

## **El sector primario del complejo lácteo argentino: un análisis de su heterogeneidad mediante técnicas multivariantes**

Oscar Osan<sup>1</sup>, Eduardo Ramírez Vera<sup>2</sup>, María Isabel Castignani<sup>3</sup>

1. Docente Economía, Mercado y Administración Rural. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Litoral. Telefax: 54-3496-420639. E-mail: [oosan@fca.unl.edu.ar](mailto:oosan@fca.unl.edu.ar). Dirección: Kreder 20805 (3080) Esperanza, Santa Fe. Argentina.

2. Investigador Principal, RIMISP- Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural. Telefax: 56-2-2364557. E-mail: [eramirez@rimisp.org](mailto:eramirez@rimisp.org). Dirección: Huelén 10, piso 6, Providencia, Santiago de Chile.

3. Docente Economía, Mercado y Administración Rural. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Litoral. Telefax: 54-3496-420639. E-mail: [mcastign@fca.unl.edu.ar](mailto:mcastign@fca.unl.edu.ar). Kreder 20805 (3080) Esperanza, Santa Fe. Argentina.

**Eje temático:** Economía y Mercado de la Leche y derivados

### **Resumen**

El objetivo de este trabajo es identificar dominios de recomendación del sector primario del complejo lácteo argentino, que resulten de utilidad para los profesionales que trabajan en extensión o asesoría de empresas, para los centros de generación de tecnología y en el diseño de políticas sectoriales específicas. Los datos provenientes de una encuesta realizada sobre 236 empresas lecheras se analizan con técnicas de análisis multivariado para la construcción de tipologías que identifican atributos relevantes en la diferenciación de las empresas; además reflejan mejor la complejidad de los sistemas. Resultaron seis tipos que aproximan la diversidad de casos existentes en la realidad; dichos los atributos son: 1º) producción de forrajes, carga animal y productividad por hectárea, 2º) resultados económicos, 3º) presencia e importancia de la deuda, 4º) valor de los recursos humanos, 5º) genética y reproducción, 6º) nutrición y 7º) diversificación. Estos atributos permiten una descripción detallada de cada tipo, de sus estrategias en materia económica y productiva y contribuyen a mejorar las recomendaciones adecuadas para cada caso.

**Palabras clave:** *Tipologías, Sistemas Lecheros Argentinos, Análisis de Componentes Principales.*

### **Introducción y Objetivos**

La expansión de la lechería argentina se manifiesta en el sector primario con una marcada intensificación de la producción inducida por los cambios relativos de precios. Sin embargo la ausencia de políticas sectoriales, la desordenada presencia en los mercados internacionales, los problemas de marginalidad en el mercado interno, la escasa capacidad negociadora de las empresas primarias e industrias con los sectores de distribución y consumo y el grado de atomización de la producción cuyas organizaciones no están debidamente articuladas, resultaron restrictivas para el desarrollo armónico y continuado del sector. En conjunto, esta situación compromete la permanencia de una gran cantidad de pequeños productores e instala la necesidad de diseñar y evaluar modelos alternativos con capacidad de sobrevivir y desarrollarse ante nuevos contextos. Si bien cada empresa tiene características singulares cuyo conocimiento es la base de la investigación aplicada al diseño y transferencia de tecnología apropiada, prácticamente es imposible atender individualmente a cada unidad de producción. De allí surge el objetivo principal del trabajo, que es analizar las distintas combinaciones de factores que componen cada sistema productivo, ya sean factores físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales diversos de cada región o país para constituir ámbitos o dominios de recomendación que resulten de utilidad tanto sea para los profesionales que trabajan en extensión o asesoría de empresas o también para los centros encargados de generar políticas y proyectos diferenciales.

### **Metodología**

La propuesta metodológica del Rimisp (Escobar y Berdegué, 1990) para la clasificación de sistemas de finca comprende cinco fases; la primera es la determinación del marco teórico

específico; en función del mismo, en la segunda etapa se seleccionan las variables operacionales. La tercera fase es la captura de datos mediante la aplicación de encuestas, para luego proceder al análisis estadístico multivariado de los datos con la correspondiente interpretación de los resultados. Por último se valida la tipología y se clasifican nuevas fincas. Cada unidad de producción tiene condiciones particulares en su estructura, en su funcionamiento, en sus objetivos y en las relaciones con los supra y subsistemas, de igual modo el contexto de cambio permanente exige respuestas diferentes en los aspectos productivos, financieros y organizacionales. La resultante de dichos ajustes es lo que se quiere abordar con el estudio, asumiendo que las empresas parten de situaciones diferentes y evolucionan de diferente manera, resultado en sistemas heterogéneos. Los datos utilizados provienen de una base de datos de una empresa cooperativa de segundo grado, capturados y procesados en el año 1998, de una muestra de 236 explotaciones de las que se infieren los resultados hacia una población total de 3.347 explotaciones. Cada observación aporta un total de 168 variables que abarcan los grandes grupos descriptores generalmente contemplados en los trabajos de tipificación, y la información proporcionada por las mismas es suficiente para la comprobación de las hipótesis planteadas.

