

## **«Rentabilidad y Economía de Escala en Explotaciones Ganaderas del País Vasco»**

*La producción de leche absorbe un 25% del valor de la producción agraria del CA V. En el presente artículo se constata el diferencial de rentabilidad de las explotaciones ganaderas de vacuno de leche de la CA V frente a sus homónimas comunitarias, y la existencia de una notable menor dimensión en las mismas. En consecuencia, se analiza la existencia de una relación directa entre ambas variables (dimensión y rentabilidad) y se cuantifican las economías de escala existentes en la explotación de vacuno de leche. Se concluye que las economías de escala son importantes en este sector, puesto que, al incrementarse la dotación de factores (trabajo y capital) el aumento de la producción es un 30% más que proporcional al incremento de los factores. Otra conclusión importante es el notable aumento de la rentabilidad económica derivado de un mayor aprovechamiento, para la alimentación del ganado, de forrajeras producidas en la propia explotación.*

Esnearen produkzioak EKako nekazal produkzioaren %25 bat suposatzen du. Artikulu honetan, EKako esne-behien ustiategien errentagarritasunaren eta beren Europako Komunitateko homonimoenaren artean dagoen aldea eta hemengo dimentsioa nabarmenki txikiagoa dela konstatatzen da. Horrela, bi aldagai horien (dimentsioaren eta errentagarritasunaren) artean dagoen zuzeneko erlazioa aztertzen da eta esne-behiaren ustiapenean dauden eskala-ekonomiak kuantifikatzen dira. Eta ondorioztatzen da eskala-ekonomiek garrantzi handia dutela sektore honetan, izanez ere, faktoreen (lanaren eta kapitalaren) zuzkidura gehitzean, produkzioaren igoera faktoreen gehikuntzarena baino % 30ez handiago gertatzen baita proportzioan. Gero, beste konklusio inportante bat ere badago, eta da: abereen elikadurarako, ustiategian bertan produzitutako zuhainen aprobetxamendu handiago batetik eratortzen den errentagarritasun ekonomikoaren igoera nabaria dela.

*Milk production absorbs 25% of the value of agricultural production of the Autonomous Community of the Basque Country. This article shows the profitability differential of dairy milk farms in the Autonomous Community of the Basque Country compared with those of their community counterparts, and the existence of a remarkable smaller size of same. Consequently, the existence of a direct relationship between both variables (dimension and profitability) is analysed and existing scale economies are quantified in dairy milk farming. The conclusion is drawn that scale economies are important in this sector, as, with the increase in factors endowment (work and capital) the growth in production is 30% more than proportional to the increase of the factors. Another important conclusion is the noteworthy increase in economic profitability derived from a greater use of fodder produced on the farm itself for feeding cattle.*

## Departamento de Estudios de Caja Laboral Popular (\*)

1. Análisis comparado de la importancia, tamaño y estructura de las explotaciones ganaderas de vacuno de leche en la Comunidad Autónoma Vasca.
  2. Dimensión de las explotaciones y productividad. Análisis de explotaciones tipo en países de la CEE.
  3. Análisis de un grupo de explotaciones guipuzcoanas de ganado vacuno.
  4. Resumen y conclusiones.
- Anexo I. Estimación de funciones de coste.  
Bibliografía.

Palabras clave: Explotaciones ganaderas de vacuno de leche, rentabilidad, economía de escala.  
Nº de clasificación JEL: F12, Q12

La Comunidad Autónoma del País Vasco constituye un enclave de elevada industrialización y concentración de población, en el que el peso económico del sector agrario es muy reducido, absorbiendo tan sólo un 2% de su Producto Interior Bruto. Pero dentro de esta escasa importancia relativa, se da una notable concentración de la actividad en el subsector ganadero (60% de la producción agraria) y, especialmente, en torno al sector lácteo (25% de dicha producción agraria). Este porcentaje es superior a la media de la CEE-10 (19%), y se sitúa en torno a los niveles de países ganaderos como Irlanda (32%), Holanda (27%), Dinamarca (22%) o Reino Unido

(20%). En este sentido, la caracterización general del agro vasco tiene similitud con la de la Europa no Mediterránea, diferenciándose, por tanto, del conjunto del Estado, con producciones agrarias similares a las de países como Italia o Grecia.

Además de su reducida importancia relativa y de su especialización ganadera, un aspecto adicional que caracteriza al sector agropecuario vasco es el reducido tamaño de sus explotaciones, las cuales, por otra parte, son en buena medida de carácter familiar.

La constatación, como haremos posteriormente, de un notablemente inferior tamaño en las explotaciones ganaderas de la CAV frente a las europeas, hace preguntarse sobre la incidencia económica de este hecho. En este sentido, cabría plantearse la siguiente cuestión: ¿Afecta el tamaño de la explotación ganadera a su rentabilidad económica? o, en otras palabras, ¿existen economías de escala en la explotación de vacuno de leche?

(\*) Este artículo se basa principalmente en los resultados numéricos obtenidos al analizar una muestra de 118 explotaciones ganaderas de Guipúzcoa, así como 41 explotaciones-tipo de países comunitarios, los cuales se elaboraron en un trabajo anterior del Departamento de Estudios de Caja Laboral Popular: «El Sector Agroalimentario. Situación y Perspectivas», Mondragón, 1988.

## 1. ANÁLISIS COMPARADO DE LA IMPORTANCIA, TAMAÑO Y ESTRUCTURA DE LAS EXPLOTACIONES GANADERAS DE VACUNO DE LECHE EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA VASCA

El número de vacas de leche en la CAV ascendía en 1988 a 74.830. Esta cifra supone un 5% de las existentes en el conjunto del Estado (1.499.500). Por su parte, el Estado Español aglutina el 5,6% de las cabezas de vacuno de leche de la CEE-12.

En cuanto a la estructura y tamaño de las explotaciones, en los cuadros n.ºs 1, 2 y 3 se facilita la estructura comparada de las explotaciones de vacuno de leche en la CAV, España y resto de países europeos. Puede destacarse lo siguiente:

- Es clara la especialización vasca en explotaciones muy pequeñas (menos de 10 vacas lecheras), siendo superado su índice de especialización únicamente por Portugal y Grecia. Por contra, la CAV se halla claramente sub-especializada en los estratos de mayor tamaño de la cabaña, correspondiéndole en estos segmentos los menores índices.
- Como media, la explotación vasca utiliza 5,3 vacas lecheras, cifra inferior a la media española (6,7 cabezas) y francesa (20 cabezas), país éste con el que es preciso compararse debido a su proximidad geográfica, y que no está precisamente especializado en grandes explotaciones, sino en las de un tamaño medio (entre 10 y 50 cabezas).
- Por último, el rendimiento físico por vaca (kg de leche/vaca/año) de las explotaciones vascas y españolas es netamente inferior al comunitario. En efecto, estando la media CEE-10 en torno a los 4.500 litros/año, en España la media es de 3.500 litros/año y en la CAV, de 3.900.

## 2. DIMENSIÓN DE LAS EXPLOTACIONES Y PRODUCTIVIDAD. ANÁLISIS DE EXPLOTACIONES TIPO EN PAÍSES DE LACEE

A continuación analizaremos la existencia de economías de escala en

explotaciones ganaderas, utilizando para ello una muestra de corte transversal (cross-section) de explotaciones tipo de los diferentes países de la CEE. Los datos proceden de las redes contables europea (RECAN) y española (RICA) y se refieren a 1981.

La utilización de esta información requiere una serie de precisiones. En primer lugar, a pesar de que el ámbito temporal quede algo alejado, nótese que tan sólo se pretende estudiar la existencia de economías de escala en una actividad productiva, por lo que la magnitud tiempo queda en parte relativizada. En segundo lugar, las explotaciones muestreadas en las redes contables no pretenden representar al conjunto de empresas ganaderas, sino únicamente aquellas que proporcionan ocupación suficiente para el trabajo de, al menos, una persona al año (UTA-Unidad de Trabajo Año).

Por otra parte, los resultados correspondientes a una explotación-tipo dentro de un intervalo de dimensión (y de una Orientación Técnico Económica - OTE) para la CEE, no son suficientemente homogéneos respecto a las cifras españolas, ya que los criterios de dimensión utilizados para agrupar explotaciones son diferentes, mientras en la red española se ha venido utilizando la dimensión en superficie (hectáreas de Superficie Agraria Util-SAU), la red comunitaria las agrupa según la Unidad de Dimensión Europea (UDE), la cual equivale a 1.000 ecus de Margen Bruto Estándar, siendo éste la diferencia entre el valor de la producción y el gasto en *inputs* de fuera de la explotación.

En consecuencia, al obtener el promedio (la explotación-tipo) representativo de un estrato determinado, los resultados no son exactamente comparables, por lo que las comparaciones entre las dos redes contables deben realizarse prudentemente. En todo caso, lo que sí muestran estos datos son las diferencias entre la capacidad de generación de renta de las empresas ganaderas de mayor dimensión respecto a las de menor tamaño, es decir, las economías de escala existentes. En otros términos, en qué medida la capacidad de generación de renta de una explotación ganadera está relacionada con su dimensión.

Cuadro n.º 1. Estructura comparada de las explotaciones ganaderas de vacuno de leche en 1988

Intervalo	N.º explotaciones				N.º vacas leche				N.º cabezas por explotación			
	Francia	España	CAV		Francia	España	CAV		Francia	España	CAV	
1 - 9	83.3	245.39	12.51		365.4	946.91	49.01		4.4	3.9	3.9	
10 - 19	78.9	39.25	1.54		1120.7	500.88	19.174		14.2	12.8	12.5	
20 - 49	114.8	11.79	0.18		3458.2	319.47	4.668		30.1	27.1	25.9	
50 - 99	13.8	1.52	0.015		831.7	96.69	1.062		60.3	63.6	70.8	
100 y más	0.6	0.64	0.004		64.8	125.19	0.916		108.0	195.6	229.0	
TOTAL	291.4	298.58	14.25		5840.8	1989.13	74.83		20.0	6.7	5.3	

Fuente: MAPA y CNIEL.

Cuadro n.º 2. Número explotaciones por intervalos en la CEE

Intervalos	RFA	Francia	Italia	Holanda	Be.-Lux.	R. Unido	Irlanda	Dinamarca	Grecia	España	Portugal	CEE-12	CAV
1 - 9	135.5	83.3	225.5	9.5	8	3.8	24.1	4.4	56.4	245.39	99.8	895.69	12.51
10 - 19	98.2	78.9	45.2	7.1	10.7	4	17.7	5.5	2.7	39.25	5.7	314.95	1.54
20 - 49	92.5	114.8	29.9	24.2	17.5	15.1	20.9	12.4	1.3	11.79	2.1	342.49	0.18
50 - 99	10.7	13.8	7.8	14.8	3.8	16.7	5.9	4	0.2	1.52	0.2	79.42	0.015
100 y más	0.4	0.6	2	1.8	0.2	8.7	0.8	0.4	0	0.64	0.1	15.64	0.004
TOTAL	337.3	291.4	310.5	57.5	40.2	48.3	69.4	26.7	60.6	298.58	107.9	1648.38	14.25

Fuente: CNIEL y MAPA.

**Cuadro n.º 3. Índices de Especialización en el tamaño de las explotaciones dentro de la CEE-12 (\*)**

Intervalos	RFA	Francia	Italia	Holanda	Be.-Lux.	R. Unido	Irlanda	Dinamarca	Grecia	España	Portugal	CEE-12	CAV
1 - 9	73.9	52.6	133.7	30.4	36.6	14.5	63.9	30.3	171.3	151.3	170.2	100.0	161.6
10 - 19	152.4	141.7	76.2	64.6	139.3	43.3	133.5	107.8	23.3	68.8	27.6	100.0	56.6
20 - 49	132.0	189.6	46.3	202.6	209.5	150.5	144.9	223.5	10.3	19.0	9.4	100.0	6.1
50 - 99	65.8	98.3	52.1	534.2	196.2	717.6	176.4	310.9	6.8	10.6	3.8	100.0	2.2
100 y más	12.5	21.7	67.9	329.9	52.4	1898.4	121.5	157.9	0.0	22.6	9.8	100.0	3.0
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

(\*) Siendo  $N_{ij}$  el número de explotaciones del país  $j$ , en el estrato  $i$ , el índice de especialización  $e_{ij}$  se calcula

$$e_{ij} = \frac{N_{ij} / N_{icee}}{N \cdot j / N \cdot cee}$$

Gráficamente, si representamos en el eje de abscisas diferentes medidas de dimensión (SAU, número de animales, capital de la explotación) y en el de ordenadas, el valor añadido obtenido por persona, obtendremos una nube de puntos en la que las explotaciones se situarán en una zona similar a la del gráfico n.º 1, de modo que al incrementarse la dimensión de la explotación también es mayor el valor añadido per-cápita.

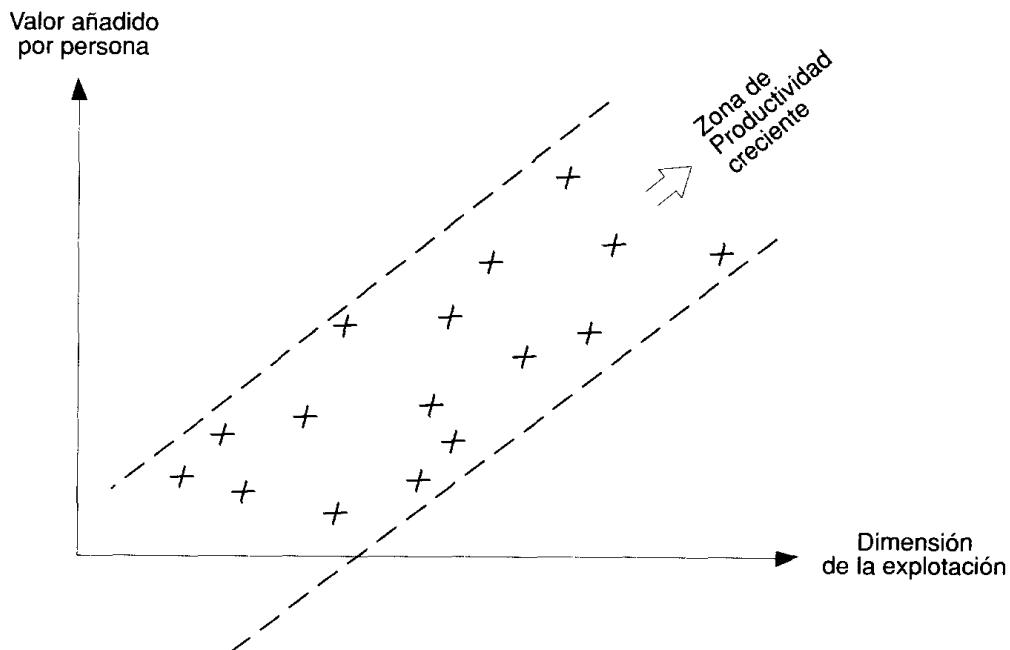
En el cuadro n.º 4 se recogen los principales datos que caracterizan a las explotaciones-tipo utilizadas en el presente análisis. Se trata de 41 explotaciones-tipo (media de los datos controlados en cada estrato), de países europeos, entre las que constan tres de la CAV, una de la región del Ebro y cinco de la media española.

