

ECONOMÍA APLICADA • 16

**Alfonso Ribas Álvarez; Gonzalo Flores Calvete;
Claudio López Garrido**

Departamento de Coordinación e Desenvolvemento Tecnolóxico
Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo.
Apdo. 10, 15080-A Corunha
Telf: 981 647 902
E-mail: idgribas@usc.es

**A EFICIENCIA TÉCNICA DAS EXPLOTACIÓNS LEITEIRAS
NA COMARCA INTERIOR DA PROVINCIA DE A CORUÑA.
INFLUENCIA DA CONCENTRACIÓN PARCELARIA**

CONSELLO EDITOR:

Xoaquín Álvarez Corbacho,
Economía Aplicada. UC;
Manuel Antelo Suárez,
Fundamentos da Análise Económica. USC;
Juan J. Ares Fernández,
Fundamentos da Análise Económica. USC;
Xesús Leopoldo Balboa López,
Historia Contemporánea. USC;
Xosé Manuel Beiras Torrado,
Economía Aplicada. USC;
Joam Carmona Badía,
Historia e Institucións Económicas. USC;
Luis Castañón Llamas
Economía Aplicada. USC;
Xoaquín Fernández Leiceaga,
Economía Aplicada. USC;
Lourenzo Fernández Prieto,
Historia Contemporánea. USC;
Ignacio García Jurado,
Estatística e Investigación Operativa. USC;
Mª do Carmo García Negro,
Economía Aplicada. USC;
Xesús Giraldez Rivero,
Historia e Institucións Económicas. USC.
Wenceslao González Manteiga,
Estatística e Investigación Operativa. USC;
Manuel Jordán Rodríguez,
Economía Aplicada. USC;
Rubén C. Lois González,
Xeografía. USC;
Edelmiro López Iglesias,
Economía Aplicada. USC;
José A. López Taboada,
Historia e Institucións Económicas. USC.
Alberto Meixide Vecino,
Fundamentos da Análise Económica. USC;
Emilio Pérez Touriño,
Economía Aplicada. USC;
Miguel Pousa Hernández
Economía Aplicada. USC;
Albino Prada Blanco,
Economía Aplicada. UV;

Carlos Ricoy Riego,
Fundamentos da Análise Económica. USC;
José Mª da Rocha Álvarez,
Fundamentos da Análise Económica. UV;
Xavier Rojo Sánchez,
Economía Aplicada. USC;
José Santos Solla,
Xeografía. USC;
Juan Surís Regueiro,
Economía Aplicada. UV;
Manuel Varela Lafuente,
Economía Aplicada. UV;

COORDENADORES DA EDICIÓN:

- **Área de Análise Económica**
Juan J. Ares Fernández

- **Área de Economía Aplicada**
Manuel Jordán Rodríguez

- **Área de Historia**
Lourenzo Fernández Prieto

- **Área de Xeografía**
Rubén C. Lois González,

ENTIDADES COLABORADORES

Fundación Caixa Galicia
Consello Económico e Social de Galicia
Fundación Feiraco
Instituto de Estudios Económicos de
Galicia Pedro Barrié de la Maza

Edita: Servizo de Publicacións da Universidade de Santiago de Compostela
ISSN: 1138 - 2686
D.L.G.: C-1689-97

RESUMO

Neste traballo utilizamos o método da fronteira de produción determinística (DFA) e a análise envolvente de datos (DEA) para estimar a eficiencia técnica (ET) dunha mostra de 72 explotacións leiteiras, da comarca interior da provincia de A Coruña. Pretendemos avaliar se existen diferencias significativas na eficiencia técnica entre as explotacións leiteiras situadas en zonas concentradas (CP) e as situadas en zonas non concentradas (NCP). A eficiencia técnica das explotacións concentradas e non concentradas cando aplicamos DFA é do 81.6 e o 79.6% respectivamente. Cando aplicamos o DEA a ET é do 90.1% para as NCP e de 87.6% para as CP baixo a especificación de rendementos constantes a escala (CRS) e de 92.4% e 93.1% baixo a especificación de rendementos a escala variables (VRS). A eficiencia técnica das explotacións é alta, especialmente cando aplicamos o DEA. Non se observan diferencias significativas entre as explotacións concentradas e non concentradas para ningún dos métodos empregados. Os resultados obtidos polos dous métodos están correlacionados positiva e significativamente, obténdose a correlación máis alta entre DFA e o DEA baixo a especificación CRS. Non se atopa evidencia da existencia de efectos positivos do tamaño da explotación na eficiencia técnica. A maior eficiencia relaciónase basicamente co menor uso de concentrados, coa maior utilización de forraxes na alimentación animal e con maiores rendementos por vaca e hectárea. Operando na fronteira de produción eficiente as explotacións NCP poderían reducir os seus inputs como mínimo nun 7.6% e as CP nun 6.9%.

Palabras chave: Concentración parcelaria, DEA, DFA, Eficiencia, Producción de leite.

SUMMARY

This work uses deterministic frontier analysis (DFA) and data envelopment analysis (DEA) to compute technical efficiency measures of 72 dairy farms located in the northwest of Spain. Two groups of farms were considered and compared: one consisting of the farms restructured according to the land consolidation operations carried out in the past (group CP), and the other was formed by the non-restructured ones (group NCP). The objective was to assess the differences in technical efficiency between both groups. The average values of the technical efficiency scores calculated under DFA were 81.6 for CP and 79.6% for NCP. For DEA, the average values of the technical efficiency scores calculated under the specification of constant returns to scale (CRS) were 87.6 for CP and 90.1% for NCP; while those values but determined under the specification of variable returns to scale (VRS) were 93.1 and 92.4% respectively. The results failed to prove a significant relationship between land consolidation and farms technical efficiency. There is a positive relationship between technical efficiency and use of forages in animal feeding, and between technical efficiency and yield per cow and hectare, and there is a negative relationship between technical efficiency and use of concentrate feeds.

Key words: Land consolidation, Data envelopment analysis, Deterministic frontier analysis, Efficiency, Milk production.

A EFICIENCIA TÉCNICA DAS EXPLOTACIÓNS LEITEIRAS NA COMARCA INTERIOR DA PROVINCIA DE A CORUÑA. INFLUENCIA DA CONCENTRACIÓN PARCELARIA.

Alfonso, Ribas Álvarez; Gonzalo, Flores Calvete; Claudio López Garrido
Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo. Apdo. 10, 15080-A Corunha

INTRODUCCIÓN

A concentración parcelaria foi a principal e practicamente única política de reforma de estruturas agrarias aplicada en Galiza durante os últimos 50 anos, afectando na actualidade a un 12% do territorio aproximadamente. Na literatura reflíctense a miúdo os efectos positivos desta política na mellora da xestión e da estrutura das explotacións agrarias (reducindo o número de parcelas e aumentando o seu tamaño, mellorando os camiños e accesos, e provocando un uso máis eficiente dos inputs nas explotacións concentradas), que aumentaron os seus rendementos por hectárea, reduciron a cantidade de mao de obra necesaria, e melloraron a eficiencia no uso da maquinaria.

Mais a observación empírica indícanos ao mesmo tempo, que houbo amplías zonas de Galiza que a pesar de non teren sido concentradas contan cunha importante presenza de explotacións leiteiras desenvolvidas.

Non hai non obstante, ate o momento, ningún estudio que analice a eficiencia técnica nas explotacións onde se levou a cabo a concentración comparándoa coas

explotacións onde esta non se fixo¹. Existindo, polo tanto, amplas motivacións para un estudio destas características, que debería permitir extraer algunhas conclusións sobre os resultados acadados pola política de concentración parcelaria en Galiza.

Aínda que na bibliografía atopamos numerosos estudos relativos a eficiencia das explotacións leiteiras utilizando o DEA (*Cloutier e Rowley, 1993; Jaforullah e Whiteman, 1998; Fraser e Codina, 1999; Soares da Silva et al, 2001*) ningún deles aborda a relación entre a eficiencia técnica das explotacións agrarias e a concentración parcelaria.

O estudio da eficiencia técnica das explotacións agrarias permitiranos determinar o impacto da concentración parcelaria nos resultados técnicos e económicos das mesmas.

Para determinar a eficiencia técnica coa que traballa unha explotación agraria, en agricultura, úsanse frecuentemente indicadores parciais como, rendementos por hectárea, traballo por hectárea, etc. Estes indicadores utilizados historicamente presentan algúns problemas. Se tomamos, por exemplo, o output por hectárea como indicador da eficiencia productiva dunha explotación, obtemos unha estimación da eficiencia no uso da terra pero non sabemos nada acerca da eficiencia no uso dos

¹ A pesar de que as explotacións concentradas contan na maioría dos casos cunha base territorial menos dispersa e con parcelas máis grandes, en determinados casos isto non é así.

En determinados casos, as explotacións das zonas non concentradas tiñan poucas parcelas cunha dimensión suficiente, e precisamente por iso, non se viron na necesidade de solicitar a concentración. Noutros, non tiñan unha base territorial axeitada en primeira instancia, pero os propios gandeiros solucionaron o problema a través de compras e permutas de parcelas. E noutros casos, houbo unha combinación das dúas situacións expostas.

Na nosa mostra as explotacións situadas en zonas non concentradas teñen de media de 22 parcelas forraxeiras de 1.6 ha e as concentradas contan con 8 parcelas de 1.7 ha.

combustibles, traballo, maquinaria, etc. É mais, se cambiamos de indicador, a eficiencia da explotación en cuestión pode variar significativamente. Neste sentido, este tipo de indicadores son pouco consistentes, xa que dependendo da elección que fagamos obteremos un nivel determinado de eficiencia.

Polo tanto, será necesario que utilizemos indicadores de eficiencia consistentes, a través de métodos que consideren simultaneamente as diferentes combinacións de inputs utilizadas para obter un output (DFA ou DEA) ou múltiples outputs (no caso do DEA). O DFA e o DEA conseguen unha medición da eficiencia técnica máis robusta que a obtida aplicando os indicadores parciais de productividade utilizados historicamente na medición da eficiencia das explotacións agrarias.

O obxectivo central deste traballo é determinar se as explotacións leiteiras das zonas concentradas e as das non concentradas se diferencian no seu nivel de eficiencia técnica. Determinar, polo tanto, se a concentración parcelaria levou a que as explotacións das zonas concentradas alcanzasen niveis de eficiencia técnica máis altos que as das non concentradas, ou si polo contrario non foi un factor determinante e existiron diferentes vías para acadar os mesmos resultados.

Non pretendemos, polo tanto, determinar se a eficiencia técnica das explotacións concentradas e non concentradas é diferente nun sentido teórico ou abstracto, senón determinar se aquí e agora, existen diferencias entre as explotacións situadas nas zonas concentradas e nas que non o están. Pretendemos así mesmo afondar nas causas explicativas da eficiencia técnica das explotacións.

Sinalar, por último, que as explotacións da mostra pertencen ao Programa de Xestión de Vacún de Leite da Consellería de Agricultura, Gandería e Política Agroalimentaria da Xunta de Galicia, que aglutina ás explotacións leiteiras maiores e máis profesionalizadas. Non pretendemos, polo tanto, tirar conclusións para o conxunto do sector, senón realizar unha primeira aproximación sobre o tema que poida servir de base para traballos posteriores.

O resto do traballo estruturase como segue. Na seguinte sección descríbense os datos utilizados, na terceira explicase a metodoloxía utilizada no traballo, na cuarta preséntanse e analízanse os resultados e na última sección expóñense a conclusións do traballo.

