

ANTÓN GARCÍA MARTÍNEZ (*)

JOSÉ MARTOS PEINADO (**)

JOSÉ JAVIER RODRÍGUEZ ALCAIDE (***)

R. ACERO DE LA CRUZ (****)

Simulación de variaciones de mercado en el sector vacuno de leche de la Campiña Baja Cordobesa

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación pretende analizar el estado actual y futuro de la competitividad del sector lácteo de la Campiña Baja Cordobesa. Para la consecución de dichos objetivos se diseña un modelo matemático fácilmente ejecutable a través de un ordenador compatible, a fin de que, a partir de datos de sencilla obtención y concretos en el tiempo, se puedan estimar los resultados de explotación frente a los diversos escenarios que se prevén en el marco de la PAC (Barceló, 1987; Buxadé, 1992 y Cid Delgado, 1993) y en las negociaciones llevadas a cabo en el seno del GATT y así facilitar al ganadero la toma de decisiones en su explotación.

219

1.1. Breve análisis de la situación

La producción láctea andaluza supone el 6,6 por ciento de la producción láctea nacional. Asimismo, Andalucía dispone del 6,3 por ciento del censo bovino lechero y un 2,93 por ciento de las explotaciones lecheras, en tanto que la leche supone en Andalucía el 66,76 por ciento del total del valor de

(*) Profesor Ayudante de Economía Agraria de la Universidad de Córdoba.

(**) Profesor de Estadística de la Universidad de Córdoba.

(***) Catedrático de Economía Agraria de la Universidad de Córdoba.

(****) Lcda. CC. Económicas y Becaria de la Universidad de Córdoba.

los productos derivados de la ganadería (leche, huevos y otros productos). La producción láctea andaluza ha experimentado, en 1992, un crecimiento del 21,21 por ciento respecto a 1988, en tanto que los precios percibidos por el ganadero han disminuido, en 1992 respecto a 1991, con un deflactor estimado del 2,4 por ciento (MAPA).

Al analizar de modo histórico la aportación de Córdoba dentro del contexto andaluz (cuadro 1) se aprecia que está estabilizada en torno a los 100 millones de kg. de leche, en torno al 28,19 por ciento de la producción láctea andaluza, aunque existen provincias como Sevilla y Cádiz que aportan a la producción andaluza el 22,23 por ciento y el 14,37 por ciento respectivamente.

Tras el ingreso de España en la CEE con la reordenación del sector, abandonos incentivados de la producción, puesta en marcha de las cuotas, higiene en la producción (Directiva 92/46/CEE y 92/47/CEE), etc., Andalucía baja en números absolutos su producción y Córdoba se mantiene como la provincia andaluza de mayor producción láctea.

1.2. Producción láctea en la Campiña Baja Cordobesa

La evolución anual que ha experimentado la colecta de la Campiña Baja Cordobesa, durante el período 1975-1992

Cuadro 1

DISTRIBUCIÓN PROVINCIAL DE LA PRODUCCIÓN LÁCTEA ANDALUZA
(miles de kg.)

Provincias	1984		1985		1988		1992	
	Kg.	%	Kg.	%	Kg.	%	Kg.	%
Almería	10.007	2,43	8.769	1,95	5.751	1,68	6.220	1,47
Cádiz	61.658	14,95	64.818	14,4	45.082	13,18	61.129	14,74
Córdoba	119.856	29,07	128.412	28,52	96.256	28,14	112.170	27,05
Granada	46.937	11,38	40.819	9,07	30.305	8,86	58.540	14,12
Huelva	23.794	5,77	21.739	4,83	15.547	4,54	11.361	2,74
Jaén	37.961	9,21	37.661	8,36	34.119	9,97	48.619	11,72
Málaga	31.485	7,64	33.856	7,52	31.377	9,17	36.705	8,85
Sevilla	80.567	19,54	114.155	25,35	84.659	24,75	80.035	19,3
Andalucía	412.305	100	450.229	100	342.096	100	414.669	100

Fuente: (MAPA) Anuario de Estadística Agraria.

queda reflejada en el cuadro 2. La leche recogida oscila de 45 a 50 millones de kg., sin grandes fluctuaciones. Sin embargo, es notorio que en la recolección existen dos períodos bien diferenciados: uno de 1975 a 1987 en el que la producción experimenta un crecimiento neto, en tanto que el segundo período, que va desde 1987 a 1992, en el que se aprecia una evolución negativa del crecimiento de la producción láctea de la Campiña Baja Cordobesa.

Durante el año 1986 y gran parte de 1987, se produce un incremento mensual de las entregas de leche que no es más que la prolongación de lo que viene sucediendo prácticamente desde 1975. A partir de agosto de 1987 se invierte el proceso, ya que las entregas mensuales empiezan a disminuir hasta 1988. Se considera 1987 como un año de transición porque, de experimentar en 1986 unos crecimientos del 11,83 por ciento respecto a 1985, se pasa a decrecimientos en 1988 del 11,30 por ciento respecto a 1987.

Al describir la evolución histórica que experimentan los precios percibidos por el ganadero por kg. de leche durante el período 1975-1992 (cuadro 2) se diferencian tres períodos. El primer período comprende desde 1975 a 1985 y viene caracterizado por la subida constante del precio de la leche en un mínimo del 7 por ciento (Buxadé, 1990 y Calcedo, 1980). Un segundo período, 1986-1989, de estancamiento de precios y un tercer período, 1990-1992, en el que los precios entran en una fase de recesión. En el primer semestre de 1993 los precios mantenían la tónica de decrecimiento pero ante las devaluaciones sufridas por la peseta en el segundo semestre de 1993 se experimenta una recuperación de los precios, alcanzando el precio percibido por el ganadero por kg. de leche, incluidas primas de calidad, frío y porcentaje graso, las 50 ptas./kg.

En el cuadro 2 se exponen la facturación de leche, en pesetas corrientes, de la Campiña Baja Cordobesa, dándose dos períodos bien diferenciados. Un primer período desde 1975 a 1988 donde los ingresos experimentan un incremento positivo. En tanto que existe un segundo período, 1989-1992, donde la facturación está marcada por una fase de crecimiento negativo, consecuencia de la expulsión del mercado de aquellas explotaciones en las que su estructura de costes era superior al precio percibido por kg. de leche y no podía compensar la disminución del precio vía cantidad.

Cuadro 2
EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA CAMPINA BAJA CORDOBESA

Año	Producción de leche (miles de kg.)	Variac. interanual de recepción (%)	Variac. 1975=100	Precio de leche (ptas./kg.)	Variac. interanual de precios (%)	Variac. 1975=100	Total ingresos (millones)	Variac. interanual de ingresos (%)	Variac. 1975=100
1975	39.881		100	14,24		100	568		100
1976	45.973	15,28	115,28	15,43	8,36	108,36	709	24,91	124,89
1977	45.677	-0,64	114,53	17,37	12,57	121,98	793	11,85	139,68
1978	46.715	2,27	117,14	19,18	10,42	134,69	896	12,93	157,75
1979	45.808	-1,94	114,86	21,07	9,85	147,96	965	7,72	169,93
1980	50.615	10,49	126,92	23,25	10,35	163,27	1.177	21,93	207,18
1981	52.870	4,46	132,57	26,2	12,69	183,99	1.385	17,71	243,87
1982	51.067	-3,41	128,05	28,8	9,92	202,25	1.471	6,17	258,93
1983	49.780	-2,52	124,82	31,81	10,45	223,38	1.584	7,67	278,79
1984	44.801	-10	112,34	34,18	7,45	240,03	1.531	-3,30	269,59
1985	47.696	6,46	119,6	38,98	14,04	273,74	1.859	21,41	327,32
1986	53.339	11,83	133,75	39,09	0,28	274,51	2.085	12,15	367,08
1987	54.226	1,66	135,97	39,73	1,64	279	2.154	3,33	379,3
1988	48.098	-11,30	120,6	41,13	3,52	288,83	1.978	-8,18	348,29
1989	46.513	-3,29	116,63	45,57	10,80	320,01	2.120	7,14	373,17
1990	32.514	-30,10	81,53	41,32	-9,33	290,17	1.343	-36,62	236,53
1991	26.993	-16,98	67,68	41,02	-0,73	288,06	1.107	-17,58	194,94
1992	23.299	-13,94	58,42	40,01	-2,46	280,97	932	-15,81	164,12

Fuente: Elaboración propia a partir de los listados de entregas de la Cooperativa Lechera Cordobesa.

1.3. Segmentación de la producción

El análisis de la segmentación y estratificación de la población de explotaciones en función de la producción láctea se hace para 1988, que es un año tipo en el que todavía no se da el proceso de abandono definitivo de la producción ni caída de precios.

Al desglosar las explotaciones existentes en 1988, en función de la producción, se diferencian en tres estratos. Un primer estrato «A» integrado por ganaderías que producen menos de 80.000 kg. de leche al año (cuadro 3), lo que constituye el 73,05 por ciento de las explotaciones, que aportan el 35,35 por ciento de la producción total de leche. Se configura asimismo un estrato «B», integrado por explotaciones que producen entre 80.000 y 160.000 kg. de leche por explotación y año, agrupando el 18,89 por ciento de las explotaciones y supone en la producción total el 28 por ciento de la leche entregada.

Asimismo existe un estrato «C», explotaciones que producen más de 160.000 kg., constituido por el 8,06 por ciento de las vaquerías y que representa el 36,65 por ciento del total de la leche producida en la Campiña Baja.

Al representar la segmentación de la producción (gráfico 1), se observa los tres estratos anteriormente descritos, existiendo dentro del estrato «A» un intervalo constituido por el 17,17 por ciento de explotaciones, que aportan un 1,87 por ciento de la producción. Por el contrario, en el estrato «C» se describe otro intervalo constituido por un 4,89 por ciento de las explotaciones de la Campiña Baja Cordobesa, que aportan un 28,84 por ciento de la producción láctea.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Ante la situación anteriormente descrita se pretende determinar la dimensión mínima necesaria de una explotación de vacuno de leche ubicada en la Campiña Baja Cordobesa, a fin de que pueda permanecer en el mercado, cuantificando, para la modificación del precio del kg. de leche, las variaciones que experimentan los parámetros correspondientes a número de vacas y producción por explotación.

Cuadro 3

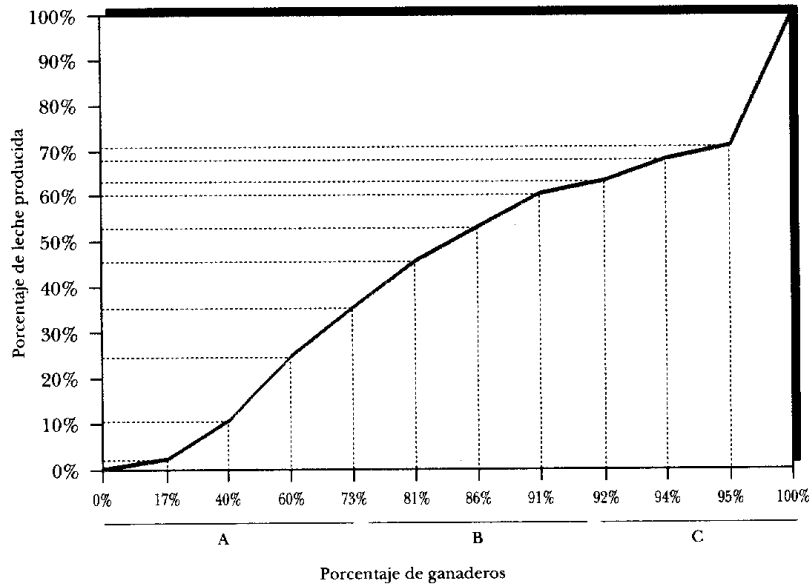
SEGMENTACIÓN DE LAS EXPLOTACIONES EN FUNCIÓN DE LA PRODUCCIÓN (1988)

Estratos	Segmento	Explotaciones	Porcen. (%)	Porcen. acumu. (%)	Entregas de leche (miles kg.)	Porcen. (%)	Porcen. acumu. (%)
A	Hasta 20.000	130	17,17	17,17	900	1,87	1,87
	De 20.001 a 40.000 kgs.	170	22,46	39,63	4.130	8,59	10,46
	De 40.001 a 60.000 kgs.	157	20,74	60,37	6.800	14,14	24,6
	De 60.001 a 80.000 kgs.	96	12,68	73,05	5.255	10,93	35,35
B	De 80.001 a 100.000 kgs.	63	8,32	81,37	4.851	10,09	45,62
	De 100.001 a 120.000 kgs.	33	4,36	85,73	3.568	7,42	53,04
	De 120.001 a 140.000 kgs.	37	4,89	90,62	3.568	7,42	60,46
	De 140.001 a 160.000 kgs.	10	1,32	91,94	1.390	2,89	63,35
C	De 160.001 a 180.000 kgs.	16	2,11	94,05	2.258	4,69	68,04
	De 180.001 a 200.000 kgs.	8	1,06	95,11	1.501	3,12	71,16
	Más de 200.000	37	4,89	100	13.877	28,85	100
	TOTALES.....	757	100		48.098	100	

Fuente: Elaboración propia a partir de los listados de entregas de la Cooperativa Lechera Cordobesa.

Gráfico 1

Segmentación de la producción por intervalos

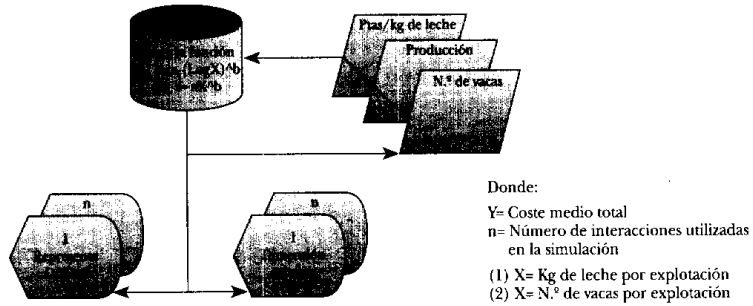


Se analiza una muestra representativa de la población existente en la Campiña Baja Cordobesa buscando la dependencia estadística, lineal o no, existente entre variables, de modo que podamos estimar la variable costes medios totales cuando se conoce la producción el número de vacas de la explotación. Se determina cada una de las ecuaciones a partir de la nube de puntos correspondiente, utilizando el método de los mínimos cuadrados.

El modelo de simulación elaborado en Quattro Pro para Windows V.1 desarrolla las fases que se muestran en la figura 1. Al dar valores a la variable explicativa el modelo infiere a través de la simulación una serie de resultados relacionados con las variables y cuantifica unos parámetros relacionados con la dimensión mínima de la explotación (salida del modelo): kilogramos de leche por explotación y año, número de vacas por explotación y costes medios totales. La figura 2 muestra el desarrollo pormenorizado del flujograma de simulación de la dimensión mínima.

Figura 1

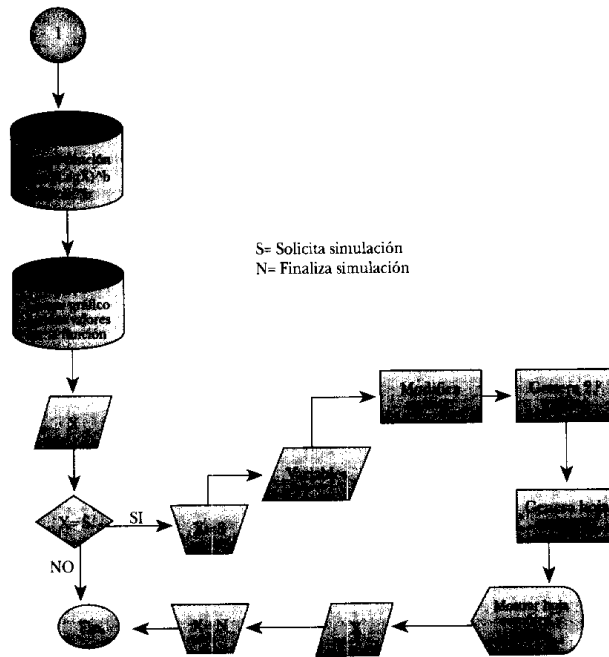
Flujograma de simulación de la dimensión mínima



Nota: El desarrollo del flujograma de la aplicación informática realizada en Quattro Pro se detalla en la Figura 2.

Figura 2

Desarrollo del flujograma de simulación de la dimensión mínima



3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis de regresión entre los costes medios totales y la producción por explotación y entre los costes medios totales y el número de vacas por explotación

Al analizar de modo comparativo, de cara a la simulación, los modelos de ajuste entre los *costes medios totales* y la *producción* (cuadro 4) la función potencial semilogarítmica y parabólica semilogarítmica presentan el mejor ajuste a la regresión existente entre ambas variables en función de los valores de R^2 .

Las funciones vienen definidas por:

$$Y = a (\text{Log } X)^b$$

$$Y = a (\text{Log } X)^2 + b \text{Log } X + c$$

Donde:

X = Kg. de leche por explotación y año.

Y = Costes medios totales (pesetas por kg. de leche).

Si analizamos de modo comparativo los modelos de ajuste entre los *costes medios totales* y el *número de vacas por explotación* (cuadro 5) la función potencial presenta el mejor ajuste para

227

Cuadro 4

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS DISTINTOS MODELOS DE REGRESIÓN EXISTENTES ENTRE LOS COSTES MEDIOS TOTALES Y LA PRODUCCIÓN (kg. de leche por explotación)

	$Y = a X^b$	$Y = a (\text{Log } X)^2 + b \text{Log } X + c$	$Y = a (\text{Log } X)^b$	$\text{Log } Y = a + b \text{log } X$
a	8.489,039824	97,47591	111.826,0704	3,9252
b	-0,436521	-1.021,64062	-4,73533	-0,43582
c	-	2.766,23056	-	-
Nivel de significación	99%	99%	99%	99%
R^2	79,83%	87,36%	82,64%	79,72%
r	-0,893499	-0,934665	-0,909043	-0,892887

Donde:

X = Kg. de leche por explotación y año (cuadro 4).

X = N.º de vacas de ordeño por explotación (cuadro 5).

Y = Costes medios totales (ptas. por kg. de leche).

Cuadro 5

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS DISTINTOS MODELOS DE REGRESIÓN
EXISTENTES ENTRE LOS COSTES MEDIOS TOTALES Y EL NÚMERO DE VACAS
POR EXPLOTACIÓN

	$Y = a X^b$	$Y = a (\text{Log } X)^2 + b \text{Log } X + c$	$Y = a (\text{Log } X)^b$	$\text{Log } Y = a + b \text{log} X$
a	235,217354	107,957327	2,28372	2,28372
b	-0,440279	-360,018623	-0,377024	-0,377024
c	-	340,406062	-	-
Nivel de significación	99%	99%	99%	99%
R ²	86,45%	79,70%	61,27%	57,47%%
r	-0,929784	-0,892748	-0,782728	-0,758057

la regresión existente entre ambas variables en función de los valores de R².

$$Y = a X^b$$

Donde:

X = N.º de vacas de ordeño por explotación.

Y = Costes medios totales (pesetas por kg. de leche).

3.2. Resultados más significativos de la simulación

Se observa que ante las funciones seleccionadas; $Y = a (\text{Log } X)^b$ para la producción por explotación e $Y = a X^b$ para las vacas de ordeño por explotación las dimensiones mínimas en la Campiña Baja Cordobesa son las siguientes (cuadro 6):

Cuando el precio percibido por el ganado es de 40,01 (Campaña 1992/93) ptas. por kg. de leche la producción media de la explotación debe alcanzar los 200.000 kg., lo que implica un hato en torno a las 50-55 vacas de ordeño.

Al considerar las previsiones de precios contempladas en la reforma de la PAC, Reglamento 804/64/CEE y Reglamento (CEE) n.º 2072/92, que fija los precios de intervención para las Campaña 1993/94 y 1994/95, así como el tipo verde a octubre de 1993, consecuencia de la reducción agromonetaria que se deriva de los reajustes habidos en el SME, se simula el pre-

Cuadro 6

RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN DE LA DIMENSIÓN MÍNIMA

	Función $Y = a (\text{Log } X)^b$ (produc./explot.)	Función $Y = a X^b$ (Vacas/explot.)
Precio Campaña 1992/93 (40,01 ptas./kg.)	200.000	50-55
Precio intervención Campaña 1993/94 (38,38 ptas./kg.)	250.000	61
Precio indicativo y real de mercado Campaña 1993/94 (48,97 ptas./kg.)	175.000	35-37

cio de intervención para la Campaña 1993/94, fijando la dimensión mínima ante un precio de 38,38 ptas./kg. en 250.000 kg. por explotación y 61 vacas de ordeño.

Si por el contrario, se considera que el precio percibido por kilogramo de leche fluctúa en torno al precio indicativo para la Campaña 1993/94 (48,97 ptas./kg.), la dimensión mínima se fija en 175.000 kg. de leche por explotación y un tamaño del hato que oscila entre 35 y 37 vacas de ordeño por explotación.

4. CONCLUSIONES

Si el mercado cotizase al *precio de intervención* (38,48 ptas./kg. de leche) aquellas explotaciones con dimensión igual o superior a 61 vacas de ordeño alcanzarán cobertura de costes y generarán beneficios.

Si el mercado cotizase al *precio indicativo*, de 48,97 ptas./kg. de leche, la dimensión mínima a partir de la cual se generarían beneficios es del orden de 35-37 vacas de ordeño.

Actualmente el mercado (enero-febrero de 1994) está cotizando a 50 ptas./kg. de leche, por lo que pueden permanecer en el mismo, de acuerdo con el simulador, explotaciones de dimensión igual o superior a 33-35 vacas de ordeño. □

BIBLIOGRAFÍA

- BARCELÓ VILA, L. V. y GARCÍA ALVAREZ-COQUE, J. M. (1987): *El futuro de la Política Agraria Comunitaria y la economía española*. Madrid. Mundi-Prensa.
- BERJA MONJE, A. M. y CID DELGADO, A. (1993): *El régimen de Cuotas*. Bovis, n.º 50: pp. 11-18.
- BUXADÉ CARBÓ, C. (1990): *Reflexiones sobre el presente y futuro del precio de la leche de vaca en España*. Frisona Española, n.º 55: pp. 118-121.
- BUXADÉ CARBÓ, C. (1992): *Realidad y perspectiva del subsector vacuno de leche*. Frisona Española, n.º 66: pp. 102-105.
- CALCEDO ORDÓÑEZ, V. (1980): *La producción de la leche en la CEE y en España: perspectivas, tendencias y problemas ante la adhesión española*. Agricultura y Sociedad, n.º 35: pp. 215-239.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1991): *Situación de la agricultura en la Comunidad*. Informe 1991. T/274-T/289.
- DIRECTIVA (92/46/CEE) del Consejo, de 16 de junio de 1992, por la que se establecen las normas sanitarias aplicables a la producción y comercialización de leche cruda, leche tratada térmicamente y productos lácteos.
- DIRECTIVA (92/47/CEE) del Consejo, de 16 de junio de 1992, relativas a las condiciones de concesión de excepciones temporales y limitadas respecto de las normas comunitarias sanitarias específicas aplicables a la producción y comercialización de leche cruda y productos lácteos.
- REGLAMENTO (CEE) n.º 804/68 del Consejo de 27 de junio de 1968, por el que se establece la organización común de mercados en el sector de los productos lácteos.
- REGLAMENTO (CEE) n.º 2071/92 del Consejo de 30 de junio de 1992, que modifica el Reglamento (CEE) n.º 804/68 por el que se establece la organización común de mercados en el sector de la leche y de los productos lácteos.

RESUMEN

Se desarrolla un modelo que permite simular el efecto del mercado cuantificando la dimensión mínima necesaria de las explotaciones de vacuno lechero ubicadas en la Campiña Baja

Cordobesa. Se simulan variaciones del precio del kilogramo de leche, y el modelo nos calcula la producción mínima y el número mínimo de vacas necesario, para que una explotación pueda permanecer en el mercado.

PALABRAS CLAVE: Economía ganadera, producción lechera, farming economy, milk production.

RÉSUMÉ

Dans ce travail on développe un modèle qui permet de simuler l'effet du marché en quantifiant la taille minimale nécessaire des exploitations de vaches laitières placées en Campagne Basse Cordouanne. On simule les variations du prix du kilogramme de lait et le modèle calcule la production minimale et le nombre minimal de vaches nécessaires pour qu'une exploitation puisse rester au marché.

SYMMARY

It has been designed a simulation model for analysing the effect of milk price on the minimum size for the competitive dairy farm in Cordoba Low Countryside Region. It has been calculated the minimum average size for those dairy farm under several milk market price scenarios.