

CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN LECHERA DE 16 PREDIOS CAMPESINOS DE LA PROVINCIA DE VALDIVIA MEDIANTE EL ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES

CHARACTERIZATION OF MILK PRODUCTION OF SIXTEEN COUNTRY PROPERTIES OF THE VALDIVIA PROVINCE THROUGH PRINCIPALS COMPONENTS ANALYSIS

Juan Lerdon^{*1}; Gabriela Azócar²; Andrea Báez³

RESUMEN

Se caracteriza la producción lechera de 16 predios campesinos de la provincia de Valdivia, pertenecientes al programa de Gestión Agropecuaria del Centro de Gestión Agrícola de Río Bueno, CEGA S.A. utilizando los datos de dos temporadas agrícolas, 2000/01 y 2001/02. La caracterización se realiza a través del análisis de componentes principales, presente en el programa estadístico SPSS 10.0. Del análisis se obtienen tres componentes, de los nueve analizados, que caracterizan a los agricultores de este estudio: componente económico, de superficie y de calidad. Para el primer componente la variable es el precio promedio obtenido por litro, el cual genera incertidumbre en los agricultores al comercializar su producto. Para el segundo componente se concluye que, dentro del grupo de agricultores analizados, se producen diferencias en la cantidad de hectáreas de sus explotaciones respectivas, no observándose que coincidiendo mayor superficie existan mejores indicadores económicos. Para el tercer componente, cuya variable es el recuento de células somáticas, este se relaciona con la creciente preocupación que se debe tener en mejorar la calidad del producto ya que este indicador produce un aumento o disminución en el precio del litro de leche. Se realizó un análisis detallado de los agricultores y su relación con los tres componentes; desarrollando la caracterización, se pudo obtener una serie de grupos con las características comunes que se presentan entre los agricultores.

Palabras claves: Pequeño productor lechero, componentes principales, centro de gestión.

ABSTRACT

The milk production of sixteen country properties of Valdivia province, pertaining to Agriculture Management Program of Agriculture Management Center of Río Bueno CEGA SA was characterized using two agriculture periods: 2000/01 and 2001/02. The characterization was made through principal component analysis, present in the statistics program SPSS 10.0. From the analysis there were obtained 3 components of the nine analyzed that characterized the agriculture producer for this study: economic component, superficies, and quality. For the first component the variable is the average price obtained by litre of milk, which generates uncertainty to the producers when commercializing their product. For the second component, it was concluded that within the group of analyzed producers, differences in the amount of hectares of their respective operations take place, which shows that there is not any agreement between the size of the surface and the economic indicators. For the third component, whose variable is the count of somatic cells, it indicates the increasing preoccupation for improving the quality of the product since this indicator produces an increase or decrease in the price of the litre of milk. A detailed analysis of the producers was made and its relation with the three components. Through the development of the characterization there could be obtained a series of groups with the common characteristics that appear among the producers.

Keys words: Milk little producer; principal components, management center.

¹ Instituto de Economía Agraria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia, Chile. E-mail: jlerdon@uach.cl *Autor para correspondencia.

² Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Instituto de Economía Agraria. Casilla 567. Valdivia, Chile.

³ Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Instituto de Estadística. Casilla 567. Valdivia, Chile.

INTRODUCCIÓN

Los pequeños agricultores de la provincia de Valdivia tienen como rubro principal la producción lechera, dadas las características de los recursos de suelos y de climas predominantes, ya que las praderas constituyen la forma preponderante de utilización de los suelos agrícolas de la región (Latrille, 1998). Muchos de ellos, debido al proceso de globalización y apertura de mercados, se han visto perjudicados en su producción, por lo que han tenido que cambiar de actividad productiva. A lo anterior se suma el mayor crecimiento de los niveles de exigencias que han puesto las industrias para la remuneración de su producto (Ulloa, 2002), lo que se ha traducido en una tendencia a la desaparición de pequeñas explotaciones que no han podido superar las exigencias del mercado.