OS DATOS UTILIZADOS

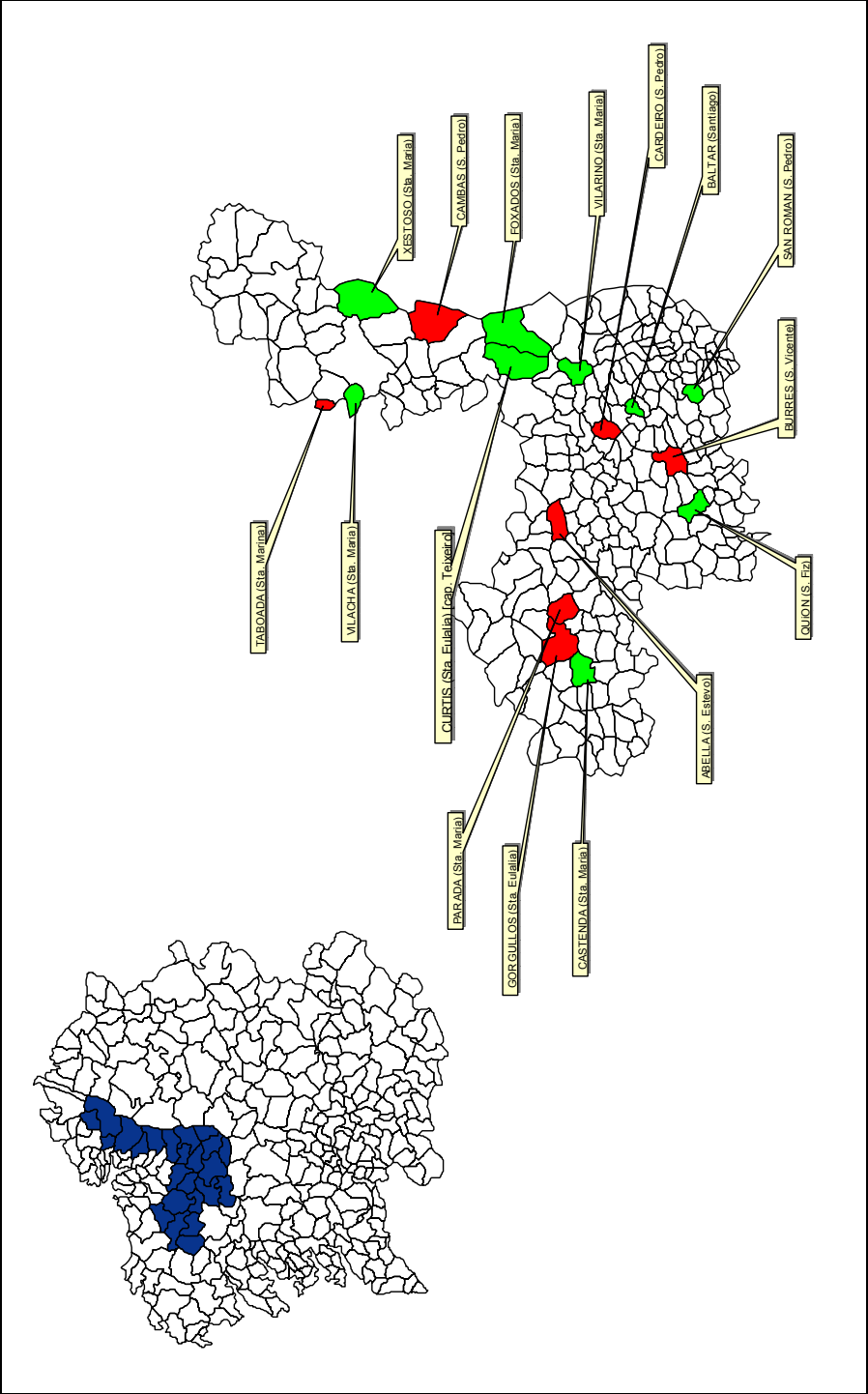
Os datos utilizados neste estudo, refírense o ano 1999. Utilizouse a información facilitada polos servizos da Consellería de Agricultura, Gandería e Política Agroalimentaria (Instituto Lácteo e Gandeiro de Galicia - ILGGA). Dispoñéndose finalmente dos datos técnico-económicos de 72 explotacións leiteiras da comarca interior da provincia de A Coruña (Mapa 1), das que 38 estaban concentradas e 34 non o estaban. Os datos proporcionan información individual sobre aspectos técnicos, económicos e de xestión das mesmas. Dada a proximidade xeográfica das explotacións utilizadas na análise, asumimos que son homoxéneas en relación a calidade e tipo de solos, condicións climáticas e demais parámetros físicos.

Así mesmo estamos seguros da calidade é homoxeneidade dos datos en relación a factores esóxenos (outliers, erros na toma dos datos, etc.) que poderían elevar ou diminuír artificialmente a eficiencia técnica das explotacións. Polo tanto podemos asumir que a heteroxeneidade existente nas eficiencias técnicas observadas débese a diferencias na xestión dos recursos da explotación.

Como inputs escolléronse a Superficie Agraria Útil (SAU) expresada en ha o número total de vacas da explotación, os kg. de concentrado totais empregados na alimentación das vacas, o custo total de produción da explotación expresado en €, o número total de horas de traballo na explotación, e o valor das instalacións en €.

Táboa 1. Estatísticos resumo das variábeis utilizadas nas análises.

	Media	<i>NCP</i>	<i>CP</i>	Desv. Típica	Máximo	Mínimo
Litros de leite por explotación (l)	179.212	<i>218.589</i>	<i>129.990</i>	115.954	559.030	39.608
Superficie agraria útil (ha)	14,03	<i>15,93</i>	<i>11,66</i>	7,60	43,00	4,50
Número de vacas (n)	29,06	<i>32,90</i>	<i>24,27</i>	13,98	72,83	10,08
Concentrado por explotación (Kg)	81.352	<i>104.427</i>	<i>52.508</i>	62.847	263.426	11.740
Custo total por explotación (€.)	38.094	<i>46.679</i>	<i>27.350</i>	25.778	112.699	9422
Mao de obra total (horas)	3.815	<i>4.034</i>	<i>3.541</i>	1.385	7.680	1.920
Valor das instalacións (€.)	16.410	<i>21.488</i>	<i>10.056</i>	19.055	137.954	0



Mapa 1.- Localización xeográfica das explotacións obxecto de estudo.

METODOLOXÍA

Estimación da eficiencia técnica.

A eficiencia técnica dunha explotación pode definirse nun sentido amplo como a capacidade de obter o máximo output ou de minimizar os inputs a partir dun nivel de tecnoloxía dado. No noso estudio empregaremos un modelo orientado ao factor de produción ou input, é dicir, terá o obxectivo de identificar a eficiencia técnica, entendida como minimización do uso de inputs para a obtención dun output. Este método parécenos o máis axeitado, tendo en conta a existencia na actualidade dun mercado leiteiro europeo regulado polas cotas, no que o obxectivo das políticas agrarias non está tanto en aumentar o output como en diminuír a cantidade de inputs empregados.

Polo xeral, a avaliación do nivel de eficiencia dunha unidade productiva realízase a partir da estimación da función de produción fronteira ou de mellor práctica de Farrell que propuxo un método para medir a eficiencia tendo en conta varios inputs ao mesmo tempo (Farrell, 1957) . Este método baseábase en que para medir a eficiencia dunha explotación, bastaba con comparar a produción observada coa que lograría si se tratara dunha explotación “completamente eficiente”, dado o mesmo conxunto de factores de produción. A función de produción da explotación “completamente eficiente” é a que hoxe se denomina función fronteira de produción. Numerosos artigos desenvolveron as ideas de Farrell desde dous enfoques diferentes, segundo a metodoloxía empregada para a estimación da función fronteira. Por unha parte, as

estimacións paramétricas que empregan a econometría, e polo outro, as non paramétricas baseadas na programación matemática.

Dentro do **método paramétrico**, pódese aínda diferenciar entre as fronteiras determinísticas (se non se permite a existencia de observacións por enriba da mesma) e as estocásticas (permítese a existencia de algunhas observacións por enriba da fronteira por causas aleatorias). As fronteiras determinísticas baséanse no suposto de que a única fonte de diferenza entre a produción observada dunha unidade productiva particular e a mellor práctica débese exclusivamente á ineficiencia. As fronteiras estocásticas, pola súa parte, consideran que poden existir outros factores que están fora do control da empresa (competencia imperfecta) que axudan a explicar esa diferenza observada. Os modelos estocásticos permiten distinguir entre ineficiencia técnica e ruído estatístico.

Nos modelos paramétricos, pártese da especificación, a priori, dunha forma funcional para a fronteira de produción, estimándose os parámetros a partir dos datos. O principal inconveniente do método paramétrico consiste en que a forma funcional utilizada é unha hipótese que non pode ser contrastada. Pola contra, ten a vantaxe de que se pode realizar sen dificultades inferencia estatística sobre os resultados obtidos.

No **método non paramétrico** non é preciso especificar unha forma funcional concreta, senón que se establecen certas propiedades que debe satisfacer o conxunto de posibilidades de produción e, a partir destas, calcúlase a fronteira como unha envolvente dos datos, determinándose para cada unha das observacións se pertence ou non a dita fronteira. Os índices de eficiencia obtéñense da comparación da actuación de

cada explotación coas mellores prácticas productivas observadas, que definen a fronteira eficiente, (González Fidalgo et al, 1996).

O método non-paramétrico ten a vantaxe da súa flexibilidade, xa que se adapta a modelos con múltiples outputs e impón condicións menos restrictivas en canto a tecnoloxía de referencia, evitando adoptar restriccións innecesarias sobre a forma funcional que poden afectar a análise e distorsionar as estimacións da eficiencia. Non obstante, a súa incapacidade para incluír perturbacións aleatorias fai que os seus resultados sexan moi sensibles a erros de medida e de especificación do modelo (Iraioz, B. *et al*, 1997a).

O enfoque paramétrico

Fronteira determinística.

O primeiro modelo proposto de fronteira econométrica é o que se denomina frecuentemente *fronteira determinística*, supón a eficiencia explicada por unha variable aleatoria non-negativa u_i .

Para a estimación da fronteira paramétrica, asumíuse que adopta a forma dunha función de produción tipo Cobb-Douglas, e dicir, $Y_i = e^{\beta_0} X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} X_3^{\beta_3} e^{-u_i}$,

Unha vez liñalizada e tendo en conta as variables seleccionadas a función a estimar é:

$$\ln(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 \ln(X_{i1}) + \beta_2 \ln(X_{i2}) + \beta_3 \ln(X_{i3}) - u_i$$

Sendo i a explotación i -ésima da mostra; Y o output e as X s os inputs, as β os parámetros a estimar; e u_i o erro aleatorio.

Estímase utilizando o método dos Mínimos Cadrados Ordinarios Corrixidos (MCOC) por translación o extremo, no que a partir da función de produción media estimada por Mínimos Cadrados Ordinarios (MCO), calcúlase o máximo residuo mínimo-cuadrático positivo e súmase á constante do modelo. A eficiencia, polo tanto, pode medirse por estimación dunha función de produción na cal o termo erro u_i é forzado a non ser negativo.

Finalmente calcularase o índice de Timmer (Timmer, 1971) correspondente a cada explotación para avaliar a súa eficiencia técnica.

$$EFICIENCIA = E^{(LN Y OBSERVADA - LN Y POTENCIAL)}$$

O enfoque non-paramétrico: DEA

Entre os métodos de programación matemática aplicados á estimación de funcións fronteira atópase o DEA (Análise Envolvenete de Datos). Trátase dun enfoque de tipo non-paramétrico que ten como principal vantaxe a súa flexibilidade, o adaptarse a modelos con máis dun output, e a múltiples formulacións (CRS, NIRS, VRS, etc). Non obstante, non considera os erros de medida na obtención dos datos (é moi sensible os outliers) e non permite realizar de forma sinxela os contrastes de hipóteses acerca da estrutura da produción e da propia eficiencia técnica. Os contrastes

de hipótese sobre os resultados do DEA, teñen o inconveniente de que a distribución das eficiencias non segue habitualmente unha distribución normal. A análise de varianza (ANOVA) asume unha distribución normal e polo tanto non é completamente correcto, polo que os resultados da ANOVA deben ser tratados con coidado. Os test non paramétricos, como a U de Mann-Whitney ou o Kruskal-Wallis non establecen ningún requirimento acerca da distribución e son, polo tanto, máis indicados nestes casos. Outra alternativa para contrastar os resultados obtidos polo DEA é o test F de Banker (1993). Este test ten o problema de que require un grande número de observación na mostra.²

A análise de funcións fronteira de produción mediante métodos non-paramétricos como DEA, non precisa da elección, a priori, dunha forma funcional concreta para describir a fronteira de produción. No noso estudio empregaremos un modelo DEA orientado o input, é dicir, terá o obxectivo de identificar a eficiencia técnica como a redución proporcional no uso dos factores de produción para alcanzar unha produción ou output determinado.

² O traballo de Banker (1993) constitúe un importante avance no que se refire aos fundamentos estatísticos que posúen os estimadores DEA, demostrando que, baixo determinadas circunstancias da función de produción, ditos estimadores son consistentes, utilizando este resultado para propoñer contrastes de hipóteses válidos cando o tamaño mostral é suficientemente grande.

Se a ineficiencia segue unha distribución exponencial o estatístico é:

$$F(2m_1, 2m_2) = \frac{\left[\sum_{i=1}^{m_1} ui / m_1 \right]}{\left[\sum_{i=1}^{m_2} ui / m_2 \right]}$$

e distribúese como unha función F baixo a hipótese de igualdade de ineficiencias. Pelo contrario, se supoñemos que a ineficiencia segue unha distribución cuasi-normal o estatístico F a utilizar será:

$$F(m_1, m_2) = \frac{\left[\sum_{i=1}^{m_1} (ui)^2 / m_1 \right]}{\left[\sum_{i=1}^{m_2} (ui)^2 / m_2 \right]}$$

O primeiro modelo proposto por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) asume que a tecnoloxía de produción presenta *rendementos constantes a escala* (CRS) e estaba orientado o input.

Se consideramos un conxunto de datos con K inputs e M outputs para cada unha das N explotacións ou Decisión Making Units (DMU). A DMU i-ésima, estará representada polos vectores columna x_i e y_i , respectivamente. A matriz K x N dos inputs, X, e a matriz M x N dos outputs, Y, representaran os datos de todas as N DMUs incluídas na mostra, se definimos λ como o vector intensidade N x 1 de constantes que pondera a participación das distintas observacións na fronteira eficiente, o modelo CRS defínese da forma:

$$\left\{ \begin{array}{l} \min_{\theta, \lambda} \theta, \\ \text{suxeito a: } \left\{ \begin{array}{l} -y_i + Y \lambda \geq 0, \\ \theta x_i - X \lambda \geq 0, \\ \lambda \geq 0 \end{array} \right. \end{array} \right. \quad (1)$$

O índice de *eficiencia técnica global* (ETG) θ é un escalar que representa a mínima porcentaxe a que se pode reducir o consumo de inputs sen alterar o nivel del output. Satisfará a restricción. Se $\theta=1$ a explotación será tecnicamente eficiente, de acordo coa definición de Farrell. Se é menor que 1 existe ineficiencia técnica. O programa lineal debe resolverse N veces, unha por cada unha das explotacións da mostra, obtendo un valor de θ para cada explotación.

O suposto CRS non sempre se cumpre, é dicir, que pode acontecer que algunhas explotacións non operen a unha escala óptima pola existencia de competencia imperfecta, restricións financeiras, normativas, etc. Para solucionalo, Banker, Charnes e Cooper (1984) formularon un modelo que tivera en conta os *rendementos a escala variables* (VRS), e poder así calcula-la *eficiencia técnica pura (ETP)* separándoa dos efectos de escala ou eficiencia de escala (EE) derivados de utiliza-la especificación CRS nas condicións anteriores.