Los gráficos n.ºs 2, 3 y 4 representan la productividad (evaluada en VAB/UTA y millones de pesetas), relacionada, respectivamente, con la SAU (en hectáreas), el número de vacas y el

capital de explotación (millones de pesetas), de las anteriores 41 explotaciones-tipo. Los países incluidos son los siguientes: Holanda (H), Dinamarca (D), Alemania (A), Reino Unido (UK), Bélgica (B), Italia (It), Irlanda (Ir), España (E), Ebro (Ebr, incluyendo Navarra, Huesca, Teruel, Zaragoza y Rioja) y Comunidad Autónoma Vasca (CAV).

La relación directamente proporcional entre estas variables resulta evidente, es decir, la generación per-cápita de renta aumenta de manera notoria al crecer el capital de explotación (valor del total de animales, maquinaria y capital circulante), número de vacas y, aunque en menor medida, superficie agraria útil. La intensidad y, por otra parte, linealidad de la relación se pone de manifiesto observando los coeficientes de correlación. En efecto, la correlación entre el VAB/UTA y el número de vacas o el capital de explotación asciende, respectivamente, a 0,76 y 0,74. Más débil es en cambio la relación con las hectáreas de superficie agraria disponibles, siendo el coeficiente de correlación de 0,47.

Gráfico n.º 1. Economías de Escala en las explotaciones ganaderas



Cuadro n.º 4. Rendimiento de las explotaciones habituales en la CEE y en España. Ganado bovino de leche

(Miles de pesetas y unidades físicas)

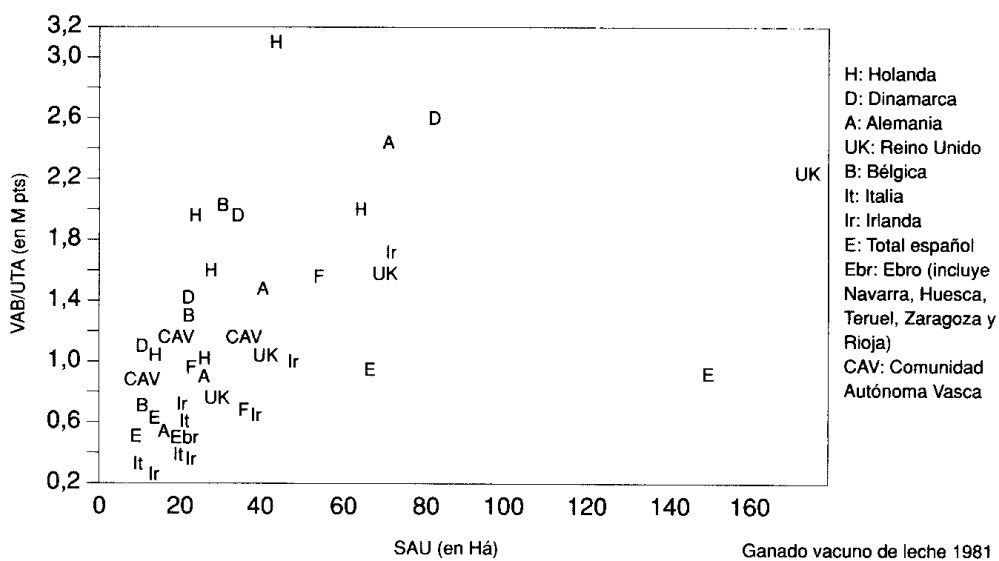
OTE Lugar. UDE	Explot. control.	Explot. repres.	Características de la explotación					Valor Producción					Ratios (%)		
			SAU	N.º cabezas		UTA	Capital explot. (1)	Patrim. explot. (2)	Gastos FUERA (3)	Prod. total (4)	Reempl. (5)	VAB <sup>et</sup> UTA	(3)/(4)	(5)/(2)	
				Vacas leche	Otros bovinos										
<b>Menor que 10 ha.</b>															
41. Italia, 2	109	32.173	7,2	4,1	2,4	1,6	2.238	7.087	249	1.034	258	526	319	24	7
41. Irlanda, 2	17	10.464	9,2	6,0	8,3	0,9	825	5.022	238	498	14	247	274	48	5
33F1. España	276		6,9	11,2	6,7	1,5	2.505	4.581	768	2.064	557	751	508	37	16
33F1. CAV	40		7,0	12,2	11,8	1,3	2.923	3.737	1.352	2.974	421	1.244	926	45	33
<b>10-20 ha.</b>															
41. Italia, 2-4	241	17.677	15,3	8,5	5,2	1,9	3.937	10.364	451	1.746	426	868	445	26	8
41. Irlanda, 2-4	64	13.667	17,2	10,2	12,6	1,2	1.456	9.733	334	881	31	516	445	38	5
41. RFA, 4-8	63	34.338	13,6	12,1	11,8	1,3	3.908	10.882	943	1.842	129	770	598	51	7
41. Francia, 4-8	193	70.041	18,9	13,8	11,2	1,5	3.218	6.972	715	1.702	86	901	611	42	13
41. Italia, 4-8	287	14.044	16,7	12,7	10,1	2,1	6.260	13.610	752	2.993	706	1.536	719	25	11
41. Bélgica, 4-8	17	3.969	9,8	14,1	12,0	1,2	2.401	5.171	952	1.809	47	810	671	53	16
41. Dinamarca, 4-8	16	3.392	9,8	11,0	14,7	0,9	2.700	5.969	1.140	2.236	177	919	1.058	51	15
33F1. España	223		13,4	14,4	9,1	1,6	3.277	6.644	957	2.775	810	1.029	635	34	15
33F1. CAV	29		12,6	17,6	20,6	1,6	3.839	5.071	1.629	4.023	629	1.891	1.167	40	37
33F1. Ebro	17		16,3	18,4	11,6	2,8	5.035	9.191	1.667	3.870	665	1.540	547	43	17
<b>20-50 ha.</b>															
41. Irlanda, 4-8	128	15.704	29,2	20,2	25,2	1,3	3.051	18.018	836	1.748	55	858	658	48	5
41. UK, 4-8	49	8.329	21,3	21,4	20,3	1,3	3.649	12.403	1.642	2.690	69	979	742	61	8
41. RFA, 8-16	352	41.006	21,1	20,7	23,5	1,5	6.392	15.601	1.815	3.486	221	1.453	936	52	9
41. Francia, 8-16	676	85.212	19,5	23,5	24,6	1,6	5.758	11.078	1.568	3.402	165	1.669	991	46	15
41. Italia, 8-16	271	11.251	20,9	20,1	20,0	2,3	9.711	21.223	1.361	4.953	1.231	2.360	1.016	27	11

41. Bélgica, 8-16	92	5.812	18,1	27,2	24,2	1,5	4.736	11.180	1.584	3.565	122	1.859	1.265	44	17
41. Holanda, 8-16	41	17.958	12,4	21,4	18,1	1,3	4.377	14.118	1.928	3.286	30	1.329	1.047	59	9
41. Dinamarca, 8-16	113	6.780	18,1	20,8	30,5	1,1	5.306	11.851	2.282	4.047	167	1.598	1.432	56	13
41. Irlanda, 8-16	154	9.568	42,2	36,1	49,6	1,6	5.868	35.032	1.670	3.390	95	1.626	1.025	49	5
41. UK, 8-16	121	15.181	33,4	38,6	31,3	1,6	6.314	19.832	3.190	5.108	89	1.754	1.107	62	9
41. RFA, 16-40	515	17.726	37,8	39,4	52,7	1,8	11.508	26.550	4.284	7.403	325	2.795	1.538	58	10
41. Francia, 16-40	500	21.618	51,0	40,8	44,7	2,0	9.967	..	2.995	6.339	282	3.062	1.553	47	..
41. Italia, 16-40	224	6.352	26,3	39,1	46,0	3,2	17.972	42.202	3.002	10.929	2.662	5.264	1.628	27	12
41. Bélgica, 16-40	71	2.056	29,6	43,4	42,3	1,6	8.306	18.779	3.007	6.517	188	3.259	1.990	46	17
41. Holanda, 16-40	265	32.065	21,0	44,4	30,1	1,5	9.625	26.017	4.376	7.333	41	2.920	1.942	60	11
41. Dinamarca, 16-40	270	6.750	33,8	41,2	60,3	1,5	10.698	23.019	4.293	7.680	371	3.016	1.982	56	13
33F1. España	128	28,6	28,6	26,1	18,9	2,3	5.086	10.979	1.953	5.029	1.521	1.579	685	39	14
33F1. CAV	15	28,3	28,3	24,6	31,4	2,0	5.458	6.862	2.082	5.310	997	2.322	1.147	39	34
<b>Mayor que 50 ha.</b>															
41. Irlanda, 16-40	53	2.497	71,2	68,3	92,2	2,1	12.318	66.178	3.634	7.430	213	3.583	1.683	49	5
41. UK, 16-40	233	15.824	68,6	75,0	76,9	2,8	14.060	41.266	6.960	11.881	387	4.534	1.634	59	11
41. RFA, > 40	32	473	64,0	86,3	112,7	2,3	21.477	47.003	9.710	15.802	276	5.817	2.514	61	12
41. Italia, > 40	99	1.388	59,6	89,3	123,4	6,1	42.983	107.780	8.203	27.526	6.997	12.325	2.013	30	11
41. Holanda, > 40	177	3.717	38,5	93,0	61,8	2,1	19.880	..	8.758	15.258	68	6.432	3.128	57	..
41. Dinamarca, > 40	64	256	75,8	100,2	140,4	2,9	26.290	56.541	10.313	18.508	672	7.522	2.584	56	13
41. UK, > 40	60	1.971	161,3	177,6	162,3	6,2	35.079	101.233	17.394	32.569	1.369	13.807	2.214	53	14
33F1. España	24	64,2	64,2	56,2	32,5	3,6	11.149	22.951	4.562	12.004	4.286	3.248	908	38	14
33F1. España	17	143,4	143,4	80,5	38,4	6,4	12.801	33.649	6.956	16.835	4.183	5.726	901	41	17

Fuente: RECAN y RICA.

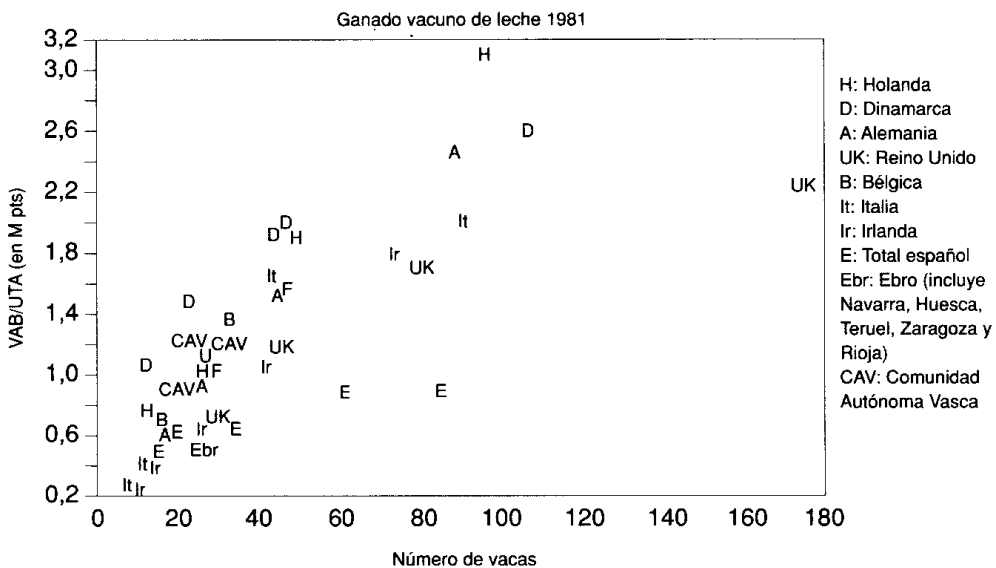


Gráfico n.º 2. Productividades alcanzadas en explotaciones - Tipos habituales en España y la CEE dentro de distintos estratos de dimensiones para el ganado vacuno de leche. Relación VAB/UTA-SAU



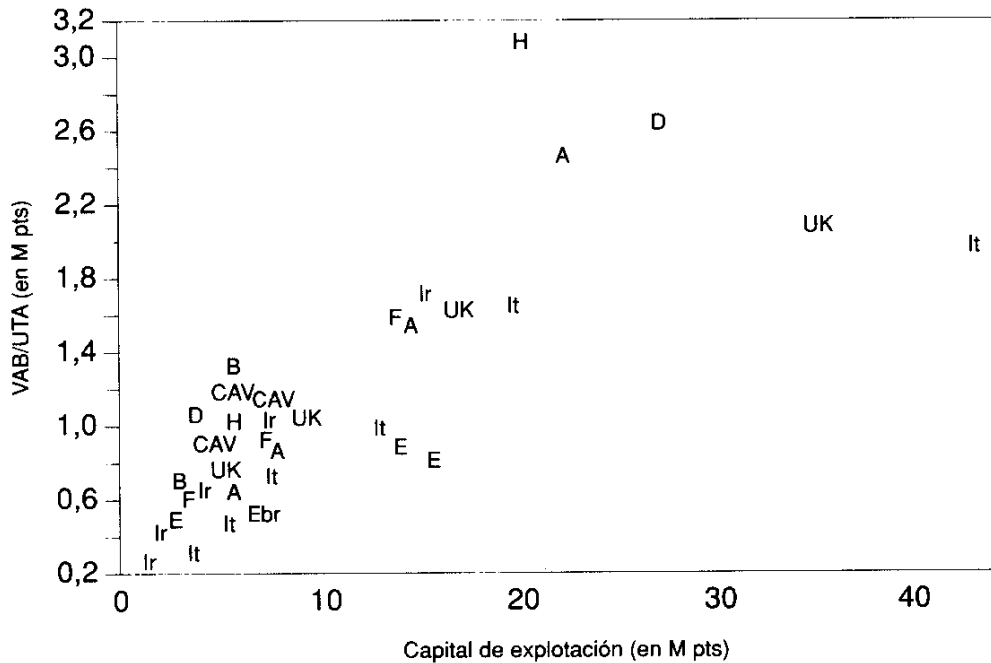
Fuente: Rocan y Rica

Gráfico n.º 3. Productividades alcanzadas en explotaciones - Tipo dentro del vacuno de leche. Relación VAB/UTA - Número de vacas



Fuente: Rocan y Rica

Gráfico n.º 4. Productividad en explotaciones - Tipo de ganado vacuno para leche. Relación VAB/UTA - Capital de explotación



Fuente: Rocan y Rica

Estos datos permiten constatar la existencia de importantes economías de escala en este sector, principalmente la estrecha relación entre el número de vacas de leche en la explotación y su productividad económica. No obstante, en el siguiente apartado se profundiza en el análisis de las economías de escala, a partir del estudio de la información contable referida a 118 explotaciones ganaderas guipuzcoanas.

