



MAESTRÍA EN ECONOMÍA INTERNACIONAL

Tesis

Competitividad y eficiencia en la industria láctea uruguaya

Maira Caño-Guiral

1993

**COMPETITIVIDAD
Y
EFICIENCIA
EN LA INDUSTRIA LACTEA
URUGUAYA**

④

Maira Caño-Guiral
Departamento de Economía
Facultad de Ciencias Sociales

**MONTEVIDEO-URUGUAY
NOVIEMBRE 1993**

**COMPETITIVIDAD Y EFICIENCIA
EN LA INDUSTRIA LACTEA URUGUAYA**

Maira Caño-Guiral (*)
Departamento de Economía
Facultad de Ciencias Sociales

(*) Este documento es el resultado de un trabajo de tesis realizado en el marco de la Maestría en Economía Internacional (1990-1992), estudio financiado por el Instituto de Cooperación Iberoamericano (ICI) de España. Deseo agradecer los comentarios de Ruben Tansini (tutor de la tesis), así como al Ministerio de Agricultura, de Ganadería y Pesca (OPYPA), a la Dirección de Estadísticas Agropecuarias (DIEA) y al Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) por la información brindada. Dedico este trabajo, que de alguna manera refleja una síntesis de años de estudios, a mis padres.

COMPETITIVIDAD Y EFICIENCIA EN LA INDUSTRIA LACTEA URUGUAYA

CAPITULO 1 -ANTECEDENTES

1.1.- INTRODUCCION

Recientemente se ha incorporado a la preocupación sobre la inserción internacional del país la perspectiva de la integración regional, la que sin duda afectará el cuadro presente de la competitividad de la producción uruguaya. La conformación del Mercado Común del Sur (MERCOSUR), independientemente del alcance y el ritmo que finalmente se acuerde, alterará parámetros hasta ahora considerados como datos por los tomadores de decisiones, en tanto implicará la ampliación y reestructuración de los mercados de los países miembros.

El proceso de integración conducirá a la redefinición de la demanda, pero afectará particularmente las condiciones de oferta. Por un lado surgirán "nuevos competidores" en los mercados nacionales que hasta el momento actuaban "protegidos" en cada uno de los países. Por el otro, la expansión de la demanda dará nuevo contenido a variables relevantes para los sectores productivos como economías de escala, diferenciación de productos, etc., afectando el nivel de competitividad.

Existe consenso en torno a que el sector manufacturero uruguayo es aquel que deberá afrontar el mayor desafío en el corto plazo, dado el nivel de desarrollo relativo de nuestros socios regionales de mayor tamaño. En ese contexto cobra particular relevancia el accionar de los agentes y autoridades gubernamentales en la reconversión del sector industrial los que deberán hacer una correcta evaluación de las debilidades y fortalezas de la industria, particularmente de cuáles son las estrategias a seguir y los instrumentos adecuados que potencien la competitividad de las unidades productivas.

Diferentes artículos, teóricos y empíricos, señalan que la **competitividad relativa** a nivel internacional de las empresas depende fundamentalmente de dos elementos: por un lado del incremento de la productividad de los factores e insumos utilizados en el proceso de producción (ligado a reducciones de costo con efectos en el largo plazo), y por otro de las variaciones en los precios relativos (ligados a aspectos coyunturales como por ejemplo, variaciones en el tipo de cambio) que tienen efectos principalmente en el corto plazo.

Se ha argumentado que la existencia de barreras a la entrada, así como la falta

de inserción externa de una rama con niveles de concentración elevada permitirían la existencia de ineficiencias. Un postulado tradicional es que la participación en mercados internacionales conduciría a incrementar los niveles de competitividad, en tanto eliminaría las imperfecciones de mercado que permiten estas conductas, por lo cual las empresas con ese tipo de inserción serían también aquellas más eficientes en el manejo de los recursos. Por otra parte, desarrollos recientes en el área de comercio internacional, ponen el acento en que la presencia de imperfecciones, como por ejemplo economías de escala, diferenciación de productos, etc., serían las razones que dan origen a la existencia de comercio (Krugman, 1988). Sin embargo, como señala Rodrik (1988), "no existe evidencia directa de la importancia de las economías de escala en sectores industriales específicos en los países subdesarrollados", en tanto Pack (1988) concluye que "no existe una confirmación clara de la hipótesis que los países con orientación externa se beneficien de un mayor crecimiento en la eficiencia técnica en los sectores manufactureros".

Si bien la eficiencia en los procesos productivos ha estado en la base de las investigaciones de teoría de producción, han sido las estimaciones de funciones de producción promedio las que han hegemonizado la investigación. Las estimaciones de estas funciones a nivel de rama, por lo general, implican que se trabaje sobre definiciones del conjunto tecnológico que no necesariamente existan, en tanto la metodología aglutina arbitrariamente la información proveniente de distintas tecnologías de producción, producto a su vez de conductas empresariales distintas. Las últimas tres décadas han evidenciado una preocupación creciente por el análisis de la productividad en el sector manufacturero a nivel de empresa, y en particular del nivel de eficiencia. Ello, conjuntamente con el desarrollo del instrumental correspondiente a organización industrial, permitió incorporar nuevos aspectos a la evaluación de la competitividad de las empresas. En particular estos estudios tuvieron gran impulso luego del primer shock petrolero, cuando se registró una importante reducción en la productividad promedio del sector manufacturero. Por su parte, estos trabajos han evidenciado la importante heterogeneidad de las ramas, reflejando que las decisiones tecnológicas, si bien tomadas en un entorno económico común, incorporan la perspectiva del agente específico.

Generalmente se sostiene que las plantas en países con distinto nivel de desarrollo operan con distintos niveles de productividad y eficiencia y que eso estaría en la base de las diferencias de competitividad internacional, lo que también se verificaría aún entre las unidades productoras de un mismo país. Relativamente poco es conocido de la magnitud de las diferencias, su evolución en el tiempo y particularmente de sus determinantes. El estudio de las diferencias en la eficiencia entre las empresas es de interés en sí mismo puesto que permitiría entender el proceso de industrialización, así como las diferencias internacionales en la estructura de precios y consecuentemente en las ventajas comparativas.

El análisis de eficiencia cobra relevancia a partir de Farrell (1957), quien definió una medida operacional de la misma, en tanto otros investigadores desarrollaron dicho

análisis y aplicaron distintos métodos para medir la eficiencia tecnológica, la de escala, la eficiencia en los precios y la eficiencia económica de las unidades productivas.

Los desarrollos recientes en la evaluación de la competitividad a nivel de empresas incorporan aspectos tradicionales de teoría de producción, con avances en el análisis de eficiencia de las empresas y con propios de organización industrial. Estos trabajos pretenden explicar las razones detrás de las diferencias en el manejo de los recursos, sobre la base de la identificación del medio en que las decisiones se toman, incorporando al análisis las características de los mercados en que participan, así como las propias de la empresa. La literatura reciente sobre eficiencia se diferencia significativamente de la inicial de Farrell, tanto en aspectos metodológicos, como en la evaluación de las condiciones de su existencia ¹.

Distintos analistas consideran al sector lácteo uruguayo como aquel que se encuentra mejor posicionado frente al desafío de la integración. El desarrollo reciente lo ha mostrado como uno de los más dinámicos, y con una importante inserción en la región, evidenciándose que el mercado externo es el destino a la creciente producción. Pero dada la creciente competencia externa por esos mercados su futuro dependerá de su capacidad competitiva, tanto en términos de precios como en su capacidad de adecuarse a la demanda que determine esta nueva situación internacional.

Reiteradamente se ha argumentado sobre la competitividad internacional del sector pero poco de las características y diferencias de las empresas, así como de su capacidad de adaptación a las nuevas situaciones de mercado que el Mercosur implica. Esto último cobra particular importancia dada la relevancia que el mercado regional tiene para las exportaciones de la rama. En este trabajo se evalúa el nivel de eficiencia de las empresas de la rama láctea con inserción internacional así como también se estudian las características que podrían contribuir a su explicación.

En el capítulo 2 se realiza un breve análisis descriptivo de la situación y comportamiento de la industria láctea uruguaya, y en particular de su inserción internacional.

En el capítulo 3 se presentan distintos planteos teóricos y metodológicos para la definición de las medidas de eficiencia, y para la estimación de las funciones de producción de frente. En este capítulo se presentan los resultados de la estimación de

¹ A nivel internacional es abundante la literatura sobre medidas de eficiencia entre los que se destacan los trabajos de Försund y Hjalmarsson (1979), Försund, Lovell y Schmidt (1980), Försund y Hjalmarsson (1987), R.E.Caves y D.R.Burton (1990), Howard Pack (1987), Thomas Sterner (1990), Peter Schmidt (1985). Para Uruguay se identificaron tres trabajos (Tansini(1989, 1992) y Marcel Vaillant (1990)). Estos autores consideran el tema de la eficiencia como fundamental para la productividad de las empresas y en consecuencia, para la competitividad del sector.

la frontera de mejor práctica para nueve empresas exportadoras del sector lácteo, así como las medidas de eficiencia estimadas correspondientes a cada una de ellas.

En base a estas medidas se analizan en el capítulo 4 distintas hipótesis sobre las características de las empresas que podrían estar incidiendo de alguna manera en su nivel de eficiencia.

Por último, en el capítulo 5 se exponen las conclusiones sobre las diferencias en eficiencia identificadas entre las empresas, y algunas consideraciones que contribuirían a su explicación.

En este sentido se encontró que la incorporación de tecnología se realiza de forma bastante homogénea en las cooperativas. A su vez se halló que el tamaño, la característica de ser multiplanta o uniplanta y el grado de inserción exportadora de las empresas no serían determinantes del manejo eficiente que se haga de los recursos; sí lo sería en cambio la especialización productiva. Por otro lado también se evidenció que podría existir una asociación positiva entre eficiencia y calidad de la mano de obra.

CAPITULO 2 -LA INDUSTRIA LACTEA URUGUAYA

2.1.- ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA

En la década de los 80 se incorporó a la industria lechera un conjunto importante de empresas de una sola planta que se instalaron en distintas zonas del país. Estas nuevas plantas de derivados lácteos, localizadas principalmente en las zonas litoral norte y oeste del Uruguay (regiones de mayor potencial productivo en la base agropecuaria), implicó una desconcentración relativa de las inversiones que por lo general se hacían en la zona tradicional centro-sur de cuencas lecheras. Mientras que en 1961 las 19 plantas lecheras existentes se encontraban cercanas a Montevideo (C.Paolino, 1985), en la actualidad cerca de la mitad de las 28 plantas existentes están emplazadas en diferentes cuencas lecheras lejos de la zona mencionada. (Ver Figura 2.1.1)

Por su parte la renovación tecnológica, ya sea por la instalación de nuevas plantas o la remodelación de las ya existentes condujo a que, 20 de las plantas existentes en 1991 fueran habilitadas por el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) como exportadoras y en condiciones de exportar, lo que indica que cumplían con criterios tecnológicos y sanitarios internacionales.

La industria lechera es una rama que se caracteriza, también a nivel mundial, por un alto nivel de concentración cualquiera sea el indicador considerado. En el caso uruguayo podría deberse, además de la barrera a la entrada que significa la importante inversión que exige una planta lechera, por un lado, a la rigidez de la oferta del principal insumo del cual la industria es demandante, y por el otro al monopolio que gozó la Cooperativa Nacional de Productores de Leche (CONAPROLE) para comercializar leche pasteurizada hasta 1982 (en 1984 fue derogado totalmente). A pesar de ello, la reciente diferenciación de productos lácteos llevada a cabo por las empresas puso en evidencia la existencia de una fuerte competencia interindustrial típicamente oligopólica (A.Forteza/C.Paolino, 1987).

La importancia de CONAPROLE en la rama láctea se evidencia al considerar cualquier indicador de la misma. Es así que la participación de esta cooperativa es preponderante tanto en la recepción de leche, como en las exportaciones y en el volumen físico de producción y en las ventas de la rama.

