

CARACTERIZACIÓN TÉCNICO-ECONÓMICA Y TIPOLOGÍA DE LAS EXPLOTACIONES LECHERAS DE LA PAMPA (ARGENTINA)

Technical and Economical Characterization and Typology of Dairy Farms in La Pampa (Argentina)

Alberto Giorgis¹, José Manuel Perea Muñoz^{2*}, Antón García Martínez², Antonio Gustavo Gómez Castro², Elena Angón Sánchez de Pedro² y Ángel Larrea¹

¹ Facultad de Veterinaria. Universidad Nacional de La Pampa (Argentina). ² Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba (España). * E-mail: pa2pemuj@uco.es

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue caracterizar y establecer una tipología de las explotaciones lecheras de La Pampa argentina. Los datos fueron recogidos mediante encuestas directas a 57 ganaderos y reflejan los principales aspectos técnicos, económicos y productivos de las explotaciones. La tipología fue establecida utilizando técnicas analíticas multivariantes. El análisis de componentes principales reveló cuatro factores que explican el 76,41% de la variabilidad original. El análisis cluster identificó cinco sistemas lecheros. Los grupos I, III y V se dedican exclusivamente a la producción de leche y se diferencian en la superficie, productividad, mano de obra familiar e intensificación. El grupo V corresponde a explotaciones de gran tamaño y elevado nivel tecnológico, que utilizan altos niveles de suplementación y obtienen una elevada productividad física y económica. El grupo I identifica a explotaciones de superficie intermedia y menor tecnología, intensificación y productividad. Principalmente la superficie explica las diferencias en los resultados económicos de ambos grupos. El grupo III consiste en explotaciones familiares de pequeña superficie y con más bajos rendimientos productivos y económicos, fundamentalmente debido a una inadecuada gestión de la mano de obra. Los grupos II y IV son explotaciones de gran superficie, que combinan la actividad lechera con el engorde bovino y la agricultura. El grupo II consiste en explotaciones familiares de baja productividad con ineficiencia reproductiva. El grupo IV se conforma por explotaciones no familiares y con una actividad lechera de mayor tamaño, productividad y eficiencia reproductiva. Estas diferencias se trasladan en diferentes resultados económicos.

Palabras clave: Análisis multivariante, sistemas lecheros, tipología.

ABSTRACT

The aim of this study was to characterize and determine a typology of dairy farms in La Pampa, Argentina. Surveys were conducted among 57 farmers to establish the main technical, economical and productive aspects of the dairy farms. The typology was determined by multivariate analysis. A principal component analysis showed four factors explaining 76.41% of the original variance. A cluster analysis identified five different dairy systems. Groups I, III and V are focused on dairy and differ among them in size, productivity, family labor, and intensification. Group V are very large farms with high technological level, high supplementation usage and high productivity. These are non-family businesses that frequently make use of external managers and health services. Group I are farms of intermediate size and lower technological level, intensification, and productivity. The farm size mainly explains the differences in economical profits among both groups. Group III consists of small family farms, which reach the lowest productive and economic yields mostly due to poor performance of the labor. Groups II and IV are farms of large size which combine dairy, cattle fattening and agricultural crops. Group II consists of low productivity family farms with high reproductive inefficiency. Group IV is composed by non-family businesses, with a larger dairy production, productivity, and reproductive efficiency. These differences lead to different economical profits between farms.

Key words: Multivariate analysis, dairy systems, typology.

INTRODUCCIÓN

La producción de leche en la provincia de La Pampa, Argentina se desarrolla bajo sistemas pastoriles con niveles de suplementación variables [5]. Las características agroclimáticas de la región determinan varias opciones de utilización del

recurso tierra, desde actividades ganaderas hasta cultivos de cosecha [10]. Por eso, la base pastoril de la explotación lechera tiene que competir por la tierra con otras actividades agrarias. La actividad lechera es una decisión a largo plazo, demandante de alta inversión fija en animales, instalaciones y equipos, mientras que el engorde bovino (*Bos taurus*) y la agricultura son decisiones a corto plazo y de menor inversión. En definitiva, el empresario agrícola puede combinar y sustituir con relativa facilidad el engorde bovino por la agricultura, sin embargo la actividad lechera, de elevada inversión, carece de elasticidad de sustitución [2].

El plan de convertibilidad peso-dólar desarrollado en Argentina durante la década de los 90 favoreció la inversión y potenció el mercado interno, lo que ligado a la capacidad de la actividad lechera para generar flujos monetarios mensuales, provocaron una rápida expansión de la actividad lechera [17]. Sin embargo, la devaluación del 2001 favoreció a la agricultura, productora de bienes de exportación y bajo nivel de inversión, frente a la ganadería, productora de carne y leche para el mercado interno. Ante el bajo estímulo inversor, algunos productores desarrollaron una gestión conservadora en el uso de insumos y en la renovación de animales y equipos, mientras que otros siguieron un proceso de concentración e intensificación de la producción para alcanzar una dimensión competitiva [10]. En definitiva, la nueva situación provocó un proceso de adaptación en el que no todas las explotaciones han reaccionado de forma homogénea.

Las diferencias entre los sistemas lecheros de las distintas zonas de producción dificultan la transferencia de los estudios realizados en unas regiones a otras. Por ello, identificar los sistemas de producción propios de cada zona y su funcionamiento, constituye el primer paso en la elaboración de estrategias productivas y económicas que garanticen su competitividad [8]. Esto reviste gran utilidad, no sólo para los ganaderos y profesionales del sector, sino para las instituciones encargadas de generar las políticas sectoriales.

Muchos estudios abordan diferentes aspectos singulares de los sistemas pastoriles de producción lechera; sin embargo pocos trabajos, entre los que destaca el estudio de Solano y col. [22] en Bolivia se enfocan desde una perspectiva global que permita comparar mejor y explorar las interrelaciones entre los principales aspectos técnicos, productivos y económicos. Por ello, se planteó como objetivo tipificar y caracterizar técnica y económicamente los sistemas de producción lechera de la provincia de La Pampa, Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio fue la cuenca lechera de la provincia de La Pampa, con una población de 172 explotaciones lecheras y un censo de 26.408 cabezas en ordeño distribuidos en 8 departamentos [13]. Se sitúa entre los meridianos 63° y 65° oeste y los paralelos 35° y 39° sur, y tiene una superficie apro-

ximada de 32.467 km² [11]. Los suelos son molisoles de textura gruesa variable entre franco y franco arenoso con régimen de humedad rústico. El suelo tiene una leve pendiente hacia el este y presenta leves ondulaciones arenosas con sentido norte sur. Está constituida totalmente por un sedimento arenoso con variabilidad de espesor, el cual en el oeste es apenas un metro y en el este supera los 6 metros, no observándose afloramientos rocosos [9]. La climatología de la cuenca se caracteriza por inviernos benignos y veranos suaves, con lluvias estacionales concentradas en primavera. La precipitación media anual durante el periodo 1990-2003 fue de 724 mm y la temperatura media de 15°C [21].

En consonancia con la metodología utilizada por Milán y col. [16] se utilizó un muestreo aleatorio estratificado por departamento con asignación proporcional. La muestra seleccionada constituye el 33% de la población estudiada y está integrada por 57 explotaciones encuestadas. La información se obtuvo mediante el método de entrevistas directas con el productor, de acuerdo con la metodología utilizada por Valerio y col. [25]. Los datos utilizados corresponden al año 2006 y fueron obtenidos durante 2007.

Se analizaron 60 variables representativas de la estructura productiva y patrimonial de las explotaciones, su superficie, uso y régimen de tenencia de la tierra, diversificación de la producción, organización y manejo del rebaño, su productividad y los aspectos socioeconómicos y de gestión.

La diferencia de inventario se ha considerado como un ingreso, de signo positivo o negativo, según la variación interanual de las existencias bovinas en la explotación, tomando el costo de producción como valor económico del nuevo reproductor. El capital operativo consiste en el valor del activo inmovilizado de la empresa, excluida la tierra. Las amortizaciones se han calculado utilizando el método lineal, con un valor residual de cero y una vida útil de 30 años para los edificios y construcciones, 20 años para las instalaciones y 10 años para la maquinaria. La amortización de los animales también se ha calculado utilizando el método lineal, aunque como valor residual se ha utilizado el precio medio del animal de descarte de cada explotación y la vida útil se ha calculado a partir de la tasa de reposición registrada en cada explotación. El gasto en mano de obra incluye, tanto la retribución a la mano de obra asalariada como la retribución a la mano de obra familiar. El gasto en labores es el pagado al servicio externo prestado por empresas especializadas en labores agrícolas con maquinaria propia y capacidad de trabajo.