### 3. ANÁLISIS DE UN GRUPO DE EXPLOTACIONES GUIPUZCOANAS DE GANADO VACUNO

#### 3.1. Introducción

A continuación se pretende estudiar la relación entre diferentes grupos de variables relacionadas con la dimensión, intensidad de factores, producción y rendimientos. Con ello se abarcará un doble objetivo: por una parte, analizar las

principales variables que caracterizan las explotaciones, estableciendo la correlación existente entre las mismas; por otra, a través de la estimación de funciones de producción, cuantificar las relaciones entre el volumen de factores utilizados y el valor o rendimiento de la producción obtenida, observando la elasticidad del *output* a las alteraciones de los *inputs* y cuantificando las posibles economías de escala. La muestra disponible la constituyen 118 explotaciones guipuzcoanas de ganado vacuno —básicamente para leche—, que reciben asistencia técnico-sanitaria y funcionan bajo control contable de la Cooperativa Lurgintza. Los datos se refieren en general a 1983.

Estas explotaciones constituyen una muestra amplia de explotaciones pequeñas y, sobre todo, medianas (entre 4 y 50 hectáreas de extensión y rebaños de entre 8 y 48 vacas lecheras), que, si bien no pretende ser representativa del conjunto de explotaciones vacunas de

leche del País Vasco (1), sí presentan características representativas de las habituales en muchas otras del País Vasco, especialmente en Vizcaya y Guipúzcoa. Además, estas ganaderías son explotadas siguiendo, al menos en parte, las directrices técnico-sanitarias de Lurgintza y, por ello, seguramente con unos niveles de control sanitario y de racionalidad en el manejo y en la utilización de los recursos claramente superiores a la media vasca. Creemos que este hecho aumenta el interés en el análisis, al centrarlo sobre un grupo de explotaciones cuyos resultados son en buena medida representativos de los niveles de rendimiento que se alcanzan en muchas de las grandes empresas ganaderas vascas de leche que aplican una gestión más racional.

Como es obvio, entre estas 118 explotaciones existen características estructurales, económicas y de rendimientos diferentes. Son estas diferencias las que se pretenden analizar, explicar y, en cierta medida, extrapolar como aplicables a otras explotaciones del País Vasco.

### 3.2. Principales variables que caracterizan a estas explotaciones. Análisis de correlaciones

Las relaciones funcionales que se observan entre las principales variables que caracterizan a estas explotaciones se detectan a través de la matriz de correlaciones que se recoge a continuación (2). Cada punto de la matriz  $r_{ij}$  representa el coeficiente de correlación de Pearson entre la variable  $X_i$  y  $X_j$ . Al ser simétrica (3) dicha matriz, sólo se recogen los elementos situados por debajo de la diagonal principal.

Las 28 variables consideradas hacen referencia tanto a la dimensión de la explotación como a la intensidad de utilización de factores (ratios que relacionan las cantidades de unos

factores y las de otros), al nivel de *producción*, y al *rendimiento* (ratios relativos normalmente al valor añadido obtenido por unidad de factor utilizado). Estas variables se relacionan en el cuadro n.º 5.

Analizando los resultados de la matriz de correlaciones que se recoge en el cuadro n.º 6, vemos, en primer lugar, que existe un grupo de variables muy relacionadas entre sí y que son todas las que hacen referencia a la *dimensión* de las explotaciones así como las medidas del valor absoluto de la *producción*. Como decimos, estas variables están muy interrelacionadas entre sí (en muchos casos los coeficientes de correlación son superiores a 0,7) y aluden al concepto de dimensión de la explotación, dimensión no sólo en extensión, sino también en nivel de inversión y de dotación de medios productivos, así como en relación con el nivel de producción.

Otro grupo de variables relacionadas entre sí, aunque con una relación no tan estrecha (correlaciones entre 0,46 y 0,74) es el de las referentes a los ratios de *rentabilidad* principalmente respecto a la *inversión* o más exactamente, a la disponibilidad de capital (VAB/UGM, VAB/INV, VAB/GF y VAB/SAU); hay que destacar en cambio que estos ratios de rentabilidad de la inversión tienen muy poca correlación con la *rentabilidad por persona empleada* (VAB/UTA), de modo que entre las explotaciones que obtienen una elevada rentabilidad, p.e., por cabeza de ganado (VAB/UGM), existe tanto empresas ganaderas con una rentabilidad por, empleo elevada como con una rentabilidad por trabajador escasa.

#### 3.2.1. Economías de escala

En relación con las economías de escala a las que nos hemos ido refiriendo también en apartados anteriores, es decir, del incremento en mayor proporción del volumen producido ante aumentos de la dotación y dimensión de las explotaciones, en primer lugar, la no existencia de correlaciones apreciables entre las variables que miden la producción en unidades físicas por animal y por hectárea (LE/VACA y VPC/SAU) y aquellas que hemos citado como

(1) Las empresas asociadas a Lurgintza cuentan con una media de 16,6 vacas de leche por explotación, mientras que el promedio guipuzcoano es de 5,3 vacas y el de la CAV de 4,6 vacas por explotación.

(2) Al menos las relaciones lineales.

(3) Es decir,  $r_{ij} = r_{ji}$ ,  $i, j$ .

Cuadro n. 5. Variables consideradas en la matriz de correlaciones

<b>Dimensión</b>	
SAU	Superficie Agrícola Utilizable (en ha.)
EDIMEJ	Valor de Edificios y Meioras
MAQEQUIP	Valor de Maquinaria y Equipos
VACAS	Número de vacas de leche
UGM	Número de Unidades de Ganado Mayor (ganado total)
VALVACA	Valor de las vacas de leche
VALUGM	Valor de todo el ganado
INV	Valor de la inversión (stock de capital) total: edificios, maquinaria y ganados
UTA	Unidades de Trabajo-Año (mano de obra)
<b>Intensidad</b>	Valor medio de las vacas de leche
VAL-VACA	
INV-UTA	Valor de la inversión por persona empleada
EMEQ-UGM	Valor de edificios, maquinaria y equipos por cabeza de ganado
UGM-UTA	Cabezas de ganado por persona empleada
GFC-SAU	Gastos fuera de la explotación en cultivos por ha. disponible
GFG-UGM	Gastos para el ganado por animal
UGM-SAU	Cabezas de ganado por ha. disponible
<b>Producción</b>	
VALPC	Valor de la producción de los cultivos
LITROSLE	Litros de leche obtenidos
GF	Gastos de fuera de la explotación (compra de <i>inputs</i> corrientes, no ganado)
VABCF	Valor añadido bruto al coste de los factores
<b>Rendimiento</b>	
VPC-SAU	Valor de la producción en los cultivos por ha.
LE-VACA	Litros de leche por vaca
VAB-UTA	Valor añadido por empleado
VAB2-UTA	Valor añadido menos retribución teórica al capital, por empleado
VAB-UGM	Valor añadido por cabeza de ganado
VAB-INV	Valor añadido por peseta invertida (en %)
VAB-GF	Valor añadido por peseta de gastos fuera (en %)
VAB-SAU	Valor añadido por ha. de superficie

definidoras de la dimensión, muestra que lógicamente no existe un mayor rendimiento físico por animal o por hectárea por el hecho de aumentar el tamaño del rebaño o la extensión de la explotación. Sí aparece una relación positiva ( $r = 0,65$ ) entre el gasto en *inputs* de fuera de la explotación para cultivos (principalmente fertilizantes) por hectárea (GFC/SAU) y el valor de la producción vegetal por hectárea, mostrando así la *eficacia* de un mayor uso de *abonos*, mientras que, en cambio, la correlación entre la intensidad en la alimentación y uso de piensos (GFG/UGM) y la

productividad en litros de leche por animal (LE/ VACA) es bastante reducida (0,31) lo que apoya la idea, a la que dedicaremos mayor atención posteriormente, de que el incremento del *gasto en inputs corrientes de fuera* de la explotación (en concreto, una mayor ración de concentrados en la alimentación de los animales) no permite automáticamente aumentar su rendimiento lechero, existiendo otras variables como cuidados, manejo, sanidad o raza, que tienen una gran importancia a la hora de aumentar estas productividades.

Cuadro n.º 6 Matriz de correlaciones de Pearson

	SAU	EDIMEJ	MADEQUIP	VACAS	UGM	VALVACA	VALUGM	INV	UTA	VAL-VACA	INV-UTA	EMEQ-UGM	UGM-UTA
SAU	1.000												
EDIMEJ	0.563	1.000											
MADEQUIP	0.461	0.593	1.000										
VACAS	0.730	0.577	0.631	1.000									
UGM	0.765	0.607	0.616	0.957	1.000								
VALVACA	0.781	0.653	0.620	0.927	0.913	1.000							
VALUGM	0.789	0.648	0.620	0.900	0.963	0.917	1.000						
INV	0.732	0.852	0.814	0.843	0.881	0.875	0.915	1.000					
VAL-VACA	0.477	0.455	0.524	0.668	0.663	0.619	0.663	0.649	1.000				
INV-UTA	0.582	0.037	-0.035	-0.211	-0.166	0.140	-0.002	0.017	-0.127	1.000			
EMEQ-UGM	0.179	0.663	0.606	0.579	0.630	0.665	0.696	0.814	0.151	0.183	1.000		
UGM-UTA	0.640	0.412	0.356	0.719	0.786	0.696	0.749	0.495	0.188	0.232	0.603	1.000	
GFC-SAU	-0.068	0.163	0.178	0.154	0.156	0.127	0.164	0.628	0.112	-0.104	0.737	-0.021	1.000
GFG-UGM	-0.050	0.083	0.064	-0.091	-0.055	-0.058	0.031	0.063	0.365	-0.024	0.053	0.163	0.001
UGM-SAU	-0.359	0.097	0.233	0.228	0.215	0.125	0.163	0.184	-0.073	0.104	0.142	0.149	-0.022
VALPC	0.609	0.403	0.329	0.580	0.623	0.561	0.616	0.550	0.222	-0.246	0.091	0.022	0.119
LITROSLE	0.697	0.589	0.651	0.948	0.932	0.896	0.873	0.842	0.640	-0.040	0.312	0.155	0.393
GF	0.662	0.596	0.584	0.810	0.866	0.770	0.882	0.826	0.691	-0.196	0.538	0.128	0.635
VABCF	0.594	0.593	0.664	0.789	0.817	0.767	0.792	0.803	0.568	-0.132	0.641	0.161	0.690
VPC-SAU	-0.157	0.026	-0.042	-0.068	-0.062	-0.085	-0.077	-0.042	0.885	-0.109	0.381	0.211	0.361
LE-VACA	-0.017	-0.002	0.057	-0.083	-0.022	-0.070	-0.035	-0.002	0.265	0.013	-0.158	0.150	-0.205
VAB-UTA	0.554	0.544	0.602	0.637	0.727	0.673	0.695	0.719	0.090	-0.054	-0.024	-0.024	-0.192
VAB2-UTA	0.501	0.502	0.557	0.637	0.694	0.633	0.648	0.667	0.504	-0.054	0.529	0.209	0.527
VAB-LUGM	-0.201	-0.063	-0.048	-0.249	-0.266	-0.208	-0.260	0.667	0.535	-0.096	0.429	0.158	0.451
VAB-INV	-0.262	-0.402	-0.384	-0.253	-0.337	-0.263	-0.337	-0.168	0.346	0.114	-0.047	0.155	-0.624
VAB-GF	-0.192	-0.153	-0.125	-0.244	-0.264	-0.220	-0.282	-0.430	0.178	-0.251	-0.767	-0.487	-0.524
VAB-SAU	-0.407	0.002	0.169	0.009	-0.013	-0.041	-0.050	-0.233	0.199	0.066	-0.443	-0.020	-0.523
GFC-SAU	1.000												
GFG-UGM	0.050	1.000											
UGM-SAU	0.373	-0.023											
VALPC	0.440	-0.015	1.000										
LITROSLE	0.127	-0.015	0.550	1.000									
GF	0.250	0.385	0.609	0.804	1.000								
VABCF	0.228	-0.108	0.617	0.843	0.665	1.000							
VPC-SAU	-0.145	-0.049	0.809	-0.078	-0.013	0.122	1.000						
LE-VACA	0.016	0.311	-0.102	-0.197	0.058	0.146	-0.147	1.000					
VAB-UTA	0.029	-0.115	0.452	0.738	0.568	0.827	-0.034	0.209	1.000				
VAB2-UTA	0.096	-0.154	0.440	0.725	0.518	0.839	-0.002	0.254	0.990	1.000			
VAB-LUGM	0.096	-0.238	0.258	-0.167	-0.277	0.240	0.626	0.167	0.114	0.192	1.000		
VAB-INV	0.019	-0.238	0.038	-0.170	-0.337	0.088	0.326	0.263	0.106	0.101	0.694	1.000	
VAB-GF	0.444	-0.594	0.004	-0.211	-0.481	0.154	0.289	-0.003	0.102	0.178	0.738	0.640	1.000
VAB-SAU	0.444	-0.120	0.028	0.069	-0.063	0.358	0.431	0.139	0.217	0.290	0.611	0.456	0.489
VAB-UGM													
VAB2-UTA													
VAB-UTA													
LE-VACA													
VAB-UGM													
VAB-INV													
VAB-GF													
VAB-SAU													

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos facilitados por Lurgintza.

