

# Estimación econométrica del valor de las cuotas lecheras: eficiencia vs tamaño

ANTONIO ÁLVAREZ PINILLA (\*)

CARLOS ARIAS (\*\*)

ÁNGEL GAVILÁN (\*\*\*)

## 1. INTRODUCCIÓN

El control de la oferta ha sido un instrumento de política agraria muy utilizado para corregir los superávits crónicos causados por la intervención estatal en algunos mercados. Una de las medidas más empleadas de regulación de la oferta son las cuotas a la producción. Las cuotas están presentes en múltiples producciones de países industrializados, como Canadá (leche, carne de ave, huevos y tabaco), Estados Unidos (cacahuets y tabaco) y la Unión Europea (remolacha azucarera y leche). Las políticas de cuotas han sido analizadas en muchos trabajos tanto teóricos (Dawson, 1991; Fulginiti y Perrin, 1993) como de carácter empírico (Burrell, 1989; Stefanou *et al.*, 1992).

El sostenimiento de precios superiores a los de mercado genera un exceso de oferta. La bajada de precio se evita mediante la compra, por parte de los órganos de intervención comunitarios, de las cantidades necesarias de leche en polvo desnatada y mantequilla. En la Unión Europea (UE) la política de sostenimiento de precios en el sector lechero contribuyó a generar importantes excedentes, dando lugar a unos gastos presupuestarios muy elevados. Con el objetivo de detener el crecimiento de esos gastos y de estabilizar los precios, la

---

(\*) *Departamento de Economía, Universidad de Oviedo.*

(\*\*) *Departamento de Economía, Universidad de León.*

(\*\*\*) *Department of Economics, University of Chicago.*

UE introdujo en 1984 el régimen de cuotas lecheras. Bajo un sistema de cuotas, los productores no están autorizados a vender en el mercado una cantidad mayor que la que tienen asignada. Por tanto, la cuota es realmente un derecho de producción que tiene un valor para los productores, el cual dependerá de los beneficios que puedan obtener con ella.

El objetivo del presente trabajo es calcular el valor de la cuota para un grupo de productores lecheros en Asturias. Este tipo de trabajos, aunque no son frecuentes en España (1), proporcionan una información muy valiosa para comprender el funcionamiento de un sector bajo el régimen de cuotas (ver Arcus, 1978). En la parte empírica se estima una función de costes que permite que el coste marginal de cada explotación dependa no sólo del output producido, sino del nivel de eficiencia relativa (2). Como resultado de esta especificación, el valor de la cuota difiere entre explotaciones, no sólo debido a sus diferentes dotaciones de cuota, sino también a sus diferentes niveles de eficiencia.

Esta característica es fundamental para poder explorar algunas cuestiones interesantes desde el punto de vista de la política agraria. En particular, los resultados de este trabajo plantean algunas dudas sobre el método seguido para realizar las asignaciones de la Reserva Nacional. Actualmente, estas asignaciones se hacen en función de algunas características de las explotaciones, pero no tienen en cuenta explícitamente el nivel de eficiencia productiva. En este sentido, el análisis que aquí se presenta sugiere que la potenciación del libre intercambio de cuota resultaría en un trasvase de cuota de las explotaciones menos eficientes a las más eficientes, con la consiguiente mejora en el bienestar total.

El trabajo se estructura de la siguiente manera. En la siguiente sección se revisa el marco institucional de las cuotas. En la sección 3, se presenta el modelo teórico en que se basa el cálculo del valor de las cuotas. A continuación se describen la base de datos y el modelo empírico. Después se presenta el método de estimación y los resultados. La última sección del trabajo contiene algunas conclusiones.

---

(1) Una excepción es el artículo de Miguel et al. (2003), en el que se calcula el valor de la cuota para un grupo de explotaciones lecheras gallegas.

(2) La literatura de cuotas suele usar el término eficiencia en un sentido marginal. Es decir, las explotaciones más eficientes son aquellas que producen a un coste marginal menor. En este trabajo, se usa el concepto de eficiencia en el sentido de Farrell (1957) donde las explotaciones más eficientes producen a un coste menor cualquier cantidad de output.

## 2. CUOTAS LECHERAS EN ESPAÑA

España se integró en la CEE en 1986, adoptando la llamada fórmula A para la asignación de la cuota, según la cual las cuotas se asignaban a los productores lecheros. Sin embargo, la puesta en práctica de este sistema fue complicada, especialmente en lo referente a la determinación de las cantidades que debían asignarse a cada productor. Como resultado, su entrada en vigor se retrasó hasta la campaña 1992/1993, con una asignación de cuota basada en las entregas de leche de 1991 (3).

La introducción de las cuotas ha coincidido temporalmente con un proceso de transformación del sector lechero, en el que destaca la desaparición de pequeñas explotaciones y el continuo crecimiento de las que permanecen (ver cuadro 1). El caso español coincide con el del resto de los países de la Unión Europea, donde han disminuido el número de explotaciones lecheras y vacas, mientras que la producción por explotación y por vaca han aumentado.