Las técnicas de análisis multivariado permiten observar el poder discriminatorio de los grupos de variables que actúan simultáneamente, las diferentes etapas del mismo comienzan con la selección de atributos que efectivamente se comporten como variables por su poder explicativo, la varianza, y luego se procede al análisis factorial para reducir la dimensionalidad del problema, el análisis de conglomerados empleando un número reducido de factores principales permite determinar diferentes tipos de sistemas productivos, describirlos y finalmente utilizarlos para clasificar nuevas explotaciones. El procesamiento estadístico de tipificación se realizó con el programa estadístico SPSS Plus versión 2.0, a la matriz de datos disponibles de variables seleccionadas (95x235) se agregaron algunas variables construidas a partir de las originales con la finalidad de contar con indicadores que muestren eficiencia en el uso de los recursos, resultando una matriz definitiva de 109 variables y 235 observaciones. La matriz de varianzas y covarianzas de las observaciones originales permite determinar los valores propios en forma ordenada y los correspondientes vectores asociados de longitud 1 y de esta forma se extraen los Componentes Principales en orden de importancia de acuerdo a su contribución explicativa, es decir a la cantidad de varianza que aportan la variables que forman cada componente dentro de la matriz. El cálculo de Componentes Principales consiste en una transformación de coordenadas a través de un giro de ejes y las variables obtenidas se expresan en forma lineal respecto de las variables originales las que previamente son estandarizadas debido a que están medidas en unidades diferentes en las observaciones originales.

De esta forma se simplifica el número de variables originales a un conjunto menor de factores comunes, los Componentes Principales que resultan ser los que aparecen en primeras instancias del procedimiento y que además explican un porcentaje mayor de la varianza total de la muestra. Estos factores son fácilmente evaluables para cada empresa y permiten efectuar el análisis de conglomerados. Fueron seleccionadas 22 variables que en conjunto explican el 72,225% de la varianza total del sistema. La extracción de los factores es un problema indeterminado, cada vez que se encuentra una solución, es decir un conjunto de factores que satisfaga las condiciones del modelo presentado, puede obtenerse otra solución con sólo multiplicar el vector de factores por una matriz ortogonal, esto significa que el conjunto de variables pasa a tener nuevas coordenadas o correlaciones con los factores lo que permite hacer una rotación de éstos para mejorar su interpretación. Existen algunos criterios para intentar rotaciones de factores que mejoren la calidad de la interpretación. La técnica de análisis utilizada para la obtención de una estructura que resulte simple de analizar e interpretar es conocida como Varimax y consiste en efectuar las rotaciones de a dos factores por vez hasta que se logra el máximo valor posible de la suma de varianzas de la matriz. Finalmente se efectúa el análisis de conglomerados por medio del algoritmo de Ward, para lo cual, operando la base de datos con los factores obtenidos que se transforman en ejes dividiéndolos por su correspondiente eigenvalue o valor propio. La selección de tipos responde a la posibilidad de reducir el número de ámbitos de recomendación tratando de no simplificar los grados de heterogeneidad encontrados, es de particular importancia tratar de lograr una cantidad de tipos de empresas que representen lo más fielmente posible la problemática existente en la realidad.

## Resultados y discusión.

En otros trabajos de los autores se realiza una caracterización de la estructura y organización empresarial y de los resultados físicos, patrimoniales, económicos y financieros de las empresas, por lo que no se incluyen en este trabajo. Los procedimientos aplicados en una primera etapa, permitieron agrupar los factores en siete componentes principales (Tabla N° 1).

