

# LOS COSTOS DE ALIMENTACIÓN EN RELACIÓN CON LOS COSTOS TOTALES EN ESTABLECIMIENTOS TÍPICOS DE TAMBO EN PAÍSES DEL MERCOSUR

B. OSTROWSKI<sup>1</sup>

Recibido: 21/06/02

Aceptado: 08/10/02

## RESUMEN

Se analizan doce modelos de tambos típicos en la región MERCOSUR, desagregando los costos de alimentación en pastoreo directo, reservas forrajeras y concentrados, diferenciando entre verdeos anuales y pasturas perennes para el primero de los rubros especificados.

Se relacionan los costos de la alimentación con los niveles de productividad media de los rodeos, con la escala de la empresa, con diferentes tecnologías y con los costos de los factores de producción intervinientes en la producción forrajera.

El análisis de los resultados permite apreciar el grado de incidencia que tienen los diferentes elementos considerados sobre los costos de alimentación. Hay diferencias en los costos atribuibles a razones macroeconómicas, a la tecnología y a la eficiencia de producción.

**Palabras clave.** Costos de producción, costos de alimentación, producción de leche, tambo, MERCOSUR.

## FEEDING COSTS ON TYPICAL DAIRY FARMS IN MERCOSUR COUNTRIES

### SUMMARY

The present paper analyzes the feeding costs of twelve models of typical dairy farms of the Mercosur. The models belong to the work "Competitiveness of milk production in Chile, Argentina, Uruguay and Brazil" presented by the author with the collaboration of Claus Deblitz to IFCN/FAO.

The feeding costs distinguish between direct grazing, annual and perennial pastures, rough forage and concentrates.

An analysis is made of the relation between feeding costs and animal productivity and the incidence of the main production factors on feeding costs. The costs vary according to macroeconomic conditions, technological reasons and production efficiency.

**Keywords.** Production costs, feeding costs, milk production, dairy farm, Mercosur.

### INTRODUCCIÓN

El presente estudio profundiza el tema específico de los costos de la alimentación dentro de un estudio global realizado por el autor en colaboración con Claus Deblitz para la FAO titulado "*La competitividad en producción lechera de los países de Chile, Argentina, Uruguay y Brasil*". En este estudio se comparan los costos de producción de

establecimientos típicos de la región mencionada, analizando globalmente los costos de los factores de producción y los resultados de la empresa y del grupo familiar.

En el presente estudio se profundiza el análisis de la incidencia de los diferentes forrajes utilizados en cada modelo típico sobre los costos de producción de leche.

---

<sup>1</sup>Cátedra de Administración Rural, Facultad de Agronomía, UBA. Av. San Martín 4453, (C1417DSE) Buenos Aires.  
E-mail: ostrowsk@mail.agro.uba.ar.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología es la utilizada por el International Farm Comparison Network (IFCN) que comprende los siguientes puntos: I) Selección de establecimientos típicos. II) Generación de datos en paneles constituidos por productores y un asesor técnico III) Utilización del modelo de computación TIPI-CAL ("Technology Impact and Policy Impact Calculations") desarrollado y actualizado por Richardson (Richardson y Nixon, 1986; Richardson, *et al.*, 1993) y adaptado a Excel de Microsoft por Hemme (Hemme, 2000) y IV) Simulación y/o cálculo de los costos de producción.

Para definir los modelos típicos se evalúa la distribución regional de la producción, la clasificación de los establecimientos productores por tamaño y la verificación de las escalas de producción que aportan los volúmenes más importantes de leche. Con la colaboración de asesores y productores regionales se definen los *modelos económicos* sobre la base de información real de empresas pertenecientes a cada categoría deseada.

En esta forma se determina un modelo "virtual" de un establecimiento regional frecuente representando una proporción importante de la producción y/o de los productores basados en tamaño del rodeo y producción de leche, tecnología de producción, organización de mano de obra, capital, máquinas, mejoras, instalaciones y otros criterios menores.

La selección de un modelo típico para la generación del banco de datos tiene la ventaja de mantener una pureza tecnológica, una relación insumo-producto y valores de aportes impositivos y de resultado similares a la de las empresas reales, requiriendo un esfuerzo de tiempo mediano para su construcción. La desventaja es que no cumple con las reglas de evaluación estadística.

Una encuesta numerosa que cumpla con los estándares estadísticos requiere esfuerzos de tiempo muy superior y sus promedios no permiten relacionar tecnologías con medidas de resultado y aportes impositivos o simular impactos de factores externos sobre la empresa.