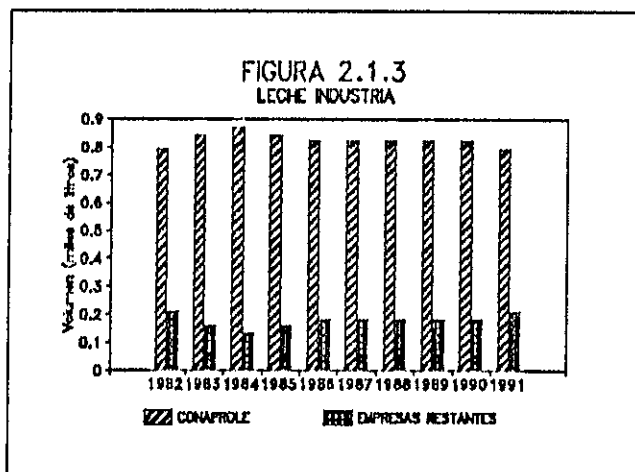
La CONAPROLE, empresa líder fundada en 1933 por decreto Gubernamental, dispone hoy de 12 plantas industriales con cobertura nacional. Esta característica de ser, hasta 1991, la única empresa multiplanta dentro de la industria láctea le permitió aprovechar importantes "economías de escala" gracias a su dimensión, así como intervenir en forma determinante en la asignación de precios de los productos en el mercado interno. En el cuadro 2.1.2 se observa que durante los años 1981-1991 más del 80% de la remisión de leche a plantas se destinó a Conaprole en tanto el resto se hacía a las otras 15 empresas.

CUADRO 2.1.2
 Leche remitida a las empresas
 - Participación Porcentual -

Años	CONAPROLE	OTRAS EMPRESAS
1980	77%	23%
1981	77%	23%
1982	77%	23%
1983	81%	19%
1984	83%	17%
1985	81%	19%
1986	79%	21%
1987	79%	21%
1988	80%	20%
1989	79%	21%
1990	79%	21%

La remisión de leche a plantas se realiza de acuerdo a dos regímenes de precios diferenciados, de acuerdo al tipo de procesamiento al que se destina la leche. Por un lado, el que se denomina de leche industria, referida a la leche destinada a la producción de derivados lácteos y cuyo precio podría considerarse como el de mercado, y por el otro, el de leche cuota cuyo precio es superior al anterior, y su destino es la elaboración

de leche para consumo. Este último régimen se originó cuando el abastecimiento de leche fluida a la población no era plenamente satisfecho, y con ello se estimulaba el incremento de la producción en el período de baja disponibilidad de pasturas. En 1988 el precio de la leche cuota fue un 75% superior al precio de la leche industria, (R.Tansini, 1990); pero se tiende a la disminución gradual de esta diferencia hasta su descomposición en 1996.



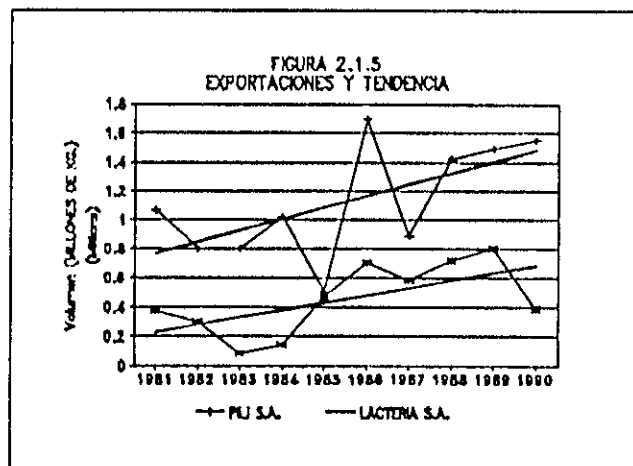
La importancia de la remisión de leche cuota fue reduciéndose en términos relativos, desde 65% que representaba en 1977 a menos de 30% del total de la remisión en 1990. Por su parte la remisión de leche industria en la última década se destinó entre 77% y 86% a CONAPROLE, lo que se puede observar en la Figura 2.1.3.; (entre 64% y 74% de la leche cuota se remitió a esa cooperativa).

Si bien la inserción externa de la rama es muy importante se destaca el rol de Conaprole, la que ha respondido entre un 69% y 93% del total de exportaciones de productos lácteos entre los años 1981-1991 (Cuadro 2.1.4).

CUADRO 2.1.4
Participación de empresas en
las exportaciones (vol.físico -Kg.)

Años	CONAPROLE	EMPRESAS RESTANTES
1981	69%	31%
1982	75%	25%
1983	90%	10%
1984	88%	12%
1985	93%	7%
1986	82%	18%
1987	88%	12%
1988	87%	13%
1989	83%	17%
1990	89%	11%

En la última década también se observa el destino de volúmenes crecientes al mercado externo de otras empresas lácteas como por ejemplo Pili S.A. y Lactería S.A. (Ver Figura 2.1.5), a pesar de un leve decrecimiento en 1990.



La elaboración de derivados lácteos, como se señaló previamente, presenta un alto grado de concentración, destacándose nuevamente CONAPROLE (Cuadro 2.1.6) como único productor de butter-oil, caseínas y caseinatos; así como también de leche en polvo, hasta mayo de 1992, cuando Lactería S.A. comenzó a operar su segunda planta instalada en Nueva Helvecia, destinada a la elaboración de ese producto.

CUADRO 2.1.6
Producción de derivados lácteos (en Ton.)

PRODUCTOS	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Quesos	15967	16756	16233	16366	18688	16480
Manteca	11534	11848	12226	12929	13413	13568
Leche en polvo	5856	6579	10527	11385	11820	13257
Yogur	4934	6019	6188	5985	7699	5514
Dulce de leche	2889	3296	3876	3551	3599	4806
Crema de leche	1165	1069	1008	1295	983	1027
Helados	1111	1150	1094	958	961	890
Caseína	4215	3067	1697	1139	1400	1929
Caseinatos	0	605	538	369	-----	-----
Butter-oil	452	739	54	92	276	268
Otros	1917	1201	1820	2289	2097	160
TOTAL	50040	52329	55261	56358	60936	57899

FUENTE: MGAP

De igual forma CONAPROLE presenta una alta participación en la producción de los restantes derivados lácteos: dulce de leche, manteca, yogur, quesos, lo que puede observarse en el cuadro 2.1.7..

CUADRO 2.1.7
Participación de Conaprole en la producción total
(Vol.físico)

PRODUCTOS	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Quesos	51.65	70.80	38.86	50.31	53.20	53.79
Manteca	90.72	89.24	88.56	90.12	86.82	87.70
Leche en polvo	100	100	100	100	100	100
Dulce de leche	57.98	60.31	59.71	55.55	55.09	56.49
Crema de leche	73.43	70.88	65.51	75.63	80.91	62.42
Caseína	100	100	100	100	100	100
Caseinatos	100	100	100	100	100	100
Butter-Oil	100	100	100	100	100	100

FUENTE: MGAP

La elevada concentración de la producción contribuye a explicar la importancia de CONAPROLE en las exportaciones, en tanto los principales productos lácteos exportados por Uruguay son leche en polvo, quesos, caseína, caseinatos, manteca, butter-oil y dulce de leche. A excepción de los quesos, la manteca y el dulce de leche, que son producidos y exportados por varias firmas, Conaprole se destaca una vez más por ser el único exportador de los otros derivados mencionados, constituyéndose también así en líder de la rama en el mercado externo.

Conaprole, gracias a sus 12 plantas industriales y a la ubicación estratégica que éstas tienen en las distintas cuencas lecheras claves del país, puede manejar con mayor flexibilidad la remisión de leche que excede la capacidad máxima de alguna de sus plantas, aprovechando economías de escala en su funcionamiento. Por otro lado, las empresas uniplanta, gozarían sin embargo de ciertos privilegios en relación a la empresa líder, en tanto tendrían menores costos asociados de insumos y factores, menor resistencia al cambio y menor complejidad en el proceso de toma de decisiones que Conaprole (C.Paolino,1985). La existencia en la rama industrial lechera de 16 empresas, de las cuales un 31% son de propiedad cooperativa y el resto de propiedad privada pero sin participación de transnacionales es una característica que la distingue de otras ramas manufactureras y de la estructura de la rama en la mayoría de los países productores de

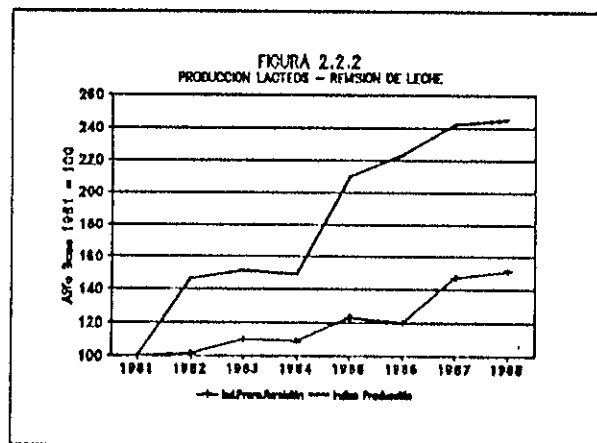
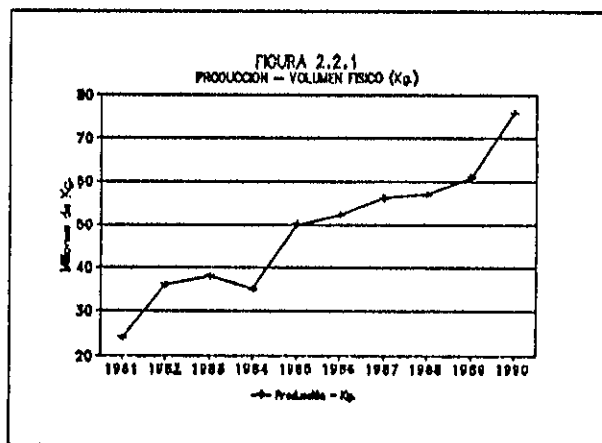
derivados lácteos.

En diferentes estudios se ha tratado de dilucidar cuáles son efectivamente las barreras que impiden el ingreso de las empresas transnacionales al sector. Una explicación de ello, ya que no existe ninguna restricción legal, podría ser que la propia estructura industrial de la rama en la que existe una relación muy especial entre los productores de leche (muchas veces propietarios de las mismas empresas industriales) y los industriales lecheros, que excede la relación tradicional del proveedor de insumos es la principal y natural barrera a la entrada de las firmas extranjeras (Tansini, 1990).

7

2.2.- DINAMISMO DEL SECTOR

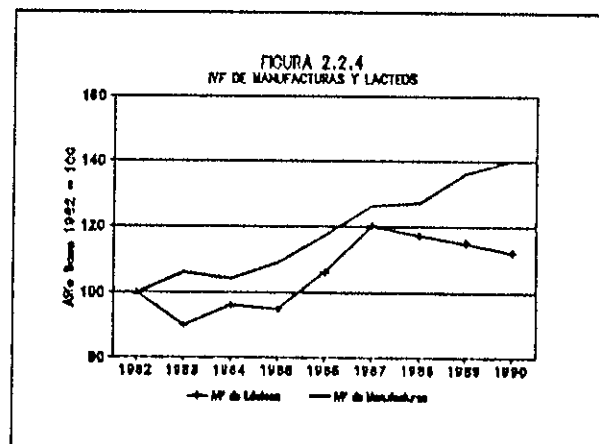
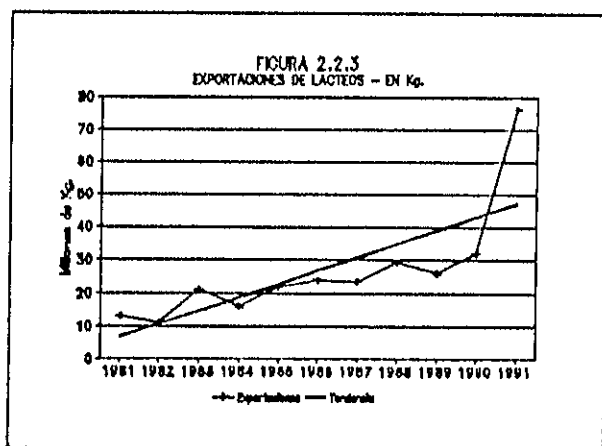
La industria láctea uruguaya se incorporó a partir de 1975, en forma definitiva y planificada, al mercado internacional de lácteos. Con ello comienza una nueva etapa de dinamismo en el sector, luego de la depresión que afectara a toda la economía uruguaya entre los años '60 y mediados de los '70, lo que se puede evaluar en base a la producción. En la Figura 2.2.1 se observa que la producción de bienes elaborados (medida en kg)² en la rama, en la última década ha crecido de forma continua conjuntamente con el incremento de la remisión de leche a plantas (Figura 2.2.2).



El incremento en la producción láctea, dado el abastecimiento del mercado interno, resultaba un estímulo adicional a la exportación, lo cual se trasluce en la creciente tendencia exportadora entre los años 1981 y 1991 (Figura 2.2.3). Si se compara, el índice

² La producción total en Kg. de toda la rama ha sido calculado por DIEA en base a la conversión de la unidad de peso de los diferentes productos lácteos en una misma unidad de medida, el Kg.

de Volumen Físico (IVF) de la Industria Manufacturera con el correspondiente a la industria láctea en la década del '80, se puede observar que la rama láctea se diferencia claramente del total de manufacturas. (Ver Figura 2.2.4).



Esta expansión productiva de la industria lechera, se dio en un contexto de importantes incrementos en los niveles de productividad de la fuerza de trabajo ocupada: las horas trabajadas por obreros en 1988 superaban en casi 20% las horas trabajadas en 1978 en tanto el IVF se había incrementado en 60%. Esto contrastó notoriamente con la situación del conjunto del sector manufacturero donde las horas trabajadas por obrero en igual período decrecieron en casi 15% en relación a 1978 y el IVF, luego de una importante caída, se encontraba al mismo nivel que en 1988 (Tansini, 1990).

Aparentemente el sector de lácteos consideró que la renovación tecnológica era una necesidad y no una alternativa de acción para que sus productos pudieran ser competitivos en el mercado mundial. Fue bajo esa perspectiva que se dio asimismo un crecimiento de las inversiones y de la capacidad instalada tanto en Conaprole como en otras empresas existentes y que según información proporcionada por el M.G.A.P. se ha seguido consolidando a través de ampliaciones y construcción de nuevas plantas por parte de algunas empresas en los últimos años.

Gran parte de la renovación del sector se dio en el contexto de estímulos a la inversión destacándose la promulgación de la ley de Promoción Industrial en 1974. Desde esa fecha a marzo de 1989, de los 470 proyectos aprobados para acogerse a las exenciones fiscales y medidas de promoción, dieciocho correspondían al sector industrial lácteo, los que totalizaron el 2% del monto global declarado entre 1974 y 1989. Por su parte, representaron el 3% de la generación de empleo proyectado y significaron el 6% de las instalaciones de nuevos establecimientos industriales y el 3% de los proyectos de renovación y ampliación. Doce de los proyectos de la rama industrial lechera se refirieron a ampliaciones y renovaciones de plantas para ser habilitadas para la exportación y los seis restantes se orientaron a la instalación de nuevas plantas industriales. Diecisiete de

esos proyectos se localizaron fuera de Montevideo, conduciendo a la desconcentración relativa de la inversión de la zona tradicional centro-sur del país. Interesa destacar que sólo uno correspondió a Conaprole, en 1975, destinado a la instalación de una planta de leche en polvo en Florida, y su inversión proyectada en activos fijos representó el 14% de la inversión en la rama láctea declarada de Interés Nacional en el período 1974-1989 (Tansini,1990).

Es de relevancia subrayar que si bien el dinamismo en esta última década abarcó a toda la industria láctea uruguaya, existieron empresas que fueron líderes en el proceso de expansión productiva y de orientación exportadora. Entre ellas cabe mencionar a Conaprole - empresa multiplanta que por sus características particulares ocupa un lugar de liderazgo dentro de la rama - y a Lactería, Pili, Clady, Calcar, Inlacs, Sociedad Fomento Durazno y Quesería Helvética que aunque más pequeñas se renovaron tecnológicamente y también comenzaron a participar en el mercado externo con volúmenes cada vez mayores de derivados lácteos.

2.3- INSERCIÓN EXTERNA Y ESPECIALIZACIÓN INDUSTRIAL DE LA RAMA LÁCTEA

La inserción externa de la industria láctea, así como su significación en el contexto regional se evidencian al evaluar la importancia y el destino de las exportaciones de esa rama de los países de la región.

Las exportaciones de la industria láctea uruguaya representaban en 1987 casi el 4% de las exportaciones totales del sector manufacturero uruguayo, mientras que en el caso argentino solo significaban un 0.4% y en el brasileño eran insignificantes en relación al total exportado de las manufacturas.

Las exportaciones lácteas uruguayas se han destinado principalmente a los países vecinos, aunque también vienen cobrando relevancia nuevos mercados. En 1981 el 52% del volumen de las exportaciones lácteas se destinaron a Argentina y Brasil, en tanto en 1989 alcanzaron al 76% y en 1990 se redujeron al 33%. Las exportaciones lácteas realizadas a los futuros socios comerciales dentro del Mercosur (Cuadro 2.3.1) muestra importantes cambios en la década pasada.

CUADRO 2.3.1

Exportaciones lácteas de Uruguay a Argentina y Brasil

PAISES	1981	1989	1990
Argentina	48%	35%	2.4%
Brasil	3.8%	41.3%	31%
TOTAL	51.8%	76.3%	33.4%

FUENTE: Estimaciones propias (%) en base a datos del LATU (Volumen físico - Kg).

En 1981 el 48% de las exportaciones se destinaban a Argentina, mientras que en 1990 apenas superaban el 2%. Las exportaciones a Brasil, por el contrario, se incrementaron de 4% del total que representaban en 1981 a cerca de 31 % en 1990, luego de haber significado en 1989 el 41%. Las exportaciones a Paraguay fueron siempre insignificantes en el total exportado.

El cambio más significativo se observa en la participación de las exportaciones a Argentina, las que pierden peso relativo reduciéndose en 1990 en 87% en relación a 1981. Si bien, según información adicional del LATU (Laboratorio Tecnológico del Uruguay), las exportaciones de lácteos con ese destino se duplicaron en 1991 respecto a 1990, este aumento se debió principalmente a una compra de características particulares que no se inscribe en el tipo de exportaciones tradicionales a ese mercado, que estaría mostrándolas como un fenómeno coyuntural. El consumo de lácteos en 1991 aumentó en Argentina en casi 30% y su agroindustria no pudo, por diversas razones satisfacer la demanda interna y por ello debió importar de Uruguay un gran volumen de leche fluida. Esta leche fluida importada por Argentina sólo tiene un proceso de industrialización mínimo (higienización).

En el cuadro 2.3.2 se presenta la capacidad de competencia con Argentina y Brasil a través del índice de tipo de cambio real, construido como el cociente del índice de precios en dólares de los respectivos países y el índice de precios en dólares de Uruguay.

CUADRO 2.3.2
Tipo de Cambio Real

Indice Promedio Tipo de Cambio Real - Base 1985 = 100		
Período	ARGENTINA	BRASIL
1985	100	100
1986	93.1	98.4
1987	83.3	94.9
1988	93.6	111.8
1989	83.3	132.9
1990	100.5	163.2
1991	102.5	121.84
1992 Ener- Jul.	99.18	107.21

FUENTE: B.C.U.. Elaborado en base a IP Mayorista y Tipo de Cambio Oficial.

El índice promedio de tipo de cambio real para Argentina indica que entre los años 1986 y 1989 hubo una clara pérdida de competitividad de Uruguay con respecto al año base 1985. Asimismo en 1990 y 1991 hubo una mejora relativa en la competitividad de Uruguay con respecto a 1985. Entre 1990 y 1991 hubo una mejora del 1.5% mientras que en lo que va de 1992 (enero a julio inclusive) la pérdida de competitividad de los productos uruguayos con respecto a ese año sería del orden del 3%.

Por el contrario la competitividad con Brasil si bien mejora desde 1988 a 1992 respecto al año base, se registra a partir de 1990 una clara inestabilidad cambiaria, lo que resulta que en 1991 haya una pérdida relativa de competitividad con respecto a 1990 del 25% mientras que en lo que va de 1992 (enero a julio inclusive) la pérdida relativa asciende al 12% respecto a 1991.

Estos indicadores señalarían que estas relaciones de precios no podrían ser la explicación de las variaciones antes señaladas en las exportaciones, en tanto los flujos de exportación a ambos países seguirían un desarrollo distinto a las variaciones en la competitividad.

Si se consideran las exportaciones de lácteos agregadas realizadas por los tres socios Argentina, Brasil y Uruguay, como surge de un estudio realizado ³ en 1987, Uruguay respondía por el 66%, mientras, Argentina lo hacía por el 30% y Brasil por el 4,0% restante. Por otro lado, si se consideran solo las importaciones de lácteos realizadas por Argentina y Brasil, Uruguay respondía por el 93%, mientras Argentina lo hacía por el 7% de las realizadas por Brasil.

Para el período 1978-1988, por otra parte, la importancia de las exportaciones de lácteos realizadas a los otros dos países en relación a las exportaciones manufactureras de cada país, muestra que en el caso uruguayo representaban el 8.4% y en el caso argentino solamente el 0.4%. Estos indicadores informan de la importancia de la industria láctea uruguaya enmarcada en la región, así como la relevancia de este mercado para ese sector.

Otra forma de evaluar la inserción externa y el dinamismo de este sector es mediante el análisis de la especialización productiva y evolución del sector industrial lácteo. Para ello, se define un índice de especialización (IE) que relaciona la producción total del sector con las exportaciones y las importaciones de productos lácteos. Mediante este índice puede evaluarse los elementos del mercado que influyen en la configuración de la producción. Se define como Índice de Especialización:

$$IE = \frac{P}{P+M-X}$$

donde P es la producción, M las importaciones y X las exportaciones. IE será mayor que la unidad cuando la producción (P) supere al consumo aparente (P + M - X) y será menor que la unidad si sucede lo contrario. Luego de algunas transformaciones se obtiene que:

$$IE = \frac{\frac{P-X}{P+M-X}}{1 - \frac{X}{P}}$$

Si se define a $[(P - X) / (P + M - X)]$ como la tasa de coherencia interna (TCI), que indicará en que medida la producción de la rama industrial cubre el consumo interno, y a (X / P) como el índice de orientación exportadora (IOE), el que expresa la cuantía relativa de la producción que se dirige al mercado externo, entonces se tendrá que:

En función de este índice de especialización, definido por el cociente entre la tasa de

³ "Perfil de la inserción exportadora del sector manufacturero en la región 1978-1987" (C.Casacuberta, Ceipos, 1991).

$$IE = \frac{TCI}{(1 - IOE)}$$

coherencia interna (TCI) y la diferencia de uno menos el índice de orientación exportadora (1 - IOE) se considera la caracterización de la industria láctea uruguaya. Los datos de las variables de producción, importaciones y exportaciones expresadas en volumen físico (miles de kg.) para el período 1981-1991, permiten obtener un resultado que identifica a esta rama como de especialización internacional, en base a que la tasa de coherencia interna (TCI) fue siempre mayor que 0.95 y además a la existencia de una alta propensión exportadora para todos los años comprendidos en el análisis (Ver Cuadro 2.3.3)⁴.

CUADRO 2.3.3
Indíces de Especialización, C. Interna y O. Exportadora

Años	I.E.	T.C.I	I.O.E
1981	1.92	0.91	0.53
1982	1.45	0.97	0.33
1983	2.41	0.99	0.58
1984	1.74	0.99	0.43
1985	1.76	0.99	0.43
1986	1.86	0.99	0.47
1987	1.76	0.99	0.44
1988	2.03	0.99	0.51
1989	1.72	0.99	0.42
1990	1.74	0.99	0.43

⁴ En base a los valores de estos índices Buesa y Molero (1988) realizan una tipología de las ramas en la que distinguen 4 tipos: ramas de especialización de enclave (IE>0.95 ; TCI<0.85 ; IOE>0.15); ramas de especialización internacional (IE>0.95 ; TCI>0.85 ; IOE>0.15) ; ramas de autosuficiencia relativa (IE>0.90; TCI>0.85 ; IOE<0.15); ramas de dependencia (IE<0.90; IOE=cualquier valor).

El alto índice de especialización de la industria láctea parecería ser consecuencia entonces, de una alta orientación exportadora en los últimos años y de un fuerte control del mercado interno; las importaciones de lácteos no representaron en todo el período nunca más de un 10% de la producción para consumo interno en el período 81-91 (cuadro 2.3.4).

CUADRO 2.3.4
Evolución de las variables - Volumen Físico (Kg.)

Años	PROD.CONSUMO INTERNO	IMPORTACION	EXPORTACION
1981	11152358	1066848	12367370
1982	22250202	519194	10958821
1983	15383458	29501	21830329
1984	19592077	56738	14597117
1985	28302902	50511	21737222
1986	27742462	277571	24586094
1987	31209584	184617	24097812
1988	27397177	275450	28961288
1989	35245729	85010	25690027
1990	42387234	145731	31991391

FUENTE: Elaborado en base a datos BCU

CAPITULO 3 -EFICIENCIA EN LA INDUSTRIA LECHERA EN URUGUAY

3.1.- INTRODUCCION

La investigación sobre eficiencia más reciente descansa en dos elementos fundacionales: la técnica estadística para medir eficiencia tecnológica y económica, recientemente ampliada, y los desarrollos del análisis económico que permiten elaborar hipótesis sobre las razones de existencia y localización de ineficiencia económica. Estos últimos ligados estrechamente al terreno de organización industrial.

Tradicionalmente el análisis microeconómico se ha concentrado en la **eficiencia en la asignación de recursos** ligada a la minimización de costos en una actividad a cualquier nivel de producción dado. Las condiciones de marginalidad de la eficiencia en la asignación de recursos (allocative efficiency) son preocupación central para la microeconomía en general y para la organización industrial en particular (Caves, 1990).

La **eficiencia técnica** ha recibido menor atención lo que, en parte depende de su más reciente desarrollo, pero aún menor atención ha recibido la **eficiencia de escala**, referida a la evaluación del efecto de producir a la escala adecuada. Estas permiten evaluar el incremento del producto, o la reducción en la utilización de recursos, si las unidades emplearan la tecnología de frente, o la más eficiente en el manejo de los recursos a la escala óptima. Estas medidas pueden evaluarse a partir de la elaboración de índices de eficiencia globales de las ramas, así como de la estimación de la capacidad de producción óptima y su variación temporal.

La evaluación de eficiencia necesita de la definición de un punto de referencia, en tanto estas son medidas relativas. Estas medidas podrían relacionarse a otras unidades productivas, o a la misma en un tiempo previo, pudiéndose para ello utilizar un parámetro de productividad. Pero, la utilización de una medida de productividad de un factor no necesariamente informará sobre la relación existente con otro(s) factor(es), por lo que es necesario una medida sintética de la distancia de las distintas unidades productivas de un sector al punto de referencia, en términos de las combinaciones posibles en el espacio factorial.

Una alternativa a los índices para la evaluación de la eficiencia en un conjunto de empresas son las medidas de distancia entre las unidades productivas a una tecnología de referencia, la que puede tomar la forma de una función de costos, de producción o de beneficio. Esa representación de la mejor práctica productiva podrá ser paramétrica o no paramétrica, en tanto la elección de la representación tecnológica no afectará la definición básica de eficiencia. Normalmente la tecnología de referencia se denomina como el Frente de Mejor Práctica (Best-Practice Front) o Función de Producción de

Frente, y las medidas de distancia al mismo, Medidas de Eficiencia (Försund y Hjalmarsson, 1980).

Las Funciones de Frente se basan en el supuesto que existen diferencias no estocásticas en eficiencia entre las unidades productivas en un sector determinado, lo que permite, por su parte, superar una de las limitaciones de las estimaciones de las funciones promedio, en el sentido de que éstas últimas no necesariamente dan una imagen adecuada de la relación entre factores productivos y la producción. Es más, éstas estimaciones de funciones promedio se basan en la minimización de la distancia existente entre las observaciones, lo que podría llevar a identificar una relación que no representa a ninguna de las observaciones consideradas y por ende a las tecnologías empleadas. Dada la heterogeneidad existente a nivel de cada rama industrial, una cantidad dada de factores productivos conducirá a un nivel de producto significativamente más alto si se utiliza en las unidades más eficientes en lugar de en aquellas que corresponden al promedio (estimación tradicional de funciones de producción). En este contexto cobra relevancia la identificación de la dispersión de eficiencia, en relación a la mejor práctica que da a su vez origen a la función producción de frente.

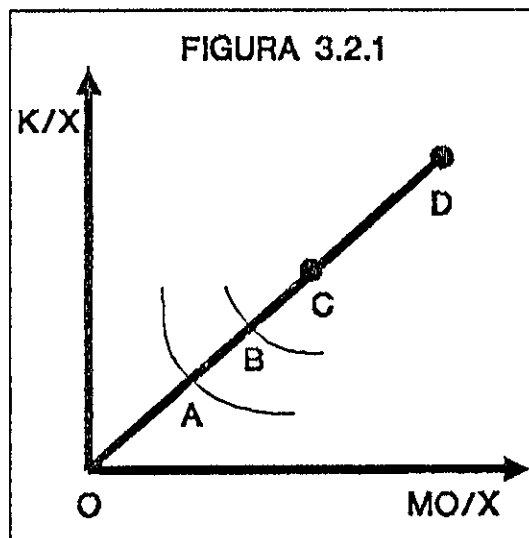
3.2.- MEDIDAS DE EFICIENCIA

Las medidas de eficiencia inicialmente definidas por Farrell (1957) son medidas de distancia entre las unidades productivas y la función de producción de Frente (o Frente de Mejor Práctica). Esas medidas son de tipo radial, es decir un radio desde el origen del espacio factorial a la unidad observada en referencia a la tecnología de frente. La Frontera de mejor práctica, en este contexto, se define como el lugar geométrico de los puntos de eficiencia técnica o, lo que es lo mismo, la isocuanta en el espacio de insumos que corresponde a la escala óptima de producción. Esta definición inicial fue luego generalizada por Försund y Hjalmarsson (1979) y Färe, Grosskopf y Lovell (1985) sobre bases paramétricas, en tanto Charnes, Cooper y Rhodes (1978) lo hicieron para estimaciones no paramétricas.

La medida de eficiencia total desarrollada por Farrell, y generalizada por Försund y Hjalmarsson (1979b), permite su desagregación en **Eficiencia de Precios** (o alocativa), en **Eficiencia Técnica** y en **Eficiencia de Escala**. La primera de estas medidas mostrará la reducción potencial en los costos debido a un movimiento a lo largo de la isocuanta, en tanto la segunda y la tercera (eficiencia técnica y de escala) consideran el caso del movimiento proporcional a lo largo del rayo factorial Försund y Hjalmarsson, 1987).

Estas medidas se ilustran en la Figura 3.2.1, ubicándose sobre la ordenada al origen el capital por unidad de producto y en la abscisa la mano de obra por unidad de producto. El rayo que va desde el origen al punto **C** (unidad productora observada), corta la frontera de eficiencia (que se deriva de la función de producción de frente) en el punto **A**. El punto **A** muestra a su vez cuáles serán los requisitos mínimos de insumos para

producir en la escala óptima con la misma proporción de factores usada en la función de producción de frente.



Esas relaciones permiten definir la eficiencia total como $E3=OA/OD$, la que a su vez puede desagregarse en eficiencia técnica ($E1$) y de escala ($E2$).

La curva que intersecta el rayo de factores (OD) en B es la representación de la frontera a la misma escala que el nivel de producción de la unidad observada D . Es decir, que la eficiencia técnica definida como $E1=OB/OD$ es una medida pura de la eficiencia técnica de la empresa, en tanto en este caso los coeficientes de insumos de D son comparados con los técnicamente posibles al mismo nivel de producción. Esta medida puede también interpretarse, como una medida de ahorro de insumos, en tanto mostrará cuánto se podría reducir la utilización de insumos por la planta observada si se utilizara la tecnología de frente para obtener el mismo nivel de producción.

La medida de eficiencia de escala, $E2 = OC/OD$, es también una medida pura que indicará el ratio entre el producto potencial en el caso de emplear los coeficientes de insumos observados con la tecnología de la frontera de producción y el producto observado, determinando así cuánto podría ahorrarse la unidad industrial C produciendo a la escala óptima. A partir de estas medidas de eficiencia se puede obtener las llamadas medidas de ineficiencia correspondiente a cada empresa.

Las medidas de ineficiencia total, técnica y de escala surgen de la diferencia entre la unidad y cada una de las medidas de eficiencia definidas previamente. De esta manera, se obtiene la medida de ineficiencia total: la ineficiencia tecnológica, también denominada ineficiencia-X (Frantz, 1988), resulta: en tanto la medida de ineficiencia de escala se expresa como:

$$ITOT = (1 - E3) = 1 - \left(\frac{OA}{OD}\right)$$

$$ITEC = (1 - E1) = 1 - \left(\frac{OB}{OD}\right)$$

$$IESC = (1 - E2) = 1 - \left(\frac{OC}{OD}\right)$$

En tanto ($E3 = OA/OD$) es una medida de eficiencia técnica y de escala, para aislar la medida de eficiencia pura de la de escala se debe eliminar la ineficiencia técnica de las observaciones, lo que se obtiene desplazando cada observación hacia la superficie de la función de frente ya sea tanto en forma horizontal como vertical.

Estos movimientos, a su vez, definen dos medidas que muestran la reducción relativa de los coeficientes de insumos si se produce a la escala óptima. El movimiento en sentido horizontal corresponde a una medida de eficiencia de escala ($E4$) que muestra la distancia entre la isocuanta transformada correspondiente y la escala óptima, lo que en términos de la figura 3.2.1 se representa como:

$$E4 = \frac{OA}{OB} = \frac{E3}{E1}$$

Por otro lado cuando el desplazamiento se realiza en sentido vertical corresponde a otra medida de eficiencia que en este caso mostrará la distancia de la escala óptima a la isocuanta transformada:

$$E5 = \frac{OA}{OC} = \frac{E3}{E2}$$

Försund y Hjalmarsson (1987) sostienen que dado que la frontera de eficiencia constituye el límite hacia el origen del conjunto posible de coeficientes de insumos, $E3$ será siempre menor que $E1$ y $E2$ excepto para aquellas empresas que producen exactamente en la escala óptima de la función frontera de producción.

3.3.- FUNCION DE PRODUCCION DE FRENTE

La estimación de una función de frente de forma paramétrica o no paramétrica, determinística o estocástica, ofrece un conjunto de referencia que permite evaluar el grado de eficiencia de otra combinación de insumos-producto correspondiente a una unidad observada. En la última década se han desarrollado una amplia gama de modelos y métodos para la estimación de las funciones de producción de frente.

El enfoque sobre la frontera de eficiencia no paramétrica determinística, caracterizado por el supuesto de retornos constantes a escala, restringida a que las unidades observadas no pueden encontrarse nunca por encima de la función de producción de frente (puntos inalcanzables de eficiencia) y sin especificación de la forma de la función de producción, fue inicialmente empleada por Farrell (1957) y seguidamente utilizado por Farrell y Fieldhouse (1962), Seitz (1970,1971) y Todd(1971).

El método de programación lineal para estimar la frontera de producción no paramétrica utilizado inicialmente por Farrell y Fieldhouse (1962), fue luego desarrollado por Charnes y Cooper (1980) en una nueva técnica llamada Data Envelopment Analysis (DEA). Este método, que intenta levantar la restricción que implica la especificación de una función predeterminada y se apoya exclusivamente en las observaciones existentes, se basa en la noción paretiana que dada una unidad tomadora de decisiones (UTD), esta será "relativamente ineficiente" si se puede encontrar otra UTD o una combinación de ellas que dados sus insumos puedan producir más de algunos productos sin reducir la producción de otros.

Segpata y Sfeir (1988), por su parte, llegan a la conclusión, a través de diferentes tests econométricos, que el método DEA es superior para algunas aplicaciones empíricas al método de regresión standard comúnmente empleado, pero que tiene graves deficiencias en el tratamiento de la escala, siendo incapaz de captar cualquier información de observaciones que se encuentren próxima a las unidades eficientes en más del 95% de los casos.

El enfoque paramétrico determinístico de la función de frente desarrollado inicialmente por Aigner y Chou y ampliado por Försund y Hjalmarsson (1979) es usado frecuentemente en diversos estudios empíricos realizados para empresas e industrias manufactureras. Un aspecto positivo de este enfoque es que permite que la frontera tecnológica pueda formularse en una simple función matemática. De esa manera la frontera paramétrica requiere de la elección de una función de producción específica para su estimación (Cobb-Douglas, CES, translogarítmica), lo cual dependerá del tipo de empresas o industrias que sean objeto de estudio, ya que no todas estas formalizaciones matemáticas necesariamente se adecúan a cualquier base de datos.

La función de frente paramétrica determinística se estima mediante la minimización de la distancia de las unidades a la función de frente con la restricción que

ninguna unidad observada sea más eficiente que la mejor práctica, es decir que ninguna observación se encuentre por encima de la frontera de producción.

Existen variaciones de esta formulación de frontera determinística paramétrica como por ejemplo la que introduce una distribución de eficiencia explícita a la distancia al frente y permite obtener la función de máxima verosimilitud (Schmidt (1976); Broeck, Försund, Hjalmarsson y Meeusen (1980)).

Con el objeto de mejorar las estimaciones, mediante la obtención de medidas estadísticas de ajuste, surge el enfoque determinístico estadístico en el cual se destacan, Richmond (1974) y Green (1980a) quienes proponen la estimación de la función frontera de producción en dos etapas por mínimos cuadrados ordinarios corregidos (COLS). Mediante este método primero se estima la función promedio con mínimos cuadrados ordinarios (OLS), lo que resulta en estimaciones consistentes de los parámetros, pero no del término constante. Luego, en el segundo paso se corrige el término constante y se especifica una distribución de la eficiencia, con lo cual los parámetros se reestiman y se logra una estimación consistente, aún del término constante. La principal crítica a este enfoque es que la ecuación podría no estar completamente especificada y que adicionalmente podría haber errores de medida, lo que en estos modelos determinísticos conducirían a que esos errores fueran interpretados necesariamente como ineficiencia (Caves, 1990).

De la crítica a este enfoque surge el enfoque de frontera estocástica de producción en el cual se incorpora la posibilidad de que las observaciones pueden estar por encima de la frontera de eficiencia, a diferencia del enfoque determinístico donde únicamente podían ubicarse por debajo o en la frontera pero nunca por encima. Ello dependería de la existencia de errores de medición o de otro tipo que se independizarían, de esta forma, de las diferencias en eficiencia.

Este enfoque estocástico, intenta diferenciar entre la verdadera ineficiencia y los errores estadísticos, haciendo para ello una modelización de Error Compuesto, diferenciando la distancia al frente en un término de error y otro de eficiencia (Aigner, Lovell y Schmidt (1977) y Meeusen y Van de Broeck (1977)). Las debilidades de este enfoque surgen principalmente cuando se trata de interpretar los resultados de los estudios empíricos en los que fue utilizado, por la dificultad de identificación de la distribución del error.

3.3.1.- GENERALIZACION DE LA FUNCION DE FRENTE DETERMINISTICA

Las medidas de eficiencia tecnológica y de escala son generalmente independientes de la función de producción específica elegida para la estimación, por lo que en este caso se optó por el enfoque determinístico paramétrico definiendo a la frontera de producción como una función homotética cuya forma funcional se basa en una formalización de tipo Cobb-Douglas, la cual permite rendimientos variables a escala. Para el caso de dos insumos resulta (Fórsund y Hjalmarsson, 1987):

$$x^\alpha e^{\beta x} = A L^{\alpha_1} K^{\alpha_2} \quad (1)$$

donde x = producto; L = trabajo; K = Capital. Se impone la restricción:

$$\alpha_1 + \alpha_2 = 1$$

Dado que la escala de producción es un aspecto de extrema relevancia en términos de ambos insumos (mano de obra y capital), la ecuación (1) permite obtener la variable de elasticidad de escala "ε":

$$\varepsilon = \frac{1}{\alpha + \beta x} \quad (2)$$

La función de producción se caracteriza por presentar rendimientos crecientes en su primer tramo, para luego ser constantes y finalmente decrecientes. La escala óptima se alcanza cuando los retornos son constantes y la elasticidad de escala (ec.2) se iguala a la unidad (Johansen, 1971). Esta expresión permite obtener el producto en la escala óptima:

$$\bar{x} = \frac{(1 - \alpha)}{\beta} \quad (3)$$

teniendo en cuenta la restricción $\alpha_1 + \alpha_2 = 1$, multiplicando y reordenando la ecuación (1) se obtiene:

$$1 = (L/x)^{\alpha_1} (K/x)^{\alpha_2} A [e\beta/(1-\alpha)]^{\alpha-1} \quad (4)$$

Los coeficientes de los insumos de mejor práctica en la escala óptima son dados por la frontera de eficiencia definida por la ecuación (4). Al no definir ninguna distribución de eficiencia se puede estimar la frontera de eficiencia, que minimiza la distancia entre las observaciones y la frontera de producción establecida en la ecuación (1) por el método de programación lineal, sujeto a que ninguna observación se ubique por encima de la

frontera.⁵

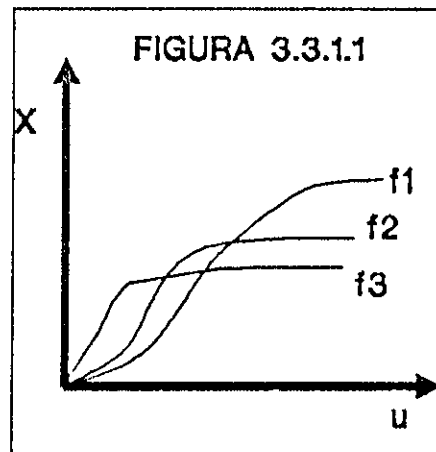
Por su parte si se considera que la muestra está constiuída por N firmas o plantas y todas producen un sólo producto homogéneo x dado un vector de insumos v, las posibilidades de producción se pueden describir como el conjunto de las funciones de producción :

$$x^j = f^j(v^j), x^j \in \mathbb{R}^1, v^j \in V, v^j \in \mathbb{R}_+^n \quad j=1, \dots, n \quad (5)$$

Para toda la industria dado un conjunto de N firmas cuyas funciones de producción se representan por (5), la frontera de mejor práctica (o la función frontera de producción) se define como:

$$F(v) = \underset{j}{\text{máx}} f^j(v^j), v^j \in V \quad j=1, \dots, n \quad (6)$$

Según esta metodología la función de producción de frente se construye a partir de segmentos de las funciones de producción individuales de las unidades industriales que obtienen el máximo de producto de un conjunto de insumos dados. Esto se puede observar en la Figura 3.3.1.1 donde se representan las funciones de producción individuales para 3 empresas. El eje vertical representa el producto x mientras que la abscisa indica el rayo factorial u.



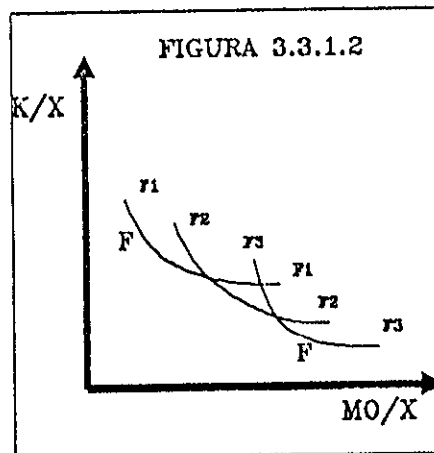
⁵ Por un tratamiento más extenso sobre la metodología de estimación, ver Försund y Hjalmarsson (1987).

La función de frontera será la envolvente de las 3 funciones ex-ante f_j de las firmas individuales, la que dependiendo de la escala de operación, coincidirá con una parte de las funciones de producción f_j de las firmas observadas.

Las funciones de producción registradas en el espacio factorial pueden ser transformadas al espacio de coeficientes de insumos, considerando que ello es posible bajo ciertas restricciones de las formas de las funciones de producción establecidas. Esa frontera de eficiencia se conformará por todos los puntos donde los coeficientes de insumos alcancen los valores mínimos a lo largo de los rayos que parten desde el origen a uv . Bajo los supuestos de que rige la ley ultra passum (regular ultra passum law), (Frisch, 1968) esos puntos de la frontera de eficiencia pertenecerán al conjunto posible de producción.

En la Figura 3.3.1.2. se ilustra la frontera de eficiencia para el caso de 2 insumos (K,L) para el ejemplo de las 3 firmas. Así la frontera de eficiencia F_1 corresponde a la transformación de la función de producción de esa firma la cual representa la escala óptima de la función (la elasticidad de escala es igual a 1), a su vez F_2 es la frontera de eficiencia de la segunda firma y F_3 la de la tercera. En los tres casos los coeficientes de insumos alcanzarán sus valores mínimos, sujetos a la variación proporcional, cuando la elasticidad de escala es igual a 1.

La frontera de eficiencia FF será idéntica a la curva correspondiente a la escala óptima de la función frontera de producción y será la envolvente de las 3 curvas de escala óptima transformadas.



3.3.2.- INFORMACION UTILIZADA

Este estudio recopiló datos del año 1988 proporcionados directamente por nueve empresas lácteas exportadoras y representativas del sector. En base a ellos se manejaron dos alternativas para medir su producción (output).

En la primera alternativa se definió el volumen de leche remitida a las empresas como igual a la producción ya que se contempló la leche como un producto homogéneo medible en miles de litros ⁶. Por otro lado, dado que no todas las empresas producen los mismos derivados lácteos, también se consideró el Valor Bruto de Producción de las empresas (VBP) (el cual contiene valor agregado de cada producto) como una segunda alternativa para medir el producto (output) de las firmas.

Los insumos utilizados en el análisis son mano de obra (LTH), capital (KB) y energía (EKw). El insumo de mano de obra (LTH) se define como el número de horas trabajadas por los obreros vinculados directamente a la producción. El stock capital (K), medido según valores contables (valores de libros que declararon las mismas empresas), es la formación bruta de capital fijo (no incluye depreciación) y está construido en base a la suma de fabricación y construcción por cuenta propia de cualquier activo fijo, de las compras importadas de cualquier activo fijo, y de las compras en plaza de activos fijos nuevos y usados a lo que se le resta las ventas de activos fijos realizados por las empresas ⁷. Se considera un tercer insumo, la cantidad en kilowatios de energía consumida por las empresas (EKw), lo que también informa de la utilización real de la capacidad instalada por las empresas.

Se usarán las siguientes notaciones:

XI= producto medido en miles de litros de leche recibida por las empresas

X= producto medido en términos del valor bruto de producción de las empresas

EKw = cantidad de energía consumida por las empresas en miles de kw

K = stock de capital

LHT =Total de horas trabajadas por obreros en tareas productoras

⁶ Se supone que no existe ninguna pérdida medible de leche ya que el desperdicio de leche sería mínimo si se considera que incluso la leche agriada es utilizada para obtener productos como el yogur y determinada variedad de quesos.

⁷ Dentro de los activos fijos se encuentran los edificios y construcciones, maquinarias y equipos, vehículos y equipos de transporte, muebles y utensilios.

3.4.- ESTIMACION DE LAS FRONTERAS DE PRODUCCION

Las fronteras de producción fueron estimadas considerando dos alternativas en cuanto a la representación del producto. La primera considera que el producto de cada una de las firmas tiene una relación constante con la leche remitida a plantas, por lo cual se considera como proxy el procesamiento en miles de litros de leche por cada empresa. La segunda alternativa considera que el Valor Bruto de Producción (VBP) anual de cada empresa es la medida adecuada del producto de la empresa. Si bien es esperable que no exista desperdicio de leche en su procesamiento, las características de cada uno de los productos que elabora cada una de las firmas, así como el mix de ellos, determina, que el resultado final de la producción no tenga el mismo componente de Valor Agregado en todas las empresas. Es más es esperable que allí radique una de las diferencias en el análisis de eficiencia. Por ello parece que el VBP de cada empresa sea el indicador de la producción más adecuado en este caso.

De todas formas es importante destacar que la comparación de las estimaciones en base al volumen de leche procesado, con aquellas realizadas en valor, muestran niveles de coincidencia muy elevadas en cuanto a los parámetros de elasticidad de insumos, y por otro, notorias diferencias en cuanto a los parámetros de elasticidad de escala. Las medidas de eficiencia técnica consecuentemente, muestran una importante coincidencia en ambos casos mientras que por el contrario las medidas de eficiencia de escala no lo hacen; se volverá sobre esto cuando se realice el análisis correspondiente.

En el cuadro siguiente se presentan los parámetros estimados de la función de mejor práctica considerando el VBP. Se han evaluado, también, en esta formulación tres alternativas, producto de la combinación de los tres insumos considerados, con el objeto de evaluar la sensibilidad de los resultados. En los dos primeros casos se consideran solo dos insumos: 1) mano de obra (LHT) y capital; y 2) mano de obra (LHT) y energía eléctrica (EKw). En el tercer caso se consideran los tres insumos conjuntamente: mano de obra (LHT), Capital (K) y Energía (EKw) tal como se los ha definido en la sección anterior (3.3.2).

En el cuadro 3.4.1. se presentan los resultados de las estimaciones para dos insumos donde se observa que: la elasticidad de mano de obra ($\alpha_1 = 0.84$) es 5 veces mayor a la elasticidad del capital ($\alpha_2 = 0.16$); cuando se considera este factor en relación a la energía, la elasticidad mano de obra ($\alpha_1 = 0.83$) sigue mostrándose al igual que en el caso anterior muy superior, a la elasticidad de energía. Estos resultados evidencian el importante rol de la mano de obra en la diferenciación de las tecnologías empleadas cuando se consideran en pares de insumos.

Se desprende de esto que existe una importante flexibilidad en el uso de ese factor, referente a la mejor práctica, lo que también podría estar señalando la existencia de diferencias significativas de coeficientes de mano de obra en las empresas consideradas.

CUADRO 3.4.1
Estimación Frontera de Producción

Parámetros	Insumos: LHT,K	Insumos: LHT,Ekw
LnA	-0.0109712	0.4630399
α_1	0.8366487	0.8295587
α_2	0.1633512	---
α_3	---	0.1704412
α	0.7592279	0.7855241
β	0.0000065	0.0000083

La significativa coincidencia en los parámetros correspondientes a la mano de obra en los modelos de dos insumos, por un lado confieren seguridad sobre el orden de magnitud de los mismos, y por el otro evidencia la importante similitud que existe entre la variable stock de capital y el consumo energético. Esto pone de manifiesto que el consumo de energía, en tanto también puede considerarse que refleja la utilización de capacidad instalada de las empresas, es aparentemente una buena aproximación del capital incorporado por la empresa dada la destacada semejanza de los valores de la elasticidad de energía y la de capital, así como de la relación existente con la elasticidad de la mano de obra.

Cuando se consideran los tres insumos simultáneamente (mano de obra, capital y energía) (cuadro 3.4.2), se observa que decrece la magnitud de la elasticidad de la mano de obra, la que resulta sólo 2,7 veces superior a la elasticidad de capital y a la de energía, pero aún evidenciándose como la más relevante.

CUADRO 3.4.2
Estimación Frontera de Producción

Parámetros	Insumos: LHT,K,EKw
LnA	-0.3218973
α_1	0.5728354
α_2	0.2173732
α_3	0.2097912
α	0.8430574
β	0.0000045

En cierta medida este resultado puede estar influenciado por la restricción que los parámetros sumen la unidad, lo que sumado a la coincidencia en los parámetros de elasticidad de energía y capital en los modelos de dos insumos, puede hacer que el efecto conjunto sobreestime la relevancia de los mismos. De igual manera es muy clara la importancia de la flexibilidad de la mano de obra a nivel de la función de mejor práctica aún en el caso de 3 insumos.

Los parámetros de escala (α y β) tanto para los casos considerados de dos como de tres insumos indican que los retornos de escala aumentan relativamente rápido a bajos niveles de producción. También en este caso las coincidencias en el caso de dos insumos son evidentes, mostrando poca sensibilidad a la variación del stock de capital y energía. Por otro lado para el caso de tres insumos estos parámetros, si bien se distancian de los casos previos, se mantienen en un espacio de confianza cercano al 10%. De acuerdo a lo señalado previamente, estos parámetros permiten obtener el nivel de producto cuando la elasticidad de escala es igual a la unidad, lo que corresponde a la escala óptima de la tecnología de frente. La escala óptima para el caso de dos insumos (LHT, K) igual a N\$ 37042.; N\$ 25840 para el caso alternativo (LHT, EKw) y para el de tres insumos (LHT, K, EKw) alcanza N\$ 34876 millones al año.⁸

La estimación de la frontera de producción de mejor práctica permite su graficación, por lo que se presenta, en primer término, para el caso de dos insumos (LHT, K) la frontera de eficiencia (figura 3.4.3) en base a los parámetros estimados de la función frontera de producción y los coeficientes de insumos observados para el año 1988 para cada empresa, (las que se identifican por un número).

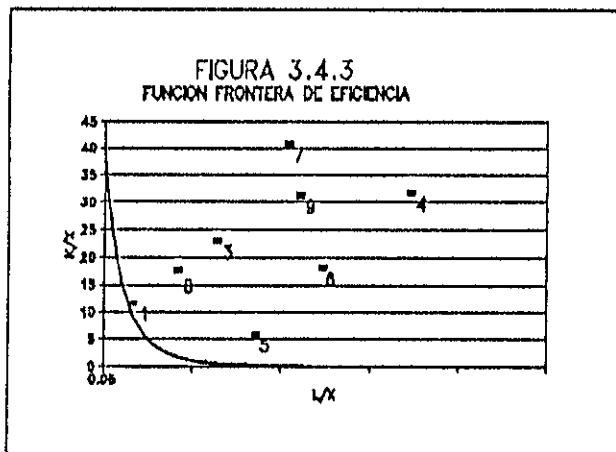
Asimismo se fijó el coeficiente de insumo energía (EKw) y en función de ello se graficó la frontera de eficiencia para 3 insumos (LHT, K, EKw) y los coeficientes de insumos observados (mano de obra y capital) del año 1988 para cada una de las 9 empresas lácteas.⁹

Si se observa la ubicación de las empresas con respecto a la frontera de eficiencia (figuras 3.4.3; 3.4.4) se constata que en ambos casos la empresa N.1 se encuentra en la frontera de eficiencia y que es relativamente intensiva en capital, así como también lo son las empresas 8 y 3, mientras que las empresas 4, 6 y 5 (en ese orden) estarían mostrando ser más intensivas en mano de obra que en capital. La empresa 2 es un caso especial cuya distancia a la frontera de eficiencia hace imposible captar su ubicación a

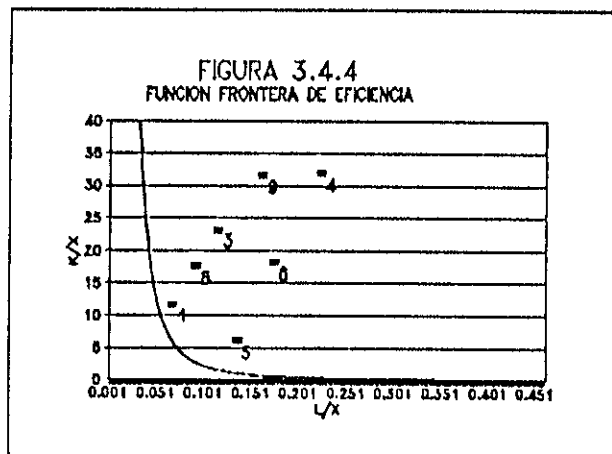
⁸ El valor agregado de la leche en polvo es, por ejemplo, claramente superior al valor agregado de la leche consumo.

⁹ La escala óptima fue calculada en base a lo expuesto en la sección 3.3: $X = (1 - \alpha)/\beta$.

los efectos de la figura.



Caso: 2 insumos (LHT,K)
Output VBP



Caso: 3 insumos (LHT,K,EKw)
Output VBP

3.5.- MEDIDAS DE EFICIENCIA DE 9 EMPRESAS LACTEAS URUGUAYAS

Las medidas de eficiencia que se consideran son aquellas estimadas en relación a la frontera de mejor práctica considerando el Valor de Producción de las empresas. Dada las diferencias existentes en los parámetros de escala en las estimaciones de las funciones de mejor práctica con dos y tres insumos, se compararán ambos resultados. Las medidas relevantes de ahorro de insumos o incremento de producto si se utilizara la tecnología de frente con los coeficientes de insumos observados, son las siguientes:

E1 = medida técnica de ahorro de insumos

E2 = medida técnica de aumento del producto

E3 = medida de eficiencia total técnica y de escala

E4 = medida de eficiencia pura de escala (según desplazamiento horizontal) ¹⁰

E5 = medida de eficiencia pura de escala (desplazamiento vertical)

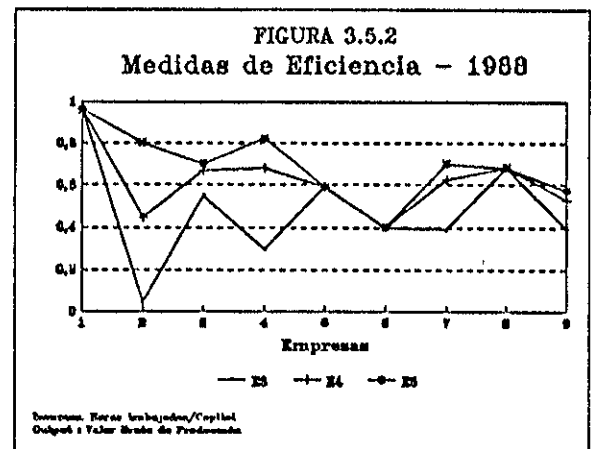
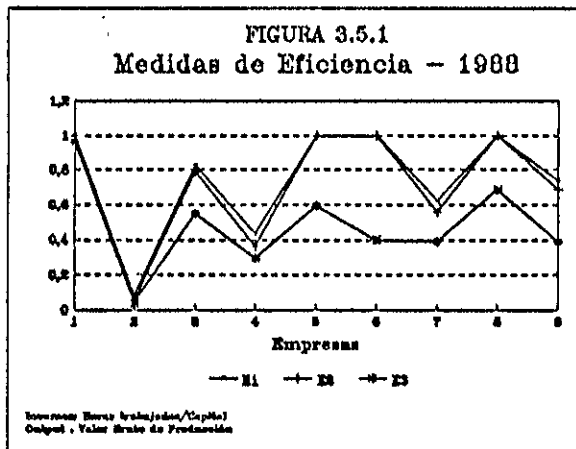
En la figura 3.5.1. se presentan las medidas de eficiencia E1, E2 y E3 de cada empresa, para el caso de dos insumos (mano de obra (LHT) y capital (K)). En el gráfico se aprecia que existen 4 empresas, identificadas con los números 1, 5, 6 y 8, que se muestran como técnicamente eficientes, tanto en términos de manejo de insumos (E1=1)

¹⁰ Dado que la escala óptima fue estimada como una constante en la frontera de producción, las medidas E4 y E5 reflejan medidas puras de escala.

En la figura 3.5.1. se presentan las medidas de eficiencia E1, E2 y E3 de cada empresa, para el caso de dos insumos (mano de obra (LHT) y capital (K)). En el gráfico se aprecia que existen 4 empresas, identificadas con los números 1, 5, 6 y 8, que se muestran como técnicamente eficientes, tanto en términos de manejo de insumos ($E1=1$)

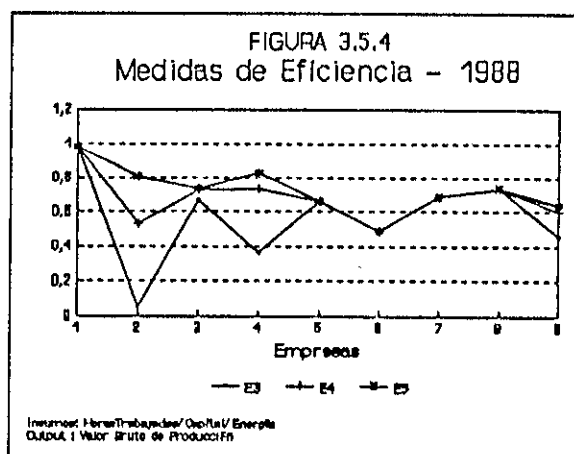
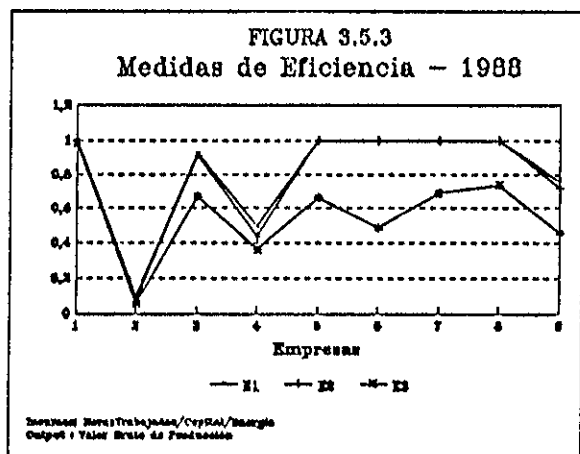
¹⁰ Dado que la escala óptima fue estimada como una constante en la frontera de producción, las medidas E4 y E5 reflejan medidas puras de escala.

alcanzar la escala productiva adecuada. La única excepción es la empresa 1, la cual combina la utilización de la tecnología de frente, conjuntamente con una escala productiva adecuada.



En la figura 3.5.3., donde se presentan las tres medidas para la estimación de la frontera de mejor práctica en base a tres insumos se observa un resultado similar al anterior. Si bien las cuatro empresas que se evidenciaban como eficientes se mantienen, se incorpora la 7. En este caso dos empresas (3 y 9) ahorrarían máximo 25% de sus insumos si utilizaran la tecnología de frente para obtener el producto observado, en tanto el ahorro de insumos en la 4 y 2 sería superior al 50%. El análisis de la medida de eficiencia total (tecnológica y de escala) si bien mayoritariamente coincidentes, muestra que cuatro empresas (3, 5, 7 y 8) podrían incrementar como máximo en 30% su producto si utilizaran la tecnología de frente a la escala óptima, en tanto cuatro empresas lo harían en más de 40%. Particular atención merecen las cuatro empresas 5, 6, 7 y 8, las que si bien son eficientes en tecnología, su nivel de producción no es el correspondiente a la escala óptima (figura 3.5.4). Si lo hicieran a la escala óptima estas empresas podrían aumentar su producción, en algún caso, en casi 60% aprovechando mejor la tecnología disponible. Aquí, nuevamente, se evidencia que el problema no sería la tecnología

empleada, por lo menos en lo que se refiere al conjunto tecnológico de tres insumos, sino a la escala de producción.



Como se señaló anteriormente las elasticidades estimadas sobre la base de la leche remitida a plantas y Valor Bruto de Producción eran casi idénticas, pero no sucedía lo mismo con los parámetros referidos a la escala.¹¹ Las medidas de eficiencia E1 y E2 (ahorro de insumos y aumento de producto respectivamente) consecuentemente son coincidentes independientemente del producto considerado. Estos resultados estarían indicando que ambos son buenas aproximaciones al producto final de las empresas.

Por el contrario, al existir diferencias en los parámetros de escala estimados, los resultados de las estimaciones de las medidas de eficiencia E3 (eficiencia total técnica y de escala), E4 y E5 (medidas puras de eficiencia de escala¹²) presentan diferencias dependiendo de la explicitación del producto final. Como se señaló previamente estas variables presentan importantes diferencias desde el punto de vista del producto, debido al Valor Agregado y el mix de producto de cada empresa. Sin lugar a dudas, la misma cantidad de leche procesada puede resultar en Valores Brutos de Producción diferentes en cada empresa dependiendo de los productos finales.

La principal diferencia es que esto afecta la dispersión, tanto en las medidas de

¹¹ Esta es una de las ventajas de la utilización de una función de producción homotética, en tanto permite independizar los efectos de escala de los de sustitución, permitiendo una evaluación parcial de estos aspectos tan relevantes a la hora de analizar la tecnología de las empresas.

¹² Dado que la escala óptima fue estimada como una constante en la frontera de producción, las medidas E4 y E5 reflejan medidas puras de escala.

eficiencia total como en las dos de escala pura, siendo siempre en el caso en que se considera el volumen de leche procesada menor que cuando se incluye el VBP de cada empresa. Efectivamente, en el primer caso el rango de dispersión de las medidas de eficiencia para las 9 empresas lácteas oscilaba para E3 entre un 70% y un 2% del producto obtenible en la escala óptima en tanto las medidas puras de escala (E4 y E5) variaban en un rango de 25% a 2% por debajo de la frontera. En el caso de la utilización del Valor Bruto de Producción el rango de dispersión de las medidas puras de escala es aún mucho mayor que cuando se considera el volumen de leche procesado, en tanto E4 y E5 oscilan entre un 60% y un 2%, E3 osciló entre el 99% y 2% por debajo de la frontera.

Estos resultados ponen de manifiesto la importancia de la composición de productos final, quitándole relevancia al total de leche procesada debido a la pérdida de información que este significa.

CAPITULO 4 -ANALISIS DE LAS MEDIDAS DE EFICIENCIA

En base a los resultados presentados en el capítulo anterior se analizan en éste ciertas características de las empresas que podrían estar relacionados con las medidas de eficiencia obtenidas previamente para las mismas.

4.1.- EMPRESAS DE PROPIEDAD PRIVADA Y COOPERATIVA

Diversos estudios teóricos sobre las empresas organizadas de forma cooperativa, (Benjamin Ward ,1958;Domar ,1966 y Vanek, 1970) coinciden en señalar que aquellas firmas administradas por los propios trabajadores operarían con menores insumos laborales pero mayores coeficientes de capital-mano de obra y de capital- producto que las empresas privadas.

Se ha argumentado también que las empresas cooperativas al carecer de un único gerente administrativo harían que la toma de decisiones se vuelva sumamente lenta, afectando negativamente su nivel de eficiencia (Alchian y Densetz ,1972; Jensen y Meckling ,1979). Más aún, se señala que las cooperativas pueden tener dificultades en acceder a nuevas tecnologías o créditos privados debido a su tendencia a operar con mayor intensidad de capital (Berman, 1967), pero también a esa lentitud que tradicionalmente se le asigna.

Sin embargo, también se ha señalado, que otros factores como la incertidumbre, relaciones laborales más flexibles, diferenciación de productos, créditos de fuentes oficiales que apoyen directamente las cooperativas e incluso la misma destreza y esfuerzo laboral de los cooperativistas hace difícil predecir más allá de un simple modelo teórico el comportamiento y eficiencia de las cooperativas en relación a las empresas privadas (Bonin y Putterman, 1987).

Una característica de la rama industrial láctea uruguaya es la significativa presencia de las empresas cooperativas, en particular la empresa más importante de esta actividad es una cooperativa. Es más cuatro de la nueve empresas consideradas en este trabajo lo son, lo que evidencia su importante inserción externa.

La comparación de las medidas de eficiencia obtenidas para el año 1988 por el tipo de propiedad de las empresas (cuadro 4.1.1) muestra que de las cuatro empresas cooperativas, tres se comportaban de manera eficiente en tecnología. La cuarta (9) podría haber reducido el uso de insumos en 24% de utilizar la tecnología de frente.

CUADRO 4.1.1
Tipo de Propiedad y Eficiencia

Empresas	Tipo de Propiedad	E1	E2
1	Cooperativa	1.000	1.000
2	Capital Privado	0.095	0.063
3	Capital Privado	0.922	0.908
4	Capital Privado	0.493	0.437
5	Capital Privado	1.000	1.000
6	Cooperativa	1.000	1.000
7	Cooperativa	1.000	1.000
8	Capital Privado	1.000	1.000
9	Cooperativa	0.757	0.719

Nota: Elaborado en base a los resultados estimados para 3 insumos (LHT,K,EKw) y output VBP.

En cuanto a los indicadores de eficiencia total (técnica y de escala), exceptuando a la empresa 1 que operaba en la escala óptima, las otras dos cooperativas, tecnológicamente eficientes, no operaban ese año en la escala óptima, evidenciándose que hubieran podido incrementar su producto entre 30 y 50% con el mismo nivel de insumos de haberlo hecho. Obviamente que la presencia de ineficiencias de escala pueden depender de restricciones en el acceso al insumo principal, pero también, debido a la valuación del producto utilizado (VBP), a una composición de producto final diferenciado, por ejemplo con menor valor agregado, que resulte en la subvaluación del mismo en algunas empresas. También debe recordarse que la estimación de la función de producción de frente está claramente influenciada por la tecnología prevaleciente en la empresa más importante de la rama, y en particular este efecto se evidencia en la escala óptima. Por lo que esas medidas son en términos relativos del resultado productivo, solamente válido en el conjunto tecnológico existente en las nueve empresas consideradas.

Este resultado es particularmente interesante, puesto que indicaría que la incorporación de tecnología se realiza de forma bastante homogénea en las cooperativas, y, en tanto son las que mayoritariamente utilizan dicha tecnología serían, un agente dinámico del cambio tecnológico.

Por otro lado de las cinco empresas de capital privado presentes en este estudio sólo dos de ellas utilizaban la tecnología de mejor práctica, mientras que las restantes

mostraban niveles de ineficiencia técnica importantes. En lo referente a eficiencia total aquellas que se mostraron como tecnológicamente eficientes podrían haber incrementado su producto en casi 30%, si hubieran producido a la escala óptima.

Si bien, que las empresas cooperativas del sector lácteo uruguayo se comporten en conjunto más eficientemente que las empresas de capital privado, es un resultado un tanto inesperado, debe considerarse que las cooperativas se han visto protegidas desde mucho tiempo atrás con una legislación particularmente benevolente. Dichas empresas han recibido siempre apoyo gubernamental (un claro ejemplo de ello es la constitución en 1933 de Conaprole por ley nacional) y lejos de lo que algunos teóricos sostienen han, tenido y tienen acceso a importantes y diferentes fuentes financieras oficiales. Esto último, conjuntamente con la creciente inserción internacional y un proceso de acumulación más prolongado les permitió dar un importante salto tecnológico, lo que se vió estimulado por la legislación sobre promoción industrial, que este sector utilizó abundantemente, y que presenta un claro sesgo a la incorporación de maquinaria importada.

Otro fenómeno que podría estar influyendo sobre estos resultados es el rol que juega el involucramiento de los cooperativistas, los que pueden estar explotando al máximo su propia habilidad y destreza laboral. Por lo demás si bien la toma de decisiones grupales, puede a veces ser lenta, también pueden hacer menos dolorosa la incorporación tecnológica y hacer que la elección sea más adecuada a las necesidades productivas de las empresas.

4.2.- TAMAÑO DE LAS EMPRESAS

El estudio del tamaño de las empresas lácteas resulta relevante a los efectos de establecer la relación existente, si la hay, entre dimensión y eficiencia.

La complejidad de elementos técnicos, administrativos, institucionales y económicos que inciden sobre la empresa hace que ese conjunto de elementos no se pueda reducir a una sola variable y que por lo tanto se puedan proponer múltiples medidas de tamaño de la empresa y que esta pueda tener en consecuencia diferentes "dimensiones" según la unidad de medida elegida (valor agregado, volumen de ventas, volumen de producción, número de empleados, etc.). En este estudio, en tanto el objetivo es la evaluación del resultado productivo de las empresas, se define el tamaño en función del volumen de leche procesada (en miles de litros) por cada empresa. Este criterio es el que comúnmente se utiliza para la definición de la escala de las plantas industriales lácteas al momento de su instalación. En este caso se considera como variable relevante el volumen de leche recepcionado por empresa.

Se ha clasificado a las empresas en función de que la cantidad de leche remitida a cada planta se encuentre por encima o por debajo de la media. A los efectos de esta

clasificación, considerando su dimensión, se ha dejado de lado a Conaprole la cual por su caracter de ser multiplanta y por el volumen de su producción no es comparable en este sentido con las 8 empresas restantes. En base a ese criterio se pudo dividir la muestra en dos, por un lado cuatro empresas pequeñas y cuatro grandes. (cuadro 4.2.1).

CUADRO 4.2.1
Tamaño y Eficiencia

Empresas	Tamaño	E1	E2	E3	E4	E5
2	Grande	0.095	0.063	0.050	0.530	0.807
3	Grande	0.922	0.908	0.667	0.724	0.734
4	Grande	0.493	0.437	0.362	0.735	0.828
5	Pequeña	1.000	1.000	0.659	0.659	0.659
6	Pequeña	1.000	1.000	0.488	0.488	0.488
7	Pequeña	1.000	1.000	0.687	0.687	0.687
8	Grande	1.000	1.000	0.736	0.736	0.736
9	Pequeña	0.757	0.719	0.458	0.605	0.637

Nota: Elaborado en base a los resultados estimados para 3 insumos (LHT,K,EKw) y output VBP.

De acuerdo al ordenamiento por tamaño se observa que en tres de las empresas "grandes", de acuerdo a las medidas de eficiencia E1 y E2, podrían aumentar su producción (E2) o ahorrar insumos (E1) en un rango del 10% al 90% si utilizaran la tecnología de frente. Sólo una de ellas se encuentra produciendo en la frontera de mejor práctica. De todas formas esta empresa no se ubica en la escala óptima, en tanto con la dotación de recursos existentes podría haber incrementado su producto en más de 25%, de producir a la escala óptima.

Por el contrario, en el caso de las empresas "pequeñas" tres de ellas son tecnológicamente eficientes, y la cuarta podría incrementar su producto en 28% si utilizara la tecnología de frente, o reducir la utilización de insumos en casi 25%. En lo referente a la eficiencia total, especialmente en cuanto a la escala de producción, se evidencia que las empresas que eran eficientes desde el punto de vista tecnológico se ubicaban más claramente por debajo de la escala productiva óptima. Efectivamente estas tres empresas podrían incrementar su producción entre 50 y 30%, con la misma dotación de insumos, si hubieran producido a la escala óptima.

De este análisis surge que el tamaño de la empresa, sea esta grande o pequeña, no sería determinante del manejo eficiente que se haga de los recursos. Es más los resultados en el tramo de empresas más pequeñas parecen ser más positivos que en las grandes. Estos resultados no permiten extraer conclusiones definitivas, por el contrario debería profundizarse, por lo menos, en la evaluación de si las medidas de eficiencia de escala se deben a restricciones de demanda, por el tipo de mercado en que las empresas participan, o restricciones de oferta del insumo principal que restringió la capacidad de procesamiento de las empresas. Por lo demás también es necesario evaluar como afecta la composición del producto final estos resultados.

Es en este sentido y a pesar de que algunos estudios que plantean serias dudas sobre que la apertura de la economía produzca ganancias en la eficiencia, mediante la explotación de economías de escala (James R. Tybout, 1992), parecería oportuno profundizar en el estudio de las oportunidades que ofrecería la ampliación del mercado mediante el Mercosur. Efectivamente si la restricción es por el lado de la demanda la ampliación podría tener un efecto positivo sobre la eficiencia de las empresas, en particular en cuanto a alcanzar la escala de producción óptima.

4.3.- EMPRESAS UNIPLANTA O MULTIPLANTAS Y ESPECIALIZACION PRODUCTIVA

¿Es una empresa multiplanta más eficiente que otra empresa de una sola planta?
¿Existe acaso alguna relación entre eficiencia técnica y eficiencia de escala de una empresa y la cantidad de plantas que esta posee?

Los resultados obtenidos indicarían que las empresas de una sola planta pueden ser tan eficientes técnicamente como la empresa multiplanta. Si bien la única empresa multiplanta de la muestra ha mostrado ser técnicamente eficiente y así también en cuanto escala, debe considerarse que dada la relevancia de ella afecta de forma importante las medidas relativas de eficiencia, en particular en lo que se refiere a los parámetros de escala.

En lo referente a aquellas empresas eficientemente técnicas cuatro de las cinco empresas poseen una sola planta (5, 6, 7 y 8). La única empresa que operaba en la escala óptima era la empresa multiplanta, lo cual podría explicarse por las dimensiones de la misma y por su incidencia en la definición de la escala óptima.

Otro aspecto relevante es la especialización productiva que presentan las empresas, se ha argumentado que ello permitiría un racional manejo de recursos, y sobre todo la utilización de Economías de Escala. Por otro lado la existencia de economías de Scope, podría considerarse como un argumento en favor de la diversificación productiva.

Si se considera la diversificación de productos al interior de cada una de las empresas, se observa (cuadro 4.3.1) que la empresa multiplanta produce por planta como

máximo cuatro productos diferentes ¹³, en tanto en las empresas de una sola planta que utilizan la tecnología de mejor práctica se elaboran únicamente entre dos y cuatro productos diferentes como máximo. Por el contrario, las empresas que operan muy por debajo de los niveles de eficiencia técnica de la función de producción de frente (empresas 2, 4 y 9) producen entre cinco y siete productos genéricos diferentes en una sola planta. Esto podría estar indicando que el manejo eficiente de recursos, así como en particular en cuanto a la renovación tecnológica, está asociado a la especialización productiva. Por su parte esto encontraría su explicación en la dificultad de operar simultáneamente todos los procesos en una planta, por lo cual la existencia de ociosidad podría ser esperable. En tanto la evaluación de eficiencia se ha realizado en base a la utilización de recursos en el proceso productivo, la existencia de procesos productivos con niveles de operatividad bajos en ese año contribuyen a elevar los coeficientes de insumos de esas empresas alejándolas de la frontera de mejor práctica.

CUADRO 4.3.1
Diversificación de Productos y Eficiencia

Empresas	Cantidad de Productos	Tipo de Empresas	E1	E2
1	Máx.4 por planta	Multiplanta	1.000	1.000
2	7	Uniplanta	0.095	0.063
3	4	Uniplanta	0.922	0.908
4	5	Uniplanta	0.493	0.437
5	6	Uniplanta	1.000	1.000
6	2	Uniplanta	1.000	1.000
7	2	Uniplanta	1.000	1.000
8	4	Uniplanta	1.000	1.000
9	5	Uniplanta	0.757	0.719

Nota: Elaborado en base a los resultados estimados para 3 insumos (LHT,K,EKw) y output VBP.

¹³ Por "producto" se debe entender "línea de producto " (quesos, manteca, leche en polvo, etc.). No se hace referencia al número de productos genéricos o específicos dentro de una misma línea (por ejemplo, dentro de los quesos, el queso rallado, el parrillero, el fundido, etc.).

Si bien la diversificación de productos sería provechosa en cuanto a la inserción de mercado, de acuerdo con algunos autores, para la metodología empleada en este estudio en particular, conduciría a ineficiencias importantes. Si bien los resultados indicarían que la especialización productiva de las plantas sería más positiva que la diversificación de productos de las mismas, debe considerarse que para ello debe hacerse el análisis en la planta industrial en particular y no a la empresa.

4.4.- ORIENTACION EXPORTADORA DE LAS EMPRESAS

Algunos analistas sostienen que la competencia internacional resultante de un proceso de liberalización puede hacer tanto disminuir el tamaño y capacidad utilizada de las plantas como conducir a la desaparición de ciertas empresas que no puedan enfrentar la competencia proveniente de estos nuevos competidores. Otros trabajos señalan, por el contrario, que un proceso de apertura económica conduce a que aquellas industrias más abiertas al comercio internacional obtengan claras mejoras en sus niveles de eficiencia técnica, así como conducir a la desaparición de las orientadas al mercado interno que florecieron en base a la protección de la competencia internacional. Pero pocos estudios empíricos se han realizado sin embargo para corroborar uno u otro punto de discusión teórica.

A partir de la información sobre el comercio exterior de las nueve empresas empresas lácteas uruguayas se evalúan los resultados obtenidos sobre la eficiencia en el manejo de los recursos, en tanto es una hipótesis bastante extendida, como se señaló anteriormente, que la participación en comercio exterior va asociada a niveles de eficiencia elevados. Por otra parte este es un tema de extremo interés en la medida que marca un punto de partida para un análisis más profundo sobre el grado de incidencia de la liberalización comercial en una industria que ha demostrado parámetros de dinamismo en la última década (Cap.2).

En este estudio se define como inserción exportadora (Variable Z) a las exportaciones de la empresa en relación a su Valor Bruto de Producción (el valor de las exportaciones se convirtió a N\$ corrientes de 1988 al cambio promedio de ese año). En el cuadro 4.4.1 se presentan las medidas de eficiencia técnica E1 y E2 y la variable Z. Dicha variable se estandarizó con respecto a la media y desvío estándar del conjunto de 9 empresas estudiadas.

Se consideró que aquellas empresas cuyos desvíos se encuentran por encima de la media eran empresas que poseen una marcada orientación exportadora mientras que las que presentaban desvíos por debajo de la media tenían una menor orientación exportadora.

Se puede apreciar que de las cuatro empresas orientadas más marcadamente al mercado externo, dos de ellas (1 y 7) se encuentran produciendo con la tecnología de

la frontera, en tanto otra (3) se encontraba muy cercana a ella. La cuarta empresa (2) se caracterizó por mostrar niveles muy elevados de ineficiencias tanto técnica como de escala (Cuadro 4.4.1).

CUADRO 4.4.1
Orientación Exportadora y Eficiencia

Empresas	Variable Z (Orient.Exp.)	E1	E2
1	1.62	1.000	1.000
2	0.81	0.095	0.063
3	0.46	0.922	0.908
4	-0.46	0.493	0.437
5	-0.68	1.000	1.000
6	-0.93	1.000	1.000
7	1.34	1.000	1.000
8	-0.59	1.000	1.000
9	-1.01	0.757	0.719

Notas: (1) Elaborado en base a los resultados estimados para 3 insumos (LHT,K,EKw) y output VBP.

(2) La variable Z = Exportaciones(N\$) / VBP(N\$)
(Estandarizada con media y desvío del conjunto de 9 empresas).

Por otro lado las empresas que están orientadas en menor medida al mercado exterior muestran también niveles de eficiencia elevados. Tres de cinco de estas empresas (5,6 y 8) utilizan la tecnología de frente, en tanto las restantes muestran altos niveles de ineficiencia.

De estos resultados no surge una relación clara entre las diferencias de la inserción en el mercado externo y el manejo eficiente de los recursos; parecería ser que no es relevante el grado de inserción internacional de las empresas en relación al acceso que tienen o a la utilización que hacen de la tecnología de frente. En otras palabras, surge que habría una determinada homogenización de las técnicas empleadas entre estas empresas, lo que en parte no es de extrañar si se considera que como exportadoras deben competir en el mercado mundial produciendo de forma de cumplir con los requisitos y normas internacionales vigentes.

Interesa destacar que tanto los controles de tecnología que realiza el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) como el hecho de que la oferta que existe a nivel internacional de tecnología es conocida y de fácil incorporación en la industria láctea, explica también que estas empresas sean tecnológicamente muy homogéneas. Por su parte la Ley de Promoción Industrial a la que se hizo referencia en el capítulo 2 promovió la incorporación de nuevas tecnologías, principalmente de bienes de capital importados, permitiendo que las empresas dieran un salto tecnológico relevante y presentaran un sesgo importante en la incorporación de tecnología importada.

4.5.- PRODUCTIVIDAD LABORAL Y CALIDAD DE LA MANO DE OBRA

Existe otro aspecto que hasta ahora no fue considerado directamente pero sobre el que descansa en gran parte las medidas de eficiencia estimadas; este es la productividad laboral.

Dado que la productividad laboral depende en forma importante de la capacidad y calidad de la mano de obra, y en un segundo lugar de la motivación que tengan los trabajadores para desempeñar eficazmente sus tareas (Roberts,1987), se tratará de relacionar la productividad con las medidas de eficiencia técnica de las empresas.

Se define como variable proxy de productividad el cociente de valor bruto de producción sobre total de horas trabajadas. En el cuadro 4.5.1, se presentan las medidas de eficiencia E1 y E2, así como la variable "productividad" estandarizada con respecto a la media y desvío estándar del conjunto de empresas.

Analizando estos resultados , se observa que cuatro empresas cuyos desvíos se encuentran por encima de la media, es decir que su productividad laboral supera el promedio, se encuentran produciendo ya sea sobre la frontera de eficiencia técnica (1, 5 y 8) o muy cercana a ella (3). Asimismo se puede apreciar que de las cinco empresas restantes cuyos desvíos están por debajo de la media, en otras palabras que la productividad laboral de cada una de ellas no supera la productividad promedio, tres de ellas (2, 4 y 9) presentan notorias ineficiencias en tecnología.

CUADRO 4.5.1
Productividad y Eficiencia

Empresas	Variable Z Productividad	E1	E2
1	2.02	1.000	1.000
2	-1.75	0.095	0.063
3	0.40	0.922	0.908
4	-0.72	0.493	0.437
5	0.03	1.000	1.000
6	-0.42	1.000	1.000
7	-0.20	1.000	1.000
8	0.93	1.000	1.000
9	-0.28	0.757	0.719

Notas: (1) Elaborado en base a los resultados estimados para 3 insumos (LHT,K,EKw) y output VBP.

(2) La variable $Z = VBP/LHT$
(Estandarizada con media=7.25 y desvío=3.827)

Estos resultados indicarían que sería posible la existencia de una relación entre productividad laboral y eficiencia técnica, considerando que las empresas 6 y 7 podrían ser la excepción. Como se señaló anteriormente la productividad laboral depende de la calidad de la mano de obra y esta a su vez es clave en el manejo de nuevas tecnologías, y en particular en el caso de tecnologías intensivas en capital como sucede en la mayor parte de las empresas que están en la Frontera de producción.

Con el objeto de evaluar la incidencia de la calidad de la mano de obra, se generó una variable de calidad de la mano de obra en base a la remuneración por hora trabajada por empresa, suponiendo que existe una correlación positiva entre ambos. Estos resultados indican que las empresas cuya productividad laboral superaban la media (empresas 1, 3, 5 y 8) también remuneraban la hora trabajada por encima del promedio del conjunto de las 9 empresas. En la medida que la productividad estaría asociada a la calidad de la mano de obra, en tanto también en esas empresas los niveles de eficiencia son muy elevados, esto indicaría asimismo una asociación positiva entre eficiencia y calidad de mano de obra.

Por otro lado las cinco empresas restantes cuya remuneración por hora trabajada era menor a la media, lo que estaría asociado a la calidad de la mano de obra, muestran niveles menores de la productividad laboral y de eficiencia técnica.

Si bien también se considera relevante la incidencia que tiene la toma de decisiones realizada por los distintos gerentes y directores en la productividad, eficiencia y competitividad de las empresas. En este sentido interesa evaluar en un trabajo ya que no se considera en este estudio la gestión administrativa de los tomadores de decisiones¹⁴ y su participación en la productividad empresarial.

¹⁴ Por "tomador de decisiones" se hace referencia a cualquiera que opte por una alternativa determinada entre otras alternativas posibles.