Tabla N° 2. Variables y Componentes Principales

COMPONENTES Nombre/Significado	Variable 1	Variable 2	Variable 3	Variable 4	Variable 5
Sistema de producción	Carga Animal (EV/ha)	Carga Animal (VM/ha)	Productividad (lt/ha/año)	Porcentaje de Pasturas	
Diversificación	Superficie Agrícola	Superficie Total	Gasto en Agroquímicos	Ventas Agrícolas	Superficie en alquiler
Resultados	Ingreso Neto por hectárea	Ingreso neto total	Rentabilidad		
Genética y Reproducción	Inseminación Artificial	Mejora Genética	Programa de reproducción		
Deuda	Índice de deudas (\$/ha)	Deudas fin ejercicio (\$)			
Recursos Humanos	Administración (horas/mes)	% mano de obra familiar	Nivel de estudios		
Nutrición	Gasto en alimentación suplementaria	Consumo de concentrados (kg/VO7/día)			

Finalmente, la Tabla N° 2 incluida en anexos se presenta los principales rasgos de los diferentes tipos.

## Conclusiones

Los resultados son concluyentes y corroboran la presencia de heterogeneidad entre grupos de empresas; la variabilidad extragrupal queda demostrada y explicada a su vez por los componentes principales, suficientemente explícitos por sí mismos al señalar claramente los atributos que diferencian los sistemas productivos del estudio.

El método utilizado, basado en la aplicación de técnicas de análisis multivariado, logra determinar cuáles son los factores que influyen en la toma de decisiones y agrupar los sistemas de acuerdo a estos factores para realizar recomendaciones.

El proceso de tipificación logra un nivel de descripción y de clasificación teniendo en cuenta dos conceptos, jerarquía e integralidad de los sistemas, lo que muestra a su vez un poder de análisis de la problemática que permite inferir con mayor nivel de detalle y partiendo un enfoque integral.

Los resultados muestran la efectividad de los procedimientos aplicados con relación a los usuales análisis estadísticos descriptivos según a la escala de producción, cuando el objetivo es el desarrollo de tecnología apropiada o el diseño de políticas específicas.

## Referencias bibliográficas

- Berdegúe, J. y G. Escobar. 1990. Efectos de la metodología de tipificación en la investigación de sistemas de producción. En: Escobar, G. y J. Berdegúe (Eds.). Tipificación de Sistemas de Producción Agrícola. RIMISP. Santiago de Chile. 284 pp.
- Cohan, H. Ed 1977. Reunión técnica sobre tipificación de empresas agropecuarias. Montevideo, IICA. 172 p.
- Cursack de Castignani, A.M., M. Travadelo. 1995. Análisis de variables de intensificación en empresas lecheras de la Cuenca Central Santafesina. FAVE 9:1-9.
- Driver, H.C., G.C. Fox. 1981. Dairy Farm Classification for Representative Farm Analysis. University of Guelph, AEEE -3. 54 p.
- Escobar, G. y J. Berdegúe (Editores). 1990. Tipificación de Sistemas de Producción Agrícola. RIMISP. Santiago de Chile. 284 pp.
- Hair, J., R. Anderson, R. Tatham and W. Black. 1998. Applied Multivariate Data Analysis. Arrowsmith, Bristol, UK. 304 p.

ANEXO.

Tabla N° 2. Principales rasgos de los diferentes tipos.

TIPOS	MANEJO	RESULTADO	DEUDA	VALOR DE LOS RRHH	GENÉTICA REPRODUCCIÓN	NUTRICIÓN	DIVERSIFICACIÓN
<b>PROMEDIO</b> (235 casos 100% Entregas 100%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• % de pasturas menor de lo deseado</li> <li>• Buen Nivel de carga animal</li> <li>• Productividad buena pero superable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Positivos pero poco competitivos</li> <li>• Nivel de rentabilidad baja para el sector</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo nivel de relevado</li> <li>• Ingreso Neto supera los pasivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo nivel de educación</li> <li>• Bajo aporte de la mano de obra familiar</li> <li>• Poca dedicación en administración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poca adopción de Inseminación Artificial</li> <li>• No existe un plan de mejora debidamente estructurado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto nivel de gastos en alimentación</li> <li>• Alto nivel de uso de concentrados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poca participación de la agricultura</li> <li>• Importante participación de superficie en alquiler</li> </ul>
<b>Tipo 1</b> (33 casos 14% Entregas 28%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel promedio de % de pasturas</li> <li>• Alto nivel de carga</li> <li>• Alta productividad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto Ingreso Neto</li> <li>• Alto Ingreso Neto por hectárea</li> <li>• Alta rentabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de deuda promedio</li> <li>• Ingreso Neto muy superior a la deuda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel medio de educación</li> <li>• Bajo aporte de la mano de obra familiar</li> <li>• Poca dedicación a la administración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto nivel de adopción de la Inseminación Artificial</li> <li>• Tienen un plan de mejora genética implementado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto nivel de gastos en alimentación</li> <li>• Alto y adecuado nivel de uso de concentrados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con Participación promedio de agricultura</li> <li>• Nivel medio de superficie alquilada</li> <li>• Mucha superficie</li> </ul>
<b>2</b> (46 casos 20% Entregas 17%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobre el promedio de % de pasturas</li> <li>• Nivel medio de carga animal</li> <li>• Nivel medio de Productividad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingreso Neto menor al promedio</li> <li>• Promedio de Ingreso neto por hectárea</li> <li>• Rentabilidad positiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo nivel de deuda</li> <li>• Ingreso Neto superior a la deuda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo nivel de educación</li> <li>• Bajo aporte de la mano de obra familiar</li> <li>• Poca dedicación a la administración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta adopción de Inseminación artificial</li> <li>• Tienen un plan de mejora genética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo nivel de gastos en alimentación</li> <li>• Bajo nivel de uso de concentrados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel mayor que el promedio de agricultura</li> <li>• Nivel medio de superficie en alquiler</li> <li>• Superficie media</li> </ul>