A ETP non incluíría, polo tanto, a parte de ineficiencia que se produce como consecuencia de non operar na escala óptima.

O modelo VRS é o resultado de engadir o modelo (1) a restrición de convexidade $\sum \lambda_i = 1$, que os λ_i sumen a unidade:

$$\left\{ \begin{array}{l} \min_{\theta, \lambda} \theta, \\ \text{suxeito a: } \left\{ \begin{array}{l} -y_i + Y \lambda \geq 0, \\ \theta x_i - X \lambda \geq 0, \\ N1' \lambda = 1 \\ \lambda \geq 0 \end{array} \right. \end{array} \right. \quad (2)$$

A nova función obxectivo proporciónanos o índice de ETP. O modelo VRS “*envolve*” máis os datos que o CRS, polo que se cumpre que $ETP \geq ETG$. O cociente entre a ETG e a ETP é a *eficiencia de escala (EE)*, que pode interpretarse como a redución adicional do consumo de inputs se a tecnoloxía presentase rendementos

constantes a escala no punto en que se sitúa a unidade productiva avaliada, e ven dada por:

$$EE = \frac{ETG}{ETP}$$

Para coñecer se a EE se debe a rendementos crecentes ou decrecentes haberá que calcular o modelo DEA (3) impoñendo a restricción de rendementos a escala no crecentes (NIRS), $\sum \lambda \leq 1$, e dicir:

$$\left\{ \begin{array}{l} \min_{\theta, \lambda} \theta, \\ \text{suxeito a: } \left\{ \begin{array}{l} -y_i + Y \lambda \geq 0, \\ \theta x_i - X \lambda \geq 0, \\ \sum \lambda \leq 1 \\ \lambda \geq 0 \end{array} \right. \end{array} \right. \quad (3)$$

Desta forma se a eficiencia calculada é igual ou distinta a obtida en (2), a explotación estará operando baixo rendementos decrecentes ou crecentes a escala respectivamente.

Para que a metodoloxía DEA teña poder discriminatorio é necesario que a cantidade de DMUs sexa superior o número de inputs e outputs considerados. Algúns autores (El-Mahgary, Ladhelma, 1995) indican que debe cumprirse a condición de que o número de firmas sexa maior que o triple das variables utilizadas (outputs + inputs). Os índices de eficiencia estimáronse a través do programa DEAP Versión 2.1 (Coelli, 1996).

RESULTADOS

1.- Fronteira determinística.

Selección de variables.

Seleccionamos as variables, número de vacas por explotación (NVAC), quilogramos de concentrado por vaca (KGC_V), valor das instalacións (VINSTA), superficie agraria útil (SAU) e número total de horas traballadas por vaca (MOTOTH_V) como inputs e a produción de leite por explotación (LL_EXP) como output. Tratamos de expresar a produción de leite por explotación como unha función da terra o traballo e o capital da explotación. As variábeis seleccionáronse aplicando un modelo de *regresión paso a paso* sendo todas significativas ($\alpha=0.10$) excepto MOTOTH_V e obténdose un R^2 de 0.93.

A función fronteira estímase como unha función de tipo Cobb-Douglas:

$$LL_EXP = B_0 \cdot (NVAC)^{B_1} \cdot (KGC_V)^{B_2} \cdot (VINSTA)^{B_3} \cdot (SAU)^{B_4} \cdot (MOTOTH_V)^{B_5}$$

Liñalizamos a función ao tomar logaritmos e obtemos a función a estimar:

$$\begin{aligned} \ln LL_EXP = & \ln B_0 + B_1 \ln NVAC + B_2 \ln KGC_V + B_3 \ln VINSTA + B_4 \ln SAU \\ & + B_5 \ln MOTOTH_V \end{aligned}$$

Ao termino independente da ecuación hai que sumarlle o maior residuo de signo positivo obtendo de este modo a estimación da fronteira de posibilidades de produción. Isto implica que os erros non se distribúen normalmente, o que fai complicada a estimación directa da fronteira, polo que se emprega a técnica de Mínimos Cadrados Ordinarios Corrixidos. Primeiro, utilízase a técnica de Mínimos Cadrados Ordinarios (MCO) para axustar a función a produción “media”. A continuación obtemos a función de fronteira, e axustando a constante polo máximo residuo positivo (0.2360) desprazamos a función de produción media, de modo que ningún residuo é positivo e un deles é igual a cero, *Álvarez, A et al, 1988*.

O índice de eficiencia relativa das explotacións calcularase como:

$$\text{EFICIENCIA} = E^{(\text{LN LL_EXP} - \text{LN LL_EXP}^*)}$$

O índice de eficiencia variará entre 0 e 1, se unha explotación ten unha eficiencia igual a 1, quere dicir que está producindo eficientemente. O LN LL_EXP é a produción de leite obtida realmente por unha explotación mentres que o LN LL_EXP^* é a produción de leite na fronteira de produción para unha explotación que utilízase a mesma cantidade de inputs. Este índice expresaría a parte de recursos que poderíamos aforrar para obter a mesma produción se fosemos tan eficientes como as mellores explotacións do grupo.

Na táboa 1.1. expóñense os resultados da estimación MCO para a función de produción media.

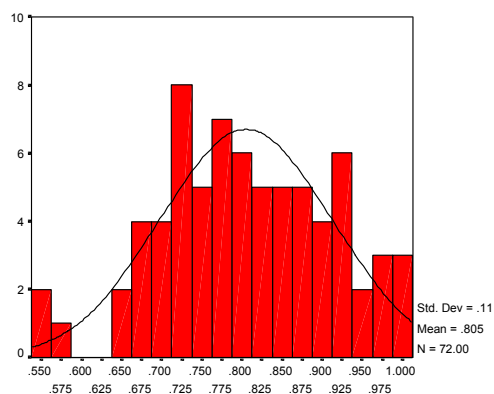
Táboa 1.1.- Estimación MCO dos parámetros da fronteira de produción determinística.

	Parámetro	Coefficiente	Estándar error	t
Constante	β_0	5.334*	0.474	11.23
Ln SAU	β_1	-0.015	0.053	-0.28
Ln NVAC	β_2	0.989*	0.074	13.28
Ln KGC_V	β_3	0.469*	0.043	10.73
Ln MOTOTH_V	β_4	-0.050	0.049	-1.03
LN VINS	β_5	0.000	0.006	-0.04

O valor do R^2 da regresión é de 0.95. O axuste é bo dado que o 95% da variación da produción de leite entre explotacións e explicado pola ecuación de regresión. Os coeficientes de regresión destas variábeis considéranse como as elasticidades ou porcentaxes de cambio na produción de leite ao aumentar o 1% a variable regresora correspondente cando o resto permanecen constantes.

A constante e os parámetros estimados para número de vacas e quilogramos de concentrado por vaca son estatisticamente significativos ao 5%. O coeficiente para o número vacas ten a elasticidade máis alta seguida pola dos quilogramos de concentrado por vaca. A produción é máis alta cantas máis vacas ten a explotación e cantos máis quilogramos por vaca utiliza. O resto dos inputs incluídos na ecuación teñen unhas elasticidades moi pequenas.

Gráfico 1.1.- Distribución da eficiencia técnica para o conxunto da mostra



A eficiencia técnica relativa de cada unha das 72 explotacións da mostra (gráfico 1.1), calculouse por medio do índice de Timmer. A eficiencia relativa foi de 0.80 o que ven indicar que na media estas explotacións poderían reducir nun 20% os seus inputs para obter unhas produccions semellantes se operasen tan eficientemente como as mellores explotacións do grupo. Outros estudos feitos no sector utilizando a fronteira determinística obteñen uns niveis de eficiencia técnica semellante, Sineiro et al (1998) obteñen unha eficiencia media de 0.78 para unha mostra de 184 explotacións leiteiras.

Dividimos as explotacións en tres grupos, tomando como puntos de corte os Percentis 33 e 66. As explotacións de eficiencia baixa teñen un índice de eficiencia relativa inferior a 0.75 as de eficiencia media entre 0.75 e 0.86 e as de eficiencia alta, maior de 0.75.

Por concentración parcelaria as explotacións quedan divididas como amosa a táboa seguinte:

Táboa 1.2.- Rangos de eficiencia por concentración parcelaria

	Non cp	Si cp	Total
Efic. baixa	10	14	24
% total	13,89	19,44	33,33
% fila	41,67	58,33	
% columna	29,41	36,84	
Efic. media	9	15	24
% total	12,50	20,83	33,33
% fila	37,50	62,50	
% columna	26,47	39,47	
Efic. alta	15	9	24
% total	20,83	12,50	33,33
% fila	62,50	37,50	
% columna	44,12	23,68	
Total	34	38	72
	47,22	52,78	100,00

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	2	3,4551	0,1771
Likelihood Ratio Chi-Square	2	3,4795	0,1756
Mantel-Haenszel Chi-Square	1	2,0698	0,1511
Phi Coefficient		0,2191	
Contingency Coefficient		0,2140	
Cramer's V		0,2191	

As explotacións non concentradas son máis frecuentes que as concentradas entre as de eficiencia alta, 44.0% e 23.7% respectivamente. As concentradas están en maior porcentaxe no grupo de baixa eficiencia 36.8% sendo a porcentaxe para as non concentradas do 29.4%. No grupo intermedio a frecuencia para as non concentradas é do 26.4 e para as concentradas do 39.5. A pesar das diferencias existentes, o test chi-cuadrado (que contrasta a hipótese de que as variables de fila e de columna son independentes, sen indicar a magnitude ou dirección da relación) non é significativo, polo tanto non podemos rexeitar a hipótese de que a eficiencia das explotacións sexa independente da concentración.

A eficiencia media para as 34 explotacións non concentradas e de 0.82 sendo a das 38 concentradas de 0.80 non existindo diferencias estatisticamente significativas ($\alpha=0.05$). As eficiencias aumentan lixeiramente co estrato, tanto nas CP como nas NCP, aínda que a diferencian entre estratos non é significativa ($\alpha=0.05$). Dentro dos estratos son sempre superiores nas explotacións non concentradas aínda que tampouco hai diferencias significativas, táboa 1.3.

Táboa 1.3.- ANOVA para eficiencia por estrato de número de vacas e concentración parcelaria.

<i>Inter-grupos</i>		Non CP	Si CP	Sig.
10 a 19 vacas		0,80	0,79	n.s
20 a 44 vacas		0,82	0,79	n.s
≥ 45 vacas		0,83	0,80	n.s
Total		0,82	0,80	n.s
<i>Intra-grupos</i>	10 a 19 vacas	20 a 44 vacas	≥ 45 vacas	Sig.
NCP	0,80	0,82	0,83	n.s
CP	0,79	0,79	0,80	n.s
TOTAL	0,80	0,81	0,82	n.s

Non hai diferencias significativas nin na superficie agraria útil, nin no número de vacas por estrato de eficiencia, non hai evidencias polo tanto, de que a eficiencia técnica se relacione significativamente nin co tamaño do rabaño nin coa superficie da explotación. As explotacións de eficiencia alta obteñen unha produción superior e significativamente diferente as de eficiencia baixa cunha mesma cantidade de recursos, táboa 1.4.A..

O grupo máis eficiente produce 222.942 litros por explotación, superando en máis de 88.000 litros o grupo de cola e en 42.000 o grupo intermedio. As explotacións de cabeza teñen así mesmo uns maiores rendementos por vaca 6.744 litros fronte aos

6.211 e 4.694 dos grupos de media e baixa eficiencia. Así mesmo, utilizan menos concentrado por litro de leite e producen máis leite con forraxe. Polo tanto, as explotacións con maior eficiencia técnica parecen ser aquelas que teñen uns rendementos por vaca superiores, fan un menor uso dos concentrados e un maior uso das forraxes da explotación.

O concentrado por litro varia de 0.36 g./l. nas explotacións máis eficientes a 0.46 g./l. nas menos e o leite con forraxe de 1.670 litros/vaca a 176 respectivamente. Isto tradúcese nuns menores custos por litro producido e nuns mellores resultados económicos das explotacións eficientes, que obteñen unha Marxe Bruta (MB) e unha Marxe Neta (MN) significativamente máis altas por litro e ha.

Na táboa 1.4.B., reflíctense as medias das variables técnicas e económicas máis relevantes para as 72 observacións da mostra e para os tres grupos de eficiencia, dividindo cada un dos grupos entre explotacións concentradas e non concentradas.

As explotacións CP do grupo de eficiencia baixa producen menos leite, teñen menos vacas e menos SAU que as NCP. Polo que respecta a alimentación do gando as NCP consumen máis concentrado por litro e producen menos leite con forraxes, nestas explotacións os gastos en concentrado supoñen o 36% do total de ingresos pola venda do leite. Os resultados económicos por litro e hectárea non difiren significativamente entre ambos tipos de explotacións, aínda que as NCP obteñen uns resultados lixeiramente superiores.

As explotacións NCP de eficiencia media producen 147 mil litros, con un rabaño de 24.2 vacas e unha SAU de 12.3 ha. alcanzando unha eficiencia técnica media do 80%. As explotacións CP neste grupo alcanzan a mesma eficiencia e producen 200 mil litros de media, con un rabaño de 30 vacas e unha SAU de 13.5 ha. Os seus índices técnicos son moi semellantes aos das explotacións NCP, só diferenciándose destas no número de parcelas e no tamaño das mesmas. A pesar da mellor estrutura da base territorial que posúen, non obteñen uns resultados económicos por hectárea significativamente diferentes aos das explotacións non concentradas. Os resultados económicos por litro producido son incluso peores aos obtidos polas NCP.