El programa TIPI-CAL es un modelo de producción y de cálculo de resultados contables que comprende la empresa global y las actividades agropecuarias en particular. Está diseñado sobre una planilla electrónica de "Microsoft Excel" y se basa en el programa FLIPSIM desarrollado por la AFPC Texas A&M (Fortran) (Hemme, 2000). Comprende un módulo básico y módulos específicos para cada actividad incluyendo un programa de simulación sin optimización y un programa de cálculo de costos de producción.

El módulo de costos de producción calcula costos totales y parciales por unidad de producto, márgenes brutos de las actividades y permite realizar un análisis factorial respecto a la tierra, el trabajo, el capital y/o determinados insumos.

Debido a la forma detallada de registrar la tecnología de producción es posible profundizar en aspectos tecnológicos como en el caso del presente trabajo en el cual se analizan los costos de alimentación.

Se calcularon los costos de alimentación por litro de leche teniendo en cuenta todos los costos anuales de implantación de los cultivos, los costos de conservación y posteriormente de reparto de las reservas forrajeras, los costos de forrajes concentrados comprados y de los cultivos y cosecha de grano para consumo propio. También se consideraron los costos laborales del tractorista, las amortizaciones, gastos de mantenimiento y de combustible del equipo de maquinaria, prorrateado de acuerdo a las horas de uso para cada cultivo y los costos de oportunidad de la tierra, teniendo en cuenta el valor del arrendamiento zonal.

## Caracterización de los modelos

La selección de los modelos típicos se basó en las categorías de escala de mayor volumen de producción y las que se encuentran en crecimiento.

En la Figura 1 y en los Cuadros N° 1 a N° 3 se encuentra la información básica de los cuatro países, de acuerdo a la cual se definieron las escalas y la ubicación geográfica de los modelos típicos evaluados. De allí surgen escalas y tecnologías comparables en la Argentina, Chile y Uruguay mientras que los modelos brasileros son de escala y también de tecnología diferentes.

Los modelos argentinos resultantes se encuentran localizados en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba, con dimensiones de 150, 250, 350 y 600 vacas por tambo. La última dimensión fue elegida en función del crecimiento de la importancia de los tambos grandes en el país (Figura 1).

Los modelos elegidos en Uruguay se ubican en las zonas Litoral Oeste y en la Región Sur, con dimensiones de 140 y 300 vacas por tambo (Cuadro N° 1).

Los modelos brasileros están ubicados en la gran cuenca lechera de Minas Gerais, Goias y norte del estado de San Pablo, tres estados que producen cerca del 50% de la leche del país. Hay dos modelos de 15 vacas con diferente nivel tecnológico, uno de 50 vacas y uno de 60 vacas (Cuadro N° 2).

Los dos modelos chilenos se encuentran en la Región Décima, con una dimensión de 150 y 300 vacas por tambo. En esta decisión incidió el hecho que estas escalas se encuentran en crecimiento, mientras las escalas menores decrecen en su aporte global de leche (Cuadro N° 3).

La caracterización completa de los modelos está descrita en forma más extensa en el trabajo original (Ostrowski y Deblitz, 2001). En el Cuadro N° 4 se realiza un resumen de la misma a efectos de permitir la apreciación de los principales datos de cada modelo.

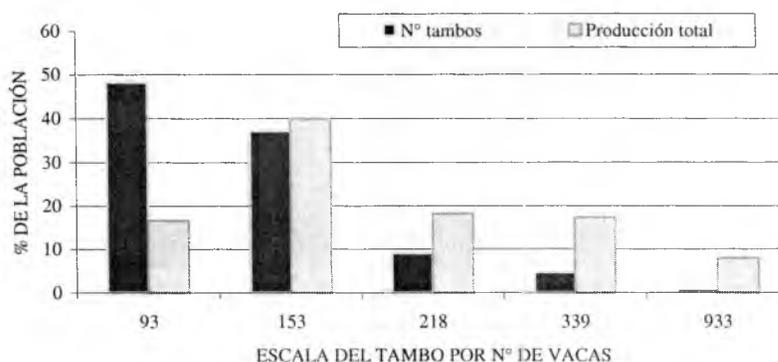


FIGURA 1. Argentina, producción global en función de la escala.

Fuente. elaboración propia en base a datos de San Cor y AACREA.