La clasificación y descripción de los sistemas lecheros se basó en la metodología propuesta por Berdegué y Escobar [3], que comprende las siguientes etapas:

a) Revisión y selección de las variables originales: de las 60 variables originales, fueron seleccionadas 44 con un coeficiente de variación superior al 60%, lo que indica su potencial discriminante. A estas 44 variables, se incorporó además la variable *producción por vaca (L/año)*, con un coeficiente de varia-

ción del 43,70%, debido a que se considera de gran interés para los análisis de sistemas lecheros [19]. A continuación se estudió la matriz de correlaciones de las 45 variables inicialmente seleccionadas para descartar variables no correlacionadas, descartar las variables con menor coeficiente de variación de cada par con dependencia lineal, y finalmente seleccionar un conjunto de variables cuya matriz de correlaciones se adecue a la técnica de componentes principales (test de esfericidad de Bartlett [15] e índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) superior a 0,8). Una vez evaluadas las matrices de correlación, fueron finalmente seleccionadas las siguientes 17 variables: *consumo de concentrado (g/L)*, *número de vacas*, *margen neto por superficie (\$/ha)*, *superficie (ha)*, *producción por vaca (L/año)*, *mano de obra (UTH/100 ha)*, *carga ganadera (UGM/ha)*, *pasturas (ha/vaca)*, *amortización (\$/ha)*, *gasto en alimentación (\$/vaca)*, *venta de leche (%)*, *margen bruto por superficie (\$/ha)*, *ingreso total (\$/ha)*, *vacas en ordeño (%)*, *gasto sanitario (\$/vaca)*, *gasto directo (\$/ha)* y *mano de obra familiar (%)*.

b) Análisis de Componentes Principales. A continuación se desarrolló un análisis de componentes principales con el objetivo de sintetizar la mayor parte de la variabilidad total en un pequeño número de variables no correlacionadas (factores). Previamente, las variables fueron estandarizadas para evitar la influencia de las diferencias producidas por las diferentes escalas de cada variable. Sólo los factores con autovaleores superiores a la unidad fueron retenidos. Asimismo, se aplicó la rotación ortogonal varimax para relacionar más fácilmente las variables seleccionadas con los factores extraídos.

c) Clasificación de las explotaciones y descripción de los sistemas. La clasificación fue desarrollada mediante un Análisis Cluster Secuencial, siguiendo la metodología propuesta por Jiménez y Aldás [14]. En primer lugar se desarrollaron agrupaciones jerárquicas basadas en el método del centroide más cercano con las distancias euclídea, euclídea al cuadrado y de Manhattan [1]. En cada secuencia se determinó el número óptimo de grupos a partir de la tasa de variación del coeficiente de conglomeración y la raíz cuadrada de la media de las desviaciones típicas. A continuación se desarrollaron agrupaciones

no jerárquicas utilizando como centroides y número de grupos los obtenidos en cada una de las agrupaciones jerárquicas con cada distancia. Finalmente, cada agrupación no jerárquica fue sometida a un análisis discriminante con los factores extraídos, y se calcularon los valores de las variables originales para cada grupo y se sometieron a ANOVA [7]. Como solución final se eligió a la clasificación no jerárquica cuya función discriminante clasificó adecuadamente el mayor porcentaje de explotaciones y que generó diferencias significativas en el mayor número de variables originales. Este procedimiento maximiza la homogeneidad dentro de los grupos y la heterogeneidad entre los grupos [14].

Todos los análisis estadísticos fueron desarrollados con el paquete estadístico SPSS v.14 [23]. El análisis preliminar de la información determinó que cuatro explotaciones no fueran incluidas en los análisis, debido a la ausencia de datos en algunas variables.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Descripción e interrelaciones de los principales indicadores

La dimensión media de las explotaciones es de 221,6 ha y 112,9 vacas y, aunque muy variable, son de menor superficie que las localizadas en la provincia de Buenos Aires, con valores de 524 ha y 246 vacas [6], con similares condiciones agroecológicas y de igual competencia por el uso del suelo (TABLAS I y II).

Los ganaderos son propietarios del 69,5% de la tierra, lo que facilita el desarrollo de inversiones, como indica la correlación positiva entre la superficie en propiedad (ha) y el capital operativo expresado en dólares (\$) ($r=0,675$; $P<0,01$). El 38,9% de la superficie corresponde a pastos permanentes de base alfalfa (*Medicago sativa*) (0,84 ha/vaca), que son aprovechadas mediante pastoreo rotacional con elevadas densidades de animales durante la primavera y el otoño, y que en la mayor parte de las explotaciones (84,2%) se conserva como heno

TABLA I
SUPERFICIE Y USO DE LA TIERRA DE ACUERDO AL GRUPO (MEDIA \pm E. E.)

	Total	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V	P
N	53	14	9	15	6	7	
Superficie (ha)	221,6 \pm 21,0	178,6 \pm 23,5 ^b	275,0 \pm 31,7 ^c	94,5 \pm 14,5 ^a	361,8 \pm 58,3 ^d	361,2 \pm 42,6 ^d	< 0,000
Superficie en propiedad (%)	69,5 \pm 5,6	71,1 \pm 10,3	83,8 \pm 12,5	59,7 \pm 12,1	90,1 \pm 9,8	64,2 \pm 15,1	NS
Superficie ganadera útil (%)	94,1 \pm 18,7	100,0 \pm 0,0 ^b	91,2 \pm 2,6 ^{ab}	99,8 \pm 0,0 ^b	81,1 \pm 10,8 ^a	100,0 \pm 0,0 ^b	< 0,01
Pastos (%)	38,9 \pm 2,9	51,4 \pm 4,4 ^b	31,8 \pm 5,6 ^{ab}	19,8 \pm 6,2 ^a	50,9 \pm 9,2 ^b	46,9 \pm 3,8 ^b	< 0,01
Cereales de invierno (%)	55,6 \pm 7,2	36,1 \pm 5,2 ^a	56,0 \pm 9,7 ^b	51,0 \pm 10,5 ^b	35,8 \pm 7,3 ^a	40,7 \pm 4,8 ^a	< 0,05
Cultivos de verano (%)	12,5 \pm 3,7	16,5 \pm 6,3	18,2 \pm 3,4	27,2 \pm 9,5	19,9 \pm 5,2	19,4 \pm 3,1	NS
Gasto en labores (\$/ha)	14,0 \pm 5,1	8,7 \pm 2,1 ^a	17,0 \pm 6,9 ^b	5,1 \pm 2,2 ^a	16,4 \pm 7,2 ^b	5,2 \pm 2,1 ^a	< 0,01

medias con diferentes letras indican diferencias significativas

TABLA II
DIMENSIÓN DEL REBAÑO Y CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE ACUERDO AL GRUPO (MEDIA ± E. E.)

	Total	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V	P
N	53	14	9	15	6	7	
Número de vacas	112,9 ± 10,0	117,0 ± 12,2 ^b	64,1 ± 9,4 ^a	75,8 ± 9 ^a	93,3 ± 17,2 ^b	214,8 ± 27,7 ^c	< 0,000
Vacas en ordeño (%)	68,7 ± 1,4	67,7 ± 1,8 ^a	66,3 ± 4,2 ^a	64,8 ± 2,7 ^a	77,8 ± 2,6 ^b	74,5 ± 4,6 ^b	< 0,05
Tasa de reposición (%)	15,6 ± 4,2	16,2 ± 2,2 ^{ab}	11,4 ± 3,1 ^a	12,5 ± 3,4 ^a	22,2 ± 2,1 ^b	19,6 ± 3,7 ^b	< 0,05
Producción diaria (L/día)	1.063,2 ± 150,3	1.002,6 ± 112,0 ^b	259,2 ± 62,2 ^a	388,9 ± 51,2 ^a	1.033,6 ± 204,2 ^b	2.371,6 ± 330 ^c	< 0,000
Producción total (L/año)	388.074 ± 54.890	385.603 ± 42.600 ^b	103.381 ± 23.395 ^a	153.132 ± 20.154 ^a	393.641 ± 75.600 ^b	896.655 ± 124.180 ^c	< 0,000
Producción por vaca (L/año)	4.372,3 ± 278,1	5.028,5 ± 309,3 ^b	2.452,6 ± 451,5 ^a	3.146,7 ± 210,3 ^{ab}	5.740,4 ± 1.190,2 ^c	6.095,3 ± 543,1 ^c	< 0,000
Grasa butirosa (%)	3,5 ± 0,3	3,7 ± 0,3	3,2 ± 0,6	3,9 ± 0,3	3,2 ± 0,6	3,1 ± 0,2	NS
Terneros producidos (kg/vaca)	152,3 ± 24,1	95,2 ± 16,3 ^a	300,8 ± 95,3 ^c	91,1 ± 23,4 ^a	257,7 ± 116,1 ^{bc}	113,9 ± 21,7 ^b	< 0,05

medias con diferentes letras indican diferencias significativas

para el verano y el invierno. El resto de la superficie corresponde a cereales de invierno (1,24 ha/vaca) y a cultivos de verano (0,29 ha/vaca) que pueden ser pastoreados, cosechados para la alimentación del rebaño o destinados a la venta (TABLA III).

El consumo de concentrado también es muy variable entre explotaciones y asciende a 114,6 g/L. El consumo de concentrado (g/L) se correlaciona positivamente con el margen bruto por ha (\$/ha) (r=0,612; P<0,01) y con la producción de leche (L/vaca) (r=0,531; P<0,001) como expresión de su importancia sobre el rendimiento de la actividad. Asimismo, las explotaciones de mayor dimensión tienden a intensificar el uso de concentrados, como refleja la correlación positiva entre el consumo de concentrado (g/L) y el número de vacas (r=0,564; P<0,01). La carga ganadera media de 0,91 UGM/ha (TABLA III) es similar a la media de las explotaciones lecheras argentinas [6], aunque inferior a los sistemas ecológicos europeos [12] y se encuentra positivamente correlacionada con el margen bruto por ha (\$/ha) (r=0,591; P<0,01).

La producción media es de 4.374 L por vaca, valor que resulta inferior a la media nacional argentina [6] y a la de otros sistemas lecheros extensivos como los ecológicos europeos [12] o norteamericanos [20]. La proporción media de vacas en ordeño es del 68,7% y se correlaciona positivamente con la rentabilidad de la empresa (%) (r=0,465; P<0,001) y con el gasto veterinario (\$/vaca) (r=0,457; P<0,001) mostrando la importancia de la eficiencia reproductiva sobre el éxito económico de la explotación y el importante papel que juega el asesoramiento especializado.

La productividad de la mano de obra media es de 2,2 UTH/100 ha o 100.445 L/UTH. Las correlaciones negativas entre la productividad de la mano de obra (UTH/100 ha), el margen bruto (\$/ha) (r=-0,536; P<0,01) y la rentabilidad (%) (-0,476; P<0,001) muestra la importancia del factor trabajo sobre el resultado económico de las explotaciones lecheras, de acuerdo con Castel y col. [4]. Es notable el elevado nivel de trabajo familiar en estas explotaciones (66% sobre el total); en el 38% de los casos toda la mano de obra es asumida por el ganadero o por miembros de su familia (TABLA IV). A medida que se incrementa la escala de la actividad lechera, disminuye la proporción de mano de obra familiar (%), como muestra su correlación negativa con la producción de litros de leche por día (L/día) (r=-0,541; P<0,001).

Destaca el reducido gasto que suponen las amortizaciones (7.425,4 \$) en relación al capital operativo, que alcanza un promedio de 281.028 \$ (TABLA V). Esto corresponde con una renovación más lenta de activos y escasez de inversiones nuevas. La correlación también es negativa entre la amortización (\$) y la productividad de la mano de obra por 100 hectáreas (UTH/100 ha) (r=-0,392; P<0,01).

El 69,5% de los ingresos provienen de la venta de leche (TABLA VI). El ingreso medio por explotación es de 73.981 \$ anuales y de 351,4 \$/ha, muy inferior a los 550 \$/ha que de

TABLA III
INTENSIFICACIÓN Y ALIMENTACIÓN DE ACUERDO AL GRUPO (MEDIA ± E.E.)

	Total	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V	P
N	53	14	9	15	6	7	
Carga ganadera (UGM/ha)	0,91 ± 0,06	0,95 ± 0,07 ^b	0,56 ± 0,15 ^a	1,14 ± 0,14 ^c	0,61 ± 0,11 ^a	0,83 ± 0,09 ^b	< 0,01
Pastos (ha/vaca)	0,84 ± 0,08	0,79 ± 0,07 ^b	1,33 ± 0,23 ^c	0,39 ± 0,08 ^a	1,52 ± 0,34 ^c	0,69 ± 0,07 ^b	< 0,000
Cereales de invierno (ha/vaca)	1,24 ± 0,12	0,42 ± 0,15 ^a	1,88 ± 0,41 ^c	1,16 ± 0,35 ^{bc}	0,68 ± 0,25 ^b	0,52 ± 0,13 ^a	< 0,01
Cultivos de verano (ha/vaca)	0,29 ± 0,08	0,20 ± 0,07 ^a	0,59 ± 0,17 ^b	0,47 ± 0,21 ^{ab}	0,25 ± 0,13 ^a	0,21 ± 0,11 ^a	< 0,01
Consumo de concentrado (g/L)	114,6 ± 20,5	107,7 ± 27,8 ^c	75,5 ± 37 ^b	23,9 ± 11,5 ^a	92,6 ± 59,7 ^{bc}	352,9 ± 54,2 ^d	< 0,000

medias con diferentes letras indican diferencias significativas

media se obtienen en la cuenca de Santa Fe y Córdoba [5]. El ingreso por venta de leche es de 260,2 \$/ha y presenta una lógica correlación positiva con la producción individual (l/vaca) ($r=0,742$; $P<0,001$), el consumo de concentrado por litro de leche producido (g/L) ($r=0,513$; $P<0,001$) y el gasto sanitario (\$/vaca) ($r=0,561$; $P<0,001$).

El gasto directo es en promedio el 50% del ingreso total de la explotación y por hectárea alcanza una media de 168,3 \$/ha, similar al que requiere el cultivo de soya (*Glycine max*), aunque superior al de otras actividades como el cultivo de trigo (*Triticum aestivum*) y girasol (*Helianthus annuus*) o la ceba de bovinos, todas ellas competitivas por el recurso tierra (TABLA VII) [10]. El gasto en mano de obra es el más importante (33,3% del total) y alcanza una media de 104,6 \$/ha. El gasto en alimentación supone el 6,8% del total y tiene un promedio de 42,8 \$/vaca (TABLA VIII), lo que contrasta con otros sistemas extensivos como los españoles, donde la alimentación supone el 33% del gasto total [18]. El gasto en alimentación (\$/vaca) es más importante en las explotaciones con mayor número de vacas ($r=0,682$; $P<0,001$) y rendimiento lechero (L/vaca) ($r=0,573$; $P<0,001$).

Los resultados económicos se muestran en la TABLA IX, y también son muy variables entre explotaciones. El margen bruto por ha es de 183,0 \$, similar al cultivo de trigo (184 \$/ha), girasol (165 \$/ha) y maíz (*Zea mays*) (174 \$/ha), aunque inferior al que se obtiene en el cultivo de soya (260 \$/ha), según lo reseñado por Giorgis [10]. El resultado neto medio es de 3.345 \$, aunque con una rentabilidad media negativa del -1,8% y un rendimiento económico de la superficie de -9,9 \$/ha.

Factores de caracterización

El análisis de componentes principales retuvo 4 factores con autovalores superiores a la unidad que explican de modo conjunto el 76,41% de la variabilidad original, lo que puede considerarse un resultado satisfactorio [15]. Asimismo, tanto el test de esfericidad de Barlett ($P<0,001$) como el índice de KMO [15] (0,81) indican la idoneidad del análisis. La TABLA X

muestra los factores retenidos, su varianza explicada y las variables originales con una correlación absoluta superior a 0,5 con cada factor.