No grupo de explotacións máis eficientes atopamos novamente diferencias de tamaño entre as explotacións dos dous grupos. A dimensión media das explotacións CP é de 12.4 ha de SAU e 25 vacas, que producen 7.556 l. de leite e consumen 2.406 kg de concentrado por vaca. As explotacións NCP producen máis leite que as CP, se ben contan con maior número de vacas (35.5) e con máis hectáreas de SAU (16.6). A porcentaxe de superficie forraxeira sobre a total é máis alta nas explotacións CP así como a porcentaxe da SAU dedicada a cultivos forraxeiros, o que parece indicar que estas fan un uso máis intensivo da superficie da explotación. Nas explotacións das zonas concentradas dáse un uso menos eficiente da mao de obra, xa que estas teñen máis unidade de traballo agrario (UTA), producen menos leite e teñen menos vacas, os ratios horas totais por litro producido e por vaca son mellores nas explotacións NCP. Os resultados económicos por litro e hectárea son semellantes para ambos tipos de explotación, aínda que algo superiores nas explotacións NCP.

Os resultados anteriores, suxiren que non existe unha relación positiva e significativa entre eficiencia técnica e tamaño da explotación, estes resultados coinciden cos obtidos por Iraioz et al, 1997b e Sineiro et al, 1998, en explotacións leiteiras navarras e galegas respectivamente.

No grupo de eficiencia media atópanse as explotacións CP con maior produción media e as NCP que menos producen. As explotacións dentro de cada un dos grupos obteñen uns resultados económicos por litro e hectárea que non se diferencian significativamente con un nivel de significación $\alpha=0.10$. Se ben estes resultados, son de maneira consistente mellores nas explotacións NCP, con diferencias que alcanzan un máximo de 0.02 €. para a MB por litro no estrato intermedio e para a MN por litro no estrato superior. Por hectárea as explotacións NCP tamén obteñen mellores resultados, excepto no grupo intermedio onde as CP obteñen unha MN e MB lixeiramente superiores.

Cabería preguntarse agora ¿qué é o que diferencia as explotacións CP ou NCP de alta, media e baixa eficiencia?.

Nas explotacións non concentradas, da a impresión de que nin o tamaño da explotación, nin a súa superficie nin o seu parcelamento inflúen significativamente na eficiencia técnica, así por exemplo as explotacións de eficiencia media teñen menos vacas e produción e o dobre de parcelas que as de eficiencia baixa. Táboa 1.4.C.. Outros factores parecen influír máis na eficiencia das explotacións como poden ser o rendemento por vaca que aumenta coa eficiencia ou o rendemento por hectárea de SAU.

Coa eficiencia aumenta a cantidade de leite producido con forraxe e diminúe o concentrado empregado por litro producido. Isto fai que a porcentaxe dos ingresos leite empregada en compra de concentrados sexa bastante inferior nas explotacións máis eficientes, e dada a importancia que o gasto en alimentación ten na produción de leite isto reflíctese de maneira moi forte nos resultados económicos das explotacións. O custo total por litro das máis eficientes está 0.02 e 0.03 €. por debaixo do das explotacións de baixa e media eficiencia respectivamente.

As explotacións concentradas de eficiencia alta e media son moi semellantes tanto na súa base productiva como nos seus índices técnicos e económicos, diferenciándose basicamente no consumo de concentrado por litro producido que é de 0.46 g/l nas de eficiencia media fronte os 0.35 g/l das de eficiencia alta e nos litros producidos con forraxe 217 e 1.687 l. respectivamente. Isto fai que a porcentaxe de gastos en concentrado sobre os ingresos totais que ten unha importancia fundamental no custo total por litro sexa moi superior nas explotacións de eficiencia media. A MB e MN por ha e l. son superiores nas explotacións de eficiencia alta, aínda que só se diferencian de maneira significativa das explotacións de eficiencia baixa. As explotación CP de eficiencia baixa producen 101 mil litros en 10.9 ha e con 23.4 vacas. Son as explotacións de menor tamaño e obteñen uns rendementos por vaca e ha moi inferiores os das explotacións dos outros grupos.

Táboa 1.4.- Medias de variábeis técnicas e económicas por nivel de eficiencia e análise de varianza (DFA).

	A					B					C				
	Media	Efic. Balsa	Efic. Media	Efic. Alu	Sig.	Efic. Balsa	Non-cp	Efic. Media	Si-cp	Sig.	Efic. Balsa	Non-cp	Efic. Media	Efic. Alu	Sig.
Eficiencia técnica	0.80	0.69 ^a	0.80 ^b	0.92 ^a	*	0.66	0.71	0.80	0.80	0.93	0.66 ^a	0.80 ^b	0.92 ^a	0.71 ^a	0.93 ^a
Linos de leite por explotación	179.212	134.020 ^b	180.674 ^{ab}	222.942 ^a	*	179.021	101.876	200.711	254.851	169.759	179.021 ^a	147.280 ^b	254.851 ^a	200.711 ^a	169.759 ^{ab}
INPUTS															
Superficie agraria útil	14.03	14.02	13.06	15.03	*	18.31	10.95	13.54	16.61	12.39	18.31	12.26	16.61	10.95	13.54
Número de vacas	29.06	27.69	27.86	31.64	+	33.61	23.46	30.07	35.47	25.25	33.61 ^{ab}	24.18 ^a	35.47 ^a	23.46	30.07
kg. de concentrado por vaca	2.566	2.259 ^b	2.903 ^a	2.537 ^{ab}	*	2.942	1.771	3.070	2.616	2.406	2.942	2.624	2.616	1.771 ^b	3.070 ^a
Mao de obra por vaca (horas)	152.5	161.6	153.1	142.9	*	147.9	171.3	147.4	123.7	174.8	147.9	162.6	123.7	171.3	147.4
Valor das instalacións (€)	16410	10687 ^b	18246 ^{ab}	20298 ^a	*	13138	8936	16653	25185	12153	13138	20900	25185	8936	16653
INDICES TÉCNICOS															
Paneclos foraxerías	16.07	12.25	17.67	18.29	*	15.3	10.07	9.67	24.8	7.44	15.30 ^b	31.00 ^a	24.8 ^{ab}	10.07	9.67
Tamaño da parcela	1.62	1.43	1.41	2.02	1.32	1.58	1.84	*	2.18	1.74	1.58	0.68	2.18	1.32	1.84
%Superf. foraxerías / superf. total	79.61	78.29	82.33	78.21	*	74.49	80.99	77.27	72.22	88.2	74.49	77.27	72.22	80.99	85.37
%Superf. Cult. forag. / superf. forag.	21.1	18.22	21	24.1	*	17.15	18.98	24.51	18.77	32.98	17.15	15.14	18.77	18.98 ^b	24.51 ^{ab}
Número de vacas	13.57	10.69 ^b	13.38 ^{ab}	16.65 ^a	*	16.56	6.49	13.17	19.25	12.3	16.56	13.17	19.25	6.49 ^b	13.51 ^a
Porcentaxe de riera	43.26	35.8 ^b	45.6 ^{ab}	48.39 ^a	*	46.22	28.35	41.77	50.99	44.07	46.22	51.98	50.99	28.35 ^b	41.77 ^{ab}
Vacas / ha SAU	2.22	2.25	2.26	2.17	*	2.12	2.34	2.35	2.25	2.03	2.12	2.12	2.25	2.34	2.35
UGM / ha SAU	2.87	2.76	2.96	2.88	*	2.74	2.78	3.02	3.00	2.66	2.74	2.87	3	2.78	3.02
Linos por vaca presente	5883	4.694 ^b	6.211 ^a	6.744 ^a	*	5.169	4.354	6.357	6.891	6.498	5.169 ^b	5.968 ^{ab}	6.891 ^a	4.354 ^b	6.357 ^a
Linos por hectárea	13378	10.663 ^b	14.561 ^a	14.911 ^a	*	11.247	10.346	13.086	15.837	13.366	11.247	13.086	15.837	10.246 ^b	15.446 ^a
Leite producido con foraxer pro vaca	750	176 ^b	405 ^a	1670 ^a	*	-714	812	217	1.660	1.687	-714 ^a	719 ^b	1.660 ^b	812 ^b	217 ^b
kg. de concentrado por vaca	2.566	2.259 ^b	2.903 ^a	2.537 ^{ab}	*	2.942	1.771	3.070	2.616	2.406	2.942	2.624	2.616	1.771 ^b	3.070 ^a
kg. de pienso no concentrado total	0.42	0.46 ^a	0.44 ^a	0.36 ^b	*	0.55	0.40	0.46	0.37	0.35	0.55 ^a	0.42 ^b	0.37 ^b	0.40 ^{ab}	0.46 ^a
% de pienso no concentrado total	51.92	66.8 ^a	41.1 ^b	47.9 ^{ab}	*	53.66	76.17	+	48.71	46.5	53.66	37.89	48.71	76.17 ^a	43.02 ^b
% de pulpa no concentrado total	35.72	21.5 ^b	42.3 ^a	43.4 ^a	*	31.8	14.11	44.39	44.91	40.95	31.8	44.39	44.91	14.1 ^b	40.97 ^a
%Gastos concentrado/Ingresos leite	11.03	10.3 ^{ab}	15.6 ^a	7.2 ^b	*	14.26	7.47	16.63	5.35	10.34	14.26 ^{ab}	16.63 ^a	5.35 ^b	7.47	14.91
Gastos en fertilizantes por ha. (€.)	29.07	32.23 ^a	30.5 ^a	24.48 ^b	*	36.63	29.08	31.68	23.99	25.28	36.63 ^a	28.53 ^b	23.99 ^b	29.08 ^{ab}	31.68 ^a
Gastos en fertilizantes por ha. (€.)	175	133 ^a	174 ^{ab}	218 ^a	*	132	134	157	237	185	132 ^a	202 ^{ab}	237 ^a	134	157
(€.) por litro vendido	0.29	0.28	0.29	0.30	*	0.28	0.28	0.29	0.30	0.28	0.28 ^a	0.28 ^a	0.30 ^a	0.28	0.29
(€.) kg. de concentrado	0.20	0.20	0.19	0.20	*	0.19	0.20	+	0.19	0.20	0.19	0.19	0.19	0.20	0.20
(€.) litro vendido – (€.) kg. conc.	0.09	0.09	0.09	0.10	*	0.09	0.08	0.09	0.11	0.08	0.09	0.10	0.11	0.08	0.09
MAO DE OBRA															
Mao de obra total (horas) por litro	0.03	0.04 ^a	0.03 ^b	0.02 ^b	*	0.03	0.04	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.04 ^a	0.03 ^{ab}
Mao de obra total (horas) por vaca	1.53	162	1.53	1.43	*	148	171	147	124	175	148	163	124	171	147
INDICES ECONÓMICOS POR LITRO															
Produto bruto por litro (€.)	0.34	0.33	0.33	0.35	*	0.34	0.33	0.32	0.35	0.34	0.34	0.34	0.35	0.33	0.32
Gasto directo total por hectárea (€.)	0.14	0.14 ^a	0.14 ^{ab}	0.13 ^b	+	0.15	0.14	0.14	0.13	0.13	0.15 ^a	0.13 ^b	0.13 ^b	0.14	0.13
Marxe bruta estándar por litro (€.)	0.20	0.19 ^b	0.19 ^b	0.22 ^a	+	0.19	0.19	0.18	0.22	0.21	0.19	0.21	0.22	0.19	0.18
Marxe bruta por litro (€.)	0.19	0.18	0.19	0.21	*	0.19	0.18	0.20	0.21	0.20	0.19	0.20	0.21	0.18	0.20
Gastos ind. pagados por litro (€.)	0.030	0.035 ^a	0.031 ^{ab}	0.025 ^b	*	0.032	0.037	0.031	0.025	0.025	0.032	0.032	0.025	0.037 ^a	0.031 ^{ab}
Amort. maq. e inst. por litro (€.)	0.029	0.030	0.030	0.028	*	0.027	0.031	0.026	0.025	0.024	0.027 ^{ab}	0.038 ^a	0.028 ^a	0.031	0.026
Custo total por litro (€.)	0.21	0.22 ^a	0.21 ^{ab}	0.20 ^b	*	0.22	0.21	0.21	0.19	0.21	0.22 ^a	0.21 ^{ab}	0.19 ^a	0.22	0.21
Marxe neta por litro (€.)	0.13	0.12 ^{ab}	0.12 ^{ab}	0.15 ^a	+	0.13	0.11	0.12	0.16	0.14	0.13	0.13	0.16	0.11	0.12
INDICES ECONÓMICOS POR HA															
Produto bruto por hectárea (€.)	4499	3515 ^b	4763 ^a	5218 ^a	*	3720	3369	5011	5551	4664	3720 ^b	4349 ^{ab}	5551 ^a	3369 ^b	5011 ^a
Gasto directo total por hectárea (€.)	1888	1579	2073	2014	*	1789	1429	1689	2125	1829	1789	1689	2125	1429 ^a	1829 ^{ab}
Marxe bruta estándar por ha. (€.)	2610	1936 ^b	2690 ^a	3205 ^a	*	1932	1940	2709	3426	2835	1932 ^a	2659 ^{ab}	3426 ^a	1940 ^b	2709 ^{ab}
Marxe bruta por hectárea (€.)	2492	1858 ^b	2586 ^a	3032 ^a	*	1886	1838	2571	2595	2673	1886 ^b	2571 ^{ab}	2673 ^a	1838 ^b	2595 ^a
Gastos ind. pagados por ha. (€.)	388	377	425	362	*	368	384	445	401	297	368	393	401	384	445
Amort. maq. e inst. por ha. (€.)	375	308	421	395	*	259	344	472	377	423	259 ^b	472 ^a	377 ^{ab}	344	391
Marxe neta por hectárea (€.)	1729	1173 ^b	1739 ^a	2275 ^a	*	1259	1111	1706	2469	1952	1259 ^b	1706 ^{ab}	2469 ^a	1111 ^b	1759 ^{ab}

2. Enfoque non paramétrico: DEA.

2.1.- Rendementos constantes a escala (CRS).