### 3.2.2. Mejora de la producción de hierba

Otro comportamiento destacable es la *relación*, aunque tampoco muy estrecha (coeficiente de correlación 0,63) entre el *valor de la producción de hierba (cultivos) por hectárea* (VPC/SAU) y el *valor añadido por cabeza de ganado* (VAB/UGM), lo que apunta hacia la obtención, en pequeñas explotaciones ganaderas como las de nuestra muestra, al intensificar la producción y consumo de *hierba*, de una mejora apreciable de la productividad. Análisis realizados en otros estudios, tanto comparando el *margen bruto* (valor de la producción menos gasto en *inputs* de fuera de la explotación) obtenido utilizando diversos *niveles de abonado mineral por hectárea* (4) como analizando las *combinaciones alimenticias de mínimo coste* posibles en una explotación como la promedio de entre las asociadas a Lurgintza (5) coinciden en destacar el «sumo interés económico al intensificar la producción y consumo de hierba, tanto si se opta por sustituir parte del concentrado por hierba como si, manteniendo el actual nivel de concentrado se aumenta la ingestión de ésta. En efecto, en el primer caso disminuirían los costes de alimentación y en el segundo, se incrementaría sustancialmente la producción de leche».

### 3.2.3. Cambio en la intensidad de factores

A través de la matriz de coeficientes de correlación, también obtenemos una relación bastante estrecha entre las variables relativas a la *dimensión*, especialmente nivel de inversión o quizá mejor, nivel de disponibilidad de capital (INV), con el nivel de *inversión por empleo* (INV/UTA), así como también con el valor de la *producción obtenida por empleo* (VAB/UTA), mientras que la relación existente entre nivel de inversión y valor de la *producción obtenida por peseta invertida* (VAB/ INV) es negativa. En otras palabras, estas relaciones lo que

(4) «Resultados técnico-económicos de las explotaciones asociadas correspondientes al año 1982». Cooperativa Lurgintza.

(5) «Explotación de pastos en caseríos guipuzcoanos. VI. Estudio económico de la utilización de la hierba». A. Amelia, C. Ferrer y M.Ocaña. Instituto de Economía y Producciones Ganaderas del Ebro. 1982.

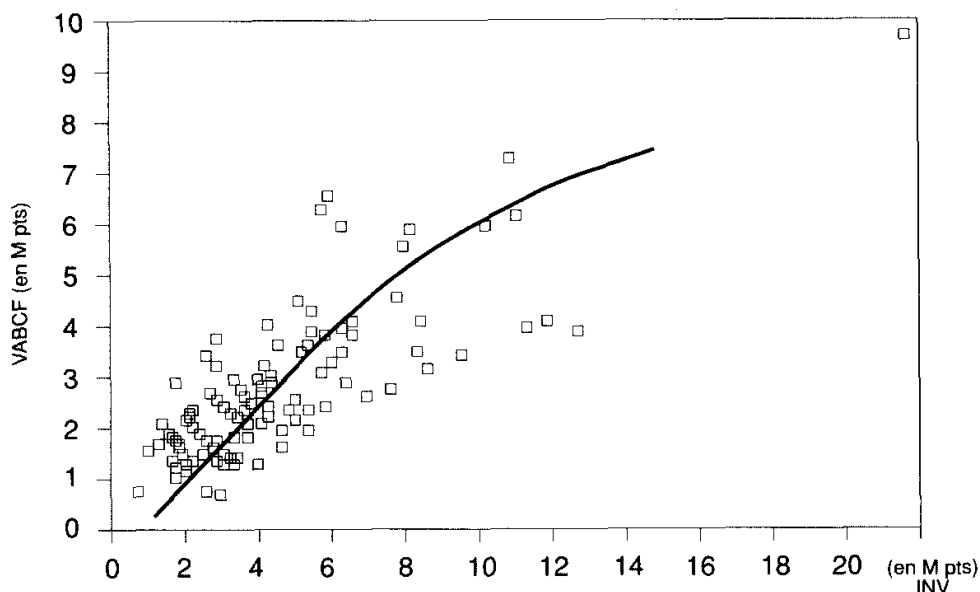
muestran es que, comparando distintas empresas ganaderas, *al aumentar la dimensión de la explotación*, en especial el nivel de inversión, *se incrementa también la mano de obra empleada, aunque en menor proporción*, de modo que se eleva el nivel de inversión por puesto de trabajo, es decir, *se sustituye trabajo por inversión*; esta sustitución de trabajo por capital *aumenta la rentabilidad de la mano de obra* (factor sustituido) pero en cambio hace que *la rentabilidad del factor cuya intensidad aumenta (capital) disminuya*. En cuanto al *gasto en inputs de fuera de la explotación*, al aumentar la compra de *inputs* corrientes exteriores, la productividad por peseta gastada en ellos es decreciente, pero es creciente, en cambio, la productividad por empleo. También es reseñable que no existe relación entre la intensidad en la alimentación del ganado y la dimensión de la explotación, de modo que las raciones de concentrados utilizadas son independientes del tamaño de la ganadería.

Como decimos, la dotación en medios productivos por empleo guarda una relación bastante estrecha con el nivel absoluto de inversión (correlación entre INV/UTA e INV es 0,81), pero hay que señalar que su relación con el nivel de empleo es escasa (correlación entre UTA e INV/UTA es 0,15), lo que parece mostrar que son las explotaciones con mayor dotación en capital productivo las que poseen un ratio de inversión por puesto de trabajo mayor, pero entre ellas (ganaderías con capital por puesto de trabajo más elevado) existen explotaciones que poseen diferente número de empleados.

También hay que mencionar la correlación entre INV/UTA y EMEQ/UGM (0,60) que, aunque no muy elevada, muestra que el incremento de la dotación de capital por empleo se acompaña también de un aumento en el valor del *capital material* (edificios y mejoras — valor de los establos principalmente— así como maquinaria y equipo) *por cabeza de ganado*.

Los gráficos n.ºs 5, 6, 7 y 8 ilustran la interpretación que estamos dando de los coeficientes de correlación obtenidos. En ellos para cada punto corresponde a una explotación (en algunos de estos gráficos

Gráfico n.º 5. Relación entre nivel de inversión total y valor añadido bruto



Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por LURGINTZA

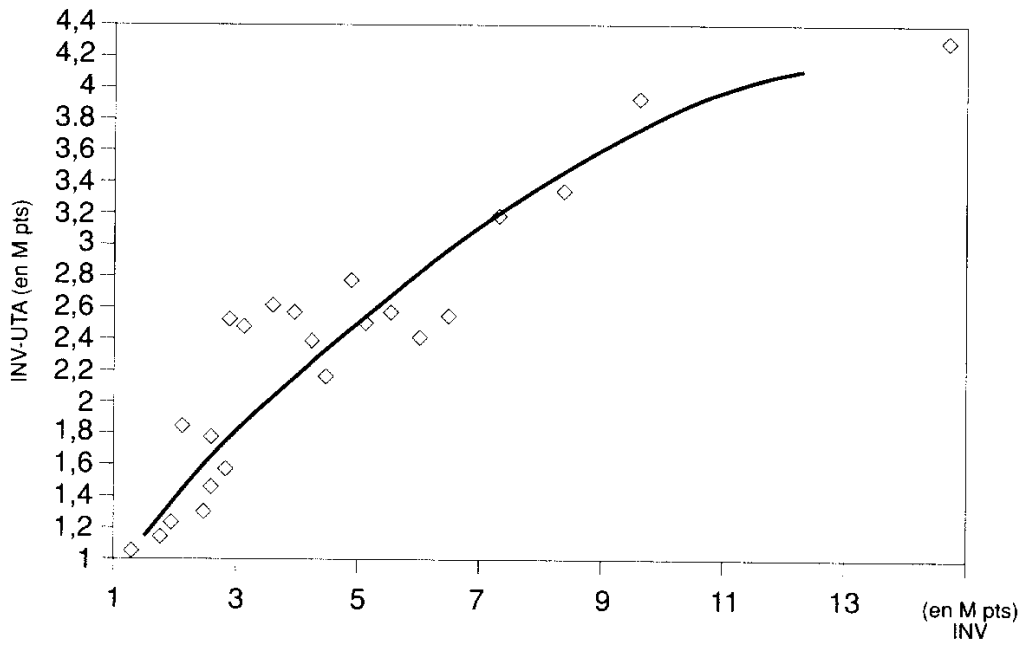
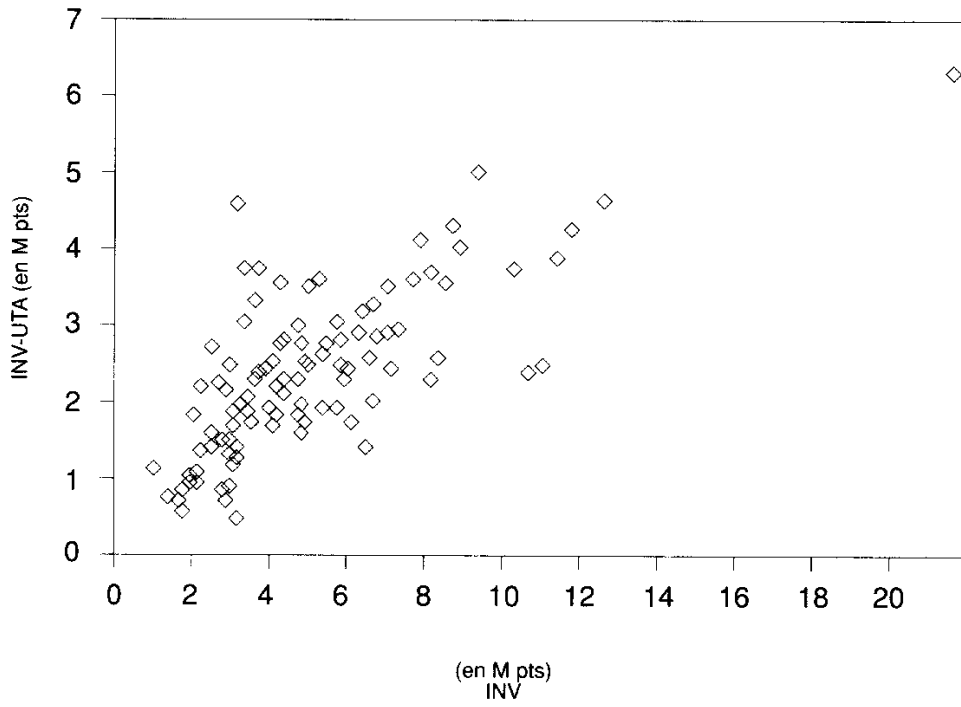
se han tomado grupos de 5 explotaciones con un valor semejante en la variable medida sobre el eje X, para destacar más claramente las relaciones existentes) y, como se observa, estas nubes de puntos muestran que al incrementarse el nivel de inversión en la explotación, aumenta el valor de la producción, pero también aumenta la dotación de capital (inversión) por empleo, de modo que la productividad obtenida por empleado (VAB/UTA) sigue una tendencia creciente, mientras que medido como porcentaje respecto a la inversión (VAB/INV), el rendimiento sigue una tendencia decreciente. Haciendo caso omiso de las escalas en que se miden las distintas variables, hemos reflejado estas tendencias en el gráfico n.º 9, que permite ilustrar con claridad el sentido de las relaciones entre variables que comentamos.

De todos modos, estas relaciones no nos permiten afirmar la existencia o no de economías de escala, ya que, como vemos, al variar la intensidad de utilización de los factores se incrementa la productividad de uno (mano de obra) pero disminuye la de otro (inversión y

también gasto corriente en *in-puts* de fuera de la explotación), *no pudiendo afirmarse si el coste total aumenta o disminuye*, aunque sí permiten, una vez detectada la existencia de economías de escala (a través, por ejemplo, de las funciones de producción que se obtienen en el punto siguiente), interpretarlas en el sentido de que las diferencias de rentabilidad entre unas explotaciones y otras están causadas en buena medida por el importante *incremento de productividad de la mano de obra* que se logra en las explotaciones dotadas con un mayor nivel de bienes de capital por puesto de trabajo, de modo que ese aumento es mayor que la reducción que tiene lugar en la productividad por peseta de inversión.