Tabla 3. Principales rasgos de los diferentes tipos (continuación).

TIPOS	MANEJO	RESULTADO	DEUDA	VALOR DE LOS RRHH	GENÉTICA REPRODUCCIÓN Y	NUTRICIÓN	DIVERSIFICACIÓN
3 (56 casos 24% Entregas 25%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobre el nivel de % de pasturas</li> <li>• Nivel medio de carga</li> <li>• Promedio de productividad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingreso Neto levemente superior al promedio</li> <li>• Promedio de Ingreso neto por hectárea</li> <li>• Rentabilidad positiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de deuda promedio</li> <li>• Ingreso Neto superior a la deuda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto nivel de educación</li> <li>• Bajo aporte de la mano de obra familiar</li> <li>• Mucha dedicación a la administración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel medio de adopción de la Inseminación artificial</li> <li>• Tienen un plan de mejora genética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de gastos en alimentación</li> <li>• Nivel medio de uso de concentrados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel medio de agricultura</li> <li>• Nivel medio de superficie en alquiler</li> <li>• Superficie mayor que la media</li> </ul>
4 (74 casos 31% Entregas 18%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo % de pasturas</li> <li>• Bajo del promedio en carga animal</li> <li>• Baja productividad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo Ingreso Neto generado</li> <li>• Bajo Ingreso Neto por hectárea</li> <li>• Rentabilidad nula</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bajo nivel de deuda</li> <li>• Ingreso Neto mayor que la deuda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo Nivel de educación</li> <li>• Alto aporte de la mano de obra familiar</li> <li>• Poca dedicación a la administración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy poca adopción de la Inseminación Artificial</li> <li>• No tiene planes de mejoramiento genético</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bajo nivel de gastos de alimentación</li> <li>• Bajo nivel de uso de concentrados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con participación de promedio de agricultura</li> <li>• Nivel medio de superficie alquilada</li> <li>• Poca superficie</li> </ul>
5 (19 casos 8% Entregas 19%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobre el nivel de % de pasturas</li> <li>• Nivel medio de carga</li> <li>• Promedio de Productividad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingreso Neto sobre promedio</li> <li>• Alto ingreso Neto por hectárea</li> <li>• Rentabilidad negativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto nivel de deuda</li> <li>• Ingresos Neto menor a la deuda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo nivel de educación</li> <li>• Bajo aporte de la mano de obra familiar</li> <li>• Muy poca dedicación a la administración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel mayor ue la media de adopción de la Inseminación Artificial</li> <li>• El promedio implementa un plan de mejora genética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel medio de gastos en alimentación</li> <li>• Nivel mayor que el promedio de uso de concentrados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel mayor que el promedio de agricultura</li> <li>• Mucho superficie en alquiler</li> <li>• Superficie media</li> </ul>
6 (7casos 3% Entregas 5%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobre el nivel de % de pasturas</li> <li>• Nivel medio de carga</li> <li>• Promedio de Productividad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingreso Neto menor que el promedio</li> <li>• Muy bajo Ingreso Neto por ha</li> <li>• Rentabilidad negativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy alto nivel de deuda</li> <li>• Ingreso Neto mucho menor que la deuda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto nivel de educación</li> <li>• Muy bajo nivel de mano de obra familiar</li> <li>• Mucha dedicación a la administración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel mayor que la media de adopción de la Inseminación Artificial</li> <li>• Tienen un plan de mejora genética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto nivel de gastos en alimentación</li> <li>• Alto uso de concentrados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo nivel de agricultura</li> <li>• Poca superficie en alquiler</li> <li>• Mayor superficie que el promedio</li> </ul>