O primeiro modelo DEA confeccionado para avaliar a eficiencia técnica global (ETG) das explotacións da mostra foi un modelo CRS input-orientado, e dicir pretendíase estimar a eficiencia técnica das explotacións no sentido de canto poderían reducir estas os seus inputs para conseguir o mesmo output se fosen tan eficientes como as mellores.

Como inputs seleccionáronse a Superficie Agraria Útil (SAU) expresada en ha. o número total de vacas da explotación (NVAC), os kg. de concentrado totais empregados na alimentación das vacas (KGCVAC) o custo total de produción da explotación expresado en €. (CUSTOT) e o número total de horas de traballo na explotación (MOTOT_H) e como output a os litros de leite producidos pola explotación (LL_EXP).

Calculouse a eficiencia técnica global (ETG) de cada unha das 72 explotacións da mostra. A ETG media foi de 0.89 o que ven indicar que sería posíbel producir a mesma cantidade de leite con un 89% dos inputs empregados. O nivel de ineficiencia técnica foi do 11%. Isto implica que, operando coas mellores prácticas, as explotacións da mostra poderían, de media, reducir os seus inputs nun 11%. A redución potencial dos inputs adoptando as mellores prácticas varia de explotación a explotación. As explotacións con eficiencia técnica igual a 1 non poderían reducir os seus inputs. Noutros casos, de acordo cos resultados do DEA a redución podería ser moi superior a ese 11%

Dividimos as explotacións en tres grupos homoxéneos, tomando como puntos de corte os Percentis 33 e 66. As explotacións de eficiencia baixa teñen un índice de ETG inferior o 84%, as de eficiencia media de entre 84-97%, e as de eficiencia alta maior do 97%.

Das 24 explotacións do grupo de eficiencia alta 16 (o 22.2% das totais) teñen unha eficiencia técnica igual a 1, Jaforullah e Whiteman (1998) para unha mostra de 264 explotacións leiteiras en Nova Celandia atopan una eficiencia CRS media de 0.83 e un 20% de explotacións que operan coas mellores practicas, e dicir a súa eficiencia técnica é igual a 1.

Por concentración parcelaria as explotacións quedan divididas como amosa a táboa 2.1.1.. O 41% das explotacións NCP teñen eficiencia alta, o 32% media e o 27% baixa, tendo as CP unhas porcentaxes do 26, 34 e 39% respectivamente. A pesar dos diferentes porcentaxes de explotacións CP e NCP dentro dos grupos de eficiencia, cando aplicamos o test chi-cuadrado non podemos rexeitar a hipótese de que a concentración e a eficiencia sexan independentes.

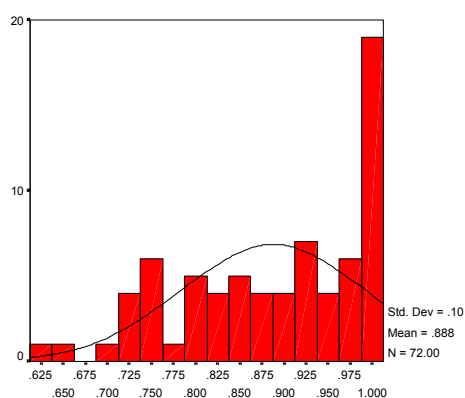
Táboa 2.1.1.- Rangos de eficiencia por concentración parcelaria

	Non cp	Si cp	Total
Efic. baixa	9	15	24
% total	12,5	20,8	33,3
% fila	37,5	62,5	
% columna	26,5	39,5	
Efic. media	11	13	24
% total	15,3	18,1	33,3
% fila	45,8	54,2	
% columna	32,4	34,2	
Efic. Alta	14	10	24
% total	19,4	13,9	33,3
% fila	58,3	41,7	
% columna	41,2	26,3	
Total	34	38	72
	47,2	52,8	100,0

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	2	2.1176	0.3469
Likelihood Ratio Chi-Square	2	2.1303	0.3447
Mantel-Haenszel Chi-Square	1	2.0608	0.1511
Phi Coefficient			0.1715
Contingency Coefficient			0.1690
Cramer's V			0.1715

As comparacións de medias entre diferentes grupos se teñen utilizado frecuentemente nos estudos da eficiencia das explotacións agrarias (Oude Lansink et al, 2002). Os test máis utilizados son os test-t e os test non paramétricos como a U de Mann-Whitney ou o test de Kruskal-Wallis³. Unha desvantaxe do test-t é que asume a normalidade da variable, que pode ser cuestionada cando comparamos os estimadores de eficiencia calculados polo DEA.

Gráfico 2.1.1.- Distribución da eficiencia técnica global



Realizamos o test de normalidade Kolmogorov-Smirnov sobre a ETG rexeitando a hipótese de normalidade. Aplicando os estatísticos propostos por Banker (1993) para unha distribución das ineficiencias exponencial e cuasi-normal non

³ Test non paramétrico equivalente do ANOVA dun factor. Contrasta si varias mostras independentes proceden da mesma poboación. Asume que a variable subxacente ten unha distribución continua, e require un nivel de medida ordinal.

podendo rexeitar a hipótese de igualdade de ineficiencias entre as explotacións concentradas e non concentradas. Os mesmos resultados obtivéronse aplicando os tests non paramétricos de Kruskal-Wallis e a U de Mann-Whitney sobre a ETG das explotacións CP e NCP.

A ETG media é de 0.89 sendo esta algo superior nas explotacións non concentradas 0.90 fronte a 0.88 nas concentradas. Non existen diferencias estatisticamente significativas na ETG das explotacións concentradas e non concentradas, nin para o conxunto da mostra nin dentro dos estratos. As ETG aumenta co tamaño, no conxunto da mostra as explotacións que contan con máis vacas teñen eficiencias máis altas, aínda que dentro dos grupos non se observan diferencias significativas, Táboa 2.1.2..

Táboa 2.1.2.- Test de Kruskal-Wallis para eficiencia por estrato de número de vacas e concentración parcelaría.

<u>Inter-grupos</u>		Non CP	Si CP	K-W
10 a 19 vacas		0,85	0,86	0,03
20 a 44 vacas		0,91	0,87	1,68
≥ 45 vacas		0,95	0,97	0,30
Total		0,90	0,88	2,01
<u>Intra-grupos</u>	10 a 19 vacas	20 a 44 vacas	≥ 45 vacas	K-W
NCP	0,85	0,91	0,95	3.41
CP	0,86	0,87	0,97	3.86
TOTAL	0,86	0,89	0,96	7.23*

Na Táboa 2.1.3.A preséntanse as medias das variábeis técnicas e económicas máis relevantes e o ANOVA por rango de eficiencia. As explotacións máis eficientes caracterízanse por ter unha maior produción de leite, e uns rendementos por vaca e hectárea superiores. A SAU das explotacións máis eficientes e tamén maior, aínda que o número de parcelas non se diferencia do dos grupos restantes, o tamaño da parcela é maior a medida que aumenta a eficiencia aínda que non existen diferencias

significativas entre os tres grupos. As explotacións de eficiencia alta e media utilizan significativamente menos gramos de concentrado por litro producido que as de eficiencia baixa e os litros por vaca producidos con forraxe son significativamente máis elevados. Polo que respecta o maó de obra, as explotacións máis eficientes utilizan menos horas por vaca e por litro producido.

Os resultados económicos das explotacións máis eficientes son mellores tanto por litro como por hectárea. O custo total por litro das eficientes é inferior e a marxe bruta e neta obtida por litro producido superior. Por hectárea obteñen, así mesmo, unha marxe bruta e neta máis elevada.

Non hai a penas diferencias significativas entre as explotacións concentradas e non concentradas dentro dos tres estratos de eficiencia, Táboa 2.1.3.B.

No grupo de baixa eficiencia as explotacións diferéncianse con un nivel de significación $\alpha=0.05$ na SAU, no número de parcelas forraxeiras, no número de xuvencas e no prezo pagado polo concentrado. As explotacións NCP teñen 8 vacas e producen 38.000 litros máis que as CP e teñen un número de xuvencas máis elevado. Os gramos de concentrado por litro producido alcanzan valores moi elevados, especialmente no grupo de explotacións non concentradas (0.51 g/l). Os rendementos por vaca e hectárea son semellantes, aínda que superiores nas CP. A marxe bruta e neta por litro é superior para as NCP, non habendo diferencias no custo total por litro. As CP obteñen unha marxe bruta e neta por hectárea máis alta que as NCP.

A situación para o grupo de explotacións de eficiencia intermedia é semellante a do grupo anterior. As explotacións NCP teñen máis SAU e máis parcelas que as CP, a superficie media das parcelas é inferior nas NCP aínda que non estatisticamente. As explotacións NCP producen máis litros, teñen máis vacas e máis xuvencas, teñen tamén unha maior porcentaxe de recría. Os rendementos por vaca e hectárea son superiores nas explotacións NCP. Os resultados económicos por litro e hectárea son moi semellantes, atopándose unicamente diferencias significativas, no custo directo por litro, que é superior nas explotacións non concentradas.

As explotacións de eficiencia alta son, como dixemos anteriormente, as que producen unha maior cantidade de leite, superando os 250.000 litros en ambos grupos. As explotacións non concentradas teñen unha SAU algo superior (17.1 fronte a 15.8 ha) e un maior número de parcelas forraxeiras, tendo así mesmo un tamaño medio da parcela algo máis elevado (faise notar a existencia nestes estrato dunha explotación non concentrada con un tamaño medio da parcela forraxeira de 14 ha anormalmente alto para Galicia. De eliminar dita explotación e dado o escaso número de observacións da mostra, estes valores mudarían significativamente, sendo o tamaño medio da parcela forraxeira para as explotacións NCP de 1.17 ha, inferior o das CP 1.78 ha)⁴. A porcentaxe da SAU sobre a superficie total e a de cultivos respecto da SAU son superiores para as explotacións CP. Os rendementos por vaca e por hectárea son moi semellantes para os dous grupos así como o consumo de pienso por litro producido. As NCP obteñen uns marxes por litro máis elevados e un custo

⁴ A eliminación desta explotación non afectaría, non obstante, de xeito significativo aos resultados da análise de eficiencia. Por outro lado, non estamos seguros da conveniencia da súa eliminación, dado que a súa existencia pode ser o reflexo de intercambios ou vendas de parcelas entre propietarios que, dalgún xeito, viñeron substituír á concentración parcelaria en determinadas zonas.

total por litro inferior. Os resultados económicos por hectárea son mellores para as explotacións NCP.

Como se amosa na táboa 2.1.3.C., no grupo das explotacións NCP as explotacións máis eficientes son aquelas que máis litros producen, estas explotacións teñen como trazos distintivos, unha produción por vaca superior, unha maior produción por hectárea (duplicando a que alcanzan as de eficiencia baixa que contan cunha SAU semellante) e un menor consumo de concentrado por litro producido. Son ademais as que empregan menos horas tanto por vaca como por litro producido. Obteñen a maior marxe bruta e neta e producen o litro de leite a un menor custo. Por hectárea obteñen marxes significativamente superiores aos obtidos polas explotacións de baixa eficiencia e bastante superiores aos das explotacións de eficiencia media.

As explotacións CP máis eficientes son como para as NCP as que producen máis litros, teñen máis vacas e xuvencas e uns rendementos por vaca e por hectárea significativamente máis elevados. Empregan menos horas tanto por vaca como por litro producido. Obteñen unha marxe bruta por litro inferior as do grupo intermedio, pero a súa marxe neta é superior debido ao maior produto obtido por litro e a que teñen uns gastos indirectos inferiores. Por hectárea obteñen unha marxe bruta e neta superior a dos outros dous grupos.

Táboa 2.1.3.- Medias de variábeis técnicas e económicas por nivel de eficiencia e análise de varianza (CRS).

