

FACTORES QUE AFECTAN EL MARGEN DE INGRESO NETO EN LECHERÍAS: UN ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Factors affecting the cash flow of dairy farms: a statistical analysis

Alejandra Engler P.^{1*} y Ernesto Jahn B.¹

ABSTRACT

Different studies reveal that herd size, cow productivity and feeding system are factors that have an important role in dairy profitability. However, the studies do not always agree about the impact of each of these factors on the economic results. The aim of this study was to analyze the cash flow per hectare of dairy farms of the south central region of Chile and to identify the variables that explain economic results using regression analysis. The study uses a sample of dairy farms involved in the Producer Development Program of a local milk industry located in Bio Bio Region. The results show that an increase of 1000 liters per hectare in productivity leads to an increase of \$ 20,140 in the cash flow per hectare. In the same way, a reduction of \$ 1 in labor and indirect costs per liter milk results in an increase of \$ 5,830 and \$ 11,209 in cash flow ha⁻¹, respectively. These results allow the conclusion that efficiency in forage production and supplementary crops have a positive impact on economic results. On the other hand, management of labor and indirect costs are essential for good economic performance.

Key words: dairy business, farm profitability, net income.

RESUMEN

Varios estudios revelan que el tamaño del rebaño lechero, la productividad por vaca y el sistema de alimentación son factores que tienen un rol importante en la rentabilidad del negocio lechero. Sin embargo, no siempre son concluyentes respecto al impacto que tiene cada uno de estos factores sobre el resultado económico. Este estudio tuvo como objetivo analizar el margen de ingreso neto por hectárea de lecherías de la zona centro sur de Chile e identificar a través de un análisis de regresión las variables que explican este resultado. Este estudio analiza una muestra de lecherías que participan del Programa de Desarrollo de Proveedores de una industria láctea de la Región del Bío-Bío. Los resultados muestran que un aumento en la productividad de 1.000 litros por hectárea aumenta el margen de ingreso neto por hectárea en \$ 20.140. Asimismo, una disminución de \$ 1 en el costo de producción por litro de mano de obra y costos indirectos permite un aumento de \$ 5.830 y \$ 11.209 en el margen de ingreso neto por hectárea, respectivamente. Estos resultados permiten concluir que el manejo eficiente de praderas y cultivos suplementarios tienen un impacto positivo en los resultados económicos. Por otro lado, el manejo de costos de mano de obra y costos indirectos son esenciales en un buen resultado.

Palabras clave: negocio lechero, rentabilidad agrícola, ingreso neto

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Quilmapu, Casilla 426, Chillán, Chile.

E-mail: aengler@inia.cl, ejahn@inia.cl *Autor para correspondencia.

Recibido: 3 de agosto de 2005. Aprobado: 27 de enero de 2006.

INTRODUCCIÓN

Diversos estudios revelan que el tamaño del rebaño, la productividad por vaca y el sistema de producción, son factores determinantes de la rentabilidad del negocio lechero. Por ejemplo, Winsten *et al.* (2000) y Gloy *et al.* (2002a), concluyeron que existe una relación positiva y significativa entre rentabilidad y tamaño del rebaño, a pesar de que no siempre es clara la relación entre escala de producción y rentabilidad (Tauer y Stefanides, 1998). Por otra parte, Hanson *et al.* (1998), Dartt *et al.* (1999), y Gloy *et al.* (2002b) analizan rentabilidad de sistemas de pastoreo en comparación con sistemas de producción más intensivos. Dartt *et al.* (1999) concluyen, para una muestra de productores lecheros de Michigan, EE.UU., que el sistema de pastoreo es una estrategia más rentable que el sistema tradicional. Una conclusión similar obtienen Hanson *et al.* (1998) en un estudio realizado en los Estados de Pensilvania y Nueva York. Ellos plantean que sistemas de producción menos intensivos y dedicados a pastoreo moderado y extensivo, en que la productividad por vaca y el costo de producción son menores, permiten finalmente obtener una mayor utilidad que sistemas más intensivos. En contraste con estos resultados, MacCall y Clark (1999) plantean que a medida que aumenta el precio de la leche, es más rentable suplementar con concentrado y ensilajes, haciendo el sistema de producción más intensivo.

En Chile también se han realizado algunos estudios con el objeto de explicar la rentabilidad de sistemas lecheros. Por ejemplo, Vargas (2000) analiza información económica de diferentes lecherías a lo largo del país, concluyendo que existe una alta variabilidad en resultados y eficiencia de producción, sin embargo, no es concluyente al momento de explicar las causas de esta variabilidad. El estudio no permite identificar una relación entre los costos de producción de leche y rendimientos productivos, o tamaño del sistema de producción. Por otra parte, Lobos *et al.* (2001), en un estudio de casos de lecherías de la Región del Maule, concluye que existen diferencias marcadas en las estructuras de costos y precios entre las lecherías analizadas y, por ende, en los márgenes de utilidad. En un estudio de casos en la Región de la Araucanía, Schnettler *et al.* (2004) simula sistemas productivos con diferentes niveles de inversión y financiamiento. De acuerdo a sus resultados, ninguno de los sistemas lecheros es económicamente rentable, sin embargo, sistemas

productivos con vacas de la raza Holstein Friesian presentan una Tasa Interna de Retorno (TIR) mayor. Por otra parte, Jahn *et al.* (2000) destacan que sistemas de producción de leche basados en alfalfa (*Medicago sativa* L.) y ensilaje de maíz (*Zea mays* L.) permiten obtener una elevada producción de leche por hectárea.

Estos estudios dan cuenta de una alta variabilidad en los resultados económicos entre productores lecheros. La hipótesis que se plantea en este estudio es que existen factores o variables que permiten explicar parte de esta variabilidad. Si bien es cierto, los estudios realizados en Chile no permiten identificar los factores o las variables dentro de los sistemas que tienen una mayor incidencia sobre los resultados económicos del negocio, la literatura a nivel internacional permite establecer la existencia de causalidad entre productividad, tamaño, sistema de producción, y rentabilidad. Este estudio tuvo como objetivo analizar el margen de ingreso neto por hectárea en lecherías de la zona centro sur del país, e identificar a través de un análisis estadístico las variables que explican este resultado. Este artículo contribuye a la literatura entregando información relevante para la gestión de sistemas lecheros y para priorizar líneas de investigación en lechería.

MATERIALES Y MÉTODOS

La base teórica de este estudio está en el modelo tradicional de teoría de la empresa en que el objetivo central es la maximización de las utilidades de la empresa (Nicholson, 1998). Este modelo ha sido adaptado a una empresa lechera donde el objetivo se ha traducido en la maximización de utilidades por hectárea (Ecuación 1). Se utiliza como medida de rentabilidad la utilidad por hectárea en lugar de utilidad total, para comparar predios bajo una misma unidad básica de análisis y evitar presencia de heterocedasticidad en la estimación del modelo

$$UH = P \cdot LH - CL \cdot LH \quad (1)$$

donde UH es el margen de utilidad por hectárea medido en \$ ha⁻¹ y estimado como la diferencia entre el ingreso de ventas menos los costos directos e indirectos de operación dividido por las hectáreas destinadas a la lechería, P es precio de leche medido en \$ L⁻¹, LH es la productividad medida en L ha⁻¹, CL es costo de producción por litro medido en \$ L⁻¹, que incluye costos directos e indirectos de produc-

ción. De esta ecuación se desprende que la utilidad por hectárea es función del precio, costo por litro y productividad por hectárea.