El primer factor explica el 38,67% de la varianza y muestra correlación positiva con el consumo de concentrado (g/L), producción lechera por vaca (L/año), número de vacas, margen neto (\$/ha) y superficie (ha); y una correlación negativa con la productividad de la mano de obra (UTH/100 ha). Este factor define la dimensión y la productividad del sistema, por lo que las explotaciones con puntuaciones altas en este factor son, por tanto, las de mayor dimensión y productividad.

El segundo factor explica el 21,36% de la variabilidad original e indica la *especialización* de la empresa hacia la producción de leche y su *intensificación*. Se trata de un factor bipolar correlacionado positivamente con la carga ganadera (UGM/ha), amortizaciones (\$/ha), gasto en alimentación (\$/vaca) y proporción de ingresos por venta de leche sobre el total (%); mientras que la correlación es negativa con las praderas permanentes (ha/vaca).

El tercer factor explica el 9,02% de la variabilidad e indica la eficiencia reproductiva del rebaño lechero. La correlación es positiva con la proporción de vacas en ordeño (%), ingreso (\$/ha) y margen bruto (\$/ha). Las explotaciones con alta puntuación en este factor desarrollan un mejor manejo reproductivo y en consecuencia obtienen mayores ingresos y márgenes brutos por ha.

El cuarto factor explica el 8,35% de la variabilidad original e indica una relación inversa entre la participación de la familia en el trabajo (%) con el gasto directo (\$/ha) y el gasto sanitario (\$/vaca), lo que puede ser interpretado como la utilización de insumos externos. Las explotaciones más familiares tienden a reducir el uso de insumos y servicios externos a la explotación.

Establecimiento de la tipología

El análisis cluster con resultados más significativos fue la agrupación no jerárquica de 6 grupos, con la distancia euclídea al cuadrado. Esta opción fue sometida a un análisis

TABLA IV
FACTOR TRABAJO Y ESTRUCTURA DE LA MANO DE OBRA DE ACUERDO AL GRUPO (MEDIA ± E.E.)

	Total	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V	P
N	53	14	9	15	6	7	
Mano de obra (UTH)	3,4 ± 0,3	3,8 ± 0,4 ^b	2,5 ± 0,2 ^a	2,3 ± 0,3 ^a	4,4 ± 1,0 ^c	6,7 ± 1,3 ^d	< 0,000
Mano de obra familiar (%)	66,3 ± 6,6	61,3 ± 7,3 ^b	80,0 ± 10,0 ^c	92,0 ± 6,4 ^c	35,1 ± 8,9 ^a	44,0 ± 11,5 ^a	< 0,001
UTH / 100 hectáreas	2,2 ± 0,2	2,5 ± 0,4 ^b	1,8 ± 0,3 ^a	3,1 ± 0,6 ^c	1,3 ± 0,3 ^a	1,7 ± 0,3 ^a	< 0,05
Litros / UTH	100.445 ± 9.519	113.209 ± 14.577 ^b	44.876 ± 11.280 ^a	76.633 ± 12.578 ^{ab}	100.858 ± 27.245 ^b	146.216 ± 23.827 ^c	< 0,000
Gasto en mano de obra (\$/ha)	104,6 ± 9,2	112,1 ± 8,3 ^b	63,1 ± 3,5 ^a	162,8 ± 23,1 ^c	64,8 ± 13,3 ^a	101,0 ± 15,2 ^b	< 0,05
Edad del ganadero (años)	51 ± 23,7	49,2 ± 2,8	51,6 ± 3,8	54,0 ± 4,2	54,6 ± 5,8	46,3 ± 5,6	NS

medias con diferentes letras indican diferencias significativas

TABLA V
INDICADORES DE CAPITAL Y AMORTIZACIONES DE ACUERDO AL GRUPO (MEDIA ± E.E.)

	Total	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V	P
N	53	14	9	15	6	7	
Capital operativo (\$)	28.1028 ± 32.519	232.302 ± 25.588 ^{ab}	316.393 ± 65.795 ^b	110.277 ± 19.695 ^a	560.567 ± 171.470 ^c	389.427 ± 46.852 ^b	< 0,000
Capital operativo (\$/ha)	1.298,7 ± 71,9	1.355,2 ± 154,1 ^{ab}	1.115,6 ± 196,1 ^a	1.158,3 ± 103,6 ^a	1.603,5 ± 236,0 ^b	1.363,1 ± 193,3 ^{ab}	< 0,05
Amortizaciones (\$)	7.425,4 ± 745,5	6.392,1 ± 990,3 ^b	6.810,3 ± 1.500,5 ^b	3.780,3 ± 616,1 ^a	10.696,5 ± 2.658,1 ^c	13.217,3 ± 2.253,1 ^c	< 0,000
Amortizaciones (\$/ha)	39,2 ± 3,4	40,1 ± 5,7 ^b	27,9 ± 6,3 ^a	47,2 ± 8,9 ^b	29,2 ± 1,5 ^a	41,1 ± 8,5 ^b	< 0,05

medias con diferentes letras indican diferencias significativas

TABLA VI
INGRESOS DE ACUERDO AL GRUPO (MEDIA ± E.E.)

	Total	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V	P
N	53	14	9	15	6	7	
Ingreso total (\$)	73.981 ± 10.315	69.401 ± 8883 ^b	28.478 ± 4.805 ^a	26.186 ± 3.763 ^a	97.229 ± 13.711 ^c	152.429 ± 20.566 ^d	< 0,000
Ingreso total (\$/ha)	351,4 ± 30,9	432,4 ± 48,5 ^c	120,9 ± 23,9 ^a	302,7 ± 34,8 ^b	305,5 ± 42,4 ^b	429,3 ± 52,4 ^c	< 0,000
Venta de terneros (\$)	10.977 ± 1.764	7.881 ± 2.206	13.992 ± 5.585	5.858 ± 2.147	15.258 ± 6.716	11.567 ± 2.844	NS
Venta de terneros (\$/ha)	51,8 ± 6,9	43,5 ± 9,9 ^a	64,9 ± 24,5 ^b	55,4 ± 13,5 ^{ab}	36,0 ± 15,1 ^a	32,9 ± 8,1 ^a	< 0,01
Venta de cereales (\$)	2.180 ± 870	0 ± 0 ^a	4.580 ± 404 ^b	0 ± 0 ^a	15.706 ± 4.269 ^c	0 ± 0 ^a	< 0,000
Venta de cereales (\$/ha)	9,8 ± 5,6	0 ± 0 ^a	14,3 ± 3,6 ^b	0 ± 0 ^a	72,3 ± 25,2 ^c	0 ± 0 ^a	< 0,000
Diferencia de inventario (\$)	5.389 ± 1.373	5.973 ± 1.545 ^c	650 ± 326 ^a	1.619 ± 518 ^b	6.390 ± 2.381 ^c	8.911 ± 2.105 ^d	< 0,001
Diferencia de inventario (\$/ha)	26,9 ± 4,7	40,4 ± 10,0 ^c	2,7 ± 1,6 ^a	26,0 ± 8,8 ^b	18,9 ± 8,0 ^b	20,9 ± 8,4 ^b	< 0,01
Venta de leche (\$)	54.551 ± 8.312	54.555 ± 6.400 ^b	11.267 ± 3.006 ^a	18.708 ± 2.796 ^a	56.357 ± 12.181 ^b	129.620 ± 18.451 ^c	< 0,000
Venta de leche (\$/ha)	260,2 ± 27,7	342,5 ± 36,5 ^c	42,8 ± 9,4 ^a	221,2 ± 31,8 ^b	169,8 ± 33,1 ^{ab}	371,2 ± 51,7 ^c	< 0,000
Venta de leche (%)	69,5 ± 3,2	84,0 ± 4,9 ^b	42,2 ± 9,5 ^a	77,1 ± 6,4 ^b	57,1 ± 7,9 ^a	88,4 ± 4,9 ^b	< 0,000
Precio de la leche (\$/L)	0,22 ± 0,03	0,14 ± 0,00 ^b	0,10 ± 0,00 ^a	0,11 ± 0,00 ^a	0,13 ± 0,00 ^b	0,14 ± 0,00 ^b	< 0,000

medias con diferentes letras indican diferencias significativas

TABLA VII
GASTOS DE ACUERDO AL GRUPO (MEDIA ± E.E.)