	A					B					C				
					Sig.	Efic. Baixa		Efic. Media		Sig.	Efic. Alta		Non-op		Sig.
	Medio	Efic. Baixa	Efic. Media	Efic. Alta		Non-op	Sig.	Non-op	Sig.		Non-op	Sig.	Efic. Baixa	Efic. Media	Efic. Alta
Eficiencia técnica global (CRS)	0.89	0.76	0.91	1.00	*	0.739	0.774	0.913	0.903		0.997	0.994	0.739	0.913	0.997
OUTPUT	179.212	130.962 ^b	144.722 ^b	261.952 ^a	*	154.553	116.807	160.956	130.985		269.786	250.984	154.553 ^b	160.956 ^b	269.786 ^a
INPUTS															
Superficie agraria (mil ha)	14.03	13.94 ^{ab}	11.63 ^b	16.53 ^a	*	18.58	11.16	12.38	10.99		17.08	15.76	18.58	12.38	17.08
Número de vacas	29.06	25.5 ^b	24.83 ^b	36.86 ^a	*	30.4	22.55	27.05	22.96		36.76	37.01	30.4	27.05	36.76
kg. de concentrado por explotación	81.352	67.863 ^b	61.231 ^b	114.962 ^a	*	88.331	55.882	71.561	52.49		112.387	118.569	88.331	71.561	112.387
Costo total por explotación (€)	38094	30742	30115	53226	*	36497	27289	34299	26575		54059	52538	36497	34299	54059
Mao de obra total (horas)	3.815	4.322 ^a	3.440 ^a	3.681 ^b	*	4.697	4.098	3.492	3.597		3.451	4.032	4.697 ^a	3.492 ^a	3.451 ^b
INDICES TECNICOS															
Parcelas foraxerías	16.07	16.00	14.75	17.46		25.67	10.2	23.64	7.23	*	22.36	10.6	25.67	23.64	22.36
Tamaño da parcela	1.62	1.33	1.53	2.00		1.47	1.24	1.03	1.95		2.16	1.78	1.47	1.03	2.16
% Super. foraxeira / superf. total	79.61	77.59	83.59	77.65		75.29	78.98	76.83	89.31		71.49	86.26	75.29	76.83	71.49
%Superf. Cult. forax. / superf. forax.	21.1	19.69	20.18	23.45		17.95	20.73	17.61	22.36	*	16.72	32.86	17.95	17.61	16.72
Número de xuevas	13.57	11.27 ^b	10.44 ^b	19.00 ^a	*	15.89	8.50	13.1	8.19		20.42	17.01	15.89	13.10	20.42
Porcentaxe de rerla	43.26	41.36 ^{ab}	38.06 ^b	50.37 ^a	*	49.63	36.4	46.88	30.59	*	52.31	47.66	49.63	46.88	52.31
Vacas / ha SAU	2.22	1.96	2.37	2.35		1.7	2.12	2.44	2.3		2.27	2.45	1.70 ^b	2.44 ^a	2.27 ^{ab}
UGM / ha SAU	2.87	2.47 ^b	2.99 ^{ab}	3.13 ^a	*	2.26	2.6	3.2	2.82		3.05	3.25	2.26 ^b	3.20 ^a	3.05 ^{ab}
Litros por vaca presente	5.883	5.017 ^b	5.705 ^b	6.927 ^a	*	4.985	5.036	5.913	5.529		7.062	6.737	4.985 ^b	5.913 ^b	7.062 ^a
Litros por hectárea	13.378	9.840 ^b	13.678 ^a	16.418 ^a	*	8.453	10.671	14.797	12.730		16.353	16.988	8.453 ^b	14.797 ^a	16.353 ^a
Leite producido com foraxe por vaca	750	168 ^a	1.010 ^a	1.073 ^a	*	-240	413	696	1276		1338	702	-240 ^b	696 ^{ab}	1338 ^a
kg. de concentrado por vaca	2.566	2.424	2.348	2.927		2.612	2.312	2.608	3.018		2.862	3.018	2.612	2.608	2.862
kg. de pensu no concentrado por litro	0.42	0.47 ^a	0.39 ^b	0.40 ^b	*	0.51	0.44	0.42	0.39 ^a		0.39 ^a	0.41	0.51 ^a	0.42 ^{ab}	0.39 ^b
% de pensu no concentrado total	51.92	57.74 ^a	59.85 ^a	38.18 ^b	*	56.63	58.41	48.32	69.6		40.51	34.92	56.63	48.32	40.51
% de pulpa no concentrado total	35.72	26.22 ^b	30.59 ^b	50.35 ^a	*	25.65	26.56	39.77	22.82		51.63	48.55	25.65	39.77	51.63
% de pulpa no concentrado/Ingresos leite	11.03	14.6	8.33	10.14		17.55	12.84	10.43	6.56		7.14	14.36	17.55	10.43	7.14
%Gastos em fertilizantes por ha. (€)	29.07	32.36 ^a	28.2 ^a	26.64 ^b	*	32.62	32.2	29.7	26.92		25.9	27.68	32.62	29.7	25.9
Gastos em fertilizantes por ha. (€)	175	130 ^b	193 ^{ab}	202 ^a	*	140	124	256	140	*	187	223	140 ^b	256 ^a	187 ^{ab}
(€.) por litro vendido	0.29	0.29	0.28	0.30		0.29	0.28	0.28	0.28		0.30	0.29	0.29	0.28	0.30
(€.) kg. de concentrado	0.20	0.19	0.20	0.19		0.18	0.20	0.20	0.20		0.19	0.20	0.18	0.20	0.19
(€.) litro vendido – (€.) kg. conc.	0.09	0.09	0.08	0.10		0.10	0.08	0.09	0.08		0.11	0.09	0.10	0.09	0.11
MAO DE OBRA															
Mao de obra total (horas) por litro	0.03	0.04 ^a	0.03 ^b	0.02 ^c	*	0.04	0.04	0.03	0.03		0.02	0.02	0.04 ^a	0.03 ^{ab}	0.02 ^b
Mao de obra total (horas) por vaca	153	189 ^a	156 ^a	112 ^a	*	189.47	189.01	144.28	166.37		107.58	118.5	189.47 ^a	144.28 ^{ab}	107.58 ^b
INDICES ECONOMICOS POR LITRO															
Producto bruto por litro (€.)	0.34	0.34	0.33	0.34		0.36	0.33	0.34	0.33		0.34	0.33	0.36	0.34	0.34
Gasto directo total por litro (€.)	0.14	0.14	0.13	0.13		0.15	0.14	0.14	0.12	*	0.12	0.15	0.15 ^a	0.14 ^{ab}	0.12 ^b
Marxe bruta estándar por litro (€.)	0.20	0.20	0.20	0.21		0.21	0.18	0.19	0.21		0.22	0.19	0.21	0.19	0.22
Marxe bruta por litro (€.)	0.19	0.19	0.19	0.20		0.20	0.17	0.19	0.20		0.21	0.18	0.20	0.19	0.21
Gastos ind. pagados por litro (€.)	0.030	0.037 ^a	0.030 ^{ab}	0.025 ^b	*	0.034	0.039	0.027	0.031		0.027	0.022	0.034	0.028 ^a	0.027
Amort. maq. e inst. por litro (€.)	0.029	0.034 ^a	0.031 ^a	0.023 ^b	*	0.038	0.032	0.028	0.033		0.024	0.022	0.038 ^a	0.028 ^a	0.024 ^b
Costo total por litro (€.)	0.21	0.23 ^a	0.21 ^b	0.19 ^b	*	0.24	0.23	0.21	0.20		0.19	0.20	0.24 ^a	0.21 ^b	0.19 ^b
Marxe neto por litro (€.)	0.13	0.11 ^b	0.13 ^{ab}	0.15 ^a	*	0.13	0.10	0.13	0.13		0.16	0.13	0.13	0.13	0.16
INDICES ECONOMICOS POR HA															
Producto bruto por hectárea (€.)	4499	3322 ^a	4511 ^b	5663 ^a	*	3005	3512	4886	4194		5629	5711	3005 ^b	4886 ^a	5629 ^a
Gasto directo total por hectárea (€.)	1888	1443 ^b	1915 ^{ab}	2307 ^a	*	1285	1538	2201	1673		2085	2619	1285	2201	2085
Marxe bruta estándar por ha. (€.)	2610	1879 ^b	2597 ^a	3356 ^a	*	1720	1974	2686	2521		3544	3093	1720 ^b	2686 ^{ab}	3544 ^a
Marxe bruta por hectárea (€.)	2492	1786 ^b	2510 ^b	3181 ^a	*	1652	2413	2623	2413		3355 ^a	2936	1652 ^b	2623 ^{ab}	3355 ^a
Gastos ind. pagados por ha. (€.)	388	369	382	413		282	422	401	366		448	364	282	401	448
Amort. maq. e inst. por ha. (€.)	375	329	415	380	*	318	336	401	426		373	391	318	401	373
Marxe neto por hectárea (€.)	1729	1087 ^b	1713 ^b	2387 ^a	*	1053	1108	1821	1622		2534	2181	1053 ^b	1821 ^{ab}	2534 ^a

2.2. Rendementos variables a escala (VRS).

O segundo modelo DEA confeccionado para avaliar a eficiencia técnica pura (ETP) das explotacións da mostra foi un modelo VRS input-orientado, e dicir pretendíase ver a eficiencia técnica das explotacións no sentido de canto poderían reducir estas os seus inputs para conseguir o mesmo output se fosen tan eficientes como as mellores tendo en conta a existencia de rendementos de escala.

Calculouse a ETP de cada unha das 72 explotacións da mostra. A ETP media foi do 93% o que ven indicar que de producir na escala axeitada, as explotacións, de media, poderían producir a mesma cantidade de leite aforrando o 7% dos inputs empregados.

Isto significa que catro puntos porcentuais da ineficiencia media calculada no modelo CRS (11%) débense a que as explotacións non están operando na súa escala óptima. En todos os casos, cando actuamos con rendementos a escala variables, a eficiencia das explotacións é maior ou igual que a obtida no modelo de rendementos a escala constantes. Isto é debido a que como sinalan Fraser e Cordina, 1999, no modelo VRS as explotacións ineficientes compáranse unicamente coas explotacións eficientes que operan nunha escala semellante. Por esta razón, hai tamén máis explotacións eficientes cando utilizamos a especificación VRS. Así, cando non temos en conta as ineficiencias de escala, o número de explotacións que opera na escala óptima de eficiencia (ETP=1) pasa de 16 (no modelo CRS) a 33, o que supón o 45.8% das totais.

A Eficiencia de escala (EE) media foi do 95%, como indicamos anteriormente a eficiencia de escala só supón 4 dos 11 puntos porcentuais de ineficiencia técnica global das explotacións da mostra, Táboa 2.2.1..

Táboa 2.2.1.- Medias de eficiencias para o modelo VRS

	ETG	ETP	EE
Media	0.888	0.928	0.958
Desviación	0.105	0.098	0.058
Max	1.000	1.000	1.000
Min	0.623	0.653	0.752

Se operasen na escala axeitada a ineficiencia media das explotacións da mostra sería do 7%. Isto implica que, operando coas mellores prácticas e na escala axeitada, as explotacións da mostra poderían, de media, reducir os seus inputs polo menos nun 7%. A redución potencial dos inputs varia de explotación a explotación. As explotacións con ETP igual a 1 non poderían reducir os seus inputs. Outras explotación de acordo cos resultados do DEA poderían reducir os seus inputs en porcentaxes moi superiores ao 7%, con un máximo do 35% para o conxunto da mostra.

Das 72 explotacións da mostra, 17 sitúanse na súa escala óptima de produción, 6 sitúanse por enriba da mesma e 49 por debaixo. De acordo con isto, o 68% das explotacións están traballando nunha escala por debaixo da óptima. Isto

implicaría que estas explotacións poderían aumentar a súa eficiencia técnica incrementando o seu tamaño. Así mesmo o 8% das explotacións da mostra mellorarian a súa eficiencia reducindo a súa escala de produción. O 24% restante o constituirían aquelas explotacións que traballan na súa escala óptima. A pesar do dito anteriormente o 65% das explotacións da mostra teñen unha EE superior o 95%.

Táboa 2.2.2.- Distribución das explotacións en función da súa posición respecto a eficiencia de escala.

	Non cp	Si cp	Total
Rend. Constantes a escala (crs)	11	6	17
% total	15,28	8,33	23.61
% fila	64,71	35,29	
% columna	32,35	15,79	
Rend. Decrecentes a escala (drs)	2	4	6
% total	2,78	5,56	8.33
% fila	33,33	66,67	
% columna	5,88	10,53	
Rend. Crecentes a escala (irs)	28	27	49
% total	29,17	38,89	68.06
% fila	42,86	57,14	
% columna	61,76	73,68	
Total	40	32	72
	55.56	44.44	100

O 73.77% das explotacións concentradas da mostra deberían aumentar o seu tamaño para acadar a súa escala óptima fronte o 61.8% das non concentradas. Unicamente o 15.8% das concentradas están producindo na escala óptima, esta porcentaxe aumenta ate o 32.3% dentro das non concentradas.

De media, as explotacións que traballan cunha escala de eficiencia óptima, 24% das totais, teñen unha SAU de 16.52 ha, un tamaño medio do rabaño de 35.7 vacas e unha produción media de 258.671 litros, táboa 2.2.3..

Como comentamos anteriormente o 68% das explotacións da mostra traballan por debaixo da escala óptima, o tamaño medio destas explotacións é de 12.09 ha de SAU, 24.6 vacas e unha produción de 142.707 litros. Incrementando o seu tamaño á escala óptima, aumentarían 5 puntos porcentuais de media a súa eficiencia técnica pasando do 85 o 90%.

As explotacións que traballan por riba da súa escala óptima son 8.3% das da mostra e teñen un tamaño medio de 22.8 ha de SAU e 46.4 vacas, sendo a súa produción media de 252.204 litros. Diminuindo o seu tamaño á escala de produción óptima mellorarían a súa eficiencia técnica en 3 puntos porcentuais pasando do 92 o 95%.

Táboa 2.2.3.- Medias das explotacións en función da súa posición respecto a eficiencia de escala.

	Media	crs	drs	irs	Sig.
Nº de explotacións	72	17	6	49	
Efic. Técnica Global (ETG)	0,89	0,99 ^a	0,92 ^b	0,85 ^b	*
Efic. Técnica Pura (ETP)	0,93	0,99 ^a	0,95 ^{ab}	0,90 ^b	*
Efic. de Escala (EE)	0,96	1,00 ^a	0,96 ^{ab}	0,94 ^b	*
Litros de leite por explotación	179.212	258.671 ^a	252.204 ^a	142.707 ^b	*
Superficie agraria útil	14,03	16,52 ^b	22,87 ^a	12,09 ^b	*
Número de vacas	29,1	35,7 ^b	46,4 ^a	24,6 ^c	*
kg. de concentrado	81.352	108.464 ^b	121.934 ^a	66.977 ^{ab}	*
Custo total por explotación (€.)	38086	49355	49073	32833	
Mao de obra total (horas)	3.815	4.068	4.160	3.685	
Litros de leite por ha.	13.378	16.219	11.681	12.601	
Litros por vaca presente	5.883	6.982 ^a	5.385 ^b	5.562 ^b	*
kg. de concentrado por litro	0,42	0,38	0,43	0,43	
Custo total por litro de leite	35,21	30,14 ^b	31,36 ^b	37,44 ^a	
Mao de obra total (horas) por litro	0,03	0,02	0,02	0,03	

As explotacións concentradas (CP) que producen na escala de produción eficiente producen menos leite que as non concentradas (NCP), 244 e 266 mil litros de produción media respectivamente. As NCP teñen 36 vacas de media con uns rendementos medios de 7.061 litros e un consumo de concentrado por litro producido

de 0.38 g/l. As CP teñen menos vacas 34.6 vacas de media, uns rendementos por vaca inferiores (6.838 litros) e uns consumos de concentrado por litro semellantes (0.39 g/l), táboa 2.2.4..