En este estudio se consideró como proxy de utilidad, el margen de ingreso neto, en adelante ingreso neto, que se estima a partir de la diferencia entre el ingreso por ventas y los gastos efectivos de operación. El Cuadro 1 presenta un detalle de los ítems de ingreso y gasto considerados en el análisis. Para contar con mayor información sobre las variables que inciden en el resultado económico se separó el gasto total en los ítems gastos de alimentación, mano de obra y costos indirectos. Estos tres ítems representan en promedio más del 85% del gasto total, considerando la muestra analizada en este estudio. Con estas consideraciones el modelo a estimar es el siguiente:

$$\text{INH} = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot P + \alpha_2 \cdot LH - \alpha_3 \cdot \text{CALIM} - \alpha_4 \cdot \text{CMO} - \alpha_5 \cdot \text{CIND} + \mu \quad (2)$$

donde INH es el ingreso neto por hectárea, CALIM corresponde al gasto de alimentación por litro, CMO al gasto de mano de obra y CIND a gastos indirectos. Los parámetros α corresponden a la contribución marginal de cada variable al ingreso neto por hectárea. La estimación de esta ecuación se realizó a través de un modelo de regresión lineal utilizando estimadores de Mínimos Cuadrados Ordinarios (Gujarati, 1995).

Para caracterizar la muestra de lecherías usada en el estudio, se realizó un análisis de estadística descriptiva, que incluyó la estimación de indicadores productivos y económicos promedio, máximo y mínimo. Adicionalmente, se realizó un análisis de correlación simple entre las variables incluidas en el modelo de la ecuación 2.

La muestra utilizada en este estudio corresponde a 23 productores de leche de la zona de Los Ángeles, Chile, que pertenecen al Programa de Desarrollo de Proveedores (PDP) de una empresa lechera de la región, que agrupa 75 productores de la zona. La muestra abarca un grupo de lecherías que presenta un rebaño entre 30 y 191 vacas, con una producción entre 101 mil y 1.572 mil litros equivalente anuales. El Cuadro 2 entrega mayor detalle de productividad y resultado económico de las lecherías encuestadas. La muestra inicial fue de 30 productores seleccionados al azar a partir de la lista de productores que integran el PDP. De esta muestra original sólo se pudo utilizar información de 23 productores, debido a que en algunos casos no se completó la encuesta, y en otros la información no era confiable.

La información para el estudio se recolectó a partir de un cuestionario que captura información de tamaño, en animales y hectáreas, uso de suelo, ingresos y gastos y cambio de inventario de animales y forraje conservado. Es importante destacar que dentro del sistema se consideran vacas, vaquillas y

Cuadro 1. Descripción de ítems de ingresos y gastos de lechería.

Table 1. Description of items of revenue and expenses of dairies.

Ítem	Descripción
Ingresos por venta	Considera la venta de leche a planta, fuera de la planta, autoconsumo y venta de animales ligados a la lechería.
Gastos de producción	
Total alimentación	Considera gastos en alimentación comprada y gastos relacionados con la producción de cultivos suplementarios y praderas.
Mano de obra	Es el gasto de mano de obra de la lechería. La mano de obra utilizada en la producción de forraje se considera en el ítem alimentación.
Medicamentos	Gastos en medicamentos de terneros, vaquillas y vacas.
Exámenes	Exámenes de laboratorio.
Inseminación	Gastos de inseminación artificial.
Detergentes/desinfectantes	Gastos en detergente para limpieza de equipo de ordeña.
Servicios profesionales	Gastos relacionados a asesoría técnica.
Reparaciones	Considera gastos de mantenimiento y reparación de infraestructura y equipos de la lechería.
Fletes	Gastos en fletes de insumos y animales.
Costos indirectos	Considera gastos de administración, contabilidad, derechos de agua, contribuciones y gastos de oficina en general.

Cuadro 2. Indicadores económicos y de productividad de la muestra de lecherías para el período septiembre 2002-agosto 2003. En \$ nominales.**Table 2. Economic and productivity indicators of the dairy farm sample for the period September 2002-August 2003. In nominal \$.**

	Promedio	Valor máximo	Valor mínimo
Producción por hectárea, litros equivalente ⁽¹⁾ ha ⁻¹	7.868	29.290	2.099
Producción por vaca, litros equivalente por vaca	5.304	8.233	2.996
Margen de ingreso neto por litro, \$ L ⁻¹ (no incluye costo del suelo ni depreciación)	13	48	-39
Margen de ingreso neto por hectárea, \$ ha ⁻¹ (no incluye costo suelo ni depreciación)	138.700	827.700	-231.069
Margen de ingreso neto por vaca, \$ por vaca (no incluye costo de suelo ni depreciación)	83.336	343.174	-132.798

(1) Litros equivalente = litros vendidos + autoconsumo + (Ingreso por venta de animales/ precio promedio leche).

1 US\$ = \$ 719 chilenos.

terneros, por lo que los gastos involucran gastos de reposición, y los ingresos venta de animales para carne. Este ingreso es transformado luego a su equivalente en leche para incorporarlos en el análisis. Para recolectar la información de ingresos y gastos del período, se utilizó una ficha con los ítem de gastos e ingresos, que se muestran en el Cuadro 1. La información mensual para cada ítem es sumada para obtener el gasto o ingreso anual. La ficha se completó a partir de las facturas de compra y venta del productor y la liquidación de leche en planta. El período de análisis comprendió entre septiembre 2002 y agosto de 2003. Se consideró este período para minimizar el error, el cambio de inventario de silos y, por ende, de costos de alimentación.

El valor del dólar promedio durante el período de estudio fue de \$ 719 (US\$ 1= \$ 719). El valor del dólar se obtuvo del Boletín Mensual del Banco Central (2005). El análisis estadístico se realizó en el software estadístico Eviews 4 (Quantitative Micro Software, 2000).

RESULTADOS

Estadística descriptiva y análisis de correlación

Los Cuadros 2 y 3 entregan información de productividad, márgenes de ingreso neto y costos de producción promedio, máximo, y mínimo, para la muestra. A partir de esta información se puede tener una clara apreciación de la alta variabilidad que se puede encontrar en diferentes sistemas lecheros.

La variabilidad en productividad dentro de la muestra se explica por diferencias en sistemas de producción y eficiencia de manejo (Cuadro 2). Los resultados económicos medidos a través de margen de ingreso neto por hectárea, por vaca y por litro, también revelan una alta variación en eficiencia productiva. Dentro de la muestra existen lecherías que exhiben pérdidas, con ingreso neto negativo, y otras que tienen un resultado positivo. El ingreso neto promedio es de \$ 138.700 por hectárea, que es comparable con el resultado que arrojan cultivos tradicionales como trigo. Es importante recalcar que el ingreso neto sólo considera gastos efectivos, y no corresponde a la utilidad del sistema. Para llegar a una medida de utilidad sería necesario restar depreciación de instalaciones y costo de la tierra.

Por otra parte, se aprecia que el precio promedio pagado por la industria era de \$ 101,8 entre septiembre de 2002 y agosto 2003, con un rango entre \$ 88 y \$ 114, derivado de las diferentes bonificaciones y castigos de la pauta de pago, es decir, factores que el productor puede manejar con una buena gestión (Cuadro 3). Los gastos de producción fluctúan entre \$ 51 y \$ 130 con una media de \$ 86. Los ítems de mayor importancia dentro del gasto total son alimentación, mano de obra y costos indirectos, que representan en promedio 46; 22; y 19% del total de gastos, respectivamente, y 87% en forma agregada. Dentro de los costos indirectos, los más importantes son los costos de administración, sueldo del administrador o dueño, con un 53% del porcentaje total de costos, los gastos de energía que representan un 21% del total, y gastos relacionados con el riego, que constituyen un 13%.

Cuadro 3. Ingresos y gastos de producción por litro para la muestra de lecherías durante el período septiembre 2002-agosto 2003. En \$ L⁻¹ nominales.

Table 3. Per liter production revenue and expenses of the dairy sample for the period September 2002-August 2003. In nominal \$ L⁻¹.

	Promedio	Máximo	Mínimo
Precio pagado por planta	101,8	114,8	88,6
Gastos de producción por litro ⁽¹⁾			
Total alimentación	39,7	74,6	11,8
Mano obra	19,5	49,3	7,9
Medicamentos	2,6	6,1	0,5
Exámenes	0,2	0,8	0,0
Inseminación	1,4	4,3	0,0
Detergentes/ desinfectantes	1,4	4,9	0,1
Servicios profesionales	2,0	7,3	0,0
Reparaciones	1,4	4,9	0,1
Fletes	0,6	2,7	0,0
Costos Indirectos	16,4	26,5	7,7
Otros	1,3	14,6	0,0
TOTAL GASTOS POR LITRO	86,7	130,3	51,1
Margen de ingreso neto por litro ⁽¹⁾	13,1	48,5	-39,6

⁽¹⁾ La estimación de gastos y margen por litro se realizó usando como base litro equivalente.
1 US\$ = \$ 719 chilenos.

Analizando la variabilidad que presentan estos tres ítems de gasto, se puede concluir que la mano de obra presenta la mayor dispersión. De acuerdo al coeficiente de dispersión (desviación estándar/media), el ítem mano de obra presenta una variabilidad de 0,53, mientras que la alimentación y costos indirectos presentan coeficientes de 0,39 y 0,38, respectivamente. Este resultado es relevante, ya que indica que existe una alta diferencia de eficiencia en el manejo de la mano de obra entre productores, aspecto que depende de la escala de producción y de la gestión de la lechería.

Adicionalmente, para medir el impacto de la escala de producción sobre los costos, se analizó la incidencia del tamaño de la lechería, medido en miles de litros equivalente, sobre los tres ítems de gasto

mencionados. El Cuadro 4 entrega los coeficientes de correlación entre tamaño y costos de alimentación, mano de obra y costos indirectos por litro, además del coeficiente de determinación R². En una regresión de dos variables, este coeficiente de determinación mide el poder explicativo de una variable sobre la otra y equivale al cuadrado del coeficiente de correlación (Gujarati, 1995).

Los resultados muestran que el costo de alimentación tiene una correlación positiva con el tamaño de la lechería. Esto significa que a mayor tamaño, mayor es el costo de alimentación por litro. Aunque este resultado resulta contradictorio, puede explicarse porque en la muestra, las lecherías de mayor tamaño coinciden con sistemas de producción más intensivos y con mayores costos de alimentación

Cuadro 4. Coeficientes de correlación y determinación (R²) entre tamaño y costos de producción por litro.

Table 4. Coefficients of correlation and determination (R²) between size and production costs per liter.

Variables	Coefficiente de correlación	Coefficiente de determinación R ²
Litros equivalente totales – costo alimentación por litro	0,39	0,15
Litros equivalente totales – costo de mano de obra por litro	-0,42	0,18
Litros equivalente totales – costo indirecto por litro	-0,43	0,19

por litro. Por otra parte, los costos indirectos y de mano de obra presentan una correlación negativa. El poder explicativo del tamaño sobre los costos indirectos y de mano de obra es de 0,17 y 0,18, respectivamente. Esto quiere decir que el tamaño de la lechería explica en menos de un 20% las variaciones en costos indirectos y de mano de obra, permitiendo concluir que existen otros factores relevantes en los resultados económicos además de la escala de producción. Es necesario resaltar, que la baja incidencia de la escala de producción sobre los resultados de la lechería, puede deberse al tamaño de la muestra utilizada.

Por otra parte, se analizó la correlación entre el margen de ingreso neto por hectárea y las variables de productividad y costo más relevantes del sistema. La estimación del margen de ingreso neto por hectárea se realizó a partir del margen de ingreso total dividido por las hectáreas dedicadas a la lechería (Cuadro 5).

Las variables de productividad por vaca y hectárea, que miden la eficiencia productiva del sistema, presentan una alta correlación con el margen de ingreso neto y, por consiguiente, presentan además un alto poder explicativo del resultado económico. El uso de estos indicadores, y en especial el de productividad por vaca que es fácil de medir, pueden ser buenos parámetros para orientar a productores en mejorar los resultados económicos del negocio. Los costos indirectos, de alimentación y mano de obra por litro presentan una correlación negativa con el margen de ingreso neto. En el caso de costos indirectos y mano de obra, esta correlación es alta y significativa, indicando una alta incidencia de estos costos sobre el resultado final del negocio. Este

resultado confirma la alta influencia de una buena gestión de la mano de obra y el manejo de costos indirectos sobre el ingreso neto. El costo de alimentación por litro presenta una baja correlación con el margen de ingreso neto. La hipótesis respecto a este resultado es que las diferencias en sistemas de producción y, por ende, en alimentación, dentro de la muestra analizada no permiten ser concluyentes respecto a la incidencia de la alimentación en forma aislada sobre el resultado final. Finalmente, el precio tiene un impacto positivo sobre el margen de ingreso neto, sin embargo, su poder explicativo es menor que el de los costos indirectos y de mano de obra.

Del análisis anterior se desprende que los factores que permiten explicar en forma significativa el resultado económico de los sistemas lecheros analizados en este estudio, son la productividad por vaca o por hectárea, el precio, y los costos indirectos y de mano de obra por litro. A continuación se estima un modelo de regresión múltiple para medir la incidencia sobre el margen de ingreso neto por hectárea de cada una de estas variables.

Modelo de regresión múltiple

El modelo estimado se presenta en la ecuación 2 de la sección de Materiales y Métodos. En este ejercicio se estimaron diferentes formas funcionales para lograr un mejor ajuste y comportamiento de los residuos. La función lineal en variables arrojó un mejor comportamiento (Cuadro 6).

El modelo cumple con los supuestos básicos de los modelos de regresión lineal (Gujarati, 1995). De acuerdo al test White, que indica una probabilidad de aceptación de homocedasticidad de 0,49, no hay

Cuadro 5. Coeficientes de correlación y determinación (R^2) entre margen de ingreso neto por hectárea y variables de productividad y costo.

Table 5. Coefficients of correlation and determination (R^2) between net cash flow per hectare and productivity and cost variables.

Variables	Coefficiente de correlación	Coefficiente de determinación R^2
Margen de ingreso neto – productividad por vaca	0,61	0,37
Margen de ingreso neto – productividad por hectárea	0,75	0,56
Margen de ingreso neto – costo de alimentación por litro	-0,20	0,04
Margen de ingreso neto – costo de mano de obra por litro	-0,55	0,30
Margen de ingreso neto – costos indirectos por litro	-0,55	0,30
Margen de ingreso neto – precio de leche	0,40	0,16

Cuadro 6. Resultados de estimación de regresión múltiple
Table 6. Multiple regression estimation results

Variable	Unidad	Coefficiente	Error estándar	P(t > t*)
Intercepto		71.279	290.535	0.81
P	\$ L ⁻¹	4.279	2.912	0.16
LH	L	20,1	4,7	>0,001
CALIM	\$ L ⁻¹	-5.753	1.475	0,001
CIND	\$ L ⁻¹	-11.209	3.938	0,011
CMO	\$ L ⁻¹	-5.830	2.288	0.021

$$R^2 = 0,87 \quad R^2 \text{ ajustado} = 0,83 \quad P \text{ (estadístico F)} < 0,001$$

P: precio por litro de leche pagado a productor; LH: productividad en litros por hectárea; CALIM: costo de alimentación por litro; CIND: costo indirecto por litro; CMO: costo de mano de obra por litro.

presencia de heterocedasticidad. El test Jarque–Bera (Quantitative Micro Software, 2000) indica que la probabilidad de rechazar la hipótesis que los errores presentan una distribución normal es de 0,002. Los parámetros, salvo el parámetro de precio, resultaron significativos y con los signos esperados.

De acuerdo a la estimación, por cada 1.000 L que aumenta la productividad por hectárea, el margen por hectárea aumenta en \$ 20.100. Tomando los valores promedios de la muestra para productividad en litros por hectárea e ingreso neto, esto significa que si se incrementa la productividad en un 12,7%, el margen de ingreso neto por hectárea aumenta en un 14,4%. Siguiendo con esta interpretación, por cada \$ 1 que disminuya el costo indirecto por litro, el margen por hectárea aumenta \$ 11.209, y una disminución en el costo de mano de obra en \$ 1 implica un aumento promedio del margen en \$ 5.830. En términos de porcentajes, si disminuye el costo de producción por litro en un 1,1% por los conceptos de costos indirectos o mano de obra, el margen de ingreso neto puede aumentar en un 8,1 ó 4,2%, respectivamente. En estos resultados se pue-

de apreciar la importancia de los costos indirectos sobre la rentabilidad final del negocio. Una disminución en el costo de alimentación en un \$ 1 también permite aumentar el margen de ingreso neto por hectárea en un 4,1%. Finalmente, el impacto de la variable precio resultó ser incierto. La probabilidad de rechazar la hipótesis que el parámetro de precio es significativo es 16%, por lo que está cercano al umbral tradicional de aceptación (10%). Si se considera significativo, el precio tiene una incidencia relativa menor que los costos indirectos, de alimentación y mano de obra.

El Cuadro 7 entrega los intervalos de confianza a un 90% para cada uno de los coeficientes. A modo de ejemplo, el intervalo de confianza al 90% del costo indirecto por litro es (-18.057, - 4.361) indicando que si el costo indirecto disminuye en \$ 1 por litro el margen de ingreso neto puede aumentar entre \$ 4.361 y \$ 18.057 con un 90% de confiabilidad.

A pesar de que este estudio se enmarca dentro de una zona determinada y con una muestra limitada, por lo que no es posible extrapolarlos a otras áreas, los resultados de este modelo de regresión permiten

Cuadro 7. Intervalo de confianza para los coeficientes (90%)
Table 7. Confidence intervals for the coefficients (90%)

Variable	Unidad	Valor esperado coeficiente	Intervalo 90%
P	\$ L ⁻¹	no significativo	(a)
LH	L	20,1	(11,9; 28,3)
CALIM	\$ L ⁻¹	-5.753	(-8.318; -3.188)
CIND	\$ L ⁻¹	-11.209	(-18.057; -4,361)
CMO	\$ L ⁻¹	-5.830	(-9,809; -1,851)

P: precio por litro de leche pagado a productor; LH: productividad en litros por hectárea; CALIM: costo de alimentación por litro; CIND: costo indirecto por litro; CMO: costo de mano de obra por litro; (a) no se estima intervalo por resultar no significativo el coeficiente.

afirmar que existen factores que están determinando el resultado económico de una lechería y que estos factores son identificables. Estudios anteriores realizados en el país no han podido identificar una relación clara entre estos factores. Este estudio permite confirmar la importancia de la productividad por vaca y hectárea, de los costos indirectos, de alimentación y de mano de obra sobre el resultado económico del negocio. Dentro de la ecuación, la variable costos indirectos es la que presenta el mayor impacto económico. Esto refleja la necesidad de hacer una gestión eficiente del negocio, y preocuparse no sólo de aspectos productivos, sino que además, de mantener un sistema de control de costos que permita optimizar el margen de utilidad. Si bien es cierto que los costos indirectos y de mano de obra son influidos por la escala de producción, también es posible hacer ahorros en estos gastos a través de un manejo eficiente de la lechería.

Por otra parte, la productividad por hectárea es importante para determinar el resultado económico de la lechería. Esta variable mide la eficiencia en producción y conservación de forraje, además de la eficiencia en producción de leche. La productividad depende de las especies de forrajes y su manejo además del manejo de las vacas y su nivel productivo. El resultado de este estudio constituye una orientación importante para productores y técnicos que buscan mejorar la rentabilidad de sistemas lecheros. Además, es de interés para académicos e investigadores para priorizar temas de investigación que pueden resultar en mayor impacto económico dentro de los sistemas.

