

# CARACTERIZACIÓN PRODUCTIVA DE EXPLOTACIONES LECHERAS EMPLEANDO METODOLOGÍA DE ANÁLISIS MULTIVARIADO

## Productive Characterization of Milk Farms Using Multivariate Analysis

Juan Pablo Avilez<sup>1</sup>, Paul Escobar<sup>1</sup>, Gabrielle von Fabeck<sup>1</sup>, Karen Villagran<sup>2</sup>, Fernando García<sup>1</sup>, Roberto Matamoros<sup>2</sup> y Antón García Martínez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Temuco. Montt 56. Temuco. Chile.

<sup>2</sup>Universidad Santo Tomás. <sup>3</sup>Universidad de Córdoba, España. E-mail: jpvavilez@uct.cl

### RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo caracterizar sistemas productivos lecheros de la comuna de Vilcún, provincia de Cautín, IX Región, Chile, relacionando variables cualitativas y cuantitativas aplicando para ello análisis estadístico multivariado de correspondencia simple. Se encuestaron 24 fincas lecheras: 11 consideradas pequeñas, 7 medianas y 6 grandes productores lecheros. Los resultados generales muestran que los productores grandes tienen mayor superficie de hectáreas dedicadas a la lechería, mayor número de días de lactancias de sus vacas y una producción promedio de 14 L vaca día<sup>-1</sup>, en comparación con 9 L vaca día<sup>-1</sup> de los medianos y pequeños productores. Por otro lado, el análisis multivariado de correspondencia simple muestra asociación entre el nivel educacional de los productores y la cantidad de leche producida. Es así que los productores grandes poseen un título profesional de nivel superior técnico o de ingeniero. Así mismo, el nivel de escolaridad de los ordeñadores es básico completo para los productores grandes y básico completo e incompleto para los pequeños y medianos productores. Los productores que realizan dos ordeños/día tienen mayor producción total de leche, y la terapia de secado se lleva a cabo más en productores grandes y medianos que en los pequeños. El uso de estanque de frío es de uso permanente en los productores con mayor volumen productivo. Finalmente, los grandes productores usan registros reproductivos asociándose esto a sus altas producciones. En el aspecto sanitario se observa que los productores con mayor antigüedad en el rubro lechero tienen menos problemas de mastitis en su rebaño.

**Palabras clave:** Caracterización explotaciones lecheras, análisis multivariado.

### ABSTRACT

The objective of this study was to characterize dairy productive systems of Vilcún commune, Cautín province, the IXth Region, Chile, linking qualitative and quantitative variables using statistical multivariate analysis of simple correspondence. 24 dairy farms were analyzed: 11 considered small size, 7 medium ones and 6 big dairy producers. The general results show that the big producers have a larger surface of hectares dedicated to the dairy, more days of lactation and an average production of 14 L per day, in comparison with 9 L of the medium and small producers. The multivariable analysis of simple correspondence shows association between the educational level of the dairy producers and the quantity of produced milk. Thus, big producers have possess a professional title of degree senior technician or engineer. On the other hand, the level of education of the milkers was at least secondary level for the big producers and basic complete and incomplete for the small and medium producers. Likewise, the producers who carry out twice-daily milking have bigger total production of milk, and the drying therapy is carried out more in big and medium producers than in the small ones. The use of cooling tank is of permanent use in the producers with a greater productive volume. Finally, the big producers used a reproductive records which are associated with their high productions. About the sanitary aspect was observed that the producers with more seniority in the business have fewer mastitis problems in their herd.

**Key words:** Characterization, dairy farms, multivariate analysis.

### INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción de leche se caracterizan por su alta complejidad y su influencia por el medio ambiente [28], el sistema de producción adoptado, el ambiente institucional

(tecnología y servicios) y los valores culturales. Así, la planificación de acciones de intervención requiere distinguir los diferentes grupos o tipos que coexisten en la población estudiada, considerando los diversos aspectos en que se desarrollan los sistemas de producción [4]. Aquí, cobran importancia aspectos sociales como el nivel educativo de los propietarios, de los trabajadores, años de antigüedad en el sector, asociación de experiencia en el sector y manejo productivo; todo ello contribuiría a la adopción de nuevas tecnologías que mejoren su empresa productiva [6, 27, 42]. Caracterizar estos sistemas es complejo por lo que se han propuesto una serie de técnicas de análisis estadísticos como, técnicas de análisis de varianza [1, 9, 24, 25, 42], técnicas de análisis multivariante como el análisis de componentes principales, correspondencia múltiple y análisis de conglomerados (cluster) [10, 23, 29, 30, 32, 38, 41], los que incluyen un conjunto de técnicas y métodos que permiten estudiar conjuntos de variables en una población de individuos. Por lo anterior, se planteó un estudio para caracterizar explotaciones lecheras de la zona de Vilcún (IX Región-Chile) empleando una metodología multivariada que permita analizar variables, técnicas productivas y características del recurso humano disponibles en las explotaciones.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Selección de la muestra y diseño del instrumento de recolección de datos

El estudio se realizó en la comuna de Vilcún [35], provincia de Cautín, IX Región, Chile, a partir de la evaluación de 56 explotaciones lecheras en este sector [17], de las cuales se muestrearon 24 fundos, lo que representa un 43% de la población. De éstos, once (11) productores fueron considerados como pequeños con una producción de leche menor a 50.000 L año<sup>-1</sup>, siete (7) medianos con una producción de 50.000-100.000 L año<sup>-1</sup> y seis (6) grandes productores lecheros con producciones superiores a 100.000 L año<sup>-1</sup>. La información fue recogida mediante una encuesta de elaboración propia, siguiendo metodologías establecidas [2] y descrita en trabajos previos [3, 5, 14, 39]. Una vez realizadas las encuestas se tabuló la información y se elaboró una base de datos con las variables que representan la dimensión de las explotaciones y la productividad de las mismas como son: inventario ganadero (número, edad aproximada de las vacas, raza, manejo reproductivo), alimentación de las vacas (manejo del pastoreo y nivel de uso de concentrados), inventario de praderas, cultivos suplementarios y formas de conservación de forraje (números de corte para ensilaje y heno, edad y calidad de las praderas, y niveles de fertilización), aspectos sanitarios del rebaño (terapia de secado), inventario de mano de obra (tiempo dedicado al rubro lechero por cada trabajador, años de educación, capacitación) presencia de tanque de frío y nivel tecnológico; como datos que causan mayor impacto productivo en los sistemas lecheros en Chile. Este modelo matemático sigue un análisis factorial, el cual puede ser exploratorio o confirmatorio

[7, 16]. El análisis exploratorio se caracteriza porque no se conocen *a priori* el número de factores y es en la aplicación empírica donde se determina este número. Por el contrario, en el análisis de tipo confirmatorio, los factores están fijados *a priori*, utilizándose contrastes de hipótesis para su corroboración, lo cual corresponde a este trabajo.

Cada variable se expresa como una combinación lineal de factores no directamente observables.

$$X_{ij} = F_1i a_{i1} + F_2i a_{i2} + \dots + F_{ki} a_{ik} + V_i, \text{ siendo:}$$

X<sub>ij</sub>: la puntuación del individuo *i* en la variable *j*.

F<sub>ij</sub>: son los coeficientes factoriales.

A<sub>ij</sub>: son las puntuaciones factoriales.

V<sub>i</sub>: sea el factor único y se llama especificidad, representando la contribución del factor único a la variabilidad total de X<sub>i</sub>.

### Análisis estadísticos

Para realizar un adecuado procesamiento estadístico de los datos de las encuestas, se utilizó el método de clasificación multivariado. A cada variable se le asignó un código para su posterior análisis, luego se procedió a su traspaso a una planilla electrónica Microsoft Office Excel 2003. Los datos cuantitativos y cualitativos obtenidos a través de la encuesta fueron sometidos a un análisis de parámetros estadísticos descriptivos [34]. Luego, los datos cualitativos recopilados fueron sometidos a un análisis de correspondencias simples, que es una técnica de reducción de dimensiones en el contexto de tablas de contingencia [19, 20]. Este método permite estudiar la relación entre variables según las distancias en puntos representados en un plano, el fin es representar gráficamente la relación entre variables. Se trata de una técnica de análisis multivariable, aplicable al análisis de matrices de datos [44]. El análisis estadístico fue realizado utilizando el programa Statistical Package for the Social Sciences SPSS versión 13,0 para Windows (SPSS Inc, Chicago IL, EUA) y JMP versión 5,0 (SAS 1996) [36].

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Características de los sistemas lecheros

En el caso de los pequeños y medianos productores tienen un promedio de 160 has. destinadas a la producción de leche; en cambio, los grandes productores poseen en promedio de 240 has. destinadas a lechería. El total de productores realiza ordeño mecanizado y dos veces al día, excepto un 8%, que realiza un sólo ordeño. Respecto al período de lactancia, en el caso de los pequeños productores de leche, se tiene que un 63,6% de los encuestados mantienen una lactancia entre 200-250 días, y sólo un 18,2% tiene lactancias entre 250-280 días. Esto contrasta con una óptima lactancia estandarizada de 305 a 325 días [13]. En lo referente a los grandes productores, un 66,7% declaró tener lactancias entre los 280-300 días,

y el otro 33,3% mayor a los 300 días. La producción promedio por vaca correspondía a 9 L diarios en el caso de los pequeños y medianos productores y de 14 L para los considerados grandes. La producción de leche en este sector se basa en praderas naturales, con un manejo de pastoreo continuo en todos los sistemas estudiados.

**Análisis multivariado**

**Análisis de correspondencia entre producción total de leche y educación del propietario**

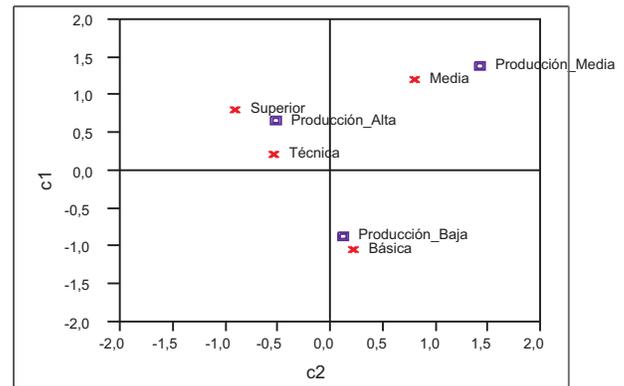
La asociación entre estas dos categorías es alta y corresponde a un 86%. De acuerdo a la FIG. 1, existe una mayor cercanía entre los productores con educación superior y una alta producción de leche (>100.000 L año<sup>-1</sup>). Así mismo, se puede ver que existe una asociación entre los productores con educación media y una producción media de leche (50.000-100.000 L año<sup>-1</sup>). También se puede observar una relación entre los productores con educación básica y una baja producción de leche (<50.000 L año<sup>-1</sup>). El nivel educacional del productor es una limitante, tanto para tomar decisiones técnicas como administrativas [15, 22]. En este sentido, los individuos más preparados educacionalmente, poseen una mayor flexibilidad para la adopción de nuevas técnicas [12, 26]. Sin embargo, elementos de gestión que adopte un productor, no parecen estar ligados a su nivel educativo y no serían importantes en el nivel productivo de su empresa [42]. Es por ello importante desarrollar programas de capacitación que proporcione a los productores mejores herramientas en la toma de decisiones [11] para mejorar la cantidad y calidad de la leche.

**Análisis de correspondencia entre educación del ordeñador y producción total de leche**

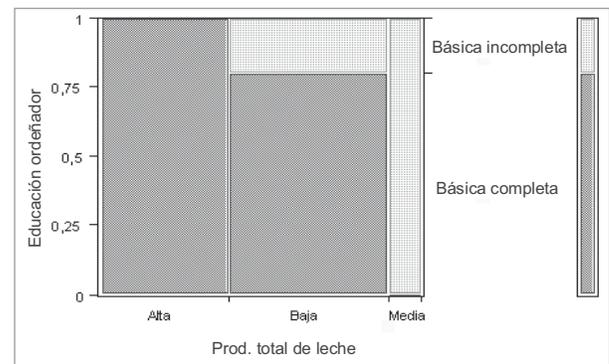
Del total de agricultores encuestados, la categoría de producción total de leche alta (>100.000 L año<sup>-1</sup>) presenta sólo ordeñadores con estudios de educación básica completa, lo que sumado al nivel de preparación del dueño de la explotación genera mayor adopción de tecnologías y mayor capacidad de respuestas frente a problemas. Los productores considerados medianos, presentan solamente ordeñadores con educación básica incompleta. Finalmente, en el caso de una producción lechera baja, existe una proporción de ordeñadores con educación básica completa cercana al 80%, en contraste con un 20% de ordeñadores con educación básica incompleta (FIG. 2). Sin duda que la educación del productor y del ordeñador reduce la vulnerabilidad sanitaria y productiva de un sistema lechero [27, 42].

**Análisis de correspondencia entre N° de ordeños diarios y producción total de leche**

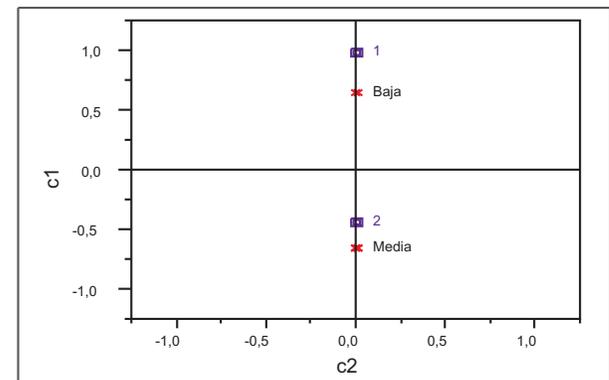
El análisis de correspondencia entre el número de ordeños diarios y la producción total de leche muestra un grado de asociación de un 65% lo que está indicando una relación alta. De acuerdo a lo observado en la FIG. 3, en el gráfico porcentual



**FIGURA 1. ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA DE PRODUCCIÓN TOTAL DE LECHE Y NIVEL DE EDUCACIÓN DEL PRODUCTOR/ ANALYSIS OF CORRESPONDENCE: TOTAL PRODUCTION OF MILK AND EDUCATION LEVEL OF THE PRODUCER.**



**FIGURA 2. GRÁFICO DE CONTINGENCIA DE EDUCACIÓN DEL ORDEÑADOR Y PRODUCCIÓN TOTAL DE LECHE/ A CONTINGENCY GRAPH FOR MILKER EDUCATION AND TOTAL PRODUCTION OF MILK.**



**FIGURA 3. ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA DE NÚMERO DE ORDEÑOS DIARIOS Y PRODUCCIÓN TOTAL DE LECHE/ CORRESPONDENCE ANALYSIS OF THE NUMBER OF DAILY MILKINGS AND TOTAL PRODUCTION OF MILK.**

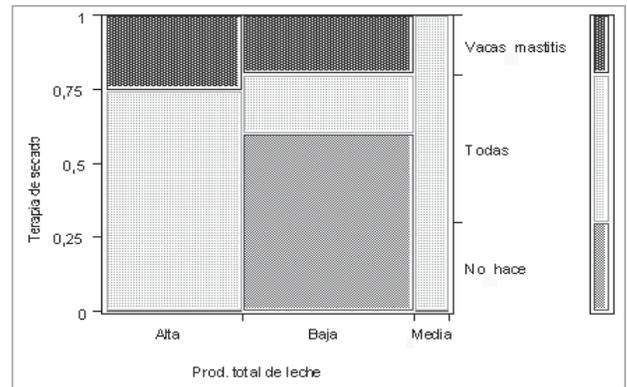
existe una mayor relación entre producciones de leche altas y medias superiores a 50.000 L año<sup>-1</sup> y realizar dos ordeños al día. Se puede observar que existe una mayor cercanía entre producciones bajas de leche (menor a 50.000 L año<sup>-1</sup>) con realizar un ordeño diario. La frecuencia del ordeño aumenta la producción de leche [37], al pasar de uno a dos ordeños y a tres ordeños se obtiene más kg día<sup>-1</sup> en la medida que se aumenta la frecuencia, siendo similares estos aumentos para vacas primíparas y múltiparas [13]. Actualmente existe una corriente en Nueva Zelanda, dado por el bienestar animal, de ordeñar una sola vez al día en vez de dos, existiendo diferencia en la producción y en el tamaño de la ubre; sin embargo, en cuanto al nivel de estrés no existe diferencia significativa [43].

**Análisis de correspondencia entre terapia de secado y producción total de leche**

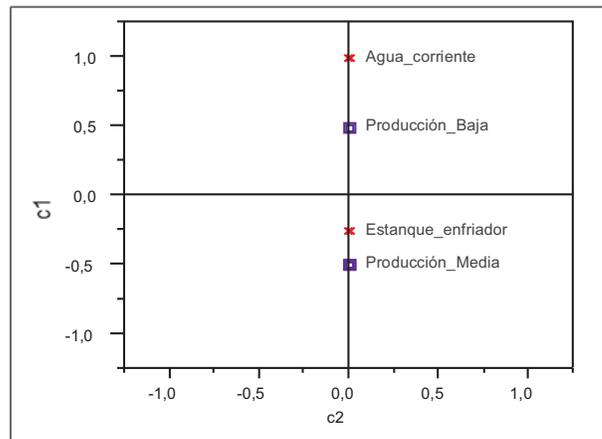
Del total de los productores lecheros encuestados, en la categoría de producción lechera alta aproximadamente un 75% realiza terapia de secado a todas las vacas del plantel, en contraste con un 25% que realiza terapia de secado sólo a las vacas con mastitis. En relación a los productores medianos, la totalidad realiza terapia de secado a todas las vacas. En el caso de los productores pequeños, aproximadamente un 60% no realiza terapia de secado, un 20% hace terapia de secado a todas las vacas y el otro 20% sólo a las vacas con mastitis (FIG. 4). La terapia de secado junto con el tratamiento antibiótico al término de la lactancia es una de las medidas más ampliamente difundidas en el mundo para el control de la mastitis [21]. Otros autores señalan que la terapia de secado se debería utilizar sólo en animales con problemas de mastitis [31]. Todos los productores encuestados practican una terapia de secado de al menos 60 días. La terapia de secado óptima se realiza entre los 40 y 60 días y existen diferencias productivas de leche corregida al 4% al acortar el periodo seco [40]. Estudios recientes señalan que no hay diferencias en la producción de leche entre vacas con periodos secos de 28 días o de 70 días. Por otro lado, se afirma que la eliminación del periodo seco mejoraría el balance energético y el estado metabólico de los animales [33].

**Análisis de correspondencia entre producción total de leche y sistema de enfriamiento**

En acuerdo con el análisis de correspondencia, las variables estudiadas tienen un grado de asociación del 50%. En la FIG. 5, porcentualmente existe una mayor asociación entre uso del tanque enfriador en los fundos con producciones altas y medias de leche. Además, se observa que existe una mayor cercanía entre uso de agua corriente y baja producción lechera. El enfriamiento de la leche es importante, ya que la leche tibia es un medio excelente para el crecimiento de microorganismos y el número aumentará significativamente en un corto período de tiempo si la leche no es enfriada [31] y por ello, el recuento de células somáticas en el tanque pasa a ser un excelente indicador de la sanidad mamaria [18].



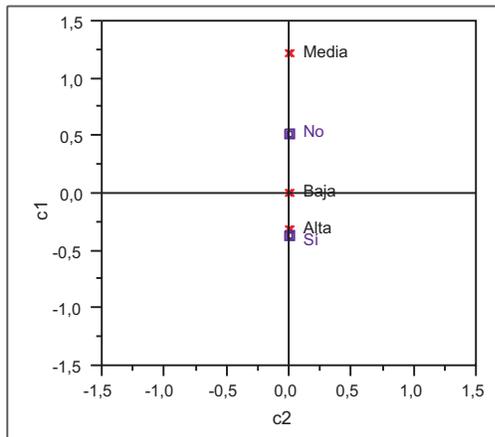
**FIGURA 4. GRÁFICO DE CONTINGENCIA DE TERAPIA DE SECADO Y PRODUCCIÓN TOTAL DE LECHE/ GRAPH OF CONTINGENCY FOR DRY THERAPY AND TOTAL PRODUCTION OF MILK.**



**FIGURA 5. ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA DE PRODUCCIÓN TOTAL DE LECHE Y SISTEMA DE ENFRIAMIENTO/ CORRESPONDENCE ANALYSIS OF TOTAL MILK PRODUCTION AND MILK COOLING SYSTEM.**

**Análisis de correspondencia entre registros reproductivos y producción total de leche**

La asociación de estas categorías es de un 43%, lo que indicaría una asociación media a baja (FIG. 6). Al observar la FIG. 6, se puede ver que existe una mayor cercanía entre producciones bajas a medias de leche y el no uso de registros reproductivos, como así también se puede apreciar una mayor proximidad entre producciones altas de leche y el uso de registros reproductivos de los planteles lecheros. Los registros son muy importantes en todo lo que se refiere al manejo del ganado, ya que permiten, por ejemplo, determinar en que día se debe secar la vaca, determinar la fecha probable de parición, adaptar la ración por grupos e ir manejando su condición corporal; ello con el fin de evaluar el ciclo productivo una vez finalizado, lo que sin lugar a dudas permite lograr una mejor gestión y



**FIGURA 6. ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA DE REGISTROS REPRODUCTIVOS Y PRODUCCIÓN TOTAL DE LECHE/ CORRESPONDENCE ANALYSIS OF REPRODUCTIVE RECORDS AND TOTAL PRODUCTION OF MILK.**

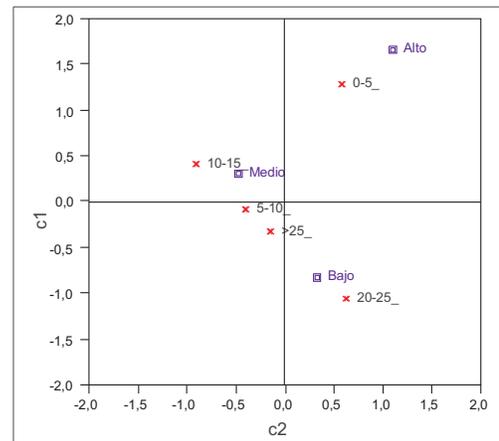
una mejor rentabilidad [4]. Además, es importante usar la información reproductiva en rebaños como herramienta útil en la toma de dediciones comerciales del ganado lechero [8].

#### **Análisis de correspondencia entre mastitis y tiempo como lechero**

De acuerdo con el análisis de correspondencia, se observó un grado de asociación entre las categorías medidas de un 77%, lo que indicaría una asociación alta. De acuerdo a la FIG. 7, se observa que existe una mayor cercanía entre los productores que llevan menos tiempo en el rubro lechero (0-5 años) y un alto nivel de mastitis. Así mismo se puede ver que existe una relación entre los productores más antiguos en el rubro (20-25 años) y un bajo nivel de mastitis en los fundos. El resto de las categorías de tiempo como productor lechero tendría una mayor cercanía con niveles medios de mastitis. También se puede observar que los niveles medios a altos de prevalencia de mastitis están asociados a tiempos recientes como productor en el rubro lechero y viceversa.

#### **CONCLUSIONES**

Este estudio revela que existe relación entre variables cualitativas y variables productivas, dependiendo si el productor es considerado pequeño o grande. Queda claro que el nivel educacional da una mayor posibilidad de apertura a nuevas tecnologías y a una mayor capacidad de negocio del productor. En general, los sistemas productivos que siguen la norma de acuerdo a las buenas prácticas ganaderas (terapia de secado, existencia de registros, presencia de tanque, entre otros) obtienen resultados productivos más positivos que aquellos fundos que realizan una rutina fuera de las normas de las buenas prácticas ganaderas. Finalmente se puede señalar que, estos datos deberían servir de base para implementar un programa de mejoramiento, tanto gubernamental como privado,



**FIGURA 7. ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS DE MASTITIS Y TIEMPO COMO LECHERO/ CORRESPONDENCES ANALYSIS OF MASTITIS AND TIME AS A DAIRY MAN.**

en el sector bovino lechero de Vilcún, especialmente en los pequeños productores.

#### **AGRADECIMIENTO**

Proyecto FONDEF N° D0211135. "Desarrollo de productos con alto contenido de principios activos funcionales a partir de leche bovina y sus derivados".

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- [1] ACERO, R.; MARTOS, J.; GARCÍA, A.; LUQUE, M.; HERRERA, M.; PEÑA, F. Characterization of extensive goat systems through factorial analysis. *International Symposium. Animal Production and natural resources utilization in the Mediterranean Mountain Areas*. Ioannina, Epirus, 5-7 June. Grecia, 305 pp. 2003.
- [2] ANRIQUE, R. Caracterización del Chile lechero. En: *Producción Animal*. Serie B-22. Latrille, L (Ed). Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 140-157 pp. 1999.
- [3] ANRIQUE, R.; FERRANDO, A.; BALOCCHI, O.; SMITH, R.; OPITZ, H.; ECHEÑIQUE, J. Caracterización de los sistemas productivos ganaderos de la región de Aysén. *XXVII Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal*. Chillán, 2-4 octubre. Chile. 212 pp. 2002.
- [4] AUSÍN, J. Apropriados manejos post-parto para mantener la producción y eficiencia. *Agroanál*. Chile. 202: 27-29. 2001.
- [5] AVILA, L.; MUÑOS, M.; RIVERA, B. Tipificación de los sistemas de producción agropecuaria en la zona de influencia del programa UNIR (CALDAS). *Análisis de Conglomerados y Componentes Principales*. Universidad de Caldas, Departamento de sistemas de producción. Programa UNIR. 231pp. 2000.

- [6] BEDOTTI, D.; GÓMEZ, A.; SÁNCHEZ, M.; GARCÍA, A.; MARTOS, J. Aspectos sociológicos de los sistemas de producción caprina en el oeste pampeano (Argentina). **Arch. Zoot.** 54: 599-608. 2005.
- [7] BENSON, J.; NASSER, F. On the use of factor analysis as a research tool. **J. of Vocat. Educ. Res.** 23:13-33. 1998.
- [8] CARAVIELLO, D.; WEIGEL, K.; FRICKE, P.; WILT-BANK, M.; FLORENT, M.; COOK, N.; NORDLUND, K.; ZWALD, N.; RAWSON, L. Survey of Management Practices on Reproductive Performance of Dairy Cattle on Large US Commercial Farms. **J. Dairy Sci.** 89: 4723-4735. 2006.
- [9] CASTALDO, A. Caracterización de la invernada en el nordeste de la provincia de La Pampa Argentina. Modelos de Gestión. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Córdoba. Córdoba. España. Tesis de Grado. 347 pp. 2003.
- [10] CASTEL, J.M.; MENA, Y.; DELGADO-PERTÍNEZ, M.; CAMÚÑEZ, J.; BASULTO, J.; CARAVACA, F.; GUZMÁN, J.; ALCALDE, M. Characterization of semi-extensive goat production systems in southern Spain. **Small Rum Res.** 47: 133-143. 2003.
- [11] CHASE, L.; ELY, L.; HUTJENS, M. Major Advances in Extension Education Programs in Dairy Production. **J. Dairy Sci.** 89: 1147-1154. 2006.
- [12] CRAIG, G. Capacidades del ser humano. **Desarrollo Psicológico.** 6° Ed. Universidad de Massachusetts. Estados Unidos. 685 pp. 1992.
- [13] ERDMAN, R.; VARNER, M. Fixed Yield Responses to Increased Milking Frequency. **J. Dairy Sci.** 78: 1199-1203. 1995.
- [14] FERRANDO, A.; ANRIQUE, R.; BALOCCHI, O.; SMITH, R.; OPITZ, H.; ECHEÑIQUE, J. Caracterización técnico-productiva de las explotaciones ganaderas bovinas de la región de Aysén. **XXVII Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal**, Chillán, 2-4 octubre, Chile. 212 pp. 2002.
- [15] GATICA, F. Producción Animal. **Capacitación de agentes de extensión en ganadería.** Depto. de Producción Animal. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 1-11 pp. 1985.
- [16] GORSUCH, R. Common Factor Analysis versus Component Analysis: Some Well and Little Known Facts. **Multiv. Behav. Res.** 5:34-42. 1990
- [17] INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (I.N.E). Síntesis Estadística Regional, IX Región. Temuco, Chile. 75 pp. 1998.
- [18] JAYARAO, B.; PILLAI, S.; SAWANT, A.; WOLFGANG, D.; HEGDE, N. Guidelines for Monitoring Bulk Tank Milk Somatic Cell and Bacterial Counts. **J. Dairy Sci** 87: 3561-3573. 2004.
- [19] JHONSON, R.; WICHERN, D. W. Clustering, Distance Methods, and Ordination. **Applied multivariate statistical análisis.** Ed. Prentice Hall. London. 761pp. 2002.
- [20] JOLIFFE, I. T. Principal Components as a Small Number of Interpretable Variables: Some Examples. **Principal Component Analysis.** 2da Ed. Springer-Verlag New York Inc., New York, NY. 478pp. 2002.
- [21] KRUZE, J. La rutina de ordeño y su rol en los programas de control de mastitis bovina. **Arch. Med. Vet.** 30(2): 07-16. 1998.
- [22] LERDON, J.; ASPE, H. Análisis Económico de 13 Empresas Lecheras de la localidad de Panguipulli. Estudios de casos. **Agro Sur.** 28 (1): 1-12. 2000.
- [23] MACEDO, R.; GALINA, M.; ZORRILLA, J.; PALMA, J.; PÉREZ, J. Análisis de un sistema de producción tradicional en Colima, México. **Arch. de Zoot.** 52 (200): 463-474. 2003.
- [24] MAINAR, R.; CUESTA, P.; MÉNDEZ, I.; ASENSIO, M.; DOMINGUEZ, L.; VAZQUEZ-BOLAND, J. Caracterización de la explotación ovina y caprina de la C. A. M. mediante encuestas y análisis multivariante: Bases para una planificación en ganadería y sanidad animal. **XIX Jornadas Científicas de la S.E.O.C.** Burgos, 22-24 de septiembre. España. 437-443pp. 1994.
- [25] MARTOS, J.; GARCÍA, A.; RODRÍGUEZ, J.; ACERO DE LA C, R. Clasificación técnico económica de las explotaciones lácteas de la Campiña Baja Cordobesa. **Arch. de Zoot.** 44 (165): 39-48. 1995.
- [26] MONARDES, A.; COX, T.; COX, M.; NIÑO DE Z., A.; ORTEGA, H. Transferencia de tecnología. **Evaluación de adopción de tecnología.** Centro de Estudios para América Latina sobre Desarrollo Rural, Pobreza y Alimentación (CEDRA). Santiago, Chile. 117 pp. 1990.
- [27] MOORE, D.; PAYNE, M. An Evaluation of Dairy Producer Emergency Preparedness and Farm Security Education. **J. Dairy Sci.** 90: 2052-2057. 2007.
- [28] NAVARRO, H. El enfoque de sistemas en el desarrollo de predios lecheros. **Seminario de Leche.** Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Remehue, Osorno, Octubre. Chile. 187 pp. 2001.
- [29] PARDOS, L.; OLIVIAN, A. Aspectos técnico-económicos de las explotaciones ovinas de la raza Aragonesa. **Ovis.** 68: 53-65. 2000.
- [30] PAZ, R.; LIPSHITZ, H.; ÁLVAREZ, R.; USANDIVARAS, P. Diversidad y Análisis económico en los sistemas de producción lecheros caprinos en el área de riego del Río Dulce-Santiago del Estero Argentina. **ITEA.** 99 (1): 10-40. 2003.

- [31] PHILPOT, N. Aumento de la rentabilidad mediante el mejoramiento de la calidad de la leche y la reducción de la mastitis. **Curso de perfeccionamiento y mejoramiento de la calidad higiénica de leche en pequeños productores**. Osorno, 13 de Octubre. Chile. 49-84 pp. 1999.
- [32] RAPEY, H.; LIFRAN, R.; VALADIER, A. Identifying social, economic and technical determinants of silvo-pastoral practices in temperate uplands: results of a survey in the Massif central región of France. **Agric. Syst.** 69: 119-135. 2001.
- [33] RASTANI, R.; GRUMMER, R.; BERTICS, S.; GÜMEN, A.; WILTBANK, M.; MASHEK, D.; SCHWAB, M. Reducing Dry Period Length to Simplify Feeding Transition Cows: Milk Production, Energy Balance, and Metabolic Profiles. **J. Dairy Sci.** 88: 1004-1014. 2005.
- [34] RODRÍGUEZ-SAONA, L.E.; KHAMBATY, F.M.; FRY, F.S.; DUBOIS, J.; CALVEY, E.M. Detection and identification of bacteria in a juice matrix with Fourier transform-near infrared spectroscopy and multivariate analysis, **J. Food. Prot.** 67: 2555-2559. 2004.
- [35] RUIZ, I. Praderas en la IX Región de la Araucanía. **Praderas para Chile**. Instituto de Investigaciones Agropecuarias Ministerio de Agricultura. 2 Ed. Santiago de Chile. 734pp. 1996.
- [36] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. SAS/STAT. Software: Changes and Enhancements Through Release 6.11. 1996.
- [37] SPEICHER J.A.; TUCKER, H.; ASHLEY, R.W.; STANISIEWSKI, E.P.; BOUCHER, J.F.; SNIFFEN, C.J. Production Responses of Cows to Recombinantly Derived Bovine Somatotropin and to Frequency of Milking. **J. Dairy Sci.** 77: 2509-2517. 1994.
- [38] SIEGMUND-SCHULTZE, M.; RISCHKOWSKY, B. relating household characteristics to urban sheep keeping in West Africa. **Agric. Syst.** 67: 139-152. 2001.
- [39] SMITH, R.; MOREIRA, V.; LATRILLE, L. Caracterización de sistemas productivos lecheros en la X región de Chile mediante análisis multivariable. **Rev. Agric. Téc.** (Chile). 62(3): 375-395. 2002.
- [40] SORENSEN, J.T.; ENEVOLDSEN, C. Effect of dry period length on milk production in subsequent lactation. **J. Dairy Sci.** 74:1277-1283. 1991.
- [41] SRAÏRI, M.T.; LYOUBI, R. Typology of dairy farming systems in Rabat Suburban region, Morocco. **Arch. de Zoot.** 52: 47-58. 2003.
- [42] STUP, R.E.; HYDE, J.; HOLDEN, L.A. Relationships Between Selected Human Resource Management Practices and Dairy Farm Performance. **J. Dairy Sci.** 89: 1116-1120. 2006.
- [43] TUCKER, C.B.; DALLEY, D.E.; BURKE, K.; CLARK, D.A. Milking Cows Once Daily Influences Behavior and Udder Firmness at Peak and Mid Lactation. **J. Dairy Sci.** 90: 1692-1703. 2007.
- [44] VIVANCO, M. El Análisis de Correspondencia. **Análisis estadístico Multivariable**. Teoría y práctica. 1ª Ed. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 234 pp. 1999.