Cuadro 1

### EVOLUCIÓN DEL SECTOR LECHERO ESPAÑOL CON CUOTAS

	1993/94	1998/99	Variación
Cuota total (miles de t)	5.567	5.567	—
Explotaciones lecheras	135.000	71.000	-47%
Vacas lecheras (miles)	1.379	1.100	-20%
Cuota media por explotación (l)	41.200	78.400	47%
Tamaño medio de los rebaños	10,2	15,5	52%

La transferencia de cuota entre productores, introducida en España en la campaña 1993/1994, está sujeta a una estricta regulación (4). Este hecho contrasta con la situación en otros países de la Unión Europea, como el Reino Unido y Holanda, donde los mercados de cuotas están muy desarrollados (ver Pennings y Meulenberg, 1998).

(3) En España no se han realizado muchos estudios sobre los efectos de la implantación de las cuotas lecheras. En la escasa literatura existente se pueden encontrar dos tipos de trabajos: unos, descriptivos, sobre el grado de aplicación de las cuotas y sus detalles administrativos (Calcedo, 1991, 2002; Lamo de Espinosa et al., 1997), y otros, de carácter analítico, que han estudiado los efectos de las cuotas sobre las decisiones de producción (Castilla, 1992) o estimado el valor de las cuotas (Miguel et al., 2003).

(4) El reciente Real Decreto 347/2003 introduce importantes novedades, especialmente en materia de transferencia de cuotas.

De hecho, en España son escasos los intermediarios de cuotas lecheras cuyos servicios reducen los costes de transacción para los productores dispuestos a comprar, vender o alquilar cuota. Como consecuencia, el mercado de las cuotas en España cuenta con un número limitado de transacciones. Aunque hoy en día la movilización de cuota a través del mercado es más importante que por el Fondo de Cuotas, en Asturias se da el caso contrario. Así, por ejemplo, en la campaña 2000/01, la cuota asignada por medio del Fondo fue de 11.162 t, mientras que la compraventa de cuota fue de 10.702 t.

En España, los planes de abandono han sido usados para aumentar la velocidad de ajuste en el sector lechero. Básicamente, esta política promueve el crecimiento de las explotaciones (todavía pequeñas si se comparan con las de Inglaterra, Holanda o Dinamarca). El mecanismo consiste en una serie de incentivos para el abandono de explotaciones y la transferencia de la cuota resultante en condiciones más favorables que las imperantes en el mercado de cuota. En este contexto, el análisis del valor de la cuota adquiere una gran importancia, ya que se convierte en un mecanismo para evaluar algunos efectos de las políticas citadas.

### 3. EL VALOR DE LA CUOTA

La cuota supone una restricción en la toma de decisiones de los productores, los cuales no pueden producir una cantidad superior a la cuota que tienen asignada sin ser penalizados (5). De esta forma, la decisión de producción de una explotación  $i$  se modeliza como el resultado de maximizar el beneficio sujeto a la restricción de producción que señala la cuota. Este modelo se representa por el siguiente programa de optimización:

$$\begin{aligned} \max_y \quad & \Pi_i = P_i y_i - C_i(y_i, w_i, z_i) \\ \text{s.a.} \quad & y_i \leq \bar{Q}_i \end{aligned} \quad [1]$$

donde  $\Pi_i$  es el beneficio,  $y_i$  es la producción,  $P_i$  es el precio de la leche,  $w_i$  es un vector de precios de inputs variables,  $z_i$  es un vector de inputs fijos,  $C_i(\cdot)$  es la función de costes y  $\bar{Q}_i$  es la cuota asignada al productor  $i$ .

El hecho de que el precio del output varíe para cada productor puede deberse a diferencias en la calidad del producto, a que los productores venden la leche a distintas industrias y también a la can-

(5) En realidad, esto es cierto sólo en el caso de que el país exceda su cuota nacional. En concreto, España ha sobrepasado su cuota en las campañas 93/94, 95/96, 96/97, 98/99 y 99/2000.

tividad producida (prima por volumen). Por otra parte, el subíndice  $i$  de la función de costes indica la presencia de parámetros específicos del productor  $i$ , con los que se modeliza la existencia de distintos niveles de eficiencia económica. Es decir, las explotaciones tienen la misma tecnología, pero diferentes niveles de eficiencia.

La solución del programa de optimización [1] puede obtenerse usando la siguiente función de Lagrange:

$$L = P_i y_i - C_i(y_i, w_i, z_i) + \lambda_i(\bar{Q}_i - y_i) \quad [2]$$

donde  $\lambda_i$  es el multiplicador de Lagrange. Una condición de primer orden para la maximización del beneficio se obtiene derivando la expresión [2] con respecto al nivel de output e igualando a cero. Esta condición se escribe como:

$$P_i - CMA_i(y_i, w_i, z_i) - \lambda_i = 0 \quad [3]$$

donde  $CMA_i(y_i, w_i, z_i)$  es el coste marginal de producción para la explotación  $i$ .

El valor del multiplicador de Lagrange ( $\lambda_i$ ) en el óptimo es el precio sombra de la cuota para el productor  $i$ , es decir, es el valor que toma la función objetivo (beneficio) al relajar la restricción (cuota) en una unidad. Dado que el beneficio se refiere a un período de tiempo, el valor de la cuota también está referido a ese mismo período. Por tanto, el valor de la cuota obtenido con esta formulación corresponde a una cesión temporal durante el período de análisis.

La otra condición de optimalidad está relacionada con la derivada de la expresión [2] con respecto al multiplicador de Lagrange y se expresa de la siguiente forma (Babcok y Foster, 1992):

$$\begin{aligned} \text{a) } & \lambda_i \geq 0 \\ \text{b) } & \bar{Q}_i - y_i \geq 0 \\ \text{c) } & \lambda_i (\bar{Q}_i - y_i) = 0 \end{aligned} \quad [4]$$

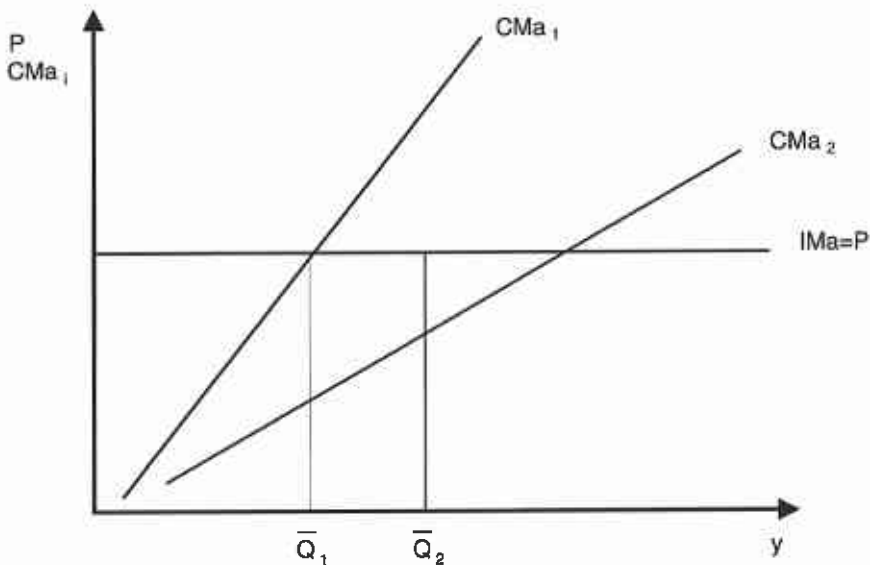
En esta condición se reconoce que la producción óptima puede estar por debajo de la cuota o coincidir en valor con la cuota disponible. La aplicación de estas condiciones indica que el precio sombra de la cuota para aquellos productores que no se ven afectados por la restricción es cero. En ese caso, se tiene que  $(\bar{Q}_i - y_i) > 0$ , por lo que (4c) sólo puede cumplirse si el precio sombra de la cuota ( $\lambda_i$ ) es cero. Por otra parte, el precio sombra de la cuota para aquellos productores que se ven restringidos por el derecho de producción puede ser positivo, pues, en ese caso,  $\bar{Q}_i - y_i = 0$  y la condición (4c) permite un precio sombra de la cuota positivo.

El valor de la cuota puede analizarse en el gráfico 1, en el que se han dibujado las funciones de costes marginales de dos productores. El valor que tiene la cuota para el productor  $i$  es la distancia vertical entre  $P_i$  y su función de costes marginales,  $CMA_i(y_i, w_i, z_i)$ , para su nivel de cuota. En este gráfico, se puede observar que la cuota carece de valor para el productor 1, pues su beneficio marginal es nulo; sin embargo, el productor 2, desearía producir más cantidad, ya que la cantidad que maximiza su beneficio ( $P = CMA_2$ ) es mayor que la cuota que tiene asignada. Por tanto, el productor 2 valora positivamente más cantidad de cuota, lo que se refleja en que al nivel de producción  $\bar{Q}_2$  el precio ( $P$ ) es mayor que el coste marginal ( $CMA_2$ ).

En la mayor parte de trabajos, el valor de las cuotas se analiza para el caso de explotaciones que comparten un coste marginal creciente y que se enfrentan a un único precio para su output. En este contexto, las explotaciones más grandes tienen costes marginales mayores y, por lo tanto, una valoración menor de la cuota. Como consecuencia, la introducción de un mercado de cuotas conduciría a una transferencia de producción de las explotaciones con más cuota a las explotaciones con menos cuota (6). Este proceso tiende a igualar los

Gráfico 1

## El valor de la cuota



costes marginales y la valoración de la cuota entre explotaciones. Sin embargo, existen condiciones bajo las cuales el nivel de cuota y el valor de ésta pueden estar positivamente correlacionados, existiendo incentivos para la transferencia de cuota de pequeñas a grandes explotaciones. A continuación se describen algunos casos.

- a) *Diferencias en la función de costes marginales.* Si las explotaciones tienen diferentes niveles de eficiencia, las funciones de costes difieren entre explotaciones, y, por lo tanto, no tiene por qué haber una relación negativa entre la cantidad de cuota y su valor. Por ejemplo, las explotaciones grandes pueden producir a un coste marginal inferior que el de las explotaciones pequeñas si el mayor grado de eficiencia de la explotación grande hace que su curva de costes marginales esté situada sustancialmente por debajo de la curva de costes marginales de la explotación pequeña. De hecho, en el gráfico 1, la explotación grande [2] tiene menor coste marginal que la explotación pequeña [1], por lo que la valoración de la cuota de la explotación 2 es mayor a pesar de ser más grande.
- b) *Precio del output específico del productor.* Si los precios difieren entre los productores, la introducción del intercambio de cuotas no conduce necesariamente a la igualación del coste marginal entre productores aunque tengan una curva de costes marginales común. Además, en este caso, el intercambio de cuotas no conduce necesariamente a la producción al coste mínimo del total de las cuotas, ya que la cuota puede ser transferida de productores con coste marginal bajo a otros con coste marginal alto si éstos últimos reciben un precio más alto.
- c) *Costes marginales en forma de U.* Si la curva de costes marginales tiene forma de U, a lo largo de su tramo decreciente no se produce necesariamente la transferencia de cuotas de explotaciones grandes a las pequeñas, ya que es posible para las explotaciones grandes producir a un coste marginal menor.

En resumen, el modelo básico de producción presentado en esta sección proporciona el marco analítico para el cálculo del valor de las cuotas. En este modelo, el valor de las cuotas puede estar afectado por el precio recibido por el output, el tamaño y el nivel de eficiencia. Estas relaciones, que son básicas a la hora de determinar las pro-

---

(6) La transferencia de cuotas de productores con una menor valoración a otros con una mayor valoración mejora el bienestar. De hecho, se demuestra que esta transferencia reduce el coste de producir una determinada cantidad de output (Alston, 1981).

pedades de un sistema de asignación de cuotas, se analizan empíricamente a continuación.

#### 4. LOS DATOS

En el análisis empírico se utilizan datos de un programa de gestión de explotaciones de vacuno lechero creado por la Consejería de Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias. La información recogida en este programa abarca todos los aspectos de la actividad productiva de una explotación lechera: características técnicas de la explotación y del rebaño, resultados económicos de la actividad, calidad del producto, etc. Las explotaciones, que voluntariamente forman parte de este programa, están repartidas en agrupaciones de ganaderos, denominadas AGEL (Agrupación de Gestión de Explotaciones Lecheras).

En este trabajo se dispone de datos de panel para una muestra de explotaciones lecheras en los años 1993-1998. Se eliminaron de la base de datos aquellas explotaciones para las que no existen datos sobre su cuota o presentan observaciones anómalas. El resultado es un panel completo compuesto por 71 explotaciones cuyas características más relevantes se presentan en el cuadro 2.

Cuadro 2

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS EXPLOTACIONES

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	93/98
Cuota (l)	106.187	111.062	115.803	116.819	119.784	121.438	14%
Vacas	20,27	21,09	21,15	22,98	22,13	23,15	14%
Tierra (ha)	13,5	13,75	13,69	13,54	13,76	13,54	-
Vacas/ha	1,62	1,66	1,66	1,83	1,71	1,83	13%
Leche/vaca (l)	5.321	5.493	5.591	5.729	5.718	5.834	9%

Como se puede apreciar en el cuadro 2, estas explotaciones han crecido en términos de cuota debido a las asignaciones de las Reservas Nacional y Regional y a la compra de cuota en el mercado (7). Con respecto a la utilización de inputs, el número de vacas ha crecido ligeramente, mientras que la tierra se ha mantenido constante. Asi-

(7) Por Reserva Regional se entiende la cuota acogida a Programas de Abandono con financiación autonómica.



mismo, dos características importantes como la carga ganadera y la productividad media de las vacas han aumentado en el período considerado, indicando una tendencia hacia la intensificación de la producción lechera.

## 5. EL MODELO EMPÍRICO

En este apartado se calcula el valor que tiene la cuota para cada productor. Como se vio anteriormente, ese valor es igual al beneficio que puede obtener con un litro adicional de cuota. Cuando en la decisión maximizadora de los productores se incluye la restricción de que no pueden exceder su cuota, el valor de la cuota puede escribirse como:

$$\lambda_i = P_i - CMa_i (\bar{Q}_i, w_i, z_i) \quad [5]$$

En la ecuación [5] el precio de la leche es una variable observada. Sin embargo, el coste marginal no es observable y necesita ser estimado. Para ello, se estima en primer lugar una función de costes variables translog (8):

$$\begin{aligned} \ln CV_{it} = & \alpha_i + \gamma_t + \beta_y \ln y_{it} + \frac{1}{2} \beta_{yy} (\ln y_{it})^2 + \beta_{yz} \ln y_{it} \ln z_{it} \\ & + \beta_z \ln z_{it} + \frac{1}{2} \beta_{zz} (\ln z_{it})^2 + u_{it} \end{aligned} \quad [6]$$

donde  $CV_{it}$  es el coste variable (9) del productor  $i$  en el año  $t$ ,  $y_{it}$  es la cantidad de output producida,  $z_{it}$  un input fijo (en este caso, la tierra),  $\alpha_i$  representa los efectos individuales y  $\gamma_t$  son efectos temporales (10). Los efectos individuales ( $\alpha_i$ ) pueden interpretarse como un indicador de la eficiencia económica de los productores. De hecho, manteniendo el output constante, el coste de producción disminuye con  $\alpha_i$ . Es decir, cuanto más pequeño es el término individual, menos inputs son necesarios para producir un determinado nivel de output y, por tanto, más eficiente es el productor considerado. Por otra

(8) Si existe un mercado de cuotas, un método alternativo, empleado en Babcock y Foster (1992), consiste en tomar el precio de mercado de la cuota para inferir el coste marginal.

(9) Los costes se deflataron usando el índice de precios pagados por los agricultores, de forma que los valores calculados están expresados en pesetas de 1993.

(10) Se supone que los precios de los factores no varían entre productores. Este supuesto puede considerarse realista para productores que compran factores variables en el mismo mercado. Las diferencias de precios de los factores entre explotaciones afectarían a los niveles de eficiencia individual si los precios de los inputs (variable omitida) no están correlacionados con el resto de las variables incluidas en el modelo. En caso contrario, afectarían a la estimación de todos los coeficientes del modelo. Sin embargo, los efectos sobre la eficiencia y los parámetros del modelo van a ser pequeños dada la escasa variabilidad de los precios entre explotaciones.

parte, la inclusión de un input fijo ( $z$ ) permite tener en cuenta el hecho de que, en un contexto de corto plazo como el que se considera, el coste de producir una determinada cantidad de output puede diferir para dos productores igualmente eficientes que utilizan la misma tecnología si disponen de distintas cantidades de algún input fijo.

El aspecto más importante de la forma funcional adoptada es que permite, mediante el término de eficiencia, que tanto la función de costes variables como la función de costes marginales sean específicas de cada productor, a pesar de que todos disponen de la misma tecnología. Derivando el coste con respecto a la producción, se obtiene la función de costes marginales para el productor  $i$ :

$$CMA_{it} = \frac{CV_{it}}{y_{it}} (\beta_y + \beta_{yy} \ln y_{it} + \beta_{yz} \ln z_{it}) \quad [7]$$

En la expresión [7] se puede ver que hay dos razones por las que los costes marginales difieren entre explotaciones. En primer lugar, el nivel de output puede ser diferente. En segundo lugar, dos explotaciones con el mismo nivel de output pueden tener distinto coste marginal debido a que el coste variable ( $CV_{it}$ ) depende del nivel de eficiencia,  $\alpha_i$ , (ver ecuación 6).

## 6. ESTIMACIÓN Y RESULTADOS

La ecuación de costes variables [6] se estima utilizando el estimador intragrupos para datos de panel (11). Este estimador es insesgado y consistente aunque los efectos individuales estén correlacionados con las variables explicativas (Schmidt y Sickles, 1984). El resultado de la estimación se puede ver en el cuadro 3, en el que no se muestran los efectos individuales.

Un contraste estadístico de interés es el de la existencia de efectos individuales. En este caso, se usa el test de Breusch para contrastar la hipótesis nula de que todos los efectos individuales son iguales, contra la alternativa de que al menos un efecto individual es distinto. El valor del test ( $\chi^2_1 = 351,2$ ) permite rechazar la hipótesis nula a un nivel de significatividad del 1 por ciento.

---

(11) El estimador intragrupos estima los parámetros de la función de costes a través de mínimos cuadrados ordinarios sobre las variables en desviaciones individuales con respecto a la media. Equivalentemente, los parámetros se pueden estimar incluyendo tantas variables dummy como empresas aparecen en el modelo. En este caso, los coeficientes de las variables dummy son las estimaciones de estos efectos individuales.

Cuadro 3

## ESTIMACIÓN DE LA FUNCIÓN DE COSTES VARIABLES

Variable	Parámetro	Coefficiente	Estadístico t
Leche	$\beta_Y$	0,954	20,58
Leche x Leche	$\beta_{YY}$	0,151	1,64
Tierra	$\beta_Z$	-0,004	-0,05
Tierra x Tierra	$\beta_{ZZ}$	0,418	1,50
Leche x Tierra	$\beta_{YZ}$	-0,203	-1,82
D94	$\gamma_{94}$	0,079	3,68
D95	$\gamma_{95}$	0,058	2,70
D96	$\gamma_{96}$	0,135	5,81
D97	$\gamma_{97}$	0,102	4,52
D98	$\gamma_{98}$	0,111	4,81

$R^2 = 95\%$ .

Las variables explicativas se dividieron por su media geométrica, por lo que la función translog estimada se puede considerar como una aproximación a la verdadera función de costes en torno a un punto definido por la media geométrica de las variables explicativas. En este caso, los coeficientes de primer orden se interpretan como elasticidades en la media geométrica. La elasticidad del coste variable con respecto a la cantidad de leche producida es 0,95. Por otra parte, la elasticidad del coste con respecto al factor fijo tierra es  $-0,004$ . No obstante, esta elasticidad no es estadísticamente distinta de cero a los niveles convencionales de significatividad. Por tanto, las elasticidades en la media tienen los signos esperados teóricamente.

Una vez estimada la función de costes, se obtiene analíticamente la función de costes marginales según la ecuación [7] y se evalúa al nivel de cuota de cada productor. El coste marginal así obtenido se utiliza para calcular el valor de un litro de cuota adicional según la fórmula [5] (12). Los resultados de la estimación del valor de la cuota para cada productor en cada año se sintetizan en el cuadro 4, en el que se pueden ver la media aritmética del valor estimado de la cuota y del precio percibido por la leche para todos los productores. En el cuadro 4 se puede observar la reducción del valor de la cuota en el periodo analizado, lo que se debe fundamentalmente a la caída en términos reales del precio de la leche. Por otra parte, el hecho de que el valor de la cuota sea positivo indica que, por término medio, las explotaciones desearían aumentar el nivel de cuota asignado.

(12) El precio de la leche se deflació usando el índice de precios percibidos por los agricultores.

Cuadro 4

## VALOR ESTIMADO DE LA CUOTA (PESETAS DE 1993)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Valor de la cuota	21,28	18,79	19,38	21,08	20,30	17,42
Precio de la leche	42,03	41,42	40,31	41,29	40,60	39,51

## 7. CÁLCULO DEL PRECIO DE COMPRA DE LA CUOTA

El valor de la cuota calculado en el apartado anterior corresponde a una cesión temporal de duración igual al período de análisis, que en este caso es un año. De cara a obtener el precio que un productor estaría dispuesto a pagar por comprar un litro de cuota, hay que tener en cuenta que las cuotas confieren un derecho a producir durante varios períodos (hasta que la UE decida suprimirlas). Por tanto, es necesario capitalizar el valor esperado del flujo de beneficios que provienen de la cuota que se adquiere (Stonehouse y Mac Gregor, 1982). Para ello se puede usar la siguiente fórmula de capitalización:

$$P_{it}^* = \sum_{t=0}^T \frac{\lambda_{it}}{(1+r)^t} \quad [8]$$

donde  $P^*$  es la voluntad de pago por una unidad de cuota,  $\lambda$  es el precio sombra de la cuota y  $r$  es un factor de descuento.

La fórmula anterior supone que el factor de descuento es igual en todos los períodos y para todos los productores. Asimismo, se establece que el beneficio que obtienen los productores con el litro de cuota adicional que compran hoy es igual en todos los períodos. Con respecto al período útil de la cuota, hay que tener en cuenta que la comisión europea podría decidir eliminar las cuotas. Esto introduce un elemento de incertidumbre en un doble sentido: no se conoce con certeza la duración de la inversión y, en caso de que las cuotas se suprimiesen, no se conoce si habría compensaciones ni su cuantía. En este trabajo se supone que las cuotas serán suprimidas, sin compensación alguna, en el año 2006 (plazo hasta el que están prorrogadas según la Agenda 2000) (13). El tipo de descuento usado es el 10 por ciento.

(13) La reciente reforma intermedia de la PAC ha prorrogado las cuotas hasta el 2015.

El valor capitalizado de la cuota, calculado usando la fórmula [8], se puede ver en el cuadro 5, en la que se presenta asimismo la evolución que ha seguido el «precio de mercado» de la cuota. Debido a la ausencia de estadísticas oficiales, este precio se ha obtenido a través de entrevistas con personas encargadas en algunas industrias lácteas de gestionar la compra de cuota para sus abastecedores.

En el cuadro 5 se pueden destacar varios resultados. En primer lugar, el valor capitalizado de la cuota es decreciente, lo que se debe fundamentalmente a que cada año está más cerca del 2006, y, por lo tanto, un litro adicional de leche produce beneficios adicionales durante menos años. El hecho más destacable es la gran diferencia entre el valor capitalizado de la cuota y su precio de mercado. Esta diferencia puede relacionarse con varios factores. Probablemente, el más importante es que la compra de cuota en el mercado no es la única manera que un ganadero tiene de aumentar su asignación individual. Así, por ejemplo, los ganaderos pueden recibir cuota gratuitamente del reparto de la reserva nacional de cuota o de las reservas regionales. Asimismo, los ganaderos pueden comprar cuota al Fondo de Cuotas a precios inferiores al de mercado, si bien no siempre en el momento o la cantidad deseados (14). Es razonable pensar que esta circunstancia haga que el precio que los ganaderos están dispuestos a ofrecer en el mercado por un litro de cuota esté por debajo de su valor capitalizado.

Cuadro 5

## VALOR CAPITALIZADO Y PRECIO DE MERCADO DE LA CUOTA (PESETAS DE 1993)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Valor capitalizado (P*)	172	146	145	150	137	110
Precio de mercado	15	22	30	43	45	47

A continuación se relaciona el valor de la cuota para cada explotación con algunas de sus características, como la cantidad de cuota, el tamaño de la explotación y un índice de eficiencia económica (15). El análisis, llevado a cabo con datos del año 1998, se presenta en el

(14) Pueden acudir al Fondo de Cuotas los ganaderos de las Autonomías en las que el período anterior haya habido solicitudes aprobadas del Programa de Abandono de la producción lechera.

(15) El logaritmo neperiano del índice de eficiencia económica para cada explotación puede ser calculado como la diferencia entre el mínimo efecto individual en la muestra y su propio efecto individual (Schmidt y Sickles, 1984).

cuadro 6 (16). Para construir esta tabla, las explotaciones fueron ordenadas por el valor de la cuota y divididas en tres grupos de igual tamaño que denominamos «valor bajo», «valor medio» y «valor alto». El cuadro 6 muestra que los valores altos de cuota están asociados con las explotaciones más grandes y más eficientes. Por lo tanto, un mercado de cuota no intervenido tendería a producir el trasvase de cuota de las explotaciones menos eficientes a las más eficientes.

Cuadro 6

### CARACTERÍSTICAS DE LAS EXPLOTACIONES SEGÚN SU VALORACIÓN DE LA CUOTA

	Valor bajo	Valor medio	Valor alto
Cuota	104.000	119.000	126.000
Vacas	19	22	27
Tierra	11,0	12,6	17,2
Eficiencia Económica	0,50	0,57	0,65

Estos resultados son importantes para el análisis de la política de cuotas seguida en el período analizado. Las distintas administraciones implicadas han facilitado la renuncia a la cuota por parte de algunas explotaciones y la adquisición de ésta por otras explotaciones a un precio inferior al de mercado. Una cuestión interesante es en qué medida esta acción gubernamental ha trasladado la cuota de las explotaciones con menor valoración de la cuota a las de mayor valoración. En este sentido, la política de cuotas normalmente utiliza el tamaño de las explotaciones como indicador a la hora de asignar cuota, de forma que tiende a trasladar cuota desde las pequeñas explotaciones hacia las grandes explotaciones. Como el cuadro 6 indica, ese movimiento hace que la cuota se mueva desde explotaciones que valoran poco la cuota hacia explotaciones que la valoran mucho. Por otra parte, la correlación positiva entre la valoración de la cuota y eficiencia económica de las explotaciones observada en el cuadro 6, sugiere que una política de cuotas que pretenda mover cuota desde las explotaciones que menos la valoran hacia las explotaciones que más la valoran también podría estar basada, alternativamente, en un índice de eficiencia económica, de forma que se tendiera a trasladar cuota desde las explotaciones menos eficientes a las más eficientes.

(16) El mismo análisis se ha realizado con el resto de años, obteniéndose resultados similares.

El cuadro 6 muestra los efectos de la eficiencia en la valoración de la cuota sin tener en cuenta el nivel de output y viceversa. Es decir, se trata de un análisis no condicional. Un análisis descriptivo alternativo consiste en un análisis de regresión del valor de la cuota usando como variables explicativas el precio de la leche, la cuota, el nivel de eficiencia y el input cuasi-fijo. Para ello, se estima la siguiente expresión:

$$\lambda_i = \beta_0 + \beta_P P_i + \beta_Q Q_i + \beta_Z Z_i + \beta_E E_i + \varepsilon_i \quad [9]$$

donde P es el precio de la leche, Q la cuota, Z la tierra y E la eficiencia económica. La ecuación [9] se estimó por mínimos cuadrados ordinarios usando datos del año 1998 (con todas las variables en logaritmos naturales) (17). El cuadro 7 contiene los resultados de la estimación.

Cuadro 7

## RELACIÓN ENTRE EL VALOR DE LA CUOTA Y CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN

	Parámetro	Coefficiente	Estadístico t
Constante	$\beta_0$	-4,89	-14,85
Precio	$\beta_P$	2,33	23,22
Cuota	$\beta_Q$	-0,07	-4,22
Tierra	$\beta_Z$	0,27	13,50
Eficiencia económica	$\beta_E$	0,99	23,41

$R^2 = 93\%$ .

El cuadro 7 muestra que el valor de la cuota es, *ceteris paribus*, decreciente con el nivel de cuota, pero creciente con el precio de la leche, tamaño de la explotación medido por la tierra y nivel de eficiencia económica. El análisis marginal del valor de la cuota aporta nuevos elementos para el análisis de las políticas de distribución de cuotas. En este análisis, se aprecia claramente que para cualquier valor del resto de las variables (incluyendo el tamaño) la eficiencia afecta de forma positiva y sustancial al valor de la cuota. Esto quiere decir que para distribuir cuota hacia los individuos con una mayor valoración puede no ser suficiente fijarse en el tamaño. De hecho, en el cuadro 7, para un nivel dado de eficiencia el tama-

(17) Los resultados que se obtienen con datos de otros años son similares.

ño tiene un efecto negativo en el valor de la cuota. Por tanto, la eficiencia debería ser una variable a tener en cuenta a la hora de tomar decisiones sobre la distribución fuera del mercado de la cuota de producción.

## 8. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha calculado el valor de compra de un litro de cuota para una muestra de explotaciones lecheras asturianas. Una característica especial de este artículo es que permite explícitamente que los costes marginales estén afectados por diferentes grados de eficiencia económica. Las explotaciones que más valoran la cuota son las más grandes, las más eficientes y las que reciben un precio más elevado por su producto. En cierto modo, los resultados empíricos avalan la política gubernamental de cuotas que favorece el crecimiento de las explotaciones. Sin embargo, la importancia que la eficiencia tiene en la determinación del valor de las cuotas sugiere que ésta podría ser una variable relevante en el diseño de la política de cuotas. De hecho, la eficiencia afecta positivamente al valor de la cuota de explotaciones del mismo tamaño, mientras que el tamaño afecta negativamente al valor de la cuota de explotaciones con el mismo nivel de eficiencia.

La relación entre el valor de la cuota y la eficiencia sugiere que un mayor grado de liberalización del mercado de cuota resultaría en un trasvase de cuota de las explotaciones menos eficientes a las más eficientes, con la consiguiente mejora en el bienestar. Adicionalmente, en este trabajo se muestran los problemas que presenta actualmente el mercado de cuotas. Por ejemplo, los ganaderos podrían pagar por la cuota un precio mucho más alto de lo que se está pagando actualmente en el mercado. La divergencia entre ambos valores indica la existencia de anomalías en el mercado de cuotas en el que operan las explotaciones analizadas. Aparte de la intervención gubernamental a través del reparto de cuota a bajo precio a ciertas explotaciones, la incertidumbre sobre la duración y las condiciones futuras del mercado de cuotas contribuyen, sin duda, a la divergencia entre el precio de mercado y el valor calculado de la cuota.

## 9. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen los comentarios de dos revisores anónimos y la ayuda de Mario García Morilla, así como la participación de William Foster en las primeras etapas de este trabajo.



## BIBLIOGRAFÍA

- ALSTON, J. (1981): «A Note on the Effect of non-Transferable Quotas on Supply Functions». *Review of Marketing and Agricultural Economics*, 49: pp. 189-197.
- ARCUS, P. L. (1978): «The Values of Milk Quotas in British Columbia». *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 26(2): pp. 62-71.
- BABCOCK, B. y FOSTER, W. (1992): «Economic Rents Under Supply Controls with Marketable Quota». *American Journal of Agricultural Economics*, 74(3): pp. 630-637.
- BURRELL, A. (ed.) (1989): *Milk Quotas in the European Community*. CAB International.
- CALCEDO, V. (1991): «El futuro de las cuotas lecheras en la CEE y la experiencia de seis años». *Agricultura y Sociedad*, 57: pp. 201-239.
- CALCEDO, V. (2002): «Las cuotas lecheras en España: análisis estructural comparado de los efectos de su gestión». *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 2(2): pp. 27-52.
- CASTILLA QUERO, M. (1992): *Las políticas limitantes de la oferta lechera*. Serie Estudios, MAPA.
- DAWSON, P. J. (1991): «The simple Analytics of Agricultural Production Quotas». *Oxford Agrarian Studies*, 19(2): pp. 127-140.
- FARRELL, M. J. (1957): «The Measurement of Productive Efficiency». *Journal of the Royal Statistical Society, Series A, Part 3*: pp. 253-90.
- FULGINITI, L. y PERRIN, R. (1993): «The Theory and Measurement of Producer Response Under Quotas». *Review of Economics and Statistics*, 75(1): pp. 97-106.
- LAMO DE ESPINOSA, J.; BUXADÉ, C. y TAMAMES, R. (1997): *La aplicación del sistema de cuotas lácteas en España*. Fundación de Estudios Lácteos.
- MIGUEL DOMÍNGUEZ, J. C. DE; PÉREZ VIDAL, T. y RODRÍGUEZ, X. A. (2003): «Cálculo del valor de la cuota láctea en las explotaciones de leche gallegas». *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 3(1): pp. 57-70.
- PENNINGS, J. M. E. y MUELENBERG, M. T. G. (1998): «New Futures Markets in Agricultural Production Rights: Possibilities and Constraints for the British and Dutch Milk Quota Markets». *Journal of Agricultural Economics*, 49(1): pp. 50-66.
- SCHMIDT, P. y SICKLES, R. (1984): «Production Frontiers and Panel Data». *Journal of Business and Economic Statistics*, 2: pp. 367-374.
- STEFANOU, S.; FERNÁNDEZ-CORNEJO, C.; GEMPESAW II, C. M. y ELTERICH, J. (1992): «Dynamic Structure of Production under a Quota: The Case of Milk Production in the Federal Republic of Germany». *European Review of Agricultural Economics*, 19: pp. 283-299.
- STONEHOUSE, D. P. y MCGREGOR, M. (1982): «Decision-Making Criteria for Purchasing Milk Quota at the Individual Farm Level». *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 30: pp. 203-216.

## RESUMEN

### **Estimación econométrica del valor de las cuotas lecheras: eficiencia vs tamaño**

En el presente trabajo se calcula el valor de la cuota para un grupo de productores lecheros en Asturias. Para ello se estima una función de costes variables usando datos de panel de 71 explotaciones lecheras en el período 1993-1998. Una característica importante del modelo empleado es que permite que los costes marginales varíen con el nivel de eficiencia económica de cada explotación. De este modo, el valor de las cuotas para las explotaciones puede relacionarse con su eficiencia productiva.

**PALABRAS CLAVE:** Cuotas lecheras, eficiencia, función de costes, modelo econométrico.

## SUMMARY

### **Econometric estimation of the value of dairy quotas: efficiency vs size**

In this paper, we compute the value of production quotas for a sample of dairy farms in Asturias. For that purpose, we estimate a variable cost function with panel data of 71 dairy farms in the years 1993 to 1998. An important feature of the model estimated is that marginal costs depend on the economic efficiency of each farm. As a result, it is possible to explore the linkages between efficiency and quota value.

**KEYWORDS:** Milk quotas, efficiency, cost function, econometric model.