Otra correlación ( $r = 0,70$ ) que podemos mencionar es la existente entre *carga ganadera* (UGM/SAU) y productividad medida en forma de *valor añadido por hectárea* (VAB/SAU), que muestra que las ganaderías con mayor número de animales por hectárea (no se trata de las de mayor dimensión, puesto que la correlación entre carga ganadera y

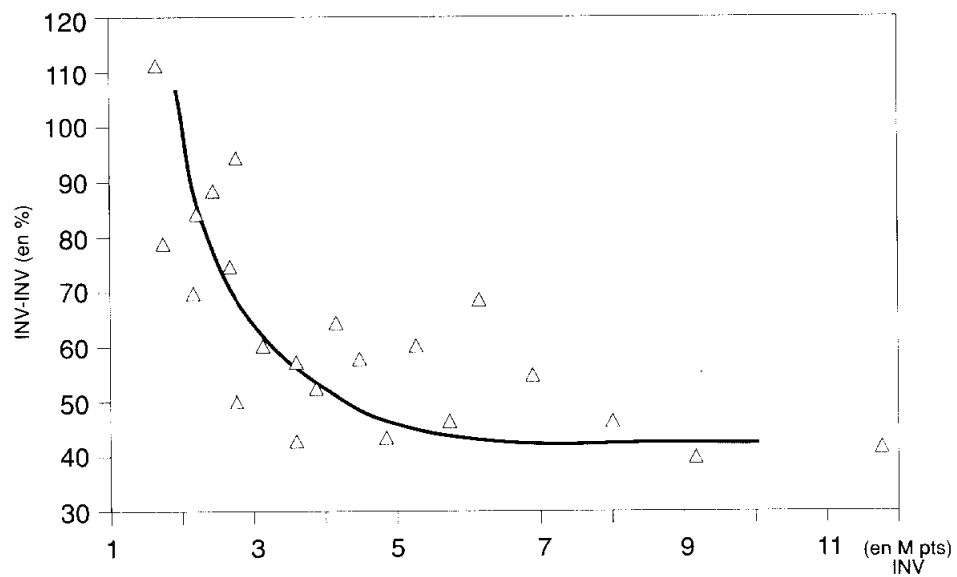
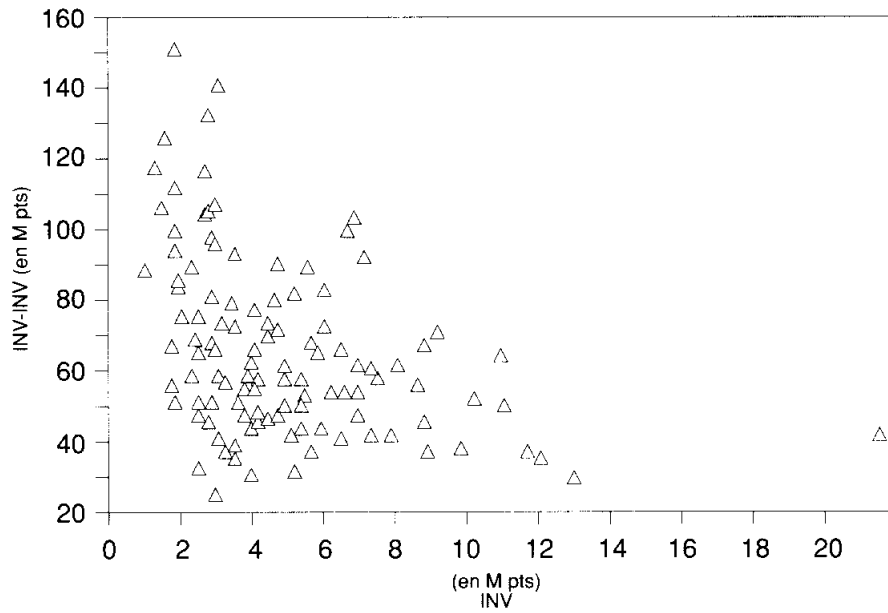
Gráfico n.º 6. Relación entre nivel de inversión y de inversión por empleo



Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por LURGINTZA

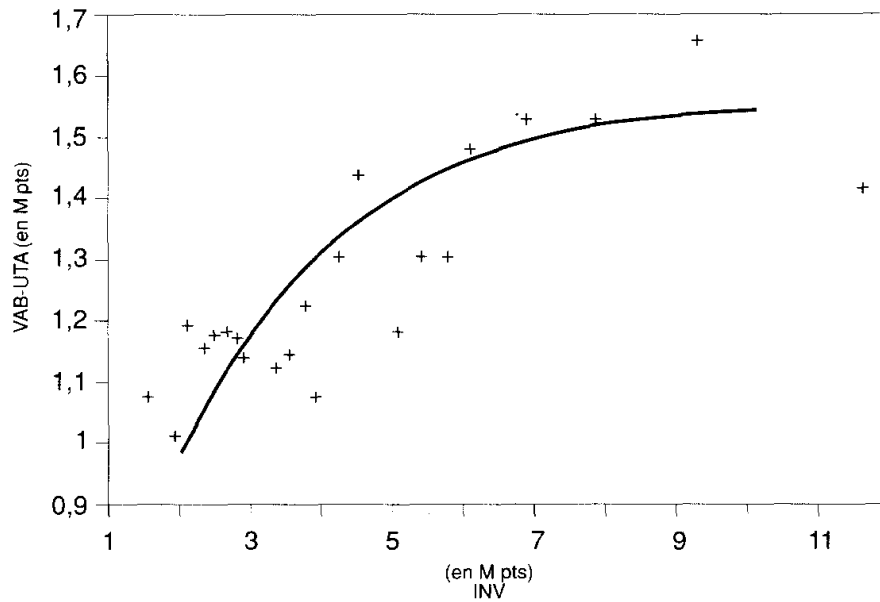
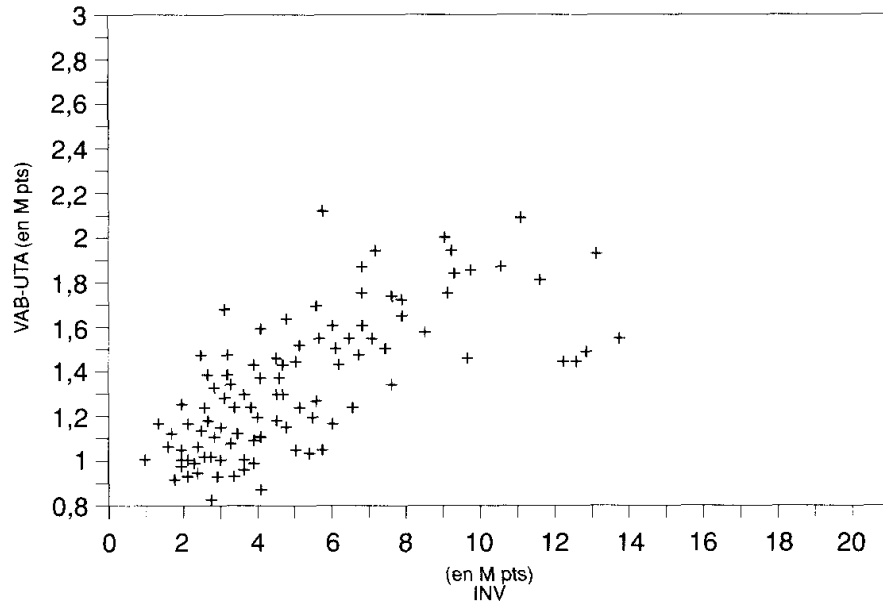


Gráfico n.º 7. Relación entre nivel de inversión y valor añadido por 100 pesetas de inversión



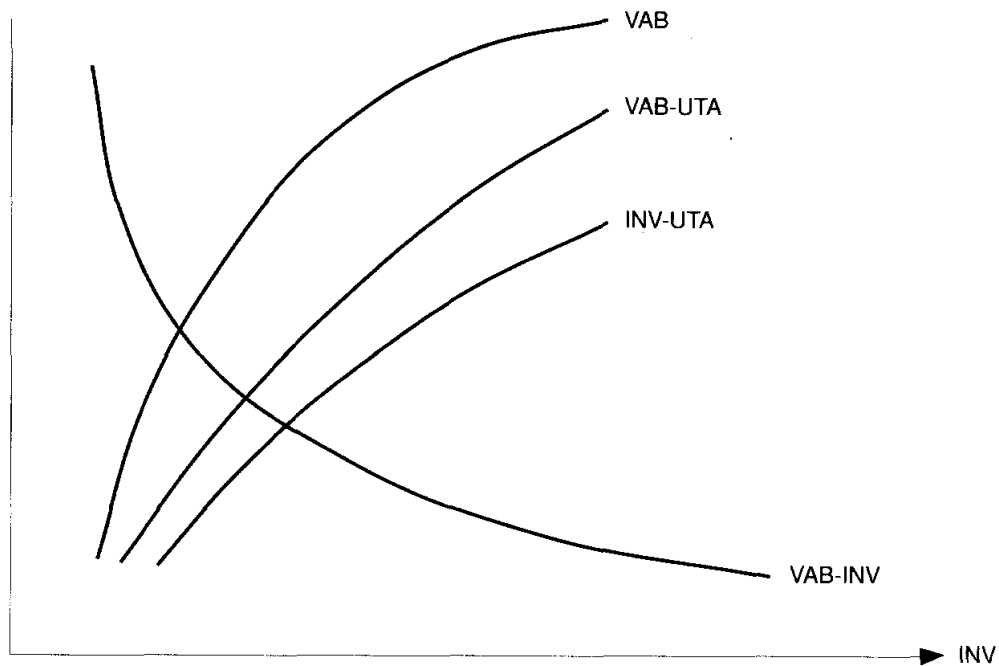
Fuente: Ver gráficos anteriores

Gráfico n.º 8. Relación entre nivel de inversión y valor añadido por empleo



Fuente: Ver gráficos anteriores

Gráfico n.º 9. Resumen de las tendencias anteriores



Fuente: Ver cuadros anteriores

número de animales es pequeña) en general son las que obtienen un mayor rendimiento del factor territorial, aunque esto no quiere decir que en ellas la productividad, de acuerdo con otros criterios como VAB/UTA, sea elevada (la relación entre carga ganadera — UGM/SAU— y valor añadido obtenido por empleo es muy escasa).

#### 3.2.4. Ordenación de las explotaciones por dimensión (INV)

Como decimos, la matriz de correlaciones que comentamos nos muestra la existencia de un grupo de variables que hacen referencia a la dimensión de la explotación, y por ello hemos ordenado las 118 explotaciones lecheras asociadas a Lurgintza en grupos (de-ciles) de acuerdo con una de las variables que hacen referencia a la dimensión (hemos utilizado el nivel de inversión de la explotación), obteniendo el cuadro n.º 7, donde se muestra qué valores toma, para el promedio de cada *decil*, cada una de las distintas variables

que estamos analizando, para así mostrar, más intuitivamente, las relaciones, referentes sobre todo a la dimensión, y que han sido detectadas a través de los coeficientes de correlación.

La relación bastante estrecha existente entre todas las variables que hemos mencionado respecto a la dimensión y al valor absoluto de la producción (superficie agrícola —SAU—, número de cabezas y valor del ganado, valor de los edificios, valor de la maquinaria, valor de la producción —VAB—, etc.) se refleja en que al ordenar los grupos de explotaciones de acuerdo con el nivel de inversión, en buena medida aparecen también estas otras variables ordenadas. De todas ellas, el volumen de empleo es la variable que guarda una menor relación con las demás, mostrando, al disminuir el nivel de inversión, una tendencia menos clara de reducción que en los demás casos, de modo que los cinco grupos de explotaciones con menor nivel de inversión cuentan con un nivel de empleo semejante.

Cuadro n.º 7. Explotaciones asociadas a Lurgintza ordenadas por deciles según nivel de inversión. Año 1983

CONCEPTO	1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	6.º	7.º	8.º	9.º	10.º	Promedio Lurgintza
<b>DIMENSION</b>											
SAU (ha.)	27,7	19,9	13,9	13	10,7	9	9,9	8,9	8,6	6,5	12,9
Número vacas leche	30,1	27,2	20	17,2	13,4	12,2	11,8	11,6	10,9	10,3	16,6
Ganado total (UGM)	60	47,6	34,4	30,1	21,9	22,3	20,2	17,8	16,9	15,5	28,9
Mano obra (UTA)	2,87	2,49	2,48	1,9	1,8	1,58	1,55	1,86	1,49	1,53	1,96
(1) Edificio y mejoras	2.730,769	1.593,601	1.062,557	800,699	701,061	711,702	305,581	309,534	307,352	142,188	877,381
(2) Maquinaria y equipos	2.559,655	1.173,957	1.285,610	994,021	1.112,967	538,885	627,000	433,107	367,482	198,651	940,084
Valor vacas leche	2.323,736	2.117,381	1.595,167	1.301,372	1.230,226	1.070,772	977,876	1.087,226	773,236	708,947	1.328,382
(3) Valor ganado total	5.764,103	4.336,120	3.329,192	2.925,704	2.232,630	2.320,387	2.002,050	1.804,983	1.476,798	1.306,713	2.772,887
(1+2+3) Inversión total	11.054,526	7.103,677	5.677,359	4.720,424	4.046,688	3.570,974	2.934,631	2.547,623	2.151,652	1.647,552	4.590,352
<b>INTENSIDAD</b>											
Valor medio/vaca	79,695	79,265	79,973	77,296	92,360	88,982	83,670	93,088	75,600	68,938	81,996
Inversión/UTA	3.973,859	2.963,873	2.408,193	2.554,500	2.355,201	2.401,254	2.106,795	1.561,886	1.525,999	1.136,319	2.315,189
UGM/UTA	21,1	20,1	14,5	16	12,5	14,6	13,6	11	11,3	10,6	14,6
Edif.+maq.+equi/UGM	98,662	67,774	73,460	63,769	85,646	57,776	51,233	45,680	45,025	23,525	61,712
Gastos cultivos/SAU	13,895	12,145	11,554	10,430	6,706	9,995	4,511	15,006	6,843	7,858	9,937
Gastos ganados/UGM	56,286	53,443	63,239	58,568	56,351	52,325	56,425	48,977	56,283	55,421	55,730
UGM/ha. SAU	2,86	2,70	2,71	2,46	2,43	2,66	2,17	2,21	2,09	2,54	2,5
<b>PRODUCCION</b>											
Valor produc. cultivos	1.209,452	1.143,713	834,875	674,979	537,825	486,311	469,838	744,363	433,045	344,861	692,983
Litros de leche	143,192	111,808	90,028	71,564	62,073	53,909	58,700	47,339	49,469	44,892	73,690
Gastos fuera explotación	4.243,895	3.100,589	2.626,044	2.053,195	1.387,065	1.380,488	1.296,377	1.068,737	1.069,972	960,527	1.934,001
VAB cl	4.856,356	3.845,375	3.307,067	2.480,148	2.129,283	1.759,169	1.867,538	2.129,337	1.659,394	1.613,322	2.580,433
<b>RENDIMIENTO</b>											
Prod. cultivos/SAU	54,006	63,327	61,015	54,094	53,494	55,505	48,895	96,174	51,382	54,432	59,350
Litros leche/vaca	4,382	4,211	4,511	4,193	4,640	4,053	4,563	4,036	4,533	4,434	4,353
VAB/UTA	1.680,505	1.526,195	1.317,350	1.301,817	1.180,410	1.127,343	1.193,899	1.133,605	1.125,508	1.047,088	1.266,373
VAB-Rem t. cap.UTA	1.498,432	1.381,129	1.180,757	1.150,782	1.045,809	987,541	1.056,023	1.026,986	1.015,258	961,901	1.132,867
VAB/UGM	83,537	87,150	97,497	82,232	96,426	78,468	91,598	126,280	101,104	104,489	94,744
VAB/inversión (en %)	44,3	54,7	58,2	53	52,4	48,9	63,8	84,3	76,9	98,5	63,1
VAB/Gastos fuera (en %)	131	139,2	140,1	129,2	157,9	133,5	172,4	208,4	164,4	170	154,4
VAB/SAU	248,612	234,306	263,567	201,096	232,192	210,941	203,130	272,756	213,636	265,699	234,507

Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por Lurgintza.