	Total	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V	P
N	53	14	9	15	6	7	
Gasto directo (\$)	37.681 ± 5.746	35.513 ± 8.008 ^b	14.726 ± 2.293 ^{ab}	9.894 ± 1.728 ^a	59.377 ± 14.859 ^c	86.240 ± 10.979 ^d	< 0,000
Gasto directo (\$/ha)	168,3 ± 18,4	216,0 ± 32,8 ^{bc}	65,1 ± 13,6 ^a	116,5 ± 20,2 ^{ab}	165,1 ± 18,8 ^b	242,5 ± 28,5 ^c	< 0,001
Gasto estructurales (\$)	14.340 ± 1.630	12.737 ± 1.498 ^b	8.390 ± 1.892 ^a	6.883 ± 937 ^a	20.858 ± 4.900 ^c	26.965 ± 2.957 ^c	< 0,000
Gasto estructurales (\$/ha)	74,6 ± 6,6	75,9 ± 5,8 ^b	35,9 ± 10,5 ^a	91,0 ± 14,6 ^c	55,0 ± 10,8 ^a	78,5 ± 11,1 ^b	< 0,001
Gasto total (\$)	70.004 ± 7.679	66.337 ± 7.025 ^b	39.609 ± 4.517 ^a	30.954 ± 2.891 ^a	96.189 ± 10.962 ^b	139.464 ± 11.134 ^c	< 0,000
Gasto total (\$/ha)	357,8 ± 26,4	401,3 ± 46,3 ^c	175,7 ± 39,6 ^a	403,3 ± 51,1 ^c	267,2 ± 51,6 ^b	399,3 ± 43,7 ^c	< 0,01

medias con diferentes letras indican diferencias significativas

TABLA VIII
GASTOS DIRECTOS POR VACA DE ACUERDO AL GRUPO (MEDIA ± E.E.)

	Total	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V	P
N	53	14	9	15	6	7	
Suministros (\$/vaca)	92,4 ± 13,4	109,3 ± 21,1 ^a	61,9 ± 19,0 ^a	51,3 ± 12,6 ^a	224,4 ± 86,0 ^b	87,0 ± 10,3 ^a	< 0,01
Alimentación (\$/vaca)	42,8 ± 6,7	39,6 ± 8,73 ^{ab}	13,7 ± 3,8 ^a	16,2 ± 5,4 ^a	55,6 ± 29,8 ^b	111,7 ± 15,9 ^c	< 0,000
Asesoramiento (\$/vaca)	15,1 ± 2,3	14,6 ± 3,62 ^b	14,4 ± 5,3 ^b	5,64 ± 2,19 ^a	28,5 ± 13,3 ^c	21,8 ± 3,31 ^{bc}	< 0,0
Veterinario y sanidad (\$/vaca)	36,3 ± 3,7	37,1 ± 3,9 ^b	28,6 ± 8,1 ^a	26,1 ± 3,8 ^a	60,4 ± 21,5 ^c	44,6 ± 5,9 ^{bc}	< 0,01
Otros gastos (\$/vaca)	30,8 ± 5,7	26,1 ± 9,2	27,8 ± 16,7	21,7 ± 7,7	33,3 ± 20,7	50,5 ± 19,2	NS

medias con diferentes letras indican diferencias significativas

TABLA IX
RESULTADOS ECONÓMICOS DE ACUERDO AL GRUPO (MEDIA ± E.E.)

	Total	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V	P
N	53	14	9	15	6	7	
Margen bruto (\$)	36.299 ± 5.779	33.887 ± 7.384 ^c	13.751 ± 3.833 ^a	16.292 ± 2.664 ^{ab}	37.852 ± 8.186 ^{bc}	6.6189 ± 10.453 ^d	< 0,000
Margen bruto (\$/ha)	183,0 ± 19,1	216,4 ± 35,8 ^b	55,7 ± 16,1 ^a	186,2 ± 20,9 ^b	140,3 ± 46,6 ^{ab}	186,8 ± 25,6 ^b	< 0,000
Margen neto (\$)	14.533 ± 4.535	14.757 ± 4.563 ^b	-1.448 ± 4.020 ^a	5.627 ± 2.341 ^{ab}	6.297 ± 1.098 ^{ab}	26.006 ± 10.871 ^c	< 0,000
Margen neto (\$/ha)	69,1 ± 16,4	100,3 ± 31,3 ^c	-8,15 ± 17,9 ^a	47,9 ± 25,8 ^b	18,1 ± 2,3 ^{ab}	67,1 ± 15,5 ^{bc}	< 0,000
Resultado neto (\$)	3.345 ± 4.529	2.605 ± 2.204 ^b	-11.777 ± 4.705 ^a	-5.252 ± 2.777 ^{ab}	2.854 ± 2.215 ^b	11.923 ± 8.543 ^c	< 0,000
Resultado neto (\$/ha)	-9,9 ± 22,2	27,7 ± 14,5 ^c	-58,5 ± 31,9 ^{ab}	-104,4 ± 49,4 ^a	8,1 ± 7,2 ^b	26,8 ± 14,8 ^c	< 0,001
Rentabilidad (%)	-1,8 ± 2,0	1,5 ± 2,5 ^b	-7,2 ± 3,2 ^{ab}	-10,2 ± 5,0 ^a	0,9 ± 3,05 ^b	3,3 ± 1,8 ^b	< 0,01

medias con diferentes letras indican diferencias significativas

TABLA X
FACTORES EXTRAÍDOS, AUTOVALORES, VARIANZAS EXPLICADA Y ACUMULADA, Y COEFICIENTES DE CORRELACIÓN DE LAS VARIABLES CON LOS DIFERENTES FACTORES

Factor	Autovalor	% varianza explicada	% varianza acumulada	Variables y correlaciones con el factor	
F1	7,28	38,67	38,67	Consumo de concentrado (g/L)	0,912
				Número de vacas	0,820
				Margen neto (\$/ha)	0,769
				Superficie (ha)	0,665
				Producción por vaca (l/año)	0,649
				Mano de obra (UTH/100 ha)	-0,542
F2	4,06	21,36	59,03	Carga ganadera (UGM/ha)	0,933
				Pastos (ha/vaca)	-0,754
				Amortización (\$/ha)	0,627
				Gasto en alimentación (\$/vaca)	0,614
				Venta de leche (%)	0,563
				Margen bruto (\$/ha)	0,852
F3	9,02	9,02	68,05	Ingreso total (\$/ha)	0,776
				Vacas en ordeño (%)	0,731
				Gasto sanitario (\$/vaca)	0,769
F4	1,75	8,35	76,41	Gasto directo (\$/ha)	0,700
				Mano de obra familiar (%)	-0,689

discriminante que clasificó correctamente el 100% de las explotaciones utilizadas. Fueron obtenidos un grupo de 14 explotaciones (I), un grupo de 9 (II), un grupo de 15 (III), un grupo de 6 (IV), un grupo de 7 (V) y otro grupo de 2. Sin embargo, con el objetivo de limitar la discusión a los sistemas de producción más representativos, se muestran sólo los resultados obtenidos para los 5 grupos con más de 6 explotaciones, de acuerdo con Usai y col. [24]. Estos grupos fueron comparados mediante ANOVA [7].

La FIG. 1 muestra la distribución de las explotaciones considerando los dos primeros factores. Las TABLAS I-IX muestran las variables utilizadas en la caracterización, tanto del conjunto de la muestra como de cada grupo retenido, en la que aparecen 53 variables con diferencias significativas entre los grupos identificados. A continuación se indican las principales características que definen a los cinco grupos de explotaciones lecheras identificadas.

Grupo I. Explotaciones de dimensión intermedia especializadas en la producción lechera

El grupo I concentra el 26,42% de explotaciones; son de alta especialización lechera y dimensión intermedia, tanto en efectivos bovinos (117,0 vacas) como en superficie (178,6 ha). El 71% de la tierra es propiedad del ganadero y el 100% es destinado exclusivamente a la producción lechera. La base de la alimentación se produce en la explotación, con un aporte de

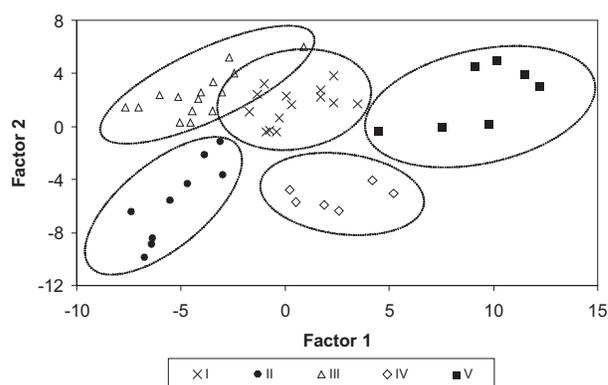


FIGURA 1. POSICIONAMIENTO DE LAS EXPLOTACIONES SEGÚN SU PUNTUACIÓN EN LOS FACTORES F1 (DIMENSIÓN Y PRODUCTIVIDAD) Y F2 (ESPECIALIZACIÓN E INTENSIFICACIÓN).

alimentos externos, principalmente concentrados, de 39,6 \$/vaca, que corresponde a 107,7 g/L. cifra elevada respecto a los demás grupos salvo el V, que también corresponde a explotaciones netamente lecheras aunque de mayor dimensión. La superficie de estas explotaciones se distribuye en 51,4% de praderas permanentes de base alfalfa, el 36,1% de cereales de invierno y el resto cultivos de verano como maíz o sorgo. Las vacas permanecen estabuladas durante todo el año y sólo pastorean las praderas permanentes durante primavera y oto-

ño, de modo rotativo y con altas densidades ganaderas. La superficie media de praderas por vaca es de 0,79 ha, intermedia a los demás grupos. El grano de los cereales de invierno es cosechado para el rebaño, con una media de 0,42 ha/vaca, mientras que los cultivos de verano ascienden a 0,20 ha/vaca y son ensilados. El grano y el concentrado se suministran durante el ordeño en las épocas de pastoreo o en una mezcla completa durante el invierno y el verano. La carga ganadera resultante es de 0,95 UGM/ha, intermedia en comparación a los demás grupos. La productividad por vaca y lactación es de 5.028 L, intermedia a los demás grupos.

Cada explotación utiliza por término medio 3,8 UTH, de las que el 61,3% son desempeñadas por el ganadero o por miembros de la unidad familiar. La productividad de la mano de obra es intermedia en comparación con los demás grupos, en torno a 113.209 L/UTH o 2,5 UTH/100 ha. Los indicadores de capital muestran un nivel de inversión intermedio, mientras que las amortizaciones señalan un menor desarrollo tecnológico que los grupos IV y V, más productivos económicamente (TABLA V). La tasa de reposición también es baja en comparación con los grupos IV y V, lo que pone de manifiesto una moderada renovación de activos (TABLA II); que se refleja en una baja eficiencia reproductiva, que con una proporción media de vacas en ordeño del 67,7% se sitúa por debajo de los grupos más eficientes (IV y V). Los gastos sanitario y en asesoramiento presentan valores intermedios en comparación con los demás grupos (TABLA VIII).

El margen bruto por ha es similar al que obtienen los demás grupos especializados en la actividad lechera (III y V) y significativamente superior al de los sistemas diversificados (II y IV), con una media de 216,4 \$. Esto se explica por el reducido gasto directo (216,0 \$/ha) junto al precio de venta (0,14 \$/L), que es elevado y similar al grupo V. El margen neto por ha es el más elevado de todos los grupos (100,3 \$/ha), reflejo del bajo gasto estructural que tienen las explotaciones. El resultado neto por ha también es elevado en comparación con los demás grupos (27,7 \$/ha), aunque debido al tamaño de las explotaciones, la empresa obtiene un rendimiento económico reducido.

Los resultados ponen de manifiesto una lenta renovación de activos y una baja eficiencia reproductiva, muy relacionada con el envejecimiento del rebaño y con la escasa participación de asesores externos y servicios veterinarios. Si bien el rendimiento económico es suficiente para la actividad, parte del mismo se debe a la lenta descapitalización de la empresa; lo que a medio plazo pone en peligro la productividad de la explotación. Además la escala de la actividad dificulta el desarrollo de inversiones y el uso de servicios externos. A medio plazo este grupo de explotaciones debe corregir las deficiencias identificadas, para lo cual el incremento de la dimensión sería muy favorable.

Grupo II. Explotaciones familiares diversificadas

El grupo II se integra por el 16,98% de las explotaciones, de baja especialización lechera y gran extensión, que generan

por término medio 2,5 UTH, de las que el 80% son familiares. Se trata del grupo con la menor dimensión del rebaño (64,1 vacas) y el menor nivel de producción (259,2 L/día). El escaso volumen de producción repercute de modo directo en el precio percibido por la venta de leche, que con 0,10 \$/L marca el límite inferior de todos los grupos. La actividad principal es la ganadera, aunque siguen un modelo mixto engorde bovino-leche sin predominio de una actividad sobre otra (TABLA VI).

Las explotaciones siguen una estrategia de reducción del uso de insumos externos, lo que determina un sistema de producción netamente pastoril, con un nivel de suplementación bajo (75,5 g/L) y la menor carga ganadera y gasto en alimentación de todos los grupos (0,56 UGM/ha, 13,7 \$/vaca). El 31,8% de la superficie se destina a pasturas permanentes (1,33 ha/vaca), en tanto que el resto (1,88 ha/vaca) es ocupado por avena (*Avena sativa*) u otros cultivos de invierno, que se aprovechan mediante pastoreo, y soya (0,59 ha/vaca), mayoritariamente cosechada y destinada a venta en lugar de a reservas para el invierno. El rebaño lechero sólo es estabulado en verano y aprovecha las reservas de heno confeccionadas durante la primavera. El resto del año permanece en parcelas de pastos perennes o de cereales de invierno, y es escasamente suplementado en el momento del ordeño. Los terneros son engordados sin utilizar concentrado, que se destina exclusivamente a las vacas en lactación.

El escaso aporte de alimentos externos y la venta de las reservas explican la baja productividad del sistema, que con 2.452,6 L por vaca es la menor de todos los grupos. El manejo reproductivo también es poco eficiente, con una proporción media de vacas en ordeño del 66,3%. Además de que los ganaderos son reacios a contratar asesores y servicios veterinarios especializados, como demuestra el gasto en asesores de 14,4 \$/vaca y el gasto veterinario 28,6 \$/vaca, como el rebaño no se estabula es difícil la detección de celos. Asimismo, la tasa de reposición muestra un rebaño envejecido (TABLA II).

Estas explotaciones mixtas engorde bovino-leche requieren menos mano de obra que las especializadas en producción de leche debido a la baja carga ganadera y la menor intensificación del manejo que reflejan las 1,8 UTH/100 ha necesarias. Además, el gasto en labores se incrementa hasta los 17,0 \$ por ha, por encima de todos los grupos, ya que la siembra o la recolección se contratan a empresas externas especializadas que emplean su propia maquinaria y mano de obra; práctica que, como indica Giorgis [10], es común en explotaciones dedicadas a la agricultura pero no en las ganaderas.

La inversión global es elevada (316.393 \$) aunque por ha es muy baja (1.115,6 \$/ha). La relación entre la inversión y el gasto en amortizaciones pone de manifiesto una ineficiente renovación de instalaciones, equipos y reproductoras, incentivada por el hecho de que aunque inicialmente estas explotaciones fueron diseñadas sólo para producir leche, tras la crisis económica intentaron combinar la producción de leche con el engorde bovino, menos dependiente de insumos externos, y con la venta

de soya, lo que merma la productividad lechera si no se compensa con alimentos externos. Esto se traslada a los resultados económicos, que con un margen bruto de 55,7 \$/ha y un margen neto de -8,15 \$/ha, son los peores de todos los grupos. Asimismo, tanto la rentabilidad como el resultado neto y el resultado neto por ha también son negativos (TABLA IX).

El principal limitante para la viabilidad de estas explotaciones es la escasa productividad y dimensión de la actividad lechera, lo que se traslada a un uso muy ineficiente de la estructura y tecnología de producción. Si bien el engorde bovino permite reducir costos, el ingreso también es mucho menor y, a la vista de los resultados, no es suficiente para rentabilizar la estructura de la explotación.