As explotacións NCP que se sitúan por enriba da escala de produción óptima, e dicir, aquelas que teñen rendementos a escala decrecentes (drs), producen 245 mil litros de media con uns rendementos de 5.329 litros por vaca e un consumo de concentrado de 0.54 g/l. As CP teñen unha produción e uns rendementos moi semellantes 255 mil litros por explotación e 5.413 litros por vaca e un consumo de concentrado por litro bastante inferior 0.37 g/l.

As explotacións NCP do grupo que opera por baixo da súa escala óptima de produción teñen unha produción media de 167 mil litros e un rendimento por vaca de 5.735 litros, o consumo medio de concentrado por litro é de 0.45 g/l. As CP producen menos litros por explotación e por vaca 124 mil e 5.433 litros respectivamente con un consumo de concentrado por litro superior (0.42 g/l).

As explotacións concentradas e non concentradas aseméllanse moito dentro dos tres grupos, o que suxire que non existen diferencias na tecnoloxía empregada.

Táboa 2.2.4.- Medias das explotacións en función da súa posición respecto a eficiencia de escala e concentración.

	crs			drs			irs		
	Non CP	Si CP	Sig.	Non CP	Si CP	Sig.	Non CP	Si CP	Sig.
Nº de explotacións	11	6		2	4		28	27	
Efic. Técnica Global (ETG)	1,00	0,98		0,84	0,95		0,86	0,84	
Efic. Técnica Pura (ETP)	1,00	0,98		0,88	0,99		0,89	0,91	
Efic. de Escala (EE)	1,00	1,00		0,95	0,96		0,96	0,93	
Litros de leite por explotación	266.522	244.277		245.245	255.683		167.441	124.156	
Superficie agraria útil	16,65	16,27		23,1	22,75		14,91	9,97	*
Número de vacas	36,24	34,63		45,71	46,79		28,37	21,85	*
kg. de concentrado	108.630	108.160		155.089	105.353		78.593	58.265	
Custo total por explotación (€.)	49824	48490		53141	47041		38477	28602	
Mao de obra total (horas)	3.494	5.120	*	4.800	3.840		3.842	3.567	
Litros de leite por ha.	16.760	15.228		10.397	12.322		12.507	12.671	
Litros por vaca presente	7.061	6.838		5.329	5.413		5.735	5.433	
kg. de concentrado por litro	0,38	0,39		0,54	0,37		0,45	0,42	
Custo total por litro de leite	28,77	32,65		35,15	29,47		37,61	37,31	
Mao de obra total (horas) por litro	0,02	0,02		0,02	0,02		0,03	0,04	

Dividimos as explotacións en tres grupos. As explotacións de eficiencia alta teñen un índice de ETP igual a 1, as de eficiencia media entre 0.91-1 e as de eficiencia baixa menor de 0.91.

Por concentración parcelaria as explotacións quedan divididas como amosa a táboa seguinte

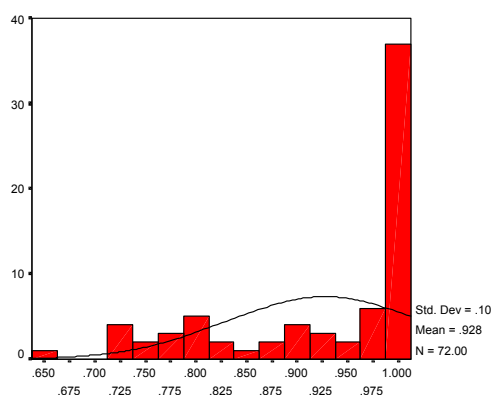
Táboa 2.2.5.- Rangos de eficiencia técnica pura (ETP) por concentración parcelaria

	Non cp	Si cp	Total
Efic. baixa	12	12	24
% total	16,67	16,67	33,33
% fila	50,00	50,00	
% columna	35,29	31,58	
Efic. media	7	8	15
% total	9,72	11,11	20,83
% fila	46,67	53,33	
% columna	20,59	21,05	
Efic. alta	15	18	33
% total	20,83	25,00	45,83
% fila	45,45	54,55	
% columna	44,12	47,37	
Total	40	32	72
	55,56	44,44	100,00

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	2	0,1175	0,9429
Likelihood Ratio Chi-Square	2	0,1175	0,9430
Mantel-Haenszel Chi-Square	1	0,1106	0,7394
Phi Coefficient		0,0404	
Contingency Coefficient		0,0404	
Cramer's V		0,0404	

Realizamos o test de normalidade Kolmogorov-Smirnov sobre a ETP rexeitando a hipótese de normalidade das eficiencias, gráfico 2.2.1.. Aplicamos os estatísticos propostos por Banker (1993) para unha distribución das ineficiencias exponencial e cuasi-normal non podendo rexeitar a hipótese de igualdade de ineficiencias entre as explotacións concentradas e non concentradas. Os mesmos resultados obtivéronse aplicando os tests non paramétricos de Kruskal-Wallis e a U de Mann-Whitney para as eficiencias dos dous grupos.

Gráfico 2.2.1.- Distribución da eficiencia técnica pura



Os resultados do test Kruskal-Wallis (Táboa 2.2.6.) suxiren que a ETP non ten relación co estrato, as explotacións do primeiro estrato (10-19 vacas) teñen unha ETP máis alta que as do segundo estrato (20-44 vacas). A ETP media é do 93% non apreciándose diferencias significativas entre as explotacións concentradas e non concentradas, nin na media xeral nin dentro dos estratos, ver Táboa 2.2.6..

Táboa 2.2.6.- Test de Kruskal-Wallis para eficiencia técnica pura por estrato de número de vacas e concentración parcelaria.

<u>Inter-grupos</u>		Non CP	Si CP	K-W	
10 a 19 vacas		0,91	0,97	1,50	
20 a 44 vacas		0,92	0,90	0,14	
≥ 45 vacas		0,96	0,99	0,23	
Total		0,92	0,93	0,09	
<u>Intra-grupos</u>		10 a 19 vacas	20 a 44 vacas	≥ 45 vacas	K-W
NCP	0,91	0,92	0,96		1,63
CP	0,97	0,90	0,99		4,65+
TOTAL	0,95	0,91	0,97		4,81+

Na táboa 2.2.7.A preséntase as variables técnicas e económicas das explotacións da mostra e o ANOVA por rango de eficiencia. As explotacións máis eficientes cando non temos en conta os rendementos caracterízanse por ter unha produción media de 188 mil l., 13.46 ha. de SAU e 29 vacas que producen 6.101 l. de media con un consumo de concentrado por litro producido de 0.38g/l. Estas explotacións utilizan menos mao de obra total, por ha e litro, producen a un menor custo e obteñen unha marxe bruta e neta máis elevada.

Os índices técnicos e económicos das explotacións concentradas e non concentradas son moi semellantes en todos os grupos, principalmente no de eficiencia baixa e media. No grupo de eficiencia baixa, o ANOVA só atopa diferencias significativas ($\alpha=0.05$) para o número de parcelas e no grupo de eficiencia media para a porcentaxe de recría e para o gasto de fertilizantes por ha con un nivel de significación de 0.10.

Nas explotacións do grupo de eficiencia alta as diferencias son máis acusadas, as explotacións concentradas son máis pequenas, producen 146 mil litros en 11.14 ha de SAU con un rabaño de 24.7 vacas, con uns rendementos de 5.653 e 13.746 litros

por vaca e ha. e con un consumo de concentrado de 0.37 g/l. Diferéncianse con un nivel de significación do 0.05 no número de parcelas, na porcentaxe de SAU dedicada a cultivos, no número de xuvencas, no custo total por litro producido e na marxe neta por ha. e cunha significación de 0.10 nos litros producidos na explotación, no número de vacas, na porcentaxe de recría, nos rendementos por vaca, nas horas de mao de obra empregadas por vaca e litro producido e na MB por ha, ver táboa 2.2.7.B.

Na táboa 2.2.7.C. observase que as explotacións non concentradas diferéncianse máis que as concentradas para os distintos estratos de eficiencia. Aínda que en ambos grupos as explotacións de eficiencia alta caracterízanse por un menor consumo de concentrado e por unha maior cantidade de leite producida con forraxe.

Contraste dos resultados obtidos polo método paramétrico e non paramétrico.

Co obxectivo de contrastar os resultados obtidos polos métodos paramétrico e non paramétrico, calculamos os coeficientes de correlación de Pearson, Spearman e Kendall entre o nivel de eficiencia técnica calculada polo método da fronteira determinística (EFIC) e a ETG, ETP e EE calculadas polo DEA⁵. En todos os casos os coeficientes son positivos e estatisticamente significativos o 1 p. mil.

Coefficientes de correlación de Pearson e Spearman e Kendall, N = 72. Prob > |r| under H0: Rho=0

		EFIC	ETG	ETP	EE
Pearson	EFIC	1.0000	0.7644***	0.5778***	0.4445***
Spearman	EFIC	1.0000	0.7601***	0.4692***	0.6010***
Kendall	EFIC	1.0000	0.5960***	0.3760***	0.4330***

*** A correlación é significativa ($\alpha=0.01$) (2-colas).

Podemos concluir que os dous métodos utilizados producen resultados similares en canto a niveis de eficiencia técnica e son consistentes a hora de ordenar as explotacións agrícolas da mostra segundo o seu nivel de eficiencia.

⁵ Coefficiente de Pearson

Medida de asociación lineal entre dúas variables. Os valores do coeficiente de correlación varían entre -1 e 1. O signo do coeficiente indica a dirección da relación e o valor absoluto indica a intensidade. Os valores absolutos maiores indican que as relacións son máis fortes.

Coefficiente de Spearman

Versión non paramétrica do coeficiente de correlación de Pearson, que se basea nos rangos dos datos en lugar de facelo nos valores reais. Resulta apropiada para datos ordinais, ou os de intervalo que non satisfagan o suposto de normalidade. Os valores do coeficiente van de -1 a +1. O signo do coeficiente indica a dirección da relación e o valor absoluto do coeficiente de correlación indica a forza da relación entre as variables. Os valores absolutos maiores indican que a relación é maior.

Coefficiente de Kendall

5 - CONCLUSIÓNS.

Neste traballo analízase a eficiencia técnica dunha mostra de explotacións leiteiras da comarca interior da Provincia de A Coruña, usando métodos paramétricos e non parámetros de fronteira de produción. Realízase a comparación das eficiencias entre as explotacións concentradas e non concentradas e téntase descubrir que factores inflúen máis determinantemente na mesma. Finalmente compáranse as eficiencias obtidas polo dous métodos de estimación.

A eficiencia técnica das explotacións das zonas concentradas e das non concentradas cando aplicamos DFA é do 81.6 e o 79.6% respectivamente. Cando aplicamos o DEA a ET é do 90.1% para as NCP e de 87.6% para as CP baixo a especificación de rendementos constantes a escala (CRS) e de 92.4% e 93.1% baixo a especificación de rendementos a escala variables (VRS). A eficiencia técnica das explotacións é alta, especialmente cando aplicamos o DEA. Non se observan diferencias significativas entre as explotacións concentradas e non concentradas para ningún dos métodos empregados. Os resultados obtidos polos dous métodos están correlacionados positiva e significativamente, obténdose a correlación máis alta entre DFA e o DEA baixo a especificación CRS.

Os resultados revelan que o grao de eficiencia é alto, aínda así dependendo do método utilizado existe unha marxe considerable para reducir os inputs utilizados e aumentar a eficiencia. As explotacións poderían reducir os seus inputs entre un 7 e un

Mide a diferenza entre a probabilidade de que o ordenamento xerado polos diferentes métodos sexan iguais e a probabilidade de que non o sexan.

20% dependendo do método empregado. Esta marxe é maior nas explotacións de baixa eficiencia que poderían reducir os inputs entre un 22 e un 31%.

Non se atopa unha relación clara entre o tamaño da explotación (número de vacas) e a eficiencia técnica, atopándose unicamente unha relación positiva e significativa entre o tamaño do rabaño e a ET para o modelo DEA baixo a especificación CRS.

O feito de que a explotación fose concentrada ou non, non inflúe na eficiencia técnica. Non atopándose diferencias significativas entre a ET das explotacións das zonas concentradas e das que non o están para ningún dos métodos empregados.

Isto non quere dicir que a concentración non aumente a eficiencia técnica das explotacións, nin tampouco que nas zonas concentradas non exista unha maior proporción de explotacións eficientes. Desgraciadamente a resposta a esas preguntas supera os obxectivos do noso traballo.

O que si podemos afirmar, é que existen explotacións que sen ter sido obxecto de concentración parcelaria acadaron niveis de eficiencia semellantes aos das explotacións das zonas concentradas. E ademais, que a maior eficiencia relacionase basicamente co menor uso de concentrados, coa maior utilización de forraxes na alimentación animal e con maiores rendementos por vaca e hectárea.

BIBLIOGRAFÍA

ALVAREZ, A; BELKNAP, J.; SAUPE, W., 1988. “Eficiencia técnica de explotaciones lecheras”. *Revista de Estudios Agro-Sociales*, N.º 145, pp. 143-156.