También se observa en este cuadro que el aumento del nivel de inversión (primeros deciles) no tiene una relación clara con el valor medio del ganado, ni con la intensidad en piensos de la alimentación de los animales (GFG/UGM) ni tampoco con la carga ganadera (UGM/SAU) ni con la intensidad en el uso de fertilizantes (GFC/SAU), de modo que se aprecia asimismo que la productividad (en litros de leche) de las vacas, así como la de la superficie cultivada (prados y pastos) es muy semejante en los distintos niveles de dotación de capital.

Igualmente se aprecia que a los mayores niveles de inversión corresponden también las mayores dotaciones en capital por puesto de trabajo y (aunque la relación es menos clara), las mayores disponibilidades de equipos y maquinaria por unidad ganadera, con lo cual obtienen los rendimientos más elevados (valor añadido) por empleo, mientras que la productividad referida al valor añadido por 100 pesetas de capital (VAB/INV) es tanto mayor cuanto menor es el nivel de inversión.

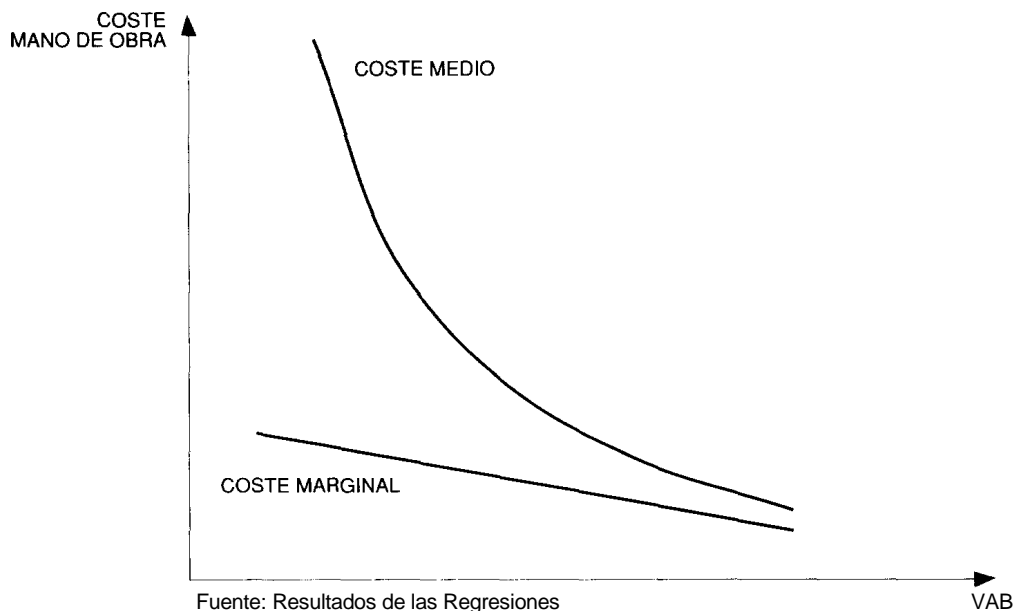
### 3.2.5. Funciones de coste

*El incremento de la productividad de la mano de obra y la reducción de la del capital al aumentar la dimensión de la explotación, se pueden cuantificar a través de la estimación de funciones de coste que pongan en relación el nivel de producción (y) con el coste de cada input utilizado.*

Del modo indirecto que se explica en el Anexo I, y a través del resultado de la regresión que allí se muestra, mediante el establecimiento de una función de coste para la mano de obra llegamos a la conclusión de que tanto el coste medio como el coste marginal de la mano de obra empleada en estas explotaciones lecheras debe decrecer al aumentar la dimensión productiva (Valor añadido generado —VAB—) (gráfico n.º 10).

Como vemos, aunque no podemos precisar los valores de los parámetros de las funciones de coste, estas estimaciones sí nos muestran desde otro punto de vista que si el VAB (es decir, el nivel de producción) aumenta, entonces

Gráfico n.º 10. Relación costes-dimensión



el coste medio del factor trabajo disminuye. No hemos podido, en cambio, obtener estimaciones significativas de las funciones de coste del factor capital (en la matriz de correlaciones se puede observar que la correlación entre distintas medidas de rendimiento por peseta invertida y el valor añadido es pequeña).

### 3.2.6. Coste total teórico

Intentando resolver el problema de que es difícil medir, a pesar del control contable, el *volumen total de costes* en el sector primario, en particular el coste del capital y especialmente el de la mano de obra, a partir de las *dotaciones* de cada uno de estos *inputs* (lo cual sí es medible con menores dificultades), y teniendo en cuenta un tipo de interés como *coste mínimo del capital*, y una *cifra mínima de retribución por persona empleada anualmente* (UTA), se puede obtener un *coste total teórico de los inputs utilizados*.

A pesar de la carga de subjetividad que supone fijar las cifras de coste unitario del capital y del empleo, el coste teórico así calculado permite (6) obtener un coste por unidad producida que incorpora el coste, aunque sea aproximativo, de todos los factores que intervienen en la producción.

Como *criterios* para este cálculo, hemos considerado un interés del 5% en la inversión en edificios y mejoras, del 10% en la correspondiente a maquinarias y equipos, también del 10% para el valor del ganado (considerando una vida media de 5 años y un valor residual del 50% del actual) y una remuneración anual por empleado de 900.000 pesetas. Aplicando estas cifras a la dotación de factores de cada explotación obtenemos el coste teórico total de cada empresa ganadera, y dividiendo este coste total por el valor de la producción (valor añadido bruto), el *coste teórico en que incurre esa explotación por peseta producida*. El resultado de este coste teórico unitario por 100 pesetas de producción (expresado en %) para las 118

(6) Ver el estudio de R. Caries y B. Nanquette «Bas revenus et économies d'échelle dans l'agriculture française», realizado en 1978 para el Institut National de la Recherche Agronomique francés.

explotaciones lecheras de nuestra muestra se recoge en la ordenada (eje Y) del gráfico n.º 11 que permite observar cómo el *coste teórico medio* de la producción de estas explotaciones lecheras *decrece claramente al aumentar la dimensión* (dimensión medida por la cifra de valor añadido de la explotación) (7).

Quizá convenga explicar que las cifras de coste teórico/VAB superiores a 100 (zona superior del gráfico) corresponden a aquellas explotaciones en las que el coste teórico así calculado es superior al valor añadido generado, es decir, a aquellas cuya rentabilidad hace que no se pueda retribuir a los factores productivos en la medida fijada como criterio; en particular, la remuneración a la mano de obra (normalmente residual) debe ser menor a las 900.000 pesetas previstas.

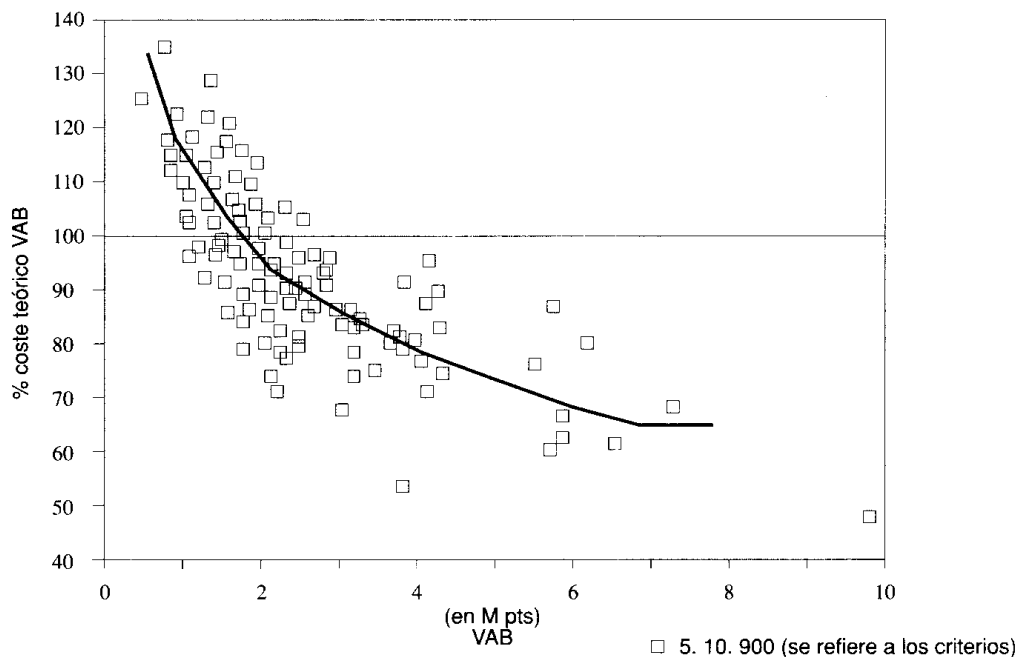
En definitiva, estos resultados refuerzan las conclusiones que habíamos obtenido anteriormente y sobre las que volveremos en el punto siguiente, en el sentido de que, comparando incluso explotaciones de vacuno de leche de tamaño mediano y no muy diferentes unas de otras, sin necesidad de recurrir a comparar los rendimientos obtenidos en el promedio del País Vasco con los correspondientes a las grandes explotaciones habituales en

(7) Dado que las cifras tomadas como criterio para el coste del capital y de la mano de obra son discutibles, parece interesante analizar la *sensitividad* del resultado obtenido (costes medios totales decrecientes) a estos valores. Así, en el gráfico n.º 12 se muestra el coste teórico medio obtenido (% coste teórico/VAB) cuando los criterios de coste unitarios son, además de los anteriores (5, 10, 900), los siguientes:

- Tipo de interés de la inversión en edificios y mejoras, 3%, de la inversión en maquinaria y equipos, así como en ganados, 7% y coste anual de la mano de obra, 800.000 pesetas.
- Interés de la inversión en edificios y mejoras, 3%, de la inversión en maquinaria y equipos, así como en ganados, 7% y coste anual del trabajo, 1.100.000 pesetas.
- Interés de la inversión en edificios y mejoras, 5%, de la inversión en maquinaria, equipos y ganados 10%, y coste anual por empleo, 1.100.000 pesetas.

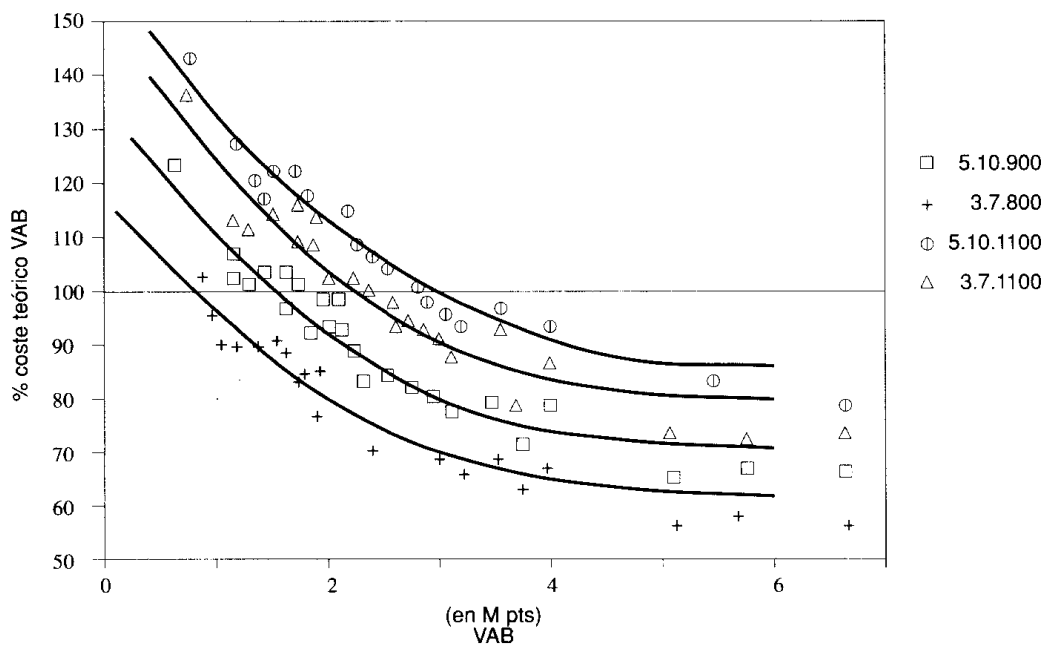
En este caso en vez de tomar las explotaciones individualmente, se recogen los resultados de grupos de 5 ganaderías. Como se ve, bajo todos estos supuestos, es igualmente clara la existencia de *costes medios decrecientes*, es decir, de importantes *economías de escala*.

Gráfico n.º 11. Coste teórico por 100 pesetas de producción. 1



Fuente: Elaboración propia

Gráfico n.º 12. Coste teórico por 100 pesetas de producción. 2



Fuente: Elaboración propia

algunos países europeos, se *observa un importante incremento de la rentabilidad al pasar a explotaciones de tamaño mayor*. Ese aumento del rendimiento lo hemos cuantificado (ver punto siguiente) en que, para explotaciones lecheras vascas de tamaño pequeño y mediano como las de Lurgintza, al crecer la dotación en factores de la explotación, el incremento del volumen de producción es un 30% más que proporcional al crecimiento en los factores productivos, y también hemos mencionado que estas economías de escala (tomando este término en el sentido amplio que hemos mencionado anteriormente) se deben al notable incremento en la rentabilidad de la mano de obra que se obtiene con una mayor dotación de medios productivos por empleo.

### 3.3. Funciones de Producción. Productividad de los factores, elasticidad y economías de escala

Las funciones de producción planteadas son del tipo Cobb-Douglas (8), en las cuales la variable explicada (y) es el valor añadido en la explotación (VAB) (9) y las variables

(8) Función logarítmico-lineal, una de cuyas principales «virtudes» es la de que los coeficientes ( $\beta_1, \beta_2, \dots$ ) son, al mismo tiempo, el valor de la elasticidad de la variable a explicar respecto a un incremento en la variable explicativa; esto implicará, entre otras cosas, y como se comentará posteriormente, que si la suma de dichos coeficientes es superior a 1, existen economías de escala. En términos estrictos, la función cumple la propiedad de ser homogénea de grado  $\beta_1 + \beta_2 + \dots$

(9) Hay que señalar que también hemos realizado estimaciones de funciones de producción en las cuales la variable explicada (y) es el valor de la producción final en lugar del valor añadido. La diferencia fundamental entre estos dos conceptos es el coste de la compra de *inputs* corrientes fuera de la explotación, el cual se deduce de la producción final para obtener el valor añadido, pero, a pesar de que el ajuste es algo mejor al utilizar como variable (y) la producción final (\*), la interpretación de los resultados es más operativa al referirnos al valor añadido: así, mientras que resulta lógico obtener que el valor de la producción final aumenta al incrementarse el uso de *inputs* de fuera de la explotación (fundamentalmente piensos), sin embargo, deduciendo el coste de estos *inputs* adicionales, obtenemos, como veremos, que este hecho de aumentar la intensidad en concentrados de la alimentación del ganado en realidad está reduciendo el valor añadido obtenido en la explotación, lo que

explicativas (x) son medidas del volumen disponible de los distintos factores productivos:

- Trabajo: Unidad de trabajo-año (UTA).
- Capital:
  - Número de animales expresado en UGM.
  - Extensión de la explotación en hectáreas SAU.
  - Valor nominal del capital (INV), que incluye el valor de los ganados, así como el de los edificios, mejora de maquinaria y equipos.
- Inputs corrientes: Gasto realizado en la compra de inputs (en buena parte piensos para el ganado) fuera de la explotación (GF).

En los resultados que se presentan en el cuadro n.º 8 (10), la variable explicada se ha expresado tanto en valor absoluto (VAB) como en forma de valor añadido por cabeza de ganado (VAB/UGM), valor añadido obtenido por 100 pesetas invertidas (VAB/INV), por hectárea de superficie agrícola utilizable (VAB/SAU) así como por 100 pesetas gastadas en *inputs* corrientes de fuera de la explotación (VAB/GF).

Las funciones planteadas presentan la forma  $Y = \alpha X_1^{\beta_1} \cdot X_2^{\beta_2}$ , que tomando logaritmos se transforma en

$$\log Y = \log \alpha + \beta_1 \log X_1 + \beta_2 \log X_2$$

Esta última función se estima por medio del método de mínimos cuadrados.

Recordemos que los coeficientes  $\beta_i$  de estas funciones de producción corresponden a la *elasticidad* del volumen producido Y respecto a la cantidad utilizada del *input* correspondiente  $X_i$

no quedaría al descubierto analizando las estimaciones referentes a la producción final.

(\*) Siendo VALPRODF el valor de la producción final, el modelo de función de producción adaptado a los datos disponibles ha sido:

$$\log \text{VALPRODF} = 8,559 + 0,398 \log \text{GF} + (0,028)$$

$$+ 0,603 \log \text{UTA} + 0,179 \log \text{UGM} (0,033) \quad (0,036)$$

$$\text{con } R^2 = 0,97 \text{ y } F = 1.184,2$$

(10) Los cálculos se efectúan en un ordenador personal IBM-AT, utilizándose el programa estadístico SYSTAT.



Cuadro n.º 8. Funciones de producción estimadas

	Modelo estimado	R <sup>2</sup>	F	d Durbin-Watson
(1) log VAB	$13,142 + 1,021 \log UTA + 0,270 \log UGM$ (0,055) (0,040) (t=18,44) (t=6,77)	0,91	554,35	1,62
(2) log $\frac{VAB}{UGM}$	$13,142 + 1,021 \log UTA - 0,730 \log UGM$ (0,055) (0,040) (t=18,44) (t=-18,27)	0,78	197,9	1,62
(3) log $\frac{VAB}{INV}$	$10,790 + 1,074 \log UTA - 0,790 \log INV$ (0,051) (0,032) (t=21,09) (t=-24,74)	0,85	331,82	1,47(*)
(4) log $\frac{VAB}{SAU}$	$11,316 + 1,075 \log UTA - 0,933 \log SAU + 0,165 \log INV$ (0,050) (0,035) (0,040) (t=21,34) (t=-26,28) (t=4,18)	0,91	384	1,47(*)
(5) log $\frac{VAB}{GF}$	$14,094 + 1,035 \log UTA + 0,353 \log UGM - 1,086 \log GF$ (0,055) (0,060) (0,047) (t=18,7) (t=-5,88) (t=-23,1)	0,88	287,2	1,67

NOTA: Debajo de la estimación de cada coeficiente se recoge, entre paréntesis, la desviación típica y el valor del estadístico t de los correspondientes parámetros estimados.

(\*) Por debajo de 1,57, siendo tres las variables explicativas (se incluye la constante), la estimación presenta problemas de autocorrelación en los residuos, aunque al tratarse de una estimación cross-section, en la que las observaciones no siguen ningún orden, la posible autocorrelación no tiene la interpretación que en otros casos.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Lurgintza referentes a 1983.

Cuadro n.º 9. Funciones de producción equivalentes a las estimadas

Modelo estimado transformado						R <sup>2</sup>	
(1) $VAB = 509.915,3$	X	UTA	1,021	X	UGM	0,27	0,91
(2) $\frac{VAB}{UGM} = 509.915,3$	X	UTA	1,021	X	UGM	-0,73	⇒ 0,78
⇒ $VAB = 509.915,3$	X	UTA	1,021	X	UGM	0,27	
(3) $\frac{VAB}{INV} = 48.533,0$	X	UTA	1,074	X	INV	-0,79	⇒ 0,85
⇒ $VAB = 48.533,0$	X	UTA	1,074	X	INV	0,21	
(4) $\frac{VAB}{SAU} = 82.125,2$	X	UTA	1,075	X	SAU	-0,933	0,165
⇒ $VAB = 82.125,2$	X	UTA	1,075	X	SAU	0,067	0,165
(5) $\frac{VAB}{GF} = 1.321.132,7$	X	UTA	1,035	X	UGM	0,353	-1,086
⇒ $VAB = 1.321.132,7$	X	UTA	1,035	X	UGM	0,353	-0,086

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Lurgintza referentes a 1983.

(11), es decir, en este caso el porcentaje de incremento del valor añadido ante un aumento unitario del *input* correspondiente, cuando permanecen invariables las cantidades utilizadas del resto de factores.

En consecuencia, la suma de estos coeficientes  $(\sum \beta_i)$  mide

la existencia de economías de escala (12), ya que corresponde al porcentaje de incremento del producto *Y* ante un aumento del 1% en cada uno de los *inputs*  $X_i$ . Si dicha suma es superior a la unidad, existirían economías de escala en la producción, puesto que el incremento del *output* es más que proporcional al de los *inputs*. En el caso de que esta suma fuera inferior a 1, el aumento en el volumen producido sería menos que proporcional a los incrementos en la utilización de factores, es decir, existirían deseconomías de escala.

En el caso de las explotaciones lecheras analizadas, la suma de los coeficientes resulta ser 1,29 (modelos 1 y 2), 1,28 (modelo 3), 1,31 (modelo 4) y 1,30 (modelo 5), es decir, en todos los casos, un incremento de cada uno de los factores productivos del 1% produciría una elevación del valor añadido obtenido en la explotación de aproximadamente el 1,3% o, lo que es lo mismo, *el aumento del valor añadido obtenido por un incremento de la dimensión y dotación de factores de la explotación es alrededor de un 30% más que proporcional al aumento en la dotación de factores*, de acuerdo con estos resultados.

Considerando los distintos estimadores individualmente, obtenemos para la *mano de obra* (UTA) un coeficiente muy semejante en todos los casos, y algo

(11) Analíticamente,

(12) En términos matemáticos, este hecho se debe a que la función del tipo Cobb-Douglas cumple la propiedad de ser homogénea de grado  $\sum \beta_i$

$$\beta_i = \frac{d y/y}{d x_i/x_i}$$

(siendo  $\beta_1, \beta_2, \dots$  los coeficientes de las variables explicativas). Se dice que una función  $F(x)$  es homogénea de grado  $\beta$  cuando  $F(kx) = \beta K F(x)$ , siendo  $K$  una constante y  $\beta$  un número real positivo; en este caso, si  $\beta > 1$ , un incremento de  $K$  veces en los factores productivos supone un aumento  $\beta K$  (por tanto, más que proporcional) en el valor generado por dichos factores.

superior a la unidad (1,021-1,075), aunque no se diferencia significativamente de 1. Este coeficiente muestra que el aumento en el valor añadido obtenido por un incremento del 1% en el empleo existente en la explotación, cuando no varían las disponibilidades en ganados, equipos y otros *inputs*, es también alrededor del 1%. En el caso del *ganado*, la relación entre valor añadido (VAB) y número de cabezas (UGM) da un coeficiente alrededor de 0,3 (0,27-0,35), algo superior al correspondiente a las *inversiones totales* (INV, concepto que incluye no sólo el valor de los animales, sino también de instalaciones y equipos) que es alrededor del 0,2 (0,16-0,21), mostrando que un aumento del 10% en el número de cabezas de ganado de la explotación, permite elevar aproximadamente un 3% el valor añadido en ella, mientras que si el incremento del 10% se produce en el volumen de inversión total, el valor añadido aumenta algo menos, alrededor de un 2%. Por su parte, el incremento de un 10% en la *extensión* de la explotación permite obtener un valor añadido alrededor de un 0,7% superior.

De todos modos, la interpretación de cada uno de estos coeficientes separadamente debe hacerse con precaución: así, en el caso del coeficiente de producción obtenido para la mano de obra (aproximadamente 1), no debe en absoluto llevar a la conclusión de que, al ser mayor que el correspondiente, p.e., al ganado (0,3), sea más deseable, para incrementar el rendimiento, un aumento de la mano de obra que del capital animal; en este caso parece más correcto considerar al efecto conjunto de la modificación simultánea de los distintos factores productivos, y no sólo el del incremento de las disponibilidades de mano de obra prescindiendo de las modificaciones en la dotación del resto de factores.

En cuanto al coeficiente obtenido en la función de producción 5, correspondiente al *gasto en inputs de fuera de la explotación*, es negativo (-0,086), mostrando una reducción del valor añadido de aproximadamente el 0,9% ante un incremento en estos gastos del 10%. Hay que señalar que estos gastos se deducen del valor de la producción para obtener el valor añadido, por lo que parece posible que este coeficiente sea negativo, pero la interpretación que resulta probablemente inaceptable es

que en *todo* caso sea conveniente una reducción del gasto en compras de fuera de la explotación para conseguir elevar el valor añadido; también aquí parece más razonable una interpretación conjunta del efecto sobre el valor añadido de la modificación en los distintos *inputs*.

De cualquier forma, el signo negativo obtenido sí apoya la idea, ya mencionada, de que parece que la intensidad de la alimentación puede ser excesiva y que un incremento indiscriminado en la compra de *inputs* de fuera de la explotación, en concreto piensos, que es la partida más importante dentro de este concepto, es seguramente *negativa*, cara a la rentabilidad, en explotaciones ganaderas como las estudiadas.

En relación con estos resultados, debemos recordar que la crítica más importante que se suele hacer, en el caso de funciones de producción Cobb-Douglas como las anteriores, es que sólo recogen economías de escala debidas a variaciones *proporcionales* de los factores, de modo que se cuestiona su aplicación en un caso, como el que nos ocupa, en que el ahorro de recursos con el aumento de la dimensión no es proporcional para los diferentes *inputs*, como ya hemos visto en el apartado anterior.

Por ello, hemos vuelto a plantear algunas de las funciones de producción anteriores, utilizando *grupos de explotaciones con un ratio capital-trabajo* (INV/UTA) semejante. Ordenando las 118 explotaciones de la muestra de acuerdo con su intensidad capital-trabajo, siendo el promedio de este ratio para el total de la muestra de 2.315.188 pesetas de inversión por puesto de trabajo, los tres intervalos establecidos han sido:

- *Intervalo 1*, 39 explotaciones con INV/UTA, media de 1.355.279.
- *Intervalo 2*, 40 explotaciones con INV/UTA, media de 2.181.443.
- *Intervalo 3*, 39 explotaciones con INV/UTA, media de 3.412.272.

Las funciones utilizadas para obtener estas estimaciones han sido las que anteriormente nos dieron un mejor ajuste (funciones 1 y 4), y los resultados obtenidos se recogen en el cuadro n.º 10.

Como se observa, para los diferentes niveles de intensidad capital-trabajo *los resultados obtenidos son muy semejantes a los correspondientes a la muestra total*, confirmando de este modo la validez de los ajustes anteriores.

La mayor diferencia se aprecia en el ajuste del segundo modelo con los datos correspondientes al grupo de explotaciones *más capital intensivas*; así, *mientras en la muestra total el coeficiente producción-trabajo es 1,075, en el intervalo 3 de explotaciones más capital intensivas es 0,851 y en el caso del coeficiente producción-inversión, se pasa del 0,165 al 0,439 de este intervalo*. Parece pues, que al elevarse la intensidad en la utilización de capital, aumenta el efecto sobre el valor añadido de los incrementos en la dotación de capital y disminuye el efecto obtenido por las variaciones en la mano de obra disponible. En cuanto a los resultados del primer modelo, parece que apuntan, aunque no de una manera clara, hacia este mismo efecto (en el grupo de explotaciones más intensivas en el uso de factor capital, el coeficiente producción-número de cabezas de ganado es 0,30, cuando el promedio para toda la muestra es 0,27); es posible que la razón de la diferencia entre los resultados de estos dos ajustes sea que el efecto sobre la producción de la mayor dotación de capital sea más claro en el caso de considerar el nivel total de inversión (incluye el valor de los edificios y mejoras, así como el de la maquinaria y equipos y el de los ganados) que en el caso de referirse sólo al número de animales (UGM) existentes en la explotación.

A partir de los valores estimados para la elasticidad del valor añadido respecto a cada factor

$$X_i \left( \beta_i = \frac{dVAB / VAB}{dX_i / X_i} \right)$$

también podemos obtener la *productividad marginal* de este factor ( $dVAB/dX_i$ ) en una *explotación-tipo* cuyos ratios de rendimiento sean los promedios correspondientes al conjunto de Lurgintza (ya que

$$\frac{dVAB}{dX_i} = \beta_i \times \frac{VAB}{X_i},$$

siendo VAB,  $X_i$  estos promedios).

Para la explotación-tipo tenemos (los coeficientes de las estimaciones son los obtenidos para la muestra completa) los siguientes valores medios:

Cuadro n.º 10.

Modelo (1) $\log VAB = \log \alpha + \beta_1 \log UTA + \beta_2 \log UGM$				
	Intervalo 1	Intervalo 2	Intervalo 3	Muestra total
$\log \alpha$	13,376	13,119	13,051	13,142
$\beta_1$	1,068 (0,089)	1,013 (0,195)	0,992 (0,130)	1,021 (0,055)
$\beta_2$	0,181* (0,098)	0,278* (0,158)	0,302 (0,097)	0,270 (0,040)
$\beta_1 + \beta_2$	1,249	1,291	1,294	1,291
$R^2$	0,905	0,879	0,921	0,91
F	171,614	134,644	208,517	554,35
d	2,328	2,099	1,642	1,62
Modelo (4) $\log \frac{VAB}{SAU} = \log \alpha + \beta_1 \log UTA + \beta_2 \log SAU + \beta_3 \log INV$				
	Intervalo 1	Intervalo 2	Intervalo 3	Muestra total
$\log \alpha$	11,186	11,224	7,255	11,316
$\beta_1$	0,988 (0,094)	1,113 (0,279)	0,851 (0,146)	1,075 (0,050)
$\beta_2$	-0,947 (0,065)	-0,922 (0,073)	-0,970 (0,058)	-0,933 (0,035)
$1 + \beta_2$	0,053	0,078	0,03	0,067
$\beta_3$	0,181* (0,090)	0,168* (0,255)	0,439 (0,145)	0,165 (0,040)
$\beta_1 + (1 + \beta_2) + \beta_3$	1,222	1,359	1,32	1,307
$R^2$	0,905	0,884	0,919	0,91
F	110,789	91,406	133,077	384
d	2,49**	1,988	1,966	1,47

\*De acuerdo con el test de la t, estimadores no significativos.

\*\* De acuerdo con la d de Durbin-Watson existe cierta autocorrelación en los errores.

$$\frac{VAB}{UTA} = 1.266.373 \quad \beta \cong 1 = \frac{dVAB}{dUTA} \cdot \frac{1}{\frac{VAB}{UTA}}$$

$$\frac{VAB}{UGM} = 94.744 \quad \beta \cong 0,3 = \frac{dVAB}{dUGM} \cdot \frac{1}{\frac{VAB}{UGM}}$$

$$\frac{VAB}{INV} = 62,1\% \quad \beta \cong 0,2 = \frac{dVAB}{dINV} \cdot \frac{1}{\frac{VAB}{INV}}$$

$$\frac{VAB}{SAU} = 234.507 \quad \beta \cong 0,07 = \frac{dVAB}{dSAU} \cdot \frac{1}{\frac{VAB}{SAU}}$$

$$\frac{VAB}{GF} = 154,4\% \quad \beta \cong 0,09 = \frac{dVAB}{dGF} \cdot \frac{1}{\frac{VAB}{GF}}$$

Sustituyendo estos valores, la productividad marginal de cada factor será:

- Mano de obra (UTA).....1.260.000 ptas.
- Unidad Ganadera (UGM) .. 28.000 ptas.
- 100 ptas. de inversión..... 13 ptas.
- 1 ha. de extensión ..... 16.400 ptas.
- 100 ptas. de *inputs* corrientes de fuera de la explotación ..... -14 ptas.

Estas cifras son productividades marginales, y no productividades medias, es decir, se refieren al incremento en el valor añadido que se obtendría, en la explotación promedio, por un aumento de la cantidad de cada factor en una unidad.

De acuerdo con estos resultados, destaca la relativamente elevada

*productividad marginal de la mano de obra*, pues el aumento (disminución) del empleo en una persona a dedicación plena (1 UTA), sin modificarse la dotación del resto de factores daría lugar a un incremento (reducción) del valor añadido obtenido en la explotación-tipo en 1.260.000 pesetas, cifra que muestra una productividad bastante elevada, no muy lejos de la correspondiente al total de la economía vasca (referido a la CAV, según las Tablas Input-Output, el promedio de valor añadido por persona ocupada — productividad aparente media— en el total de la economía era, en 1980, 1.564.000 pesetas; según la Renta Nacional de España y su distribución provincial del Banco de Bilbao, esta cifra era en 1981 de 1.520.000 pesetas y 2.195.000 en 1983; debemos señalar que la coherencia entre estas dos últimas cifras no parece muy grande, mostrando un crecimiento seguramente excesivo).

*Es más escasa la productividad marginal de cada cabeza de ganado (UGM)*, pues en el año de referencia, 1983, es tan sólo de 28.000 pesetas, cuando el valor medio por UGM en el conjunto de explotaciones de Lurgintza era casi 96.000 pesetas, es decir, la productividad marginal del ganado supone el 29% de su valor o, lo que es lo mismo, harían falta casi 3,5 años (sin tener en cuenta la inflación) para generar el valor añadido que iguale el coste de una unidad ganadera más.

Muy relacionado con el volumen de ganado, el *capital total (inversión)* también muestra una productividad marginal más bien escasa, de unas 13 pesetas de valor añadido por peseta invertida, rentabilidad que se sitúa tres o cuatro puntos por debajo del coste del dinero (en 1983, de acuerdo con una muestra de bancos y cajas de ahorros analizada por el Banco de España, el tipo medio de las operaciones de préstamo entre 1 y 3 años era el 17,64% en el caso de los bancos y el 16,85% en cajas de ahorros), a pesar de lo cual hay que señalar que el capital ajeno —posiblemente en buena parte en condiciones ventajosas— es bastante elevado en estas ganaderías: en 1982 suponía el 23% del total.

*También parece reducida la productividad marginal del factor territorial:* Considerando las 16.400 pesetas por hectárea calculadas para la

productividad de la tierra como una renta permanente, y capitalizándola, por ejemplo, al 10%, corresponde a un valor actual por hectárea de 164.000 pesetas.

Finalmente, obtenemos que por cada 100 pesetas más (menos) gastadas en la compra de *inputs* corrientes de fuera de la explotación, el valor añadido disminuye (aumenta) en 14 pesetas, lo que muestra que, para el conjunto de explotaciones de Lurgintza, el gasto en *inputs* de fuera (piensos) *parece excesivo, situándose en niveles que dan lugar a una productividad marginal negativa de este factor.*

#### 4. RESUMEN Y CONCLUSIONES

A lo largo de este artículo se ha analizado cuál es la situación estructural relativa (rendimientos, dimensión) del subsector de ganadería de vacuno de leche de la CAV respecto a España y los países de la CEE. Dada la escasa dimensión y rendimiento de las explotaciones vascas, se ha intentado cuantificar si existe una relación directa entre ambas variables, es decir, si existen economías de escala.

Para ello, se han utilizado datos contables representativos, por una parte, de 41 explotaciones-tipo comunitarias y, por otra, de 118 empresas ganaderas guipuzcoanas asociadas a la Cooperativa Lurgintza.

Debemos señalar que estas últimas no son representativas del conjunto ganadero vasco, pero sí constituyen una amplia muestra de empresas pequeñas y, sobre todo medianas, explotadas siguiendo—al menos en parte— las directrices técnico-sanitarias de la Cooperativa de Servicios Lurgintza y, por ello, con niveles de control sanitario y racionalidad en el manejo y en la utilización de recursos seguramente bastante superiores a la media vasca.

La existencia de una relación directa e importante entre el rendimiento económico de las explotaciones y su dimensión se ha podido constatar tanto mediante el análisis de las explotaciones-tipo comunitarias, como en relación a las ganaderías guipuzcoanas.

Concretamente, refiriéndonos a estas últimas, al crecer la dimensión y dotación de factores de la explotación, el crecimiento del valor añadido es un 30%,

más que proporcional al incremento en los factores productivos. Estas economías de escala se corresponden con el incremento en la rentabilidad de la mano de obra que se logra al disponer de una mayor dotación de medios productivos por empleo, dado que la mayor dimensión de las explotaciones lleva implícita una intensificación en la utilización del factor capital.

Otra conclusión especialmente relevante es que el incremento del gasto en *inputs* corrientes de fuera de la explotación, en este caso una mayor ración de piensos concentrados, no siempre mejora la rentabilidad, pudiendo incluso disminuirla. Destaca, en cambio, el elevado interés económico de un aprovechamiento mayor y más racional de los recursos naturales de la explotación, en concreto intensificando la producción y el consumo de forrajeras.

Por último, el mayor rendimiento físico no tiene lógicamente que ver con el tamaño de la explotación o la dotación de factores productivos clásicos, sino principalmente con una mejora en la alimentación, aspectos higiénico-sanitarios y con la raza.

En definitiva, creemos que la mejora en los rendimientos de las explotaciones ganaderas pasa por una utilización más eficiente de los recursos productivos, con una gestión más racional tanto en el plano técnico como económico, siendo de especial interés el aprovechamiento de las evidentes economías de escala existentes en el sector.

### Anexo I. ESTIMACIÓN DE FUNCIONES DE COSTE

Siendo «y» el nivel de producción y CT el coste correspondiente a uno de los *inputs*, se puede intentar estimar una función de coste cuadrática como  $CT = ay^2 + by + c$ , a través de su correspondiente *función de coste medio* (CM), que sería:

$$CM = CT/y = ay + b + c \cdot 1/y$$

Esta función es lineal siendo las variables independientes  $y$ ,  $1/y$ , pudiéndose estimar por mínimos cuadrados el valor de los parámetros a, b y c. También a partir de CT se puede

obtener la *función de coste marginal* (Cm) que será:

$Cm = 2ay + b$ , de modo que según sean los valores obtenidos para los tres parámetros a, b y c, podremos conocer la forma de la curva de costes.

Sin embargo, en este caso no disponemos del *coste unitario* de la mano de obra, ni tampoco del de la inversión, y tan sólo nos son conocidas las *disponibilidades* de mano de obra (UTA) e inversión (INV). Para el caso de la mano de obra, siendo p el precio de coste del trabajo de una Unidad de Trabajo-Año (UTA), el coste total de la mano de obra sería (y es el valor de la producción, en este caso el Valor Añadido Bruto — VAB—, ya que las estimaciones que hemos obtenido utilizando el valor de la producción *final* en lugar del valor añadido, ofrecen unos resultados semejantes, pero con menor capacidad explicativa):

$CT = p \cdot UTA = a \cdot VAB^2 + b \cdot VAB + c$ , ecuación que se podría estimar a partir de la función de coste medio CM,

$$CM = p \cdot \frac{UTA}{VAB} = a \cdot VAB + b + c \cdot \frac{1}{VAB}$$

$$\frac{UTA}{VAB} = \frac{a}{p} \cdot VAB + \frac{b}{p} + \frac{c}{p} \cdot \frac{1}{VAB}$$

Llamando  $a/p = A$ ,  $b/p = B$ ,  $c/p = C$ , y considerando que p es constante, obtenemos

$$\frac{UTA}{VAB} = A \cdot VAB + B + C \cdot \frac{1}{VAB}$$

La estimación de esta última ecuación, a partir de los datos referidos a 1983 correspondientes a nuestra muestra de 118 explotaciones de vacuno para leche, nos da el resultado siguiente:

$$\frac{UTA}{VAB} \cdot 10^6 = -0,060 \cdot \frac{VAB}{10^6} + 0,893 + 0,171 (*) \cdot \frac{10^6}{VAB}$$

$$R^2 = 0,591$$

$$F = 83,07$$

$$d = 1,64$$

(\*) Variable no significativa en función del estadístico T.

Aunque en esta ecuación no tenemos los valores  $a$ ,  $b$  y  $c$ , teniendo en cuenta que el coste unitario de la mano de obra ( $pc$ ) debe tener signo necesariamente positivo, los signos de  $A$ ,  $B$  y  $C$  (valores

calculados) deben coincidir necesariamente con los de  $a$ ,  $b$  y  $c$ , respectivamente, de modo que al ser  $A < 0$ , tanto el coste medio como el coste marginal de la mano de obra debe ser *decreciente*.

#### BIBLIOGRAFÍA

AMELLA, A., FERRER, C. y OCAÑA, M. (1982): «Explotación de pastos en caseríos guipuzcoanos. VI. Estudio económico de la utilización de la hierba». Instituto de Economía y Producciones ganaderas del Ebro.

CAJA LABORAL POPULAR, DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS (1987): «El Sector Agroalimentario. Situación y perspectivas». Caja Laboral Popular. Mondragón.

DONGES, J.B. (1972): «Returns to scale and factor substitutability in the Spanish industry». Review of World Economics; Vol. 108; n.º 4; pp. 597-608, Verlag I.C.B. Mohr. Tuebingen.

INSTITUTO DE ECONOMÍA Y PRODUCCIONES GANADERAS DEL EBRO: «Estudio de la utilización de los pastos. Informe general.

Estudio del grupo de explotaciones ganaderas «Lurgintza» (Guipúzcoa)». Caja de Ahorros Provincial de Guipúzcoa, San Sebastián.

INSTITUTO DE ECONOMÍA Y PRODUCCIONES GANADERAS DEL EBRO: «Informe sobre la alimentación del vacuno de leche y su racionalización. Estudio del grupo de explotaciones ganaderas «Lurgintza» (Guipúzcoa)». Caja de Ahorros Provincial de Guipúzcoa. San Sebastián.

LURGINTZA (1983): «Resultados técnico-económicos de las explotaciones asociadas correspondientes al año 1982».

MÉNDEZ REYES, TOMAS (1985): «Economía de escala en la industria. Teoría y métodos de estimación». Instituto de Estudios Económicos. Madrid.