CUADRO N° 1. Uruguay, producción de leche en función de la escala de tambo.

ha por tambo	< 50	50-99	100-199	200-499	500-999	Total
Producción						
Región sur	47.204	60.380	124.223	173.623	152.292	557.721
Región litoral oeste	20.682	35.370	80.705	123.970	78.365	339.092
Resto del país	25.111	61.433	24.978	3.972	51.146	166.641
Total	92.997	157.183	229.906	301.565	281.803	1.063.454

Fuentes: MGAP-DICOSE, 1997. Producción en toneladas de leche.

CUADRO N° 2. Brasil: producción total en función de la escala (%).

Región \ N° de vacas	Escala								Total
	1	2	3-5	6-10	11-20	21-30	31-50	> 51	
Minas Gerais	0	1	5	12	21	16	19	25	100
Gofas	6	10	31	30	14	4	2	2	100
San Pablo	1	1	5	11	20	15	17	29	100
Rio Grande do Sul	0	0	3	9	21	19	23	25	100
Bahia	4	6	18	22	20	9	9	12	100
Paraná	7	12	32	28	14	3	2	2	100
Santa Catarina	3	6	14	16	18	11	14	20	100
Total país	2	4	12	16	20	13	14	19	100

Fuente: IBGE (1996).

CUADRO N° 3. Chile: producción total en función de la escala.

Región \ N° de vacas	< 10	11 a 30	31 a 60	61 a 120	121 a 200	201 a 500	501 a 1000	> 1001	Total
Resto	28.795	9.632	4.576	5.613	4.533	7.680			60.829
Región Metrop.	7.678	5.808	2.997	4.283	3.770	5.337	674	1.100	31.647
Región 8ª	25.114	16.220	6.897	9.235	7.836	6.006	2.488		73.796
Región 9ª	23.980	11.262	6.504	7.595	7.082	12.387	1.911	1.200	71.921
Región 10ª	53.768	62.605	43.711	61.601	55.067	72.640	18.240	11.787	379.419
Todo país	139.335	105.527	64.685	88.327	78.288	104.050	23.313	14.087	617.612

Fuente: ODEPA en base a datos del censo 1997. Producción en toneladas de leche.

CUADRO N° 4. Características de los modelos analizados.

	Unidades	AR150CO	AR250SF	AR350CO	AR600BA	UR140SU	UR300LN
Superf. tambo	ha	230	300	450	640	139	530
Latitud	grados	31	32	34	35	32	34
Lluvias	mm	845	1.019	741	1.037	1.100	1.200
Temp. media	°C	18,3	17,8	16,7	16,1	17	18
Sistem. de prod.		past.+supl.	past.+supl.	past.+supl.	past.+TMR	past.+supl.	past.+supl.
Sistema de ordeño		Máq.	Máq.	Máq.	Máq.	Máq.	Máq.
Fuerza lab.		Fam.	Asal.	Asal.	Asal.	Fam.	Asal.
Otra actividad		Agric.	Agric.	Agric.	No	Ninguna	Invern.
Consumo concentr.	kg/VT-año	600	1.000	1.700	2.500	776	743
Carga animal	VT/ha	0,65	0,89	0,78	1,22	1,04	0,57
N° vacas	cab.	150	250	350	600	140	300
Prod. por vaca	kg FCM/VT año	3.814	5.078	4.835	6.862	3.649	4.230
Productividad laboral	kg FCM/hora	58	68	82	146	57	88
Productiv. de la tierra	kg FCM/ha	2.414	4.124	3.667	6.332	3.742	2.290
Productiv. del capital	kg FCM/1.000 \$	2.786	3.004	3.616	4.318	3.386	3.569

	Unidades	BR5G001	BR15G002	BR50GO	BR60SP	CH15010a	CH30010a
Superf. tambo	ha	13	13	60	44	200	350
Latitud	grados	17,5	17,5	17,5	20,5	39	39
Lluvias	mm	1.500 a 1.800				2.700	2.700
Temp. media	°C	24	24	24	21	12	12
Sistem. de prod.		past.+supl.	past.+supl.	past.+supl.	past.+supl.	past.+supl.	past.+supl.
Sistema de ordeño		Mano	Mano	Máq.	Máq.	Máq.	Máq.
Fuerza lab.		Fam.	Fam.	Fam.	Asal.	Asal.	Asal.
Otra actividad		Invern.	Invern.	Agric.	Agric.	No	No
Consumo concentr.	kg/VT-año	200	790	600	800	1.400	1.700
Carga animal	VT/ha	1,19	1,29	0,83	1,29	0,86	0,91
N° vacas	cab.	15	15	50	60	150	300
Prod. por vaca	kg FCM/VT año	1.362	3.124	2.348	3.056	5.752	6.623
Productividad laboral	kg FCM/hora	5	11	16	28	33	49
Productiv. de la tierra	kg FCM/ha	1.452	3.265	1.554	7.533	4.300	5.668
Productiv. del capital	kg FCM/1.000 \$	2.697	4.457	2.970	1.815	3.397	3.462

Fuente: Ostrowski/Deblitz, 2001.

Los primeros valores corresponden a la superficie y a información geográfica y climática, los siguientes dos a características empresariales y las restantes siete se refieren al tambo. Los kg de FCM significan el peso de la leche corregida al 4% de contenido en grasa butirosa, para unificar la composición de la leche de referencia.

La denominación de los modelos (p. ej. AR150CO) está formada por la siglas del país, el número de vacas totales y la ubicación geográfica (Argentina, 150 vacas, provincia de Córdoba).

Para complementar el análisis de los costos de alimentación, se presentan en la Figura 2 los costos de producción total de leche.

La metodología utilizada por el IFCN se basa en el cálculo de los costos de producción totales. Existe un producto principal que es la leche y varios subproductos constituidos por la venta de la vaca de rechazo, de los terneros machos y las vaquillonas excedentes a la reposición. Al calcular el costo de producción del producto principal se descuenta el valor de los subproductos del valor de los costos totales de la actividad, resultando entonces el valor de los *costos menos los ingresos extra-leche*.

Los *costos de oportunidad* están formados por la retribución a los factores de la producción de propiedad del productor: *la renta de la tierra, el interés del capital de explotación y la renta del trabajo familiar aportado*.

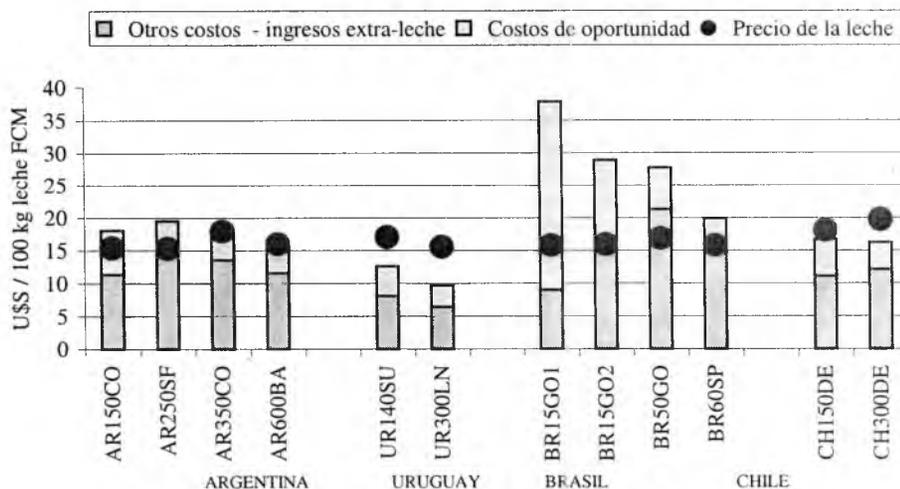


FIGURA 2. Costos de producción y precio de la leche.

Fuente: Ostrowski/Deblitz, 2001.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Se observa en la Figura 3 de los costos de alimentación por litro de leche que los seis valores más altos superan en más del doble a los tres valores más bajos, existiendo otros tres valores intermedios.

En los modelos correspondientes a la Argentina y Chile se observa un aparente efecto de economía de escala, a pesar de que la alimentación no es un rubro importante para esta manifestación. Asociado con la escala, medida en el número de vacas, está la productividad en litros de leche corregida por con-

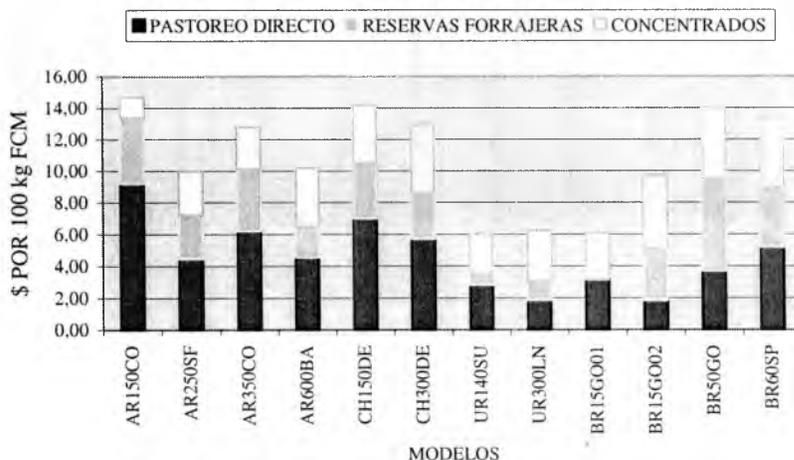


FIGURA 3. Costos de alimentación.

tenido de grasa (FCM) por vaca y por año. El incremento de ésta produce un efecto en la reducción de los costos que es más importante que el efecto de la escala. El efecto asociativo positivo entre productividad y escala se fundamenta en la capacidad de manejo empresario, más desarrollado en los tambos grandes. A productividades más altas y a mayores escalas que las analizadas, es posible que el efecto se invierta por la problemática del manejo de rodeos gigantes y la mayor dificultad de lograr altas producciones individuales en estas condiciones.

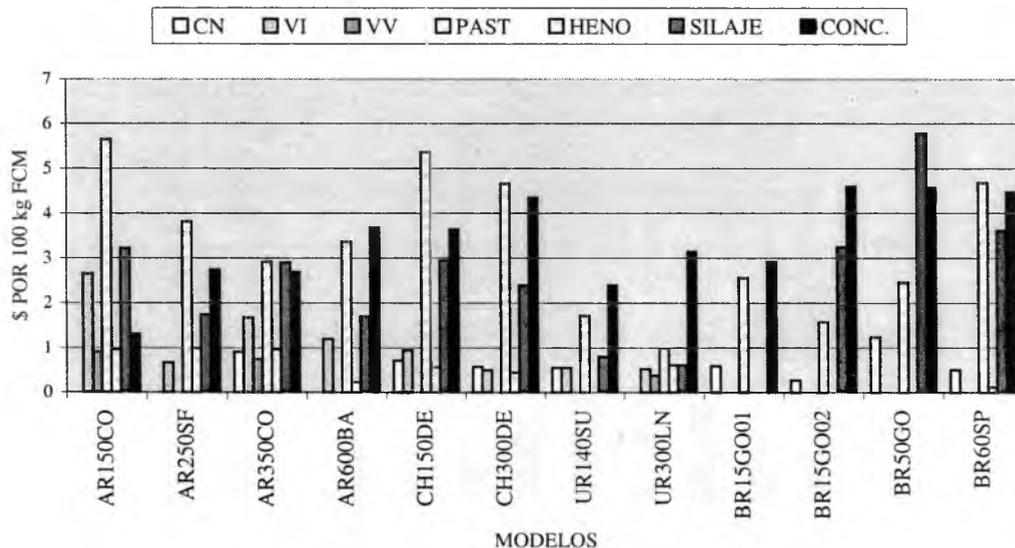
La dilución de los costos del tractorista y de la amortización de la maquinaria pueden producir un efecto de economía de escala.

Un ejemplo de la poca relación entre escala y costo de alimentación son los modelos AR250SF y AR350CO. Entre estos dos modelos, elaborados con sendos paneles de productores locales, la productividad por vaca es inversa a la escala y los costos de alimentación resultantes también (Figura 3).

Los modelos de Brasil son todos de escalas y de tecnología diferentes en relación a los restantes. El modelo de menor escala aplica una tecnología muy simple de un solo ordeño diario con ternero al pie de

la madre, obteniendo una productividad muy baja pero sin gastos. En la comparación de costos totales (Figura 2) tiene los costos más altos del conjunto, por la baja producción, pero a su vez tiene los gastos en efectivo más bajos y también gastos de alimentación muy bajos. El modelo que lo sigue, el BR15-GO02 tiene igual escala que el anterior pero incorpora más tecnología (genética y alimentación), baja los costos totales frente al anterior, pero aumenta los gastos en efectivo y los costos de alimentación, especialmente en la recría de las hembras. Los dos modelos de mayor escala tienen costos altos. Incorporan mano de obra extrafamiliar y mayor tecnología, pero al no lograr la escala ni la productividad de los modelos menores de los restantes tres países, tienen mayores costos totales aunque similares costos de alimentación. Entre estos dos modelos hay un pequeño incremento de la productividad en el modelo mayor y una equivalente disminución de sus costos de alimentación.

Los modelos del Uruguay tienen los costos de alimentación más bajos del conjunto (Figuras 3 y 4), coincidente con la comparación de los costos totales (Figura 2), a pesar de tener una productividad



Abreviaciones utilizadas: CN: Campo Natural; VI: Verdeos de Invierno; VV: Verdeo de verano; PAST: Pastura perenne; CONC.: Forraje concentrado, balanceado o granos.

FIGURA 4. Costos de alimentación detallados.

inferior a los modelos de escala comparable de la Argentina y Chile. Los tres factores de producción, tierra, trabajo y capital tienen menores costos en estos modelos que en los de la Argentina. Esta diferencia es suficientemente alta como para absorber el efecto inverso de la mayor productividad de los modelos argentinos y mostrar valores finales de costos más bajos. El modelo más grande de los dos tiene costos totales menores, por el efecto de la escala, de la mayor productividad y del menor valor de la tierra en la zona Litoral Oeste frente la Región Sur. Sin embargo, sus costos de alimentación no muestran la misma relación por incorporar mano de obra extrafamiliar para las labores de los cultivos y por tener menor carga animal y por consiguiente menor productividad de la tierra.

En todos los modelos argentinos y chilenos y en uno brasileño, el costo predominante es el del pastoreo

directo. En dos modelos, uno uruguayo y uno brasileño, predominan los costos del concentrado y en dos modelos brasileños tanto el costo del concentrado como el de las reservas forrajeras superan al del pastoreo directo.

La incidencia del forraje concentrado en el costo (Figura 5) depende de una serie de elementos, que se pueden combinar en diferentes proporciones:

- Del consumo total de forrajes concentrados por vaca y por año (ver Cuadro N° 4 de características de los modelos).
- De la producción anual de leche de la vaca (ver Cuadro N° 4).
- De la eficiencia de conversión medida en gramos de alimentos concentrados por litro de leche (ver Figura 7).

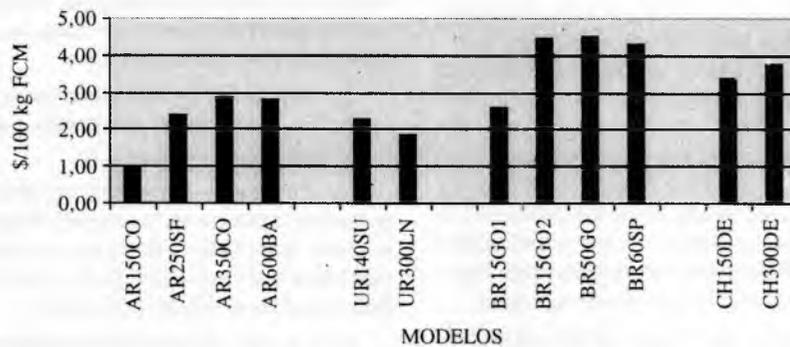


FIGURA 5. Costo de los forrajes concentrados.

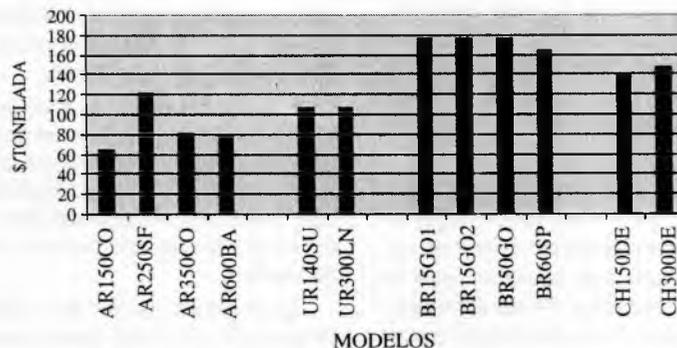


FIGURA 6. Precio de los forrajes concentrados.

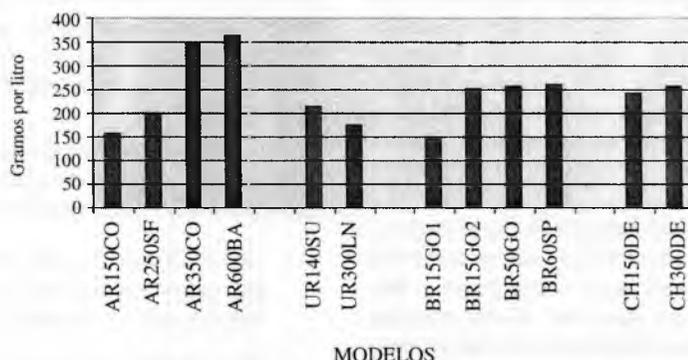


FIGURA 7. Productividad de los forrajes concentrados.

- Del precio del concentrado utilizado (ver Figura 6), influenciado por el mercado y/o la eventual producción propia del mismo.

En la comparación regional, la incidencia más alta del costo del concentrado se encuentra en los modelos brasileros, que utilizan volúmenes bajos de concentrados por vaca y por año pero también logran una producción anual de leche muy baja por vaca y tienen el precio más alto del conjunto porque compran un balanceado comercial aún cuando en la región se producen granos y existen subproductos proteicos. La falta de escala empresaria dificulta la producción propia del alimento y los nutricionistas locales valoran el balanceo con minerales y elementos menores. La eficiencia de conversión es buena.

En el siguiente grupo regional, los modelos chilenos, muestran una incidencia en el costo algo inferior pero aún alto. El consumo por vaca es más del doble que en los modelos brasileros, pero se mantiene una buena conversión de grano en leche, por la alta producción individual de leche. El precio del producto es un poco inferior, pero hay muy poca producción de granos en la región. Hay una proporción importante de ingredientes de importación.

Los modelos uruguayos tienen consumos y producción por vaca bajos, precios medianos ya que no producen granos regionalmente sino deben importarlos de la Argentina. La eficiencia de conversión es buena y el costo resultante es bajo. Podría suponerse la posibilidad de aumentar el consumo de grano analizando costos y producción marginal.

El modelo de mayor consumo de concentrados de

la Argentina tiene un costo de alimentación relativamente bajo con respecto a sus connacionales debido a la producción propia de los principales componentes del alimento concentrado en el establecimiento, facilitado por la escala de la empresa. Sin embargo tiene una eficiencia de conversión mala, usa más de 250 gramos de concentrado por litro.

En los costos de alimentación inciden fuertemente los tres factores económicos de la producción: tierra, trabajo y capital.

La principal finalidad del uso de la tierra en las empresas tamberas es la producción de forraje. Por lo tanto, la renta de la tierra es un componente importante en el costo del forraje de producción propia, no así en el forraje comprado.

El costo del trabajo está altamente influenciado por factores macroeconómicos, como el mercado laboral en general y el tipo de cambio monetario de cada país. Si bien la proporción mayor del factor trabajo es absorbido por el ordeño, la producción y el suministro de forraje ocupan también tiempos operativos muy importantes.

El costo del capital es el de incidencia menor de los tres factores de producción en cuanto a su participación en los costos de alimentación, pero también es importante. Está influenciado por factores macroeconómicos, especialmente cuando es muy limitante y se debe recurrir a fuentes externas a la empresa para su provisión.

La Figura 8 muestra la incidencia de estos tres factores en sus valores totales sobre el costo de producción de la leche. En este caso se observa una incidencia de la escala en el costo.

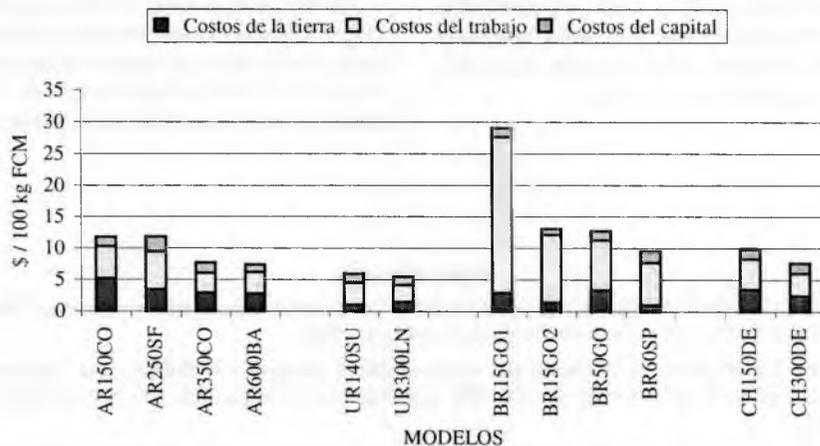


FIGURA 8. Costos por litro de los factores tierra, trabajo y capital.

Fuente: Ostrowski/Deblitz. La competitividad en producción lechera de los países de Chile, Argentina, Uruguay y Brasil. IFCN-FAO.

### CONCLUSIONES

El estudio de los costos de alimentación en establecimientos típicos de tambo en el MERCOSUR muestra una incidencia muy fuerte de la productividad del rodeo sobre los mismos. Esta influencia es muy superior que por ejemplo el nivel absoluto de consumo de alimentos concentrados "caros". El modelo AR600BA que consume 2.500 kg de alimento concentrado por vaca y por año tiene costos de alimentación más bajos que el modelo AR150CO cuyo consumo es de solo 600 kg de alimento concentrado por vaca y por año.

En la comparación entre modelos correspondientes a diferentes países se observa la incidencia de factores macroeconómicos, como por ejemplo el costo de los factores primarios de producción, tierra, trabajo y capital.

El impacto de la aplicación de tecnologías diferentes se pudo observar dentro de este trabajo en los modelos correspondientes a Brasil. El modelo

BR15GO01 de un ordeño diario a mano con ternero al pie, trabajo realizado por el propietario, tiene costos de alimentación más bajos que los modelos que incorporan más tecnología y crecen en escala. Estos últimos aumentan sus costos de alimentación como también sus gastos totales en efectivo; sin embargo, bajan los costos totales de producción de leche con respecto al primero por dilución de costos fijos a mayor productividad.

La competitividad de Brasil con respecto a los países limítrofes será muy distinta si predomina, como lo hace actualmente, el primer modelo (hay actualmente más de 1 millón de tambos de este tipo) o si evolucionan hacia el segundo. El modelo de 10 a 15 vacas de un ordeño diario con ternero al pie de la madre puede abastecer una proporción importante del mercado interno y competir con productos importados, pero podrá competir en mercados externos?

Los modelos del Uruguay tienen los costos de alimentación y los costos de producción totales

más bajos del conjunto. Son los modelos más competitivos del grupo analizado. Cabe mencionar aquí que Uruguay es el único país del MERCOSUR en el cual la exportación es el principal destino de la producción y que el productor tambero tiene pocas alternativas diferentes de producción. Por lo tanto, siempre estuvo forzado a adaptar sus costos a la competitividad internacional. El productor tambero argentino puede reducir el tambo en épocas de crisis y derivar factores de producción a otras actividades, principalmente agrícolas.

Los modelos chilenos son competitivos con respecto a los argentinos, con costos de alimentación un poco superiores pero con costos totales ligeramente inferiores. Las devaluaciones realizadas en este país con posterioridad a la elaboración de los modelos deben haber mejorado aún más su competitividad.

La devaluación de la moneda argentina realizada con posterioridad a este estudio tendrá efectos muy importantes sobre estos resultados analizados, confirmando la fuerte dependencia de los costos de producción de las regulaciones macroeconómicas.

#### BIBLIOGRAFÍA

- OSTROWSKI, B. y C. DEBLITZ. 2001. La competitividad en producción lechera de los países de Chile, Argentina, Uruguay y Brasil. IFCN-FAO. <http://www.ifcnnetwork.org> . 106p.
- HEMME, T. 2000 Ein Konzept zur international vergleichenden Analyse von Politik- und Technikfolgen in der Landwirtschaft. FAL, Braunschweig, p VIII, 284, Landbauforsch Völkenrode SH 215, ISBN 3-933140-37-4 [Dissertation].
- RICHARDSON, J.W.; P.T. ZIMMEL; D.P. ANDERSON; CH.A. MOEHRING and M.A. MORENO. 1993. Technical Description of FLIP: FLIPSIM Operating Environment Version 1.00. Texas Agricultural Experiment Station, Texas Agricultural Extension Service, Department of Agricultural Economics, Texas A&M University, *Agricultural and Food Policy Center Research Report 93-13*.
- RICHARDSON, J.W.; P.T. ZIMMEL; CH.A. MOEHRING; J. NAMKEN; A. MUKHEBI and H.O. NYANGITO. 1993. Technical Description of TIES: A Farm Level Technology Impact Evaluation System, Version 5.00. Texas Agricultural Experiment Station, Texas Agricultural Extension Service, Department of Agricultural Economics, Texas A&M University, *Agricultural and Food Policy Center Research Report 93-6*.
- RICHARDSON, J.W. and C.J. NIXON. 1986. Description of FLIPSIM V: A General Firm Level Policy Simulation Model. Texas Agricultural Experiment Station, Bulletin B-1528.