 210, p. 193.