Grupo III. Explotaciones familiares de alta especialización lechera

El grupo III aglutina al 28,30% de las explotaciones y constituye el sistema de producción predominante en La Pampa. Está conformado por explotaciones familiares de reducida dimensión productiva (94,5 ha y 75,8 vacas) que se dedican exclusivamente a la producción de leche. De modo similar al grupo II, las explotaciones siguen la estrategia de minimizar el uso de alimentos externos, aunque con una gestión más eficiente. Las vacas permanecen en estabulación abierta durante todo el año, y sólo aprovechan pastos durante primavera y otoño. Las pasturas perennes representan sólo 0,39 ha/vaca y no se confeccionan reservas. Se cultivan 0,47 ha/vaca de maíz para ensilado y utilización en épocas de escasez de pastos, y 1,16 ha/vaca de avena y otros cereales para cosecha de grano. Esto permite incrementar la intensificación, que con 1,14 UGM/ha constituye el sistema con la mayor carga ganadera, y disminuir el uso de alimentos externos a sólo 16,2 \$/vaca, similar al grupo II. La productividad de este grupo es baja (3.146 L/vaca), aunque supera a la obtenida por el grupo II.

La mano de obra es netamente familiar (92,0%) y desempeña tanto el manejo del rebaño como las labores agrícolas, a diferencia del grupo II. Una consecuencia de esto es el incremento de la mano de obra hasta 3,1 UTH/100ha, la más alta de todos los grupos, que también se explica por el bajo nivel tecnológico y estructural de las explotaciones, como muestran los indicadores de capital y amortizaciones (TABLA V), lo que coincide con la peor proporción de vacas en ordeño (64,8%) y el menor uso de asesores y servicios veterinarios (TABLA VIII).

El margen bruto por ha es elevado y similar a los obtenidos por los demás grupos lecheros (I y V), lo que se explica por un reducido gasto en insumos externos. Sin embargo, el resultado final y la rentabilidad son los peores de todos los grupos, debido al excesivo gasto de mano de obra (TABLA IX).

El principal limitante para la viabilidad de estas explotaciones es la reducida escala del sistema, con un gasto estructural de 91,0 \$/ha, superior a los demás grupos aunque con un bajo nivel de inversión y de renovación de activos. A corto plazo es necesario reducir el consumo de factor trabajo. A medio plazo,

la viabilidad va a depender de que se incremente la dimensión de la actividad hasta alcanzar una escala suficiente que permita renovar activos y desarrollar mejoras tecnológicas que optimicen el consumo de factor trabajo y la eficiencia reproductiva.

Grupo IV. Explotaciones no familiares diversificadas

Este grupo representa al 11,32% de las explotaciones. Se trata de sistemas diversificados de gran tamaño (360,8 ha) y baja participación familiar (35,1%), donde el vacuno lechero se combina con engorde bovino y con agricultura. Los rebaños lecheros son de mediana dimensión, con una media de 93,3 vacas se sitúan entre los grupos I y III; aunque con un volumen de producción similar al grupo I (1.033,6 L/día).

El tamaño de estas explotaciones favorece el desarrollo de sistemas de uso múltiple, ya que permite cierta flexibilidad en la asignación del recurso territorial y favorece la complementariedad entre actividades. La actividad principal es la ganadera, que ocupa el 81,1% de la superficie total, con predominio de la producción lechera sobre el engorde bovino. La venta de leche supone el 57,1% del ingreso total, mientras que la venta de terneros contribuye con el 16,8% y una producción media de 257,7 kg por vaca. La agricultura que complementa a la actividad ganadera, supone el 17,4% de los ingresos y ocupa el 19,9% de la superficie.

Las explotaciones siguen una estrategia de alimentación pastoril de baja intensificación (0,61 UGM/ha). El aporte de alimentos externos al sistema no es muy elevado y corresponde a concentrados destinados a las vacas en producción, con 55,6 \$/vaca y 92,6 g/L. El 20% de la superficie corresponde a cultivos de soya que se destinan a venta. Las praderas perennes representan el 50,9% de la superficie y suponen una media de 1,52 ha/vaca, la mayor de todos los grupos. Parte del forraje producido en las praderas perennes es henificado para su utilización durante el invierno y el verano. El rebaño lechero permanece estabulado todo el año y sólo pastorea en las praderas perennes durante la primavera y el otoño, de modo rotativo y a elevada presión de pastoreo. El resto de la superficie corresponde a cereales de invierno (0,68 ha/vaca), cosechados para el rebaño lechero. Los terneros nunca son estabulados y son cebados de modo tradicional a base de pastos en las épocas favorables o heno durante las épocas de escasez.

La productividad media por vaca se cifra en 5.740,4 L, alta en comparación con los demás grupos. Asimismo, la eficiencia reproductiva es la más favorable de todos los grupos, con una media del 77,8% de vacas en ordeño, al igual que la tasa de reposición (TABLA II) de lo que probablemente sean responsables la consulta con asesores independientes y servicios veterinarios especializados que suponen un gasto medio por vaca de 28,5 y 60,4 \$, respectivamente, los más elevados de todos los grupos.

La inversión media es de 560.567 \$ y de 1.603,5 \$/ha, las más elevadas de todos los grupos. Sin embargo, la renovación de activos es baja en comparación con el nivel de inver-

sión (29,2 \$/ha). Esto se debe a que las explotaciones han dejado de invertir en maquinaria agrícola, aunque continúan renovando animales e instalaciones para la actividad lechera. De este modo, recurren a servicios externos para el desarrollo de las labores agrarias, que ascienden a 16,4 \$/ha, similar al grupo II y más elevados que el resto de los grupos.

A diferencia del grupo II, estas explotaciones combinan de modo más eficiente la agricultura con la producción de leche y el engorde bovino, disponen de mayor superficie y optimizan el uso de insumos y servicios externos a la explotación. Esto se traslada a los resultados económicos, mejores que los obtenidos por el grupo II con una estrategia similar de diversificación. Sin embargo, son muy inferiores a los que obtienen las explotaciones del grupo V, con una dimensión y estructura similar aunque con una estrategia de especialización en la actividad lechera (TABLA IX).

Grupo V. Explotaciones de gran dimensión especializadas en la actividad lechera

Este grupo representa el 13,21% de las explotaciones. Se integra por explotaciones no familiares de gran tamaño, con una superficie similar al grupo IV aunque con los rebaños más grandes (214,8 vacas). Las explotaciones se dedican exclusivamente a la actividad lechera, con un volumen de producción medio de 2.371,6 L/día, y un precio medio de 0,14 \$/L ambos por encima de todos los grupos. Los terneros son vendidos al destete al alcanzar los 20 días de edad, suponen menos del 8% del ingreso total y no existen ventas agrícolas.

Se desarrolla un sistema semi-intensivo con altos niveles de suplementación y estabulación permanente durante todo el año. Toda la superficie de la explotación se destina a la producción de alimentos para el ganado y además se complementa con alimentos externos. El gasto en alimentación es el más elevado de todos los grupos, con una media de 111,7 \$/vaca, que corresponde principalmente a alimentos concentrados. El 46,9% de la base territorial es cultivada con praderas permanentes y el resto corresponde a avena y maíz. La avena supone 0,52 ha/vaca y su grano es utilizado en la alimentación del rebaño. Las praderas permanentes son aprovechadas mediante pastoreo rotacional a alta presión de pastoreo durante la primavera y el otoño; con una relación de 0,69 ha/vaca; no se produce heno, a diferencia del grupo IV; porque destinan mayor superficie al cultivo de maíz (0,21 ha/vaca), que es ensilado y utilizado en la propia explotación. El grano y el concentrado se suministran durante el ordeño en las épocas de pastoreo o mezclado con el ensilado durante el invierno y el verano. Tanto el consumo de concentrado (352,9 g/L) como la productividad por vaca (6.095,3 L) son los más elevados de todos los grupos.

Los indicadores de capital y amortizaciones definen un nivel tecnológico superior a los demás grupos, con el mayor desarrollo de inversiones en equipamiento e infraestructuras (TABLA V). Esto repercute sobre la productividad del factor trabajo, que con 1,7 UTH/100 ha es elevada. La mano de obra

familiar se hace cargo del 44,0% del trabajo, aunque su papel es más en la gestión y participa menos en las actividades operativas diarias. Asimismo, cuentan con maquinaria agrícola para desarrollar las labores, lo que disminuye el gasto en la contratación de labores (5,2 \$/ha). La eficiencia reproductiva es elevada (74,5%), al igual que el uso de asesores y servicios veterinarios (TABLA VIII). Este grupo obtiene los mejores resultados económicos, con un resultado neto de 11923 \$ y una rentabilidad media del 3,3%.

CONCLUSIONES

El análisis de componentes principales reveló cuatro factores que explican el 76,41% de la variabilidad original: el primero define la dimensión y la productividad, el segundo indica la especialización y la intensificación, el tercer factor muestra la relación entre el margen bruto y la eficiencia reproductiva, y el cuarto indica la relación entre el gasto directo y la participación de la familia en el trabajo.

El análisis cluster identificó cinco sistemas lecheros. Los grupos I, III y V se dedican exclusivamente a la producción de leche. El grupo V corresponde a explotaciones de gran tamaño, elevado nivel tecnológico y uso de alimentación externa. El grupo I concentra explotaciones de dimensión intermedia y menor tecnología, intensificación y productividad. Principalmente, el tamaño explica las diferencias en los resultados económicos de ambos grupos. El grupo III se conforma por explotaciones familiares de pequeña superficie y con los peores rendimientos productivos y económicos, fundamentalmente debido a una inadecuada gestión de la mano de obra. La viabilidad en este grupo va a depender de que se incremente el tamaño de la actividad hasta alcanzar una escala suficiente. Los grupos II y IV son explotaciones de gran superficie, que combinan la actividad lechera con el engorde bovino y la agricultura. El grupo IV se conforma por explotaciones no familiares de elevada productividad y eficiencia. El grupo II consiste en explotaciones familiares de baja productividad. El principal limitante para la viabilidad de estas explotaciones es la escasa productividad y tamaño de la actividad lechera, lo que se traslada a un uso muy ineficiente de la estructura y tecnología de producción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ANDERBERG, M.R. Hierarchical clustering methods. **Cluster Analysis for Applications**. Academic Press (Ed) New York. Pp 343-357. 1973.
- [2] BARNARD, C.S.; NIX, J.S. El análisis integral de la empresa agropecuaria y la necesidad de los estándares de comparación. **Planeamiento y Control Agropecuarios**. El ateneo (Ed). Buenos Aires. Pp 527. 1984.
- [3] ESCOBAR, G.; BERDEGUÉ, J. Concepto y metodología para la tipificación de sistemas de finca: La experiencia de RIMISP. En: **Tipificación de sistemas de produc-**

- ción agrícola.** RIMISP (Ed) Santiago de Chile. Pp 13–43. 1990.
- [4] CASTEL, J.M.; MENA, Y.; DELGADO-PERTÍÑEZ, M.; CAMÚÑEZ, J.; BASALTO, J.; CARAVACA, F.; GUZMÁN-GUERRERO, J.L.; ALCALDE, M.J. Characterization of semi-extensive goat production systems in southern Spain. **Small Rum. Res.** 47: 133–143. 2003.
- [5] CASTIGNANI, H.; ZEHNDER, R.; GAMBUZZI, E.; CHIMICZ, J. Caracterización de los sistemas de producción lecheros argentinos y de sus principales cuencas. **Actas de la XXXVI. Reunión Anual de Economía Agraria.** Buenos Aires. 05/16- 18. Argentina. 1–14 pp. 2005.
- [6] GAMBUZZI, E.L.; ZEHNDER, R.; CHIMICZ, J. Tamaño de las empresas. **Análisis de sistemas de producción lechera. 2001–2003.** INTA Rafaela. Pp 10-24. 2003.
- [7] GARCÍA, A.; PEREA, J.; ACERO, R.; ANGÓN, E.; TORO, P.; RODRÍGUEZ, V.; GÓMEZ-CASTRO, A.G. Structural characterization of extensive farms in Andalusian dehesas. **Arch. Zoot.** 59: 577 – 588. 2010.
- [8] GIBON, A.; SIBBALD, A.R.; FLAMANT, J.C.; LHOSTE, P.; REVILLA, R.; RUBINO, R.; SORENSEN, J.T. Livestock farming systems in Europe and its potential contribution for managing towards sustainability in livestock farming. **Livest. Prod. Sci.** 61: 121–137. 1999.
- [9] GIORGIS, A. Plan de desarrollo del este de la provincia de La Pampa. Ministerio de La Producción de La Pampa Ed. Santa Rosa, Argentina. Pp 25-27. 1994.
- [10] GIORGIS, A. Factores que afectan la competitividad de las empresas agropecuarias de la zona norte de la Provincia de La Pampa (Argentina). Universidad de Córdoba España. Tesis de Grado. Pp. 29-31, 67-84. 2009.
- [11] GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA. ARGENTINA. Dirección General de Catastro. Cartografía de La Pampa. 2005. En Línea: <http://www.catastro.la-pampa.gov.ar/Cartografia/MapaLP.htm>. 03-05-2009.
- [12] HÅRING, A.M. Organic dairy farms in the EU: Production systems, economics and future development. **Livest. Prod. Sci.** 80: 89–97. 2003.
- [13] ITURRIOZ, G. Factores críticos que afectan el posicionamiento competitivo de las principales cadenas agroalimentarias de la provincia de La Pampa. Facultad de Ciencias Agrarias Universidad nacional de Mar del Plata (Argentina). Tesis de Grado. Pp 95-110. 2008.
- [14] JIMÉNEZ, E.; ALDÁS, J. Análisis de conglomerados. **Análisis multivariante aplicado.** Thompson (Ed) Madrid, España. Pp 47-86. 2005.
- [15] MALHOTRA, N. Análisis factorial. **Investigación de Mercados.** Pearson Educación (Ed) México D.F., México. Pp 558-583. 2004.
- [16] MILÁN, M.J.; ARNALTE, E.; CAJA, G. Economic profitability and typology of Ripollesa breed sheep farms in Spain. **Small Rum. Res.** 49: 97–105. 2003.
- [17] OSAN-BASTIDES O. Tipología de las empresas lecheras pampeanas de Argentina. Universidad de Santiago de Chile (Chile). Tesis de Grado. Pp 57-96. 2003.
- [18] PEREA, J.; GARCIA, A.; MATA, C.; RODRÍGUEZ, V.; ACERO, R.; ROMERO, M. Producción ecológica de vacuno de leche. En: Guzmán, G.; García, A.; Alonso, A.; Perea, J. (Eds). **Producción ecológica: influencia en el desarrollo rural.** Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (Ed). Madrid, España. Pp 403–433. 2009.
- [19] RUIZ, F.A.; CASTEL, J.M.; MENA, Y.; CAMÚÑEZ, J.; GONZÁLEZ-REDONDO, P. Application of the technico-economic analysis for characterizing, making diagnoses and improving pastoral dairy goat systems in Andalusia (Spain). **Small Rum. Res.** 77: 208–220. 2008.
- [20] SATO, K.; BARTLETT, P.C.; ERSKINE, R.J.; KANEENE, J.B. A comparison of production and management between Wisconsin organic and conventional dairy herds. **Liv. Prod. Sci.** 93: 105–115. 2005.
- [21] SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. Valores medios de temperatura y precipitación. 2007. Argentina. En Línea: <http://www.smn.gov.ar/>. 03-05-2009.
- [22] SOLANO, C.; BERNUÉS, A.; ROJAS, F.; JOAQUÍN, N.; FERNÁNDEZ, W.; HERRERO, M. Relationships between management intensity and structural and social variables in dairy and dual-purpose systems in Santa Cruz, Bolivia. **Agric. Syst.** 65: 159–177. 2000.
- [23] SPSS para Windows. 2005. Versión 14.0.0. Chicago: SPSS Inc.
- [24] USAI, M.G.; CASU, S.; MOLLE, G.; DECANDIA, M.; LIGIOS, S.; CARTA, A. Using cluster analysis to characterize the goat farming system in Sardinia. **Liv. Sci.** 104: 63–76. 2006.
- [25] VALERIO, D.; GARCÍA, A.; PEREA, J.; ACERO, R.; GÓMEZ, G. Caracterización social y comercial de los sistemas ovinos y caprinos de la región noroeste de República Dominicana. **Intercien.** 35: 637–644. 2009.