CONCLUSIONES

Este trabajo tuvo como objetivo determinar los factores que tienen mayor impacto sobre el margen de ingreso neto por hectárea en predios lecheros de la zona centro sur de Chile. Los análisis estadísticos realizados apuntan a señalar que los factores de productividad, control de costos y precio son relevantes para explicar el resultado económico del negocio lechero.

Se pudo constatar la alta variabilidad de los resultados productivos y económicos que presentan diferentes sistemas lecheros. Por otra parte, se pudo identificar que la productividad por vaca y por hectárea tiene una alta correlación con el resultado por hectárea. De acuerdo a los resultados obtenidos, una de las claves para mejorar el resultado del negocio es un mejoramiento en la eficiencia de producción y conservación de forraje, además de la eficiencia en producción de leche. Esto implica que es necesario mejorar las especies de forrajes y su manejo, además del manejo de las vacas y su nivel productivo.

Finalmente, la alta incidencia de los costos indirectos y de mano de obra sobre el resultado final, permite concluir que una buena gestión y sistema de control de costos tienen un beneficio para el productor en términos de resultado económico.

RECONOCIMIENTOS

Los autores desean agradecer en forma especial la dedicada participación del Sr. Gabriel Romero en la toma de información. El Sr. Romero se desempeña como asesor técnico en la zona de Los Ángeles, apoyando la gestión de un número importante de productores lecheros.

LITERATURA CITADA

- Dartt, B., J. Lloyd, B. Radke, J. Black, and J. Kaneene. 1999. A comparison of profitability and economic efficiencies between management – intensive grazing and conventionally managed dairies in Michigan. *J. Dairy Sci.* 82: 2412 – 2420.
- Gloy, B., J. Hyde, and E. LaDue. 2002. Dairy farm management and long-term farm financial performance. *Agric. Resource Econ. Rev.* 31:233-247.
- Gloy, B., L. Tauer, and W. Knoblauch. 2002. Profitability of grazing versus mechanical forage harvesting on New York dairy farms. *J. Dairy Sci.* 85:2215-2222.
- Gujarati, D. 1995. *Basic econometrics*. 3rd ed. 838 p. McGraw-Hill, West Point, USA.
- Hanson, G., L. Cunningham, M. Morehart, and R. Parsons. 1998. Profitability of moderate intensive grazing of dairy cows in the Northeast. *J. Dairy Sci.* 81:821–829.
- Jahn, E., A. Vidal, y P. Soto. 2000. Sistema de producción de leche basado en alfalfa y maíz para la zona Centro Sur. I. Producción de leche. *Agric. Téc. (Chile)*. 60:43-51.
- Lobos, G., M. Miño, E. González, y E. Prizant. 2001. Estimación de costos medios de producción de leche en tres predios de la Región del Maule, Chile. *Estudio de casos. Agric. Téc. (Chile)* 61:202–214.
- McCall, D. and D. Clark. 1999. Optimized dairy grazing system in the Northeast United States and New Zealand. II. System analysis. *J. Dairy Sci.* 82:1808-1816.
- Nicholson, W. 1998. *Microeconomic theory*. 7th ed. 821 p. The Dryden Press, Fort Worth, Texas, USA.
- Quantitative Micro Software. 2000. *Eviews 4.0 User's Guide 1994 – 2000*. 3rd ed. 692 p. Quantitative Micro Software, Irvine, California, USA.
- Schnettler, B., P. López, y C. Barchiesi. 2004. Rentabilidad económica de sistemas lecheros con inversión y financiamiento en la Región de la Araucanía, Chile. *Estudio de Casos. Agric. Téc. (Chile)* 64:192–204.
- Tauer, L., and Z. Stefanides. 1998. Success in maximizing profits and reasons for profit deviation on dairy farms. *Appl. Econ.* 30:51-156.
- Vargas, G. 2000. *Economía y gestión de la producción lechera*. Programa Gestión Agropecuaria. 67 p. Fundación Chile, Santiago, Chile.
- Winsten, J., R. Parsons, and G. Hanson. 2000. A profitability analysis of dairy feeding systems in the Northeast. *Agric. Res. Econ. Rev.* 29:220-228.