Para favorecer su permanencia como productores lecheros, deben como únicas alternativas mejorar sus sistemas productivos y por otro lado trabajar unidos para mejorar su capacidad de negociación. Así, de esta manera aquellos que se han mantenido en la cadena productiva lo han logrado mediante la asociación con sus pares en pequeños centros de acopio y conformando los centros de gestión, con el fin de obtener mayor información de cómo se está desarrollando su actividad y de los caminos a seguir para mantenerse en el sistema. En efecto, ya que según INDAP (1999), los Centros de Gestión Empresarial (CEGE) son entidades especializadas en el apoyo a la gestión de las empresas campesinas tanto prediales como asociativas, con el fin de ayudarlas a obtener mayor efectividad y competitividad en sus negocios. Es así que el CEGA Río Bueno, por su naturaleza ha organizado y entregado servicios que apoyan la gestión efectiva de las empresas asociativas e individuales usuarias (CEGA, 2001), el cual ha creado su programa de gestión agropecuaria con el fin de estudiar y analizar a nivel predial la producción de un grupo de 16 agricultores, los que sirven de ejemplo para los demás productores que conforman las diferentes organizaciones a las cuales atiende este organismo.

El objetivo de este estudio fue caracterizar la actividad lechera de pequeños productores en las temporadas 2000/01 y 2001/02, mediante análisis factorial, utilizando componentes principales como procedimiento de extracción de factores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se basa en antecedentes provenientes de 16 predios campesinos lecheros, durante las temporadas agrícolas 2000/01 y 2001/02, que forman parte del programa de Gestión Agropecuaria del Centro de Gestión Agrícola de Río Bueno (CEGA S.A). Los predios en estudio se ubican en las comunas de Río Bueno, La Unión y Lago Ranco, pertenecientes a la provincia de Valdivia, en la Décimo Cuarta Región de Chile. Además, cada uno de los productores involucrados se encuentra asociado a una de siete organizaciones campesinas que trabajan con el CEGA, ellas son: Choroico, Futahuente, Pindaco, Cayurruca, Puro Chile, Alhucema y Quillaico.

Para caracterizar a los agricultores se utilizó el análisis factorial, basado en componentes principales (Vivanco, 1999), utilizando el programa computacional estadístico SPSS 10.0. Como paso previo, mediante la prueba de Esfericidad de Bartlett, se probó la hipótesis de que la matriz de correlaciones correspondía o no con una matriz de identidad (Escofier y Pages, 1992).

Como medida para cuantificar el grado de interrelaciones entre las variables y la conveniencia del análisis factorial se utilizó la Medida de Adecuación Simple Kaiser Meyer Olkin (KMO) (Herrero, 1994), cuyos coeficientes asumen valores entre 0 y 1, dentro de los cuales se presentan una serie de intervalos (Vivanco, 1999).

Con respecto a las comunalidades, Vivanco (1999) señala que ellas corresponden a la parte en común que poseen las variables, valor que varía entre 0 y 1; si es cercano a 1, mayor es la contribución que realiza esa variable a la variación total.

Luego se procedió a establecer el número de componentes; una forma de elegirlos, según Escofier y Pages (1992), es el valor propio, si éste es grande, mejor resume las variables, ya que un componente es una variable sintética, entonces un valor propio bajo significa que el componente sintetiza menos datos que una variable aislada. El mismo autor señala que otra forma de elegir los componentes es observando la curva puesto que un fuerte decrecimiento entre los valores propios sucesivos incita a retener en la interpretación los factores precedentes al decrecimiento de la curva, es decir, antes que se vuelva regular, ya que indica que esos componentes representan el ruido que acompaña a toda observación estadística.

Una vez obtenido el número de factores que van a sintetizar el conjunto de información, se obtuvieron los coeficientes que relacionan las variables con cada uno de los factores. Para la interpretación de estos se buscaron las variables de factor puro, cuyo peso principal residía en un solo factor (Herrero, 1994). De esta forma se les designó un nombre en relación a las variables que más se identificaron con cada uno de los componentes, luego se graficaron dando origen al plano factorial. Finalmente para la caracterización de los agricultores se confeccionó la gráfica del plano factorial con las variables y los individuos representados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la caracterización de los predios en estudio se utilizó el método estadístico análisis de componentes principales. Escofier y Pages (1992) señalan que el análisis por componentes principales tiene como objetivos hacer un balance de las semejanzas entre los individuos y un balance de las relaciones de las variables. El uso de este método estadístico permite agrupar las variables en un número menor de componentes; de esta forma, es posible caracterizar mejor el negocio lechero de estos pequeños agricultores.

El análisis se hizo considerando las dos temporadas en conjunto, por lo que cada agricultor se encuentra representado por su número correspondiente (1-16) y por la temporada respectiva (t1 y t2), por lo tanto el número de datos es 32.

Para el análisis de componentes principales se utilizaron las variables más relevantes en la producción lechera de los involucrados. Como variables productivas se consideraron la superficie del rubro lechería, litros/vaca masa/año, estacionalidad. Como variables productivas, relacionadas con la calidad de la leche, se consideraron la materia grasa y el recuento de células somáticas. Como variables de tipo económicas, la rentabilidad de los capitales propios, el grado de endeudamiento y el precio promedio por litro. Finalmente, como variable de tipo social se consideró la edad de los agricultores involucrados.

Del análisis de componentes principales se obtuvo un test de esfericidad de Bartlett de 95,472% y un nivel de significancia de 0,0000, además de una medida de adecuación muestral de Kaiser Meyer Olkin de 0,587. Por lo tanto y según lo expuesto en

material y método, se acepta el método estadístico “componentes principales” para la caracterización de estos agricultores.

COMUNALIDADES

El primer dato obtenido es el de las comunales que según lo expuesto en material y método presenta la parte en común que representan las variables, lo que se cuantifica en el Cuadro 1.

Cuadro 1

Comunalidades de las variables involucradas

VARIABLES	Inicial	Extracción
Superficie rubro lechería (ha)	1	0,812
Litros/vaca masa/año	1	0,752
Estacionalidad	1	0,665
Materia grasa (%)	1	0,747
Recuento células somáticas (miles/ml)	1	0,774
Precio promedio litro	1	0,764
Rentabilidad de los capitales propios CP (%)	1	0,669
Grado de endeudamiento	1	0,328
Edad	1	0,562

Se observa que todas las variables son consideradas con alta comunalidad, ya que Herrero (1994) señala que una comunalidad alta es aquella mayor a 0,50 y baja menor a 0,20. Se presenta como excepción el grado de endeudamiento que posee el valor menor sin pasar a ser baja. Del valor de las comunales se puede decir que la estacionalidad, la superficie del rubro lechería, el precio promedio por litro y el recuento de células somáticas presentan las comunales más altas.

Extracción de los componentes. Pla (1986) indica que uno de los criterios de selección del número de componentes corresponde a aquellos cuyo valor propio supere el promedio, de esa forma si se ha utilizado la matriz de correlación se elegirán solo aquellos cuyo valor propio supere a 1. Utilizando este criterio, se obtuvieron tres componentes que en conjunto explican el 67,482% de la varianza, ya que según Fernández (1988), citado por Herrero (1994), un nivel idóneo de la explicación de la varianza por

parte de los factores puede oscilar entre un 60 y un 85%; si no se llega a explicar el 50% el análisis factorial empieza a ser pobre. Lo ideal en un análisis factorial es la mediocridad: si explica muy poco es que hay variables malas (ruido) y si explica mucho es que hay variables repetidas. Por lo que en este análisis se cae dentro del rango de idóneo. En la Figura 1 se puede observar que en total se obtuvieron nueve componentes, donde los tres primeros son los más importantes, ya que a través de la inspección visual del gráfico, Pla (1986) determina que deben considerarse aquellos componentes que se encuentren anteriores al punto de inflexión de la curva.

El primer componente extraído tiene un valor propio de 3,1 y una varianza explicada de 34,54%. La variable que define el factor es el precio promedio por litro, por lo que el componente es denominado "Componente económico". El segundo componente tiene un valor propio de 1,94, explicando un 21,61% de la varianza; la variable que lo define es la superficie destinada al rubro lechería, por lo que es denominado "Componente de superficie". Finalmente, el tercer componente tiene un valor propio de 1,01 y explica un 11,32% de la varianza total; las variables que lo definen son el recuento de células somáticas (RCS), por lo que se le denomina "Componente de calidad". En la Figura 2 se han ubicado en el espacio rotado las variables involucradas y el sentido de los vectores que le dan el nombre a los dos primeros componentes. En este caso precio promedio para el componente 1 y superficie del rubro lechería para el componente 2.

Se observa que la variable precio es la que tiene mayor correlación con el componente 1 y

por lo tanto le da el sentido al vector, seguido de los litros/vaca masa/año. En el caso del componente 2, la variable que determina el sentido del vector es la superficie del rubro lechería cuya correlación es negativa, lo que se ve reflejado en el sentido del vector. Otra variable con correlación alta en este componente es la materia grasa. En la Figura 3 se han ubicado en el gráfico las variables y el sentido de los vectores que dan origen a los componentes 1 y al 3.

En el gráfico se observa que el componente 1 sigue siendo definido por las variables precio y litros/vaca masa/año, mientras el componente 3 toma el sentido de la variable recuento de células somáticas cuya correlación es positiva y determina el sentido del vector, seguido de la edad del agricultor.

Relación entre los componentes y los agricultores involucrados. Al realizar el gráfico de los componentes y los agricultores, es posible determinar la ubicación en el plano de cada uno de ellos y cuáles son las características que los definen. En la Figura 4 se encuentran los casos y su distribución en torno a los componentes 1 y 2 (componente "económico" y "superficie" respectivamente).

La distribución de los agricultores en los diferentes cuadrantes que forman los componentes (plano factorial) se encuentra representada por su número respectivo y la temporada a la que corresponde (t1, t2). Para esta caracterización es necesario conocer cuál es el comportamiento de las variables que definen a cada componente en los diferentes cuadrantes del gráfico. Así de la representación del plano factorial con las variables y los individuos, para los componentes 1 y 2, se

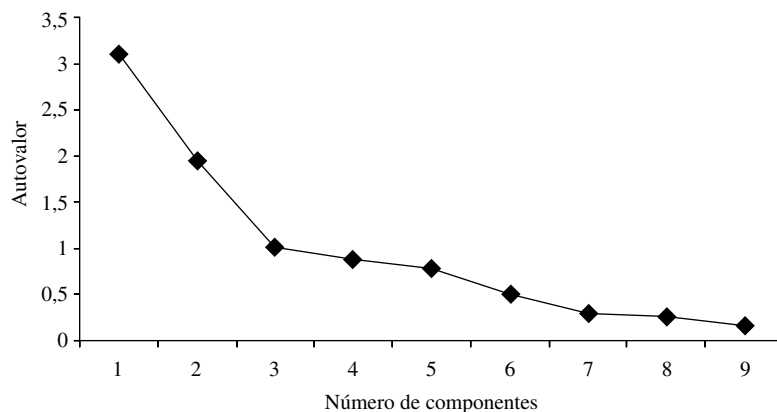


Figura 1. Gráfico de saturación de los componentes.

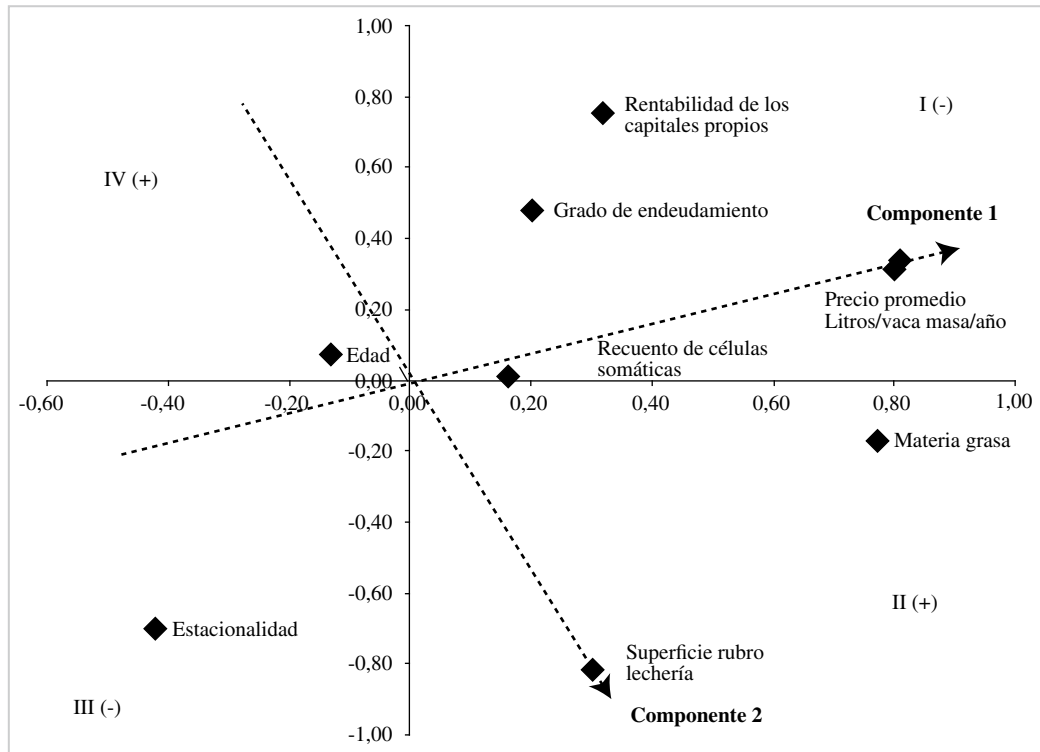


Figura 2. Gráfica de los componentes rotados 1 y 2.

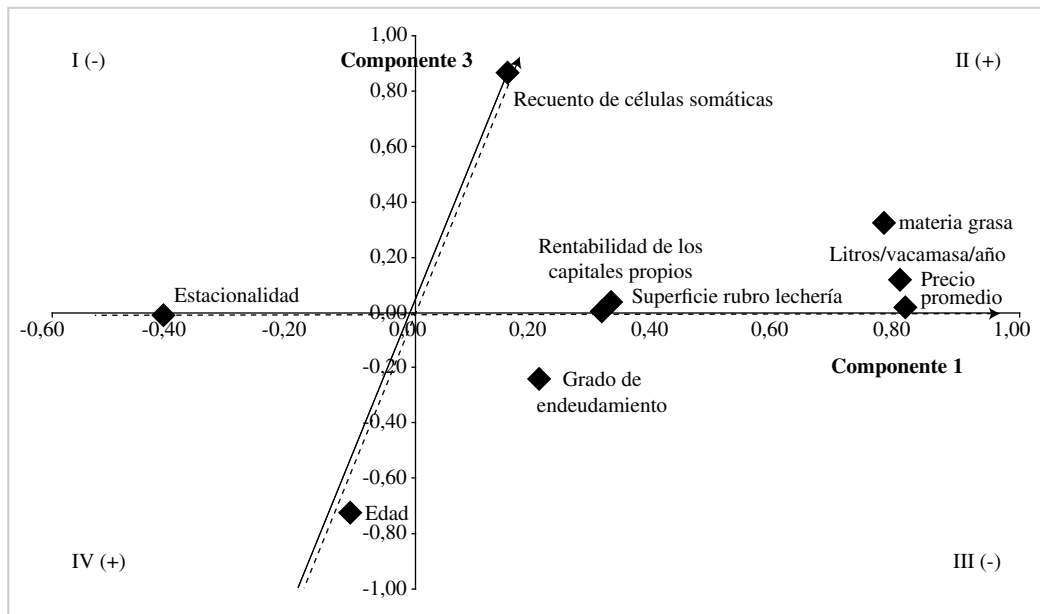


Figura 3. Gráfico de los componentes rotados 1 y 3.

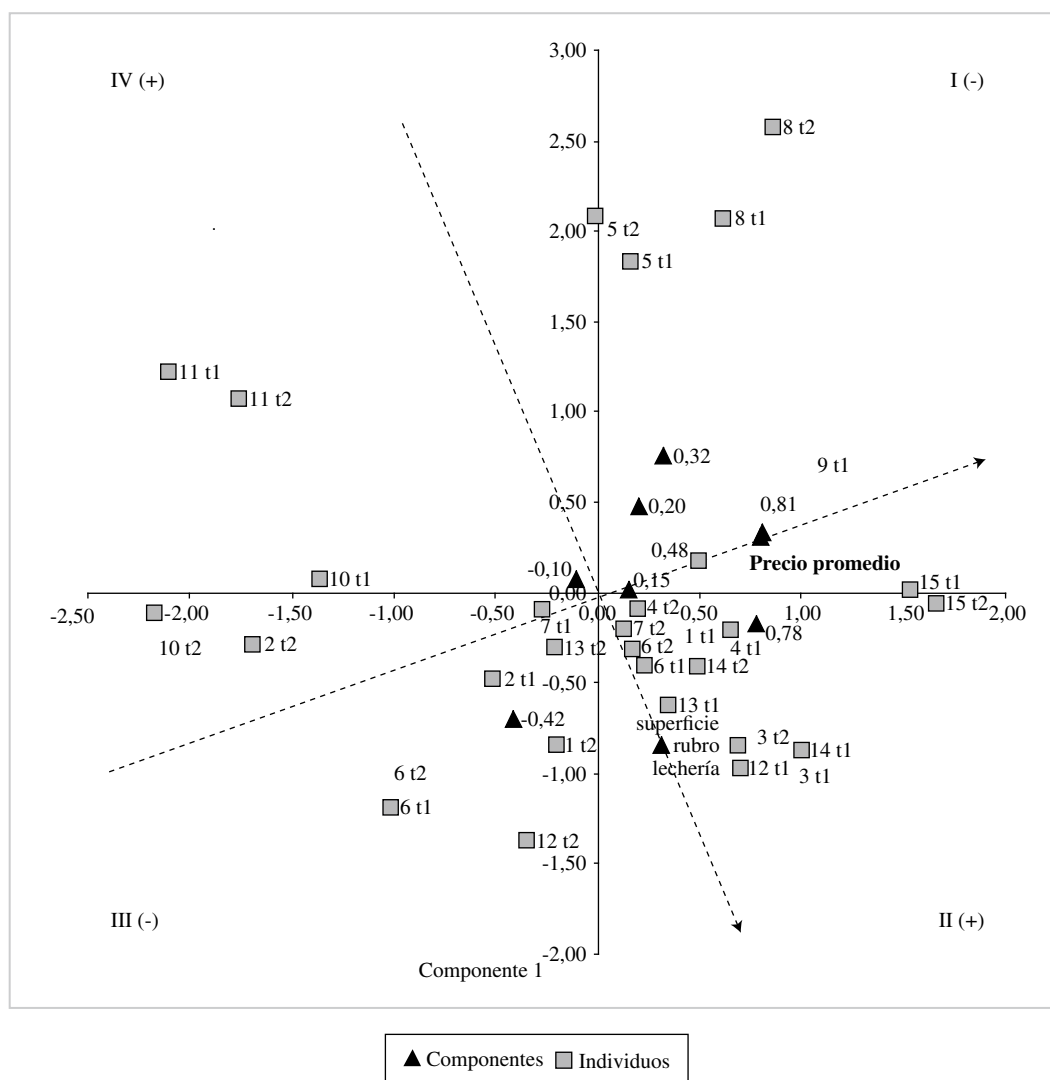


Figura 4. Gráfico de individuos en relación a los componentes 1 y 2.

obtiene, **Cuadrante I:** negativo, en él se ubican agricultores con características de recibir un alto precio y tener baja superficie. Cabe mencionar que estas relaciones de alto o bajo tienen que ver con el caso específico de los predios involucrados en este estudio. **Cuadrante II:** positivo, agricultores caracterizados por una alta superficie y un alto precio. **Cuadrante III:** negativo, agricultores con una alta superficie y un bajo precio. **Cuadrante IV:** positivo, agricultores con baja superficie y bajo precio. En la Figura 5 se encuentran graficados los componentes 1 y 3 (componente “económico” y el componente de “calidad”), al igual que en la figura anterior se observa la distribución de

los agricultores en los diferentes cuadrantes y su temporada respectiva.

Al observar el plano factorial, es posible describir el comportamiento de las variables que dan origen a los componentes en los diferentes cuadrantes. Así se tiene, **Cuadrante I:** negativo, agricultores con alto RCS y bajo precio. **Cuadrante II:** positivo, agricultores con alto recuento de células somáticas y alto precio. **Cuadrante III:** negativo, agricultores con bajo recuento de células somáticas y alto precio. **Cuadrante IV:** positivo, agricultores con bajo recuento de células somáticas y bajo precio.

Con los gráficos y las descripciones anteriores es posible realizar un análisis detallado de los

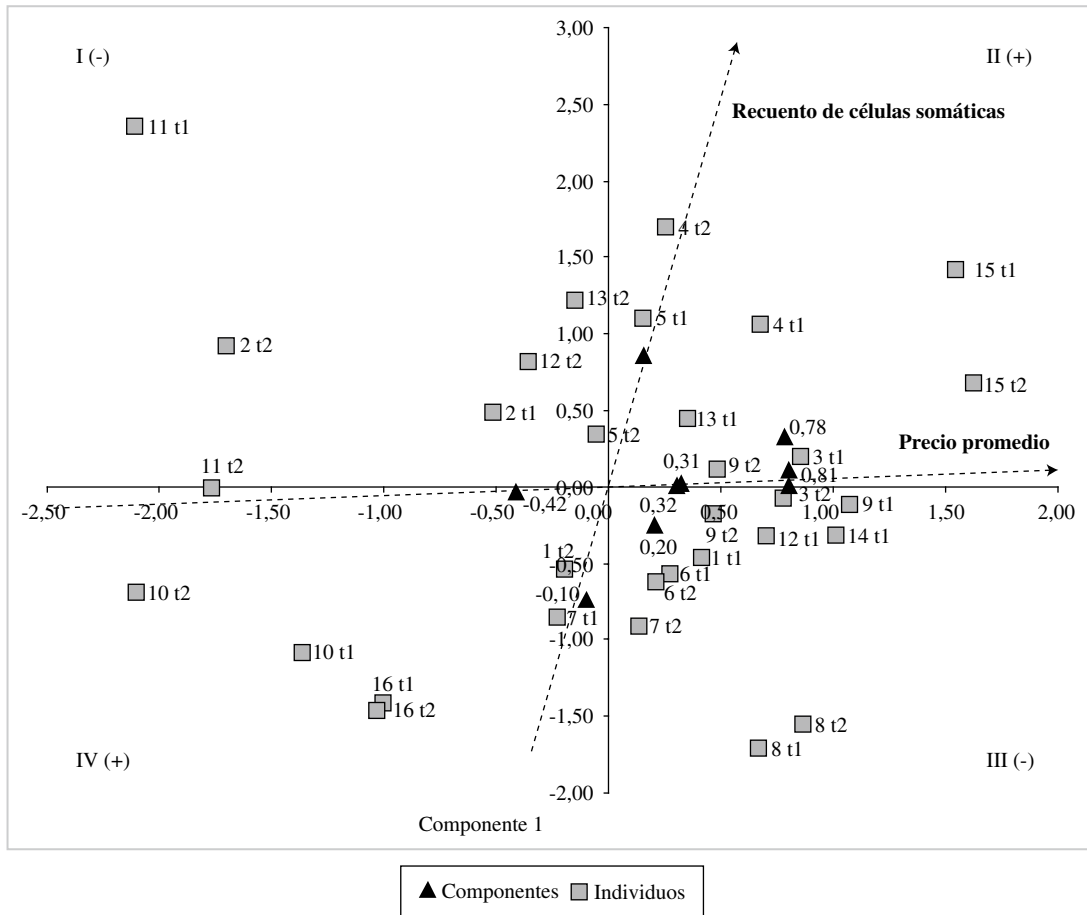


Figura 5. Gráfico de individuos en relación a los componentes 1 y 3.

agricultores y su relación con los tres componentes desarrollando la caracterización, obteniéndose una serie de grupos con las características comunes que se presentan entre los agricultores:

Grupo 1: En él se encuentran los agricultores cuya superficie y precio es alto, además poseen un bajo RCS. Se encuentran en este grupo los agricultores 3 - 6 - 9 - 14. Las características de ellos se encuentran dentro de lo óptimo para su condición de pequeños agricultores.

Grupo 2: En este grupo se encuentran los agricultores que presentaron condiciones variables de una temporada a otra. Así, se puede mencionar a los agricultores 1 y 7 que presentaron una alta superficie, un bajo RCS y un precio variable de una temporada a otra, ya sea por sus condiciones productivas individuales u organizativas (situación del acopio al cual pertenecen). El agricultor 5 es quien presenta una

baja superficie, un alto recuento y un precio variable de una temporada a otra. Otra condición es la de los agricultores 4 y 13 cuya superficie, recuento de células somáticas y precio es variable.

Grupo 3: Aquellos agricultores que poseen una baja superficie. Aquí se encuentran el agricultor 8 con superficie y RCS bajo y un alto precio, quien se puede considerar en condiciones productivas adecuadas, a pesar de su baja superficie. El agricultor 10 con una baja superficie, un bajo precio y un bajo recuento, cuya condición de menor precio tiene que ver con otras variables que afectan el precio del producto. El agricultor 11 con una baja superficie, un bajo precio y un alto RCS. El agricultor 15 con una baja superficie, un alto precio y un alto recuento de células somáticas.

Grupo 4: Se encuentran los tres agricultores restantes cuyas características son variadas. El agricultor 2 posee una superficie alta, un precio bajo y un RCS alto, lo que puede ser una de las causantes del

menor precio recibido por su producto. El agricultor 3, con una alta superficie, un precio alto y un RCS variable entre temporadas. Finalmente el agricultor 12 con una alta superficie y un precio y RCS variables, lo que demuestra que existe una inestabilidad de la producción de este agricultor en particular.

Las anteriores definiciones de alto o bajo tienen relación con los agricultores involucrados en este estudio tomando como máximos o mínimos los datos iniciales obtenidos de las explotaciones estudiadas.

Al caracterizar a los agricultores es posible tener una visión más amplia acerca de las variables involucradas. Según los resultados del análisis de componentes principales un 68,75% de los agricultores presenta una superficie alta en relación al resto de los individuos, el 37,5% recibe un precio alto por la venta de su leche, el 25% un precio bajo y un 37,5% tiene precios inestables entre temporadas, el 37,5% de los involucrados posee un recuento de células alto, el otro 50% bajo y un 12,5% posee RCS variable.

CONCLUSIONES

Del análisis se extrajeron tres componentes, los que se denominaron “económico”, “superficie” y “calidad”, siendo éstos los factores que caracterizan la producción de los agricultores involucrados en este estudio. De estos componentes se puede observar que un factor de importancia tiene relación con el componente “económico”, cuya variable es el precio promedio por litro de leche. Esto se evidencia en las fluctuaciones de esta variable durante el trans-

curso de las temporadas en estudio, las cuales se vieron reflejadas en los precios obtenidos por cada agricultor, explicando el nivel de incertidumbre que se produce en los agricultores al no saber en cuánto podrán comercializar su producto.

Del componente “superficie” se puede concluir que, en el grupo de agricultores analizados, existen diferencias en la cantidad de hectáreas de sus explotaciones. Por una parte, hay agricultores cuya superficie limita su actividad productiva y otros que poseen una superficie total mayor, pero la asignada al rubro lechería es reducida y poco productiva, observándose casos en que agricultores con menores superficies tienen indicadores productivos y económicos mejores que aquellos de altas superficies.

Componente de “calidad”, cuya variable es el RCS, indica la creciente preocupación en mejorar la calidad del producto que se encuentran negociando, por las exigencias crecientes de las plantas lecheras, que a través de sus castigos y bonificaciones producen un aumento o disminución del precio del litro de leche.

Finalmente, una de las formas más importantes para lograr mejoras en el nivel productivo tiene que ver con la necesidad de apoyarse y trabajar unidos a través de sus organizaciones, obteniendo beneficios tanto en la venta de sus productos como en la adquisición de conocimientos técnicos que puedan aplicar en sus explotaciones, mejorando su producción individual. Es aquí donde el Centro de Gestión (CEGA) tiene una función primordial al entregar información y nuevos conocimientos para que las organizaciones y sus miembros puedan desarrollarse y optar a mejores condiciones sociales y económicas.

LITERATURA CITADA

- INDAP. 1999.** Los centros de gestión empresarial en Chile. 148 p. Ministerio de Agricultura. Chile.
- CENTRO DE GESTIÓN AGRÍCOLA DE RÍO BUENO S.A. 2001.** Gestión de la producción lechera en la agricultura. Resultados del Centro de Gestión Río Bueno. INDAP. Río Bueno - Chile. 39 p.
- CEGA S.A. 2000-2002.** Programa de Gestión Agropecuaria del Centro de Gestión Agrícola de Río Bueno.
- ESCOFIER, B. Y PAGES, J. 1992.** Análisis factoriales simples y múltiples. 261 p. Universidad del País Vasco. Bilbao, España.
- HERRERO, L. 1994.** Desarrollo económico municipal y organización del espacio en Castilla y León. Secretariado de Publicaciones. 353 p. Universidad de Valladolid. España.
- LATRILLE, L. 1998.** Producción de leche. In Amtmann, C.; Mujica, F.; Vera, B. Pequeña agricultura en la Región de Los Lagos. Universidad Austral de Chile. Valdivia - Chile. pp. 75-90.
- PLA, L. 1986.** Análisis multivariado: Método de componentes principales. 90 p. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Washington, D.C.
- ULLOA, H. 2002.** Centros de acopio lechero: Décima Región de Chile. <http://www.fidamerica.cl/actividades/conferencias/confmerc/cmcaseo12.html>. Leído el 15 abril de 2002.
- VIVANCO, M. 1999.** Análisis estadístico multivariado. Santiago. Chile. 231 p. Editorial Universitaria.