ARZUBI, A.; BERBEL, J., 2001. Determinación de la eficiencia usando DEA en las explotaciones lecheras argentinas. *IV congreso nacional de economía agraria. Economía agraria y recursos naturales: nuevos enfoques y perspectivas*. Pamplona, 19-21 Septiembre de 2001.

BANKER, R.D.; CHARNES, A.; COOPER, W.W., 1984. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in Data envelopment Analysis. *Management Science*. Vol. 30, N.º 9, pp. 1078-1092.

BANKER, R.D., 1993. “Maximum Likelihood, Consistency and Data envelopment Analysis: A Statistical Foundation”. *Management Science*, N.º 39, pp. 1265-1273.

CHARNES, A.; COOPER, W.W.; RHODES, E., 1978. “Measuring the efficiency of decision making units”. *European Journal of Operational Research*, 2 (6), pp. 429-444.

CLOUTIER, L.; ROWLEY, R., 1993. “Relative technical efficiency: Data envelopment Analysis and Quebec’s dairy farms”. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, vol. 41, july, pp. 169-176.

COELLI, T., 1996. A guide to DEAP Versión 2.1.: A Data Envelopment Analysis Computer Program. *Center for Efficiency an Productivity Analysis. Departament of Econometrics, University of New England, Armidale, Australia.*

EL-MAHGARY, S.; LADHELMA, R., 1995. “Data envelopment analysis: visualizing the results”. *European Journal of Operational Research*, 85, pp. 700-710.

IRÁIZOZ, B.; RAPÚN, M.; ZABALETA, I., 1997a. “Análisis de la eficiencia técnica en explotaciones hortícolas”. *Documentos de Trabajo, N.º 9821. Departamento de Economía. Universidad Pública de Navarra.*

IRÁIZOZ, B.; RAPÚN, M.; ZABALETA, I., 1997b. “Análisis de la eficiencia técnica de las explotaciones lecheras”. *Documentos de Trabajo, N.º 9822. Departamento de Economía. Universidad Pública de Navarra.*

FARRELL, M.J., 1957. The measurement of productive efficiency. *J. R. Stat. Soc. Ser. A 120, pp. 253-281.*

FRASER, I.; CORDINA, D., 1999. An application of data envelopment analysis to irrigated dairy farms in Northern Victoria, Australia. *Agricultural Systems, 59, pp. 267-282.*

GONZALEZ FIDALGO, E.; ALVAREZ, A.; ARIAS, C., 1996. Análisis no paramétrico de eficiencia en explotaciones lecheras. *Invest. Agr. Econ. Vol.11 (1), 1996.*

JAFORULLAH, M.; WHITEMAN, J.L., 1998. Scale efficiency in the New Zealand dairy industry: A non-parametric approach. *General paper Nº 128. Centre of Policy Studies. Monash University, Australia.*

OUDE LANSINK, A.; PIETOLA, K.; BÄCKMAN, S., 2002. Efficiency and productivity of conventional and organic farms in Finland 1994-1997. *European Review of Agricultural Economics. Vol 29 (1), pp. 51-65.*

SAS PROCEDURES GUIDE. Version 6, Third Edition, 1990. SAS Institute Inc., Cary, N.C. (U.S.A.).

SINEIRO GARCIA, F.; VALDES PAÇOS, B., 1998. *Análise de xestión de explotacións de vacún de leite*. Proxecto columela. Universidade de Santiago de Compostela.

SOARES, E.; BERBEL, J.; ARZUBI, A, 2001. Análisis no paramétrico de eficiencia en las explotaciones lecheras de las Azores a partir de los datos RICA-A. *IV congreso nacional de economía agraria. Economía agraria y recursos naturales: nuevos enfoques y perspectivas*. Pamplona, 19-21 Septiembre de 2001.

TIMMER, C.P., 1971. “Using a Probabilistic Frontier Production Function to Measure Technical Efficiency”. *Journal of Political Economy*, N.º 79, pp. 767-794.

VICARIO, V; DIOS, R.; MARTINEZ PAZ, J.M., 2001. La eficiencia técnica en las explotaciones multicultivo de la provincia de Córdoba mediante DEA. Una comparación con los métodos paramétricos. *IV congreso nacional de economía agraria. Economía agraria y recursos naturales: nuevos enfoques y perspectivas*. Pamplona, 19-21 Septiembre de 2001.

DOCUMENTOS DE TRABAJO XA PUBLICADOS

ÁREA DE ANÁLISE ECONÓMICA:

1. *Experimentación y estructura de mercado en la relación de licencia de patentes no drásticas. El caso de información simétrica.* (Manuel Antelo Suárez).
2. *Experimentación y estructura de mercado en la relación de licencia de patentes no drásticas. El caso de información asimétrica.* (Manuel Antelo Suárez).
3. *Modelos empíricos de oligopolio: una revisión.* (María Consuelo Pazó Martínez).
4. *El Análisis económico de los procesos de urbanización.* (Olga Alonso Villar).
5. *Optimal Tariffs When Production is fixed.* (José Méndez Naya; Luciano Méndez Naya).
6. *Reglas de clasificación discriminante: aplicación a la vivienda.* (Raquel Arévalo Tomé).
7. *Estructura demográfica y sistemas de pensiones. Un análisis de equilibrio general aplicado a la economía española.* (María Montero Muñoz).
8. *Spatial distribution of production and education.* (Olga Alonso-Villar).
9. *Diferencias salariales y comportamiento no competitivo en el mercado de trabajo en la industria española.* (Víctor Manuel Montuenga, Andrés E. Romeu Santana, Melchor Fernández Fernández).
10. *GPs' Payment Contracts and their Referral Policy.* (Begoña García Mariñoso e Izabela Jelovac).
11. *Una nueva matriz de contabilidad social para España: la SAM-90.* (Melchor Fernández e Clemente Polo).
12. *Money and Business Cycle in a Small Open Economy.* (Eduardo L. Giménez e José María Martín-Moreno).
13. *Endogenous Growth With Technological Change: A Model Based On R&D Expenditure.* (M^a Jesús Freire-Serén).
14. *Productive Public Spending in a Balassa-Samuelson Model of Dual Inflation.* (Jóse María Martín-Moreno e Jorge Blázquez).
15. *Efficient Allocation of Land between Productive Use and Recreational Use.* (Eduardo L. Giménez, Manuel González Gómez).
16. *Funcional Forms, Sampling Considerations and Estimation of Demand for Protected Natural Areas: The Cíes Islands Case Study in Galicia (Spain).* (Manuel González Gómez, Philippe Polomé e Albino Prada Blanco).
17. *Innovación e Comercio: Estimación dun Modelo Dinámico de Datos de Panel con Coeficientes Heteroxéneos.* (Xulia Guntín Araujo).
18. *Disparidades regionales en la tasa de paro: el papel del mecanismo de determinación salarial.* (Roberto Bande e Melchor Fernández, Víctor M. Montuenga).
19. *Restructuring or delegating: which is better?* (Manel Antelo, and Lluís Bru).
20. *Ajustes Dinámicos en las Tasas de Paro: España Vs. Portugal.* (Roberto Bande).
21. *Lagged Adjustment Processes and the Natural Rate in Spain: a Comparison with Portugal.* (Roberto Bande).
22. *Un modelo intertemporal de la balanza por cuenta corriente de la economía española: la relevancia del proceso de formación de expectativas considerado.* (Belén Fernández-Castro e Juan Carlos Moreno-Brid).

ÁREA DE ECONOMÍA APLICADA:

1. *Economía de Mercado e Autoxestión: Sociedades Anónimas Laborais do Sector Industrial en Galicia.* (Xosé Henrique Vázquez Vicente).
2. *Fecundidade e Actividade en Galicia, 1970-1993.* (Xoaquín Fernández Leiceaga).
3. *La reforma de la financiación autonómica y su incidencia en Galicia.* (Xoaquín Álvarez Corbacho).

4. *A industria conserveira: Análise económica dunha industria estratéxica en Galicia. 1996.* (José Ramón García González).
5. *A contabilización física dos fluxos de enerxía e materiais.* (Xoan Ramón Doldán García).
6. *Indicadores económico-financieros estratificados do sector industrial conserveiro en Galicia. 1993-1996.* (José Ramón García González).
7. *A desigualdade relativa na distribución persoal da renda en Galicia. Análise cuantitativa a partir dos datos da EPF 90/91.* (Ángela Troitiño Cobas).
8. *O benestar-renda en Galicia. Análise cuantitativa a partir dos datos da EPF 90/91.* (Ángela Troitiño Cobas).
9. *El fraccionamiento del periodo impositivo en el IRPF Español y la decisión temporal de casarse.* (Jaime Alonso, Xose C. Álvarez, Xose M. González e Daniel Miles).
10. *Análise dos inputs intermedios, primarios e da formación bruta de capital fixo no sector mitícola galego.* (Gonzalo Rodríguez Rodríguez).
11. *Un algoritmo genético versus técnicas tradicionais para la validación teórica en valoración contingente.* (Manuel González Gómez y Marcos Álvarez Díaz).
12. *La incidencia de la ley de cooperativas de Galicia en el régimen fiscal especial de estas entidades.* (Fdo. Ignacio Fernández Fernández, M^a Milagros Sieiro Constenla)
13. *Panorámica actual dos montes de veciños en Galicia.* (Xesús L. Balboa López, Begoña Besteiro Rodríguez, Xaquín Fernández Leiceaga, Lourenzo Fernández Prieto, Manuel Jordán Rodríguez, Edelmiro López Iglesias, David Soto Fernández e Pablo Viso Outeiriño).
14. *Análisis estructural de los problemas del turismo en Galicia: balance de una década (1991-2001).* (Begoña Besteiro Rodríguez)
15. *Lo macro, lo micro y lo político en la nueva economía institucional.* (Gonzalo Caballero).
16. *A eficiencia técnica das explotacións leiteiras na comarca interior da provincia de A Coruña. Influencia da concentración parcelaria.* (Alfonso Ribas Álvarez, Gonzalo Flores Calvete, Claudio López Garrido).

ÁREA DE HISTORIA:

1. *Aproximación ao crédito na Galiza do S. XIX. Os casos da terra de Santiago e da Ulla.* (Francisco Xabier Meilán Arroyo).
2. *Aspectos do comercio contemporáneo entre España e Portugal.* (Carmen Espido Bello).
3. *Pensamento económico e agrarismo na primeira metade do século XX.* (Miguel Cabo Villaverde).
4. *Civilizar o corpo e modernizar a vida: ximnasia, sport e mentalidade burguesa na fin dun século. Galicia 1875-1900.* (Andrés Domínguez Almansa).
5. *Las élites parlamentarias de Galicia (1977-1996).* (Guillermo Márquez Cruz).
6. *Perfil do propietario innovador na Galicia do século XIX. Historia dun desencontro.* (Xosé R. Veiga Alonso).
7. *Os atrancos do sector pecuario galego no contexto da construción do mercado interior español, 1900-1921.* (Antonio Bernárdez Sobreira).
8. *Los estudios electorales en Galicia: Una revisión bibliográfica (1876-1997).* (Ignacio Lago Peñas).
9. *Control social y proyectos políticos en una sociedad rural.* Carballo, 1880-1936. (Silvia Riego Rama).
10. *As Primeiras Eleccións do Estatuto Real na Provincia de Lugo.* (Prudencio Vivero Mogo).
11. *Galicia nos tempos de medo e fame: autarquía, sociedade e mercado negro no primeiro franquismo, 1936-1959.* (Raúl Soutelo Vázquez).
12. *Organización e mobilización dos traballadores durante o franquismo. A folga xeral de Vigo do ano 1972.* (Mario Domínguez Cabaleiro, José Gómez Alén, Pedro Lago Peñas, Víctor Santidrián Arias).
13. *En torno ó elduyenismo: reflexións sobre a política clientelista na provincia de Pontevedra. 1856-1879.* (Felipe Castro Pérez).
14. *As estatísticas para o estudo da agricultura galega no primeiro tercio do século xx. Análise crítica.* (David Soto Fernández).

ÁREA DE XEOGRAFÍA:

1. *A industria da lousa.* (Xosé Antón Rodríguez González; Xosé Mª San Román Rodríguez).
2. *O avellentamento demográfico en Galicia e as súas consecuencias.* (Jesús M. González Pérez; José Somoza Medina).
3. *Estructura urbana da cidade da Coruña, os barrios residenciais: o espacio obxectivo e a súa visión a través da prensa diaria.* (Mª José Piñeira Mantiñán; Luis Alfonso Escudero Gómez).
4. *As vilas e a organización do espacio en Galicia.* (Román Rodríguez González).
5. *O comercio nas cabeceiras do interior de Galicia.* (Alejandro López González).
6. *A mortalidade infantil no noroeste portugués nos finais do século XX.* (Paula Cristina Almeida Remoaldo).
7. *O casco histórico de Santiago de Compostela, características demográficas e morfolóxicas.* (José Antonio Aldrey Vázquez; José Formigo Couceiro).
8. *Mobilidade e planificación urbana en Santiago de Compostela: cara a un sistema de transportes sustentable.* (Miguel Pazos Otón).
9. *A produción de espacio turístico e de ocio na marxe norte da ría de Pontevedra.* (Carlos Alberto Patiño Romarís).
10. *Desenvolvemento urbano e difusión xeolingüística: algúns apuntamentos sobre o caso galego.* (Carlos Valcárcel Riveiro).
11. *Nacionalismo y educación geográfica en la España del siglo XX. Una aproximación a través de los manuales de bachillerato.* (Jacobo García Álvarez, Daniel Marías Martínez).

ÁREA DE XESTIÓN DA INFORMACIÓN

1. *Estudio Comparativo das Bