

# ANÁLISIS ESTRATIFICADO DE COSTES DEL SECTOR VACUNO DE APTITUD LECHERA DE LA CAMPIÑA BAJA CORDOBESA

## COST ANALYSIS OF DAIRY PRODUCTION IN THE CAMPIÑA BAJA OF CORDOBA

García Martínez, A. , J.J. Rodríguez Alcaide, J. Martos Peinado y R. Acero de la Cruz

Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba. 14005 Córdoba. España.

### Palabras clave adicionales

Producción lechera. Explotación lechera.

### Additional keywords

Milk production. Dairy farms.

## RESUMEN

Se analiza, de modo estratificado, la competitividad del sector lácteo de la Campiña baja cordobesa. Para ello, se diseña y ejecuta una aplicación informática que, ante diversas simulaciones del cambio del precio de la leche y pienso, permite efectuar estimaciones de los costes, resultados y *cash-flow* de las explotaciones. El modelo permite enfrentar cada estrato a la curva de costes medios totales y simular aquellas explotaciones que pueden permanecer en el mercado.

## SUMMARY

It has been carried out a research on the competitive level of dairy cattle sector in the *Campiña baja* of Córdoba. It has been calculated the cost, profit and cash-flow. Whith this model is possible to compare the stratum cost curve with the average cost curve, for those dairy farm under several milk and concentrate market price scenarios.

## INTRODUCCION

El presente trabajo, que complemen-

ta uno anterior (García Martínez *et al.*, 1994) pretende analizar, mediante simulación y de modo estratificado, los costes de producción, beneficios generados y *cash-flow* de las explotaciones productoras de leche de vacuno de la Campiña baja cordobesa para establecer, en función de los costes unitarios, la posibilidad de permanecer en el mercado a corto o largo plazo (Buxadé Carbó, 1993; García Martínez, 1991 y 1993 y Poveda Pierola, 1990).

## DESCRIPCION DE LA DIMENSION ECONOMICA DE LAS EXPLOTACIONES DE BOVINO DE LECHE

### TIPOLOGÍA COMUNITARIA DE LAS EXPLOTACIONES

La dimensión económica, junto a la orientación técnico económica de las explotaciones, son los dos elementos en los que se fundamenta la tipología comunitaria de las explotaciones agrícolas. Dichos elementos se expresan en función del margen bruto estándar (MBE), según

contempla la Decisión 78/463/CEE modificada por la Decisión 84/542/CEE, considerando que la *unidad de dimensión europea (UDE)* constituye una unidad de base expresada en valor monetario para un período de referencia determinado.

La unidad de dimensión europea (UDE) se basa en el valor de 1000 ECUS de margen bruto estándar total de la explotación para el período de referencia 1980, tal como se fija en el párrafo primero del Anexo III de la Decisión 78/463/CEE y 84/542/CEE de la Comisión y sus modificaciones. Para la renovación del MBE en los períodos de referencia posteriores, el valor de 1000 ECUS se multiplicará por un coeficiente que permita tener en cuenta, en términos monetarios, la evolución agro-económica global en el conjunto de la Comunidad Económica Europea. Dicho coeficiente será

**Tabla I.** Distribución de las explotaciones bovinas españolas en función de su dimensión económica. (Distribution of the spanish bovine farms in function of its economic size).

Clases	UDE	Explotaciones bovinas (número)	
		lecheras	mixtas
I	<2	27401	4952
II	2<4	72358	19091
III	4<6	92482	23302
IV	6<8	96000	19192
V	8<12	157666	26174
VI	12<16	101400	14617
VII	16<40	157370	21646
VIII	40<100	45408	6686
IX	≥100	25915	4987
Total		775602	140631

Fuente: Rodríguez Alcaide *et al.*, 1993.

**Tabla II.** Distribución de las explotaciones bovinas andaluzas en función de su dimensión económica. (Distribution of the andalusian bovine farms in function of its economic size).

Clases	UDE	Explotaciones bovinas (número)	
		lecheras	mixtas
I	<2	633	80
II	2<4	2367	238
III	4<6	3371	268
IV	6<8	3286	233
V	8<12	5905	371
VI	12<16	4171	289
VII	16<40	8447	475
VIII	40<100	3617	438
IX	≥100	6422	346
Total		38219	2735

Fuente: Rodríguez Alcaide *et al.*, 1993.

calculado por la Comisión y fijado previa consulta a los Estados miembros.

La dimensión económica de una explotación se obtendrá dividiendo el margen bruto estándar total de la explotación por el número de ECUS en función del cual se haya determinado la UDE para el período de referencia correspondiente, con arreglo a lo dispuesto en la Directiva 85/377/CEE y sus modificaciones. En las **tablas I y II** la conversión utilizada es de 159,7 pta por ECU.

Las explotaciones bovinas lecheras comprenden vacas destinadas principalmente a la producción láctea, incluyéndose las vacas lecheras de desecho. Las explotaciones bovinas mixtas comprenden vacas destinadas a la producción de leche y carne, integrando las vacas lecheras que crían ganado de carne así como las de carne que crían animales de leche.

En Andalucía se ubican el 4,93p. 100

## ANÁLISIS ESTRATIFICADO DE COSTES DEL SECTOR LECHERO

y 1,94p.100 de las explotaciones lecheras y mixtas existentes en España, respectivamente (**tabla I y II**). En España la proporción de explotaciones lecheras respecto a las mixtas es de 5,5. En tanto que en Andalucía esta relación es aproximadamente 14 (Alcalde Leal, 1989 y Titos Moreno, 1990).

La representación de los pesos relativos de las dimensiones económicas de las explotaciones bovinas lecheras y mixtas de España y Andalucía se muestran en las **figuras 1 y 2** (considerando que la dimensión económica UDE se comporta como una variable continua).

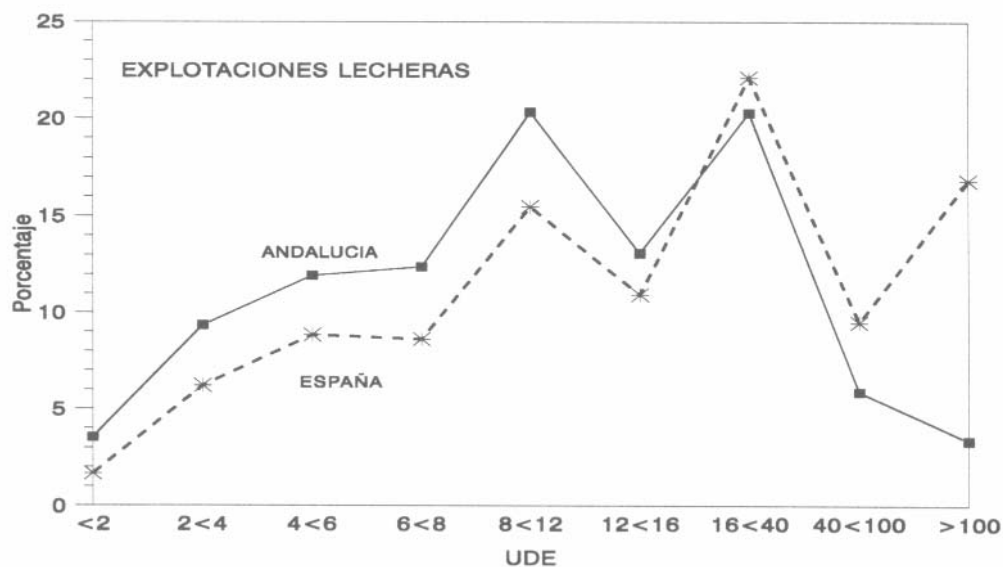
La clasificación de las explotaciones bovinas en función de la dimensión económica es de utilidad a la hora de establecer una tipología comunitaria de las explotaciones ganaderas, así como en la realización de análisis sectoriales (Rodríguez

Alcaide *et al.*, 1991 y 1993). En la empresa ganadera se precisan otros parámetros tales como costes unitarios, resultados y *cash-flow*, que permitan tomar decisiones así como estimar los resultados ante distintas situaciones de mercado (Barceló Vila, 1989; Benelbas, 1985; Garrote Manso, 1993 y Picón, 1989).

## MATERIAL Y METODOS

El estudio se sustenta en una muestra representativa de la población de explotaciones de vacuno de leche de la Campiña baja cordobesa y está constituida por 63 vaquerías, lo que representa el 31,50 p.100 de las explotaciones del censo para 1993.

Se obtiene la información a través de



**Figura 1.** Distribución de las explotaciones bovinas lecheras en función de la dimensión económica. (Distribution of the milking farms in function of the economical size).

los ganaderos mediante encuestas basadas en muestras aleatorias. La muestra es representativa y permite obtener resultados de la población (Des Raj, 1979). La depuración de los datos en esta fase se hace mediante análisis de las inconsistencias que en cada caso se intentan corregir volviendo a preguntar al ganadero de otra manera la misma cuestión o en dos momentos distantes en el tiempo se le efectuaban preguntas análogas. Estas encuestas eran marcadas con un distintivo.

Una vez recogida la información se efectúa la depuración de los datos. Los errores más usuales que se han encontrado ajenos al muestreo son:

- Respuestas intencionadamente incorrectas debido a la desconfianza del

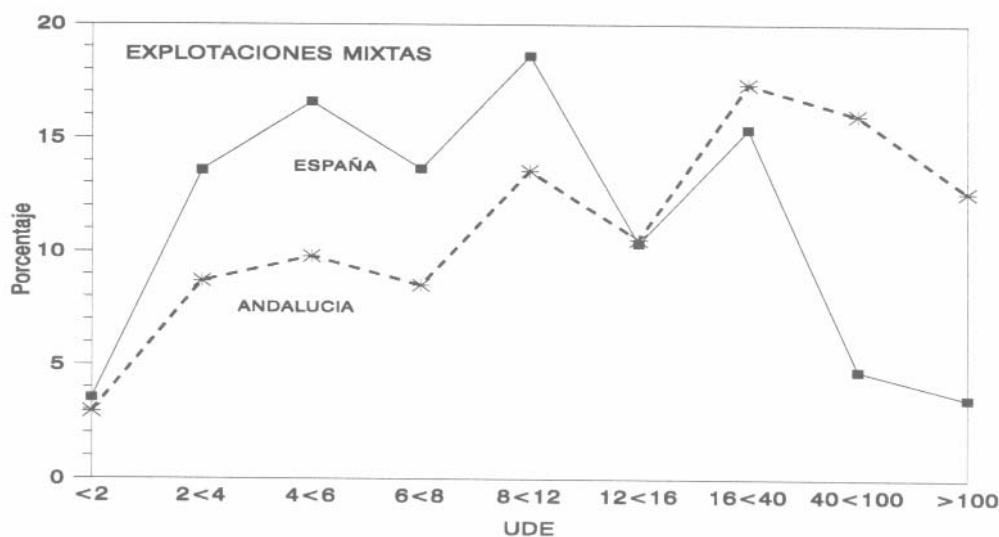
entrevistado a que se sepan datos reales (ingresos).

- Errores motivados por ignorancia o desconocimiento del ganadero.

- Errores de transcripción de los datos de las encuestas.

Se optó por la anulación y sustitución de aquellas encuestas que presentasen estas deficiencias.

Una vez depuradas las encuestas se procede al cálculo de la cuenta de pérdidas y ganancias de cada explotación. A partir de esta información se desarrolla una aplicación informática que, ante el cambio del precio de la leche y pienso previstos en la reforma de la PAC, permite efectuar estimaciones de los costes, resultados y *cash-flow* de las explotaciones a fin de saber si pueden permanecer



**Figura 2.** Distribución de las explotaciones bovinas en función de la dimensión económica. (Distribution of the bovine farms in function of the economical size).

## ANALISIS ESTRATIFICADO DE COSTES DEL SECTOR LECHERO

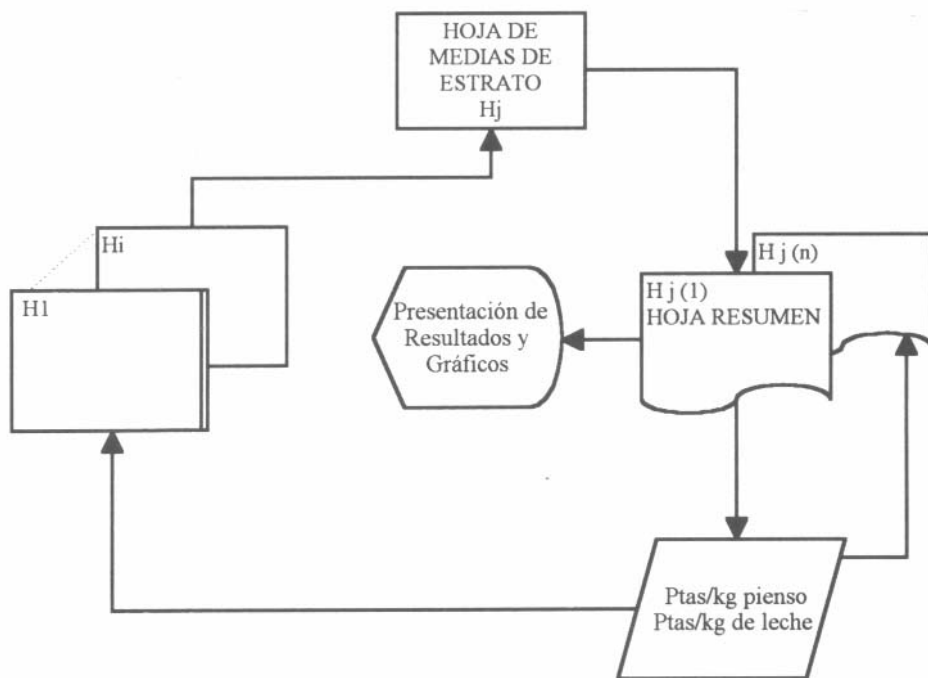
en el mercado. El modelo de simulación está elaborado en *Quattro Pro 5.0* para *Windows 3.1* y ejecuta las fases que se muestran en la **figura 3**, en tanto que el desarrollo pormenorizado del flujograma de simulación estratificada se refleja en la **figura 4**.

### SIMULACION ESTRATIFICADA

La población se segmenta en siete estratos en función del número de vacas presentes por explotación.

$(X_1, X_{10}), (X_{11}, X_{20}), (X_{21}, X_{30}), (X_{31}, X_{50}), (X_{51}, X_{70}), (X_{71}, X_{100}), (X_{101}, X_{210})$   
Siendo  $X_i$  el rango de vacas por explotación.

La simulación estratificada permite que, ante variaciones del precio de la leche, del pienso, o de ambos, se recalculen los resultados de cada una de las explotaciones del estrato afectado, generando un informe que permite apreciar de modo numérico y gráfico los costes medios totales, los costes medios variables, el



Donde:

$j$ = estratos (de 1 a 7);  $i$ = tamaño del estrato (de 1 a 16);  $n$ = número de interacciones utilizadas en la simulación;  $H$ = hoja de cálculo de cada explotación.

**Figura 3.** Flujograma de simulación estratificada. (Simulation flowchart).

resultado, el *cash-flow* bruto y el *cash-flow* bruto familiar de la explotación media del estrato. Este modelo de simulación desarrolla las fases que muestran las **figuras 3 y 4** (Box, Hunter y Hunter, 1989 y Cochran y Cox, 1962).

#### ELABORACION DE LA HOJA DE MEDIAS DE ESTRATO

En la hoja de medias de estrato se incluyen las de cada una de las variables que configuran las explotaciones, obtenidas a partir de las explotaciones incluidas en la muestra de dicho estrato. Del conjunto de parámetros se seleccionan los costes medios totales, los costes medios variables, el resultado, el *cash-flow* bruto y el *cash-flow* bruto familiar que se trasladan a la hoja resumen como muestran las **figuras 3 y 4**.

#### HOJA RESUMEN

La hoja resumen es una hoja de cálculo que agrupa a los parámetros antes indicados y que está interrelacionada con las hojas del estrato, de modo que al

modificar los datos de la muestra se recalcula la hoja de medias de estrato y, por consiguiente, la hoja resumen (Caridad Ocerín, 1989; Pindyck y Ribinfeld, 1980).

Se definen como variables sujetas a modificación el precio de la leche y del pienso, de modo que, al introducir un valor concreto para una de las variables, los datos seleccionados experimentan la variación correspondiente y se genera una nueva hoja resumen con las gráficas correspondientes.

#### RESULTADOS Y DISCUSION

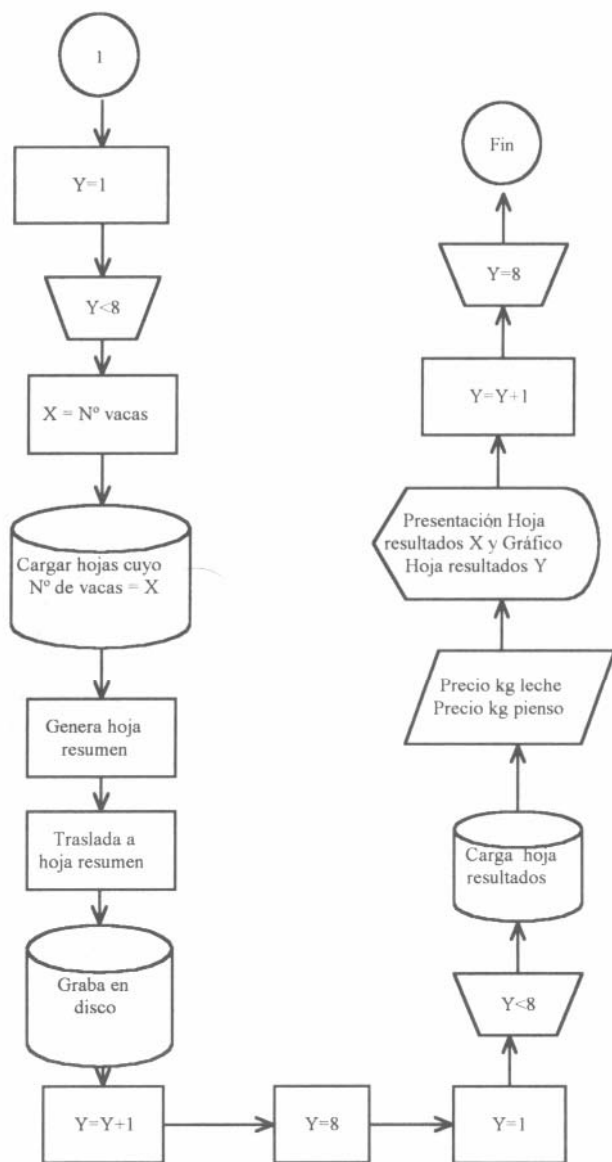
Al ejecutar la simulación estratificada con los precios de mercado de la leche y del pienso para la campaña 1992/93 la salida del modelo suministra los datos incluidos en la **tabla III**, en la que se observan que los costes decrecen a medida que aumenta el número de vacas presentes por explotación. Asimismo con una dimensión de 51 vacas presentes se

**Tabla III.** Simulación estratificada con datos de mercado (Campaña 1992/1993). (Stratified simulation using market data. Period 1992/1993).

Número de vacas	1-10	11-20	21-30	31-50	51-70	71-100	101-210
CMT (pta/kg)	94,28	58,87	49,93	46,3	39,83	35,78	36,01
CMV (pta/kg)	27,36	21,11	20,91	19,34	21,85	18,19	20,69
CFB (pta)	-81704	-547288	-282538	335177	964986	4781486	10376728
CFBF (pta)	53587	558008	1165104	1974017	2740396	6830036	12015568
R (B/P) (pta)	-998293	-1131816	-1089992	-1000528	-695225	1483917	5267450
Precio leche(pta/kg)	38	38	39	39	40	40	41
Precio pienso(pta/kg)	30	31	30	30	31	30	28

CMT. Costes medios totales CMV. Costes medios variables CFB. Cash flow bruto CFBF. Cash flow bruto familiar R(B/P). Resultados de explotación (beneficios o pérdidas).

## ANÁLISIS ESTRATIFICADO DE COSTES DEL SECTOR LECHERO



**Donde:**

**Y = N° del estrato (de rango 1 a 7)**

**Y = Y + 1 : incremento**

*Figura 4. Desarrollo del flujograma de simulación. (Simulation flowchart).*

igualan los costes medios totales con el precio percibido por el ganadero por kilogramo de leche, fijando en este intervalo la dimensión mínima necesaria para que una explotación de la Campiña baja cordobesa pueda permanecer en el mercado (**figura 5**). A partir de 71 vacas presentes se aumenta el margen existente entre los costes medios totales y el precio percibido por el ganadero por kilogramo de leche. El *cash-flow* bruto es positivo a partir de un tamaño del hato de 31 vacas, mientras que al considerar el *cash-flow* bruto familiar (sin tener en cuenta el coste de la mano de obra familiar) éste es positivo a partir de una dimensión mínima de 1 vacas. Los resultados de explotación son positivos a partir de 71 vacas presentes.

Al simular los datos de mercado para la campaña 1993/94 en la Campiña baja cordobesa se genera la **tabla IV**, con una curva de costes medios totales similar a la generada a partir de la **tabla III**, aunque la dimensión mínima necesaria está situada en una dimensión de 31-50

vacas, donde el precio de la leche supera al coste medio total (**figura 6**). El *cash-flow* bruto y el *cash-flow* bruto familiar generan resultados positivos con 21 y 1 vacas presentes respectivamente. El *cash-flow* bruto familiar alcanza con 101 vacas presentes los diecisiete millones de pesetas. Los resultados de explotación son positivos con 31 vacas (**tabla IV**).

La **tabla V** refleja el resultado de la simulación de mercado en la que se considera para la leche el precio de intervención (38,38 pta/kg) en la Campaña 1993/94 y un precio de concentrado bajo (23 pta/kg), en función de las previsiones de las negociaciones llevadas a cabo en el seno del GATT. En este escenario la dimensión mínima necesaria para permanecer en el mercado se alcanza con 51 vacas presentes, ya que, al considerar un precio bajo para el factor, los costes medios totales experimentan una reducción sensible. Las explotaciones con un efectivo superior a 71 vacas presentes pueden permanecer en el mercado al ser superior el precio percibido por kilogra-

**Tabla IV.** Simulación estratificada con datos de mercado (Campaña 1993/1994). (Stratified simulation using market data. Period 1993/1994).

Número de vacas	1-10	11-20	21-30	31-50	51-70	71-100	101-210
CMT (pta/kg)	94,66	59,25	50,5	46,73	40,31	36,25	36,41
CMV (pta/kg)	27,74	21,49	21,43	19,77	22,32	18,67	21,09
CFB (pta)	-806134	-514343	385712	1421124	2429354	8671119	14700322
CFBF (pta)	64499	589953	1833354	3059964	4204764	10711914	16339162
R (B/P) (pta)	-987381	-1098871	-421742	85418	769142	5373549	9591044
Precio leche (pta/kg)	39	39	47	47	47	49	50
Precio pienso (pta/kg)	31,5	32,55	31,5	31,5	32,55	31,5	29,25

CMT. Costes medios totales CMV. Costes medios variables CFB. Cash flow bruto CFBF. Cash flow bruto familiar R(B/P). Resultados de explotación (beneficios o pérdidas).



## ANÁLISIS ESTRATIFICADO DE COSTES DEL SECTOR LECHERO

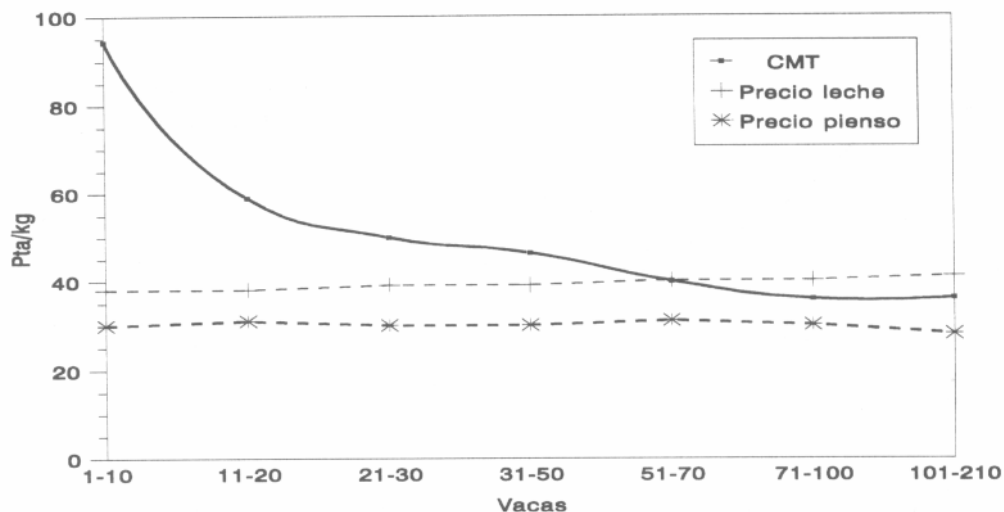


Figura 5. Simulación estratificada. Campaña 1992/93. (Stratified simulation. Period 1992/93).

mo de leche a los costes medios totales, pero con un margen por kilogramo de leche inferior a cinco pesetas (tabla V).

La cuarta simulación considera un precio de producto bajo (38,38 pta/kg)

en la Campaña 1993/94 y un precio de concentrado alto (tabla VI). La dimensión mínima necesaria, para permanecer en el mercado, se alcanza a partir de una dimensión de 71 vacas, a pesar de que el

Tabla V. Simulación pesimista de precios de mercado. (Pesimistic simulation using market price).

Número de vacas	1-10	11-20	21-30	31-50	51-70	71-100	101-210
CMT (pta/kg)	91,74	55,95	47,36	44,31	37,06	33,66	34,63
CMV (pta/kg)	24,82	18,19	18,29	17,35	19,08	16,07	19,31
CFB (pta)	-773596	-389222	-141260	473629	1126690	4833053	9686728
CFBF (pta)	97037	715074	1306382	2112469	2902099	6881603	11325568
R (B/P) (pta)	-954843	-973751	-948715	-862076	-533522	1535483	4577451
Precio intervención							
1993/94 (pta/kg leche)	38,38	38,38	38,38	38,38	38,38	38,38	38,38
Precio pienso (pta/kg)	23	23	23	23	23	23	23

CMT. Costes medios totales CMV. Costes medios variables CFB. Cash flow bruto CFBF. Cash flow bruto familiar R(B/P). Resultados de explotación (beneficios o pérdidas).

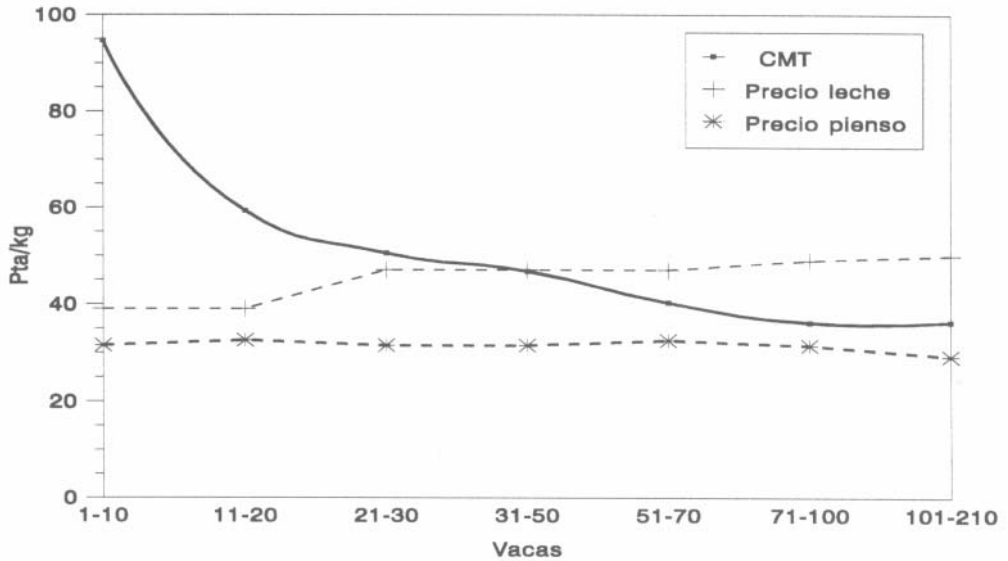


Figura 6. Simulación estratificada. Campaña 1993/94. (Stratified simulation. Period 1992/93).

margen existente entre el coste de producción y el precio del producto está muy ajustado (tabla VI).

El quinto escenario considera un precio de producto alto (48,97 pta/kg) y un

precio de concentrado bajo (23 pta/kg), reflejándose los resultados en la tabla VII. En este escenario optimista se alcanza la dimensión mínima competitiva a partir de 21 vacas presentes y con un

Tabla VI. Simulación pesimista de precios de mercado. (Pesimistic simulation using market price).

Número de vacas	1-10	11-20	21-30	31-50	51-70	71-100	101-210
CMT (pta/kg)	94,64	59,23	50,34	46,56	40,14	36,04	36,22
CMV (pta/kg)	27,72	21,47	21,26	19,6	22,15	18,45	20,91
CFB (pta)	-823253	-567046	-402857	154566	449913	3751956	8720903
CFBF (pta)	47380	537250	1044785	1793406	2225323	5800506	10359743
R (B/P) (pta)	-1004500	-1151574	-1210311	-1181140	-1210299	454387	3611625
Precio Intervención							
1993/94 (pta/kg leche)	38,38	38,38	38,38	38,38	38,38	38,38	38,38
Precio pienso (pta/kg)	31,5	32,55	31,5	31,5	32,55	31,5	29,25

CMT. Costes medios totales CMV. Costes medios variables CFB. Cash flow bruto CFBF. Cash flow bruto familiar R(B/P). Resultados de explotación (beneficios o pérdidas).

## ANÁLISIS ESTRATIFICADO DE COSTES DEL SECTOR LECHERO

**Tabla VII.** Simulación optimista de precios de mercado. (Optimistic simulation using market price).

Número de vacas	1-10	11-20	21-30	31-50	51-70	71-100	101-210
CMT (pta/kg)	91,93	56,15	47,57	44,51	37,27	33,87	34,8
CMV (pta/kg)	25,01	18,39	18,49	17,56	19,28	16,29	19,48
CFB (pta)	-585284	190.511	822547	2021645	3546006	9752215	15167862
CFBF (pta)	285350	1294808	2270189	3660485	5321416	11800765	16806702
R (B/P) (pta)	-766530	-394017	15092	685939	1885795	6454646	10058584
Precio Indicativo							
1993/94 (pta/kg leche)	48,97	48,97	48,97	48,97	48,97	48,97	48,97
Precio pienso (pta/kg)	23	23	23	23	23	23	23

CMT. Costes medios totales CMV. Costes medios variables CFB. Cash flow bruto CFBF. Cash flow bruto familiar R(B/P). Resultados de explotación (beneficios o pérdidas).

hato comprendido entre 71 y 100 vacas el margen existente entre costes medios totales y el precio percibido por kilogramo de leche es 15,10 pta, lo que implica los

mejores resultados unitarios, aunque en números absolutos con una dimensión superior a las 100 vacas se obtiene un resultado máximo.

### BIBLIOGRAFÍA

- Alcalde Leal, J.L. 1989.** Algunas consideraciones sobre la producción lechera en la zona norte de la provincia de Córdoba. COLECOR, 1989.
- Box, G., W. Hunter y J.S. Hunter. 1989.** Estadística para investigadores. Edit Reverte. Madrid. Segunda parte.
- Barceló Vila, L. 1983.** Coste social y efectos redistributivos de la protección económica a la agricultura española. *Papeles de Economía*, 16: 57-81.
- Benelbas, L. 1985.** Instrumentos de política agraria: eficiencia y equidad. ICE. Madrid, 25-44.
- Buxadé Carbó, C. 1993.** Gestión de la explotación ganadera. Ed. Ayala Madrid, 15-17.
- Caridad Ocerín, J.M. 1989.** Análisis de la varianza y diseño de experimentos. Edit Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, Capítulo tercero.
- Cochran, W. and G. Cox. 1962.** Experimental designs. Edit John Wile & Sons, Inc. New York. EEUU. Capítulo cuarto.
- Decisión 78/463/CEE**, de la Comisión, de 7 de abril de 1978, por la que se establece una tipología comunitaria de las explotaciones agrícolas.
- Decisión 84/542/CEE**, de la Comisión, de 11 de octubre de 1984, por la que se modifica la Decisión 78/463/CEE por la que se establece, una tipología comunitaria de las explotaciones agrícolas.

## GARCIA MARTINEZ ET AL.

- Des Raj, 1979.** La estructura de las encuestas por muestreo. Fondo de Cultura Económica. Madrid, 45-90.
- García Martínez A. 1991.** Análisis estructural del sector vacuno de leche de la Campiña Baja Cordobesa. Tesina de Licenciatura de la Universidad de Córdoba.
- García Martínez A. 1993.** El nivel de competitividad del sector vacuno de leche de la Provincia de Córdoba. Tesis Doctoral de la Universidad de Córdoba.
- García Martínez, A., J.J. Rodríguez Alcaide, J. Martos Peinado y R. Acero de la Cruz. 1994.** Rendimientos y costes del sector vacuno de leche de la Campiña Baja Cordobesa. *Arch. Zootec.* 43: 15-24.
- Garrote Manso, J. 1993.** In "Gestión de la explotación ganadera". C. Buxadé (ed.), Ed. Ayala. Madrid, 321-345.
- Picón, E. 1989.** Ayudas al sector vacuno de leche. *Frisona Española*, 53:142-145.
- Poveda Pierola, L. 1990.** Los costes de producción, un asunto no superado. *Frisona Española*, 56:90-92.
- Pindyck, R.J. y D. Ribinfeld. 1980.** Modelos Econométricos. Ed. Labor. Madrid, 130-150.
- Rodríguez Alcaide, J.J. y A. García Martínez. 1991.** Impacto de las Directivas comunitarias en el sector ganadero: Sanidad Animal y Comercio intracomunitario. Eseca. Informe anual del sector agrario en Andalucía 1991. Málaga. 331-367.
- Rodríguez Alcaide, J.J., A. García Martínez R. Acero de la Cruz e I. Cobacho Márquez. 1993.** Censo agrario en Andalucía en 1989. Una aproximación al análisis comarcal. Eseca. Informe anual del sector agrario en Andalucía 1992. Málaga. 183-214.
- Rodríguez Alcaide, J.J., J.L. Garrido Castro e I. Cobacho Márquez. 1993.** Análisis de los resultados censales de 1989 de la agricultura española por Comunidades Autónomas. INE Madrid 1993.
- Rodríguez Alcaide, J.J., Garrido Castro e I. Cobacho Márquez. 1993.** Análisis de los censos agrarios en Andalucía. IEA. Sevilla. 1993.
- Titos Moreno, A. 1990.** El vacuno de leche en España y Andalucía. Perspectivas en relación con la CEE. Eseca. Informe anual del sector agrario en Andalucía 1990. Málaga. 305-334.

Recibido: 31-1-94. Aceptado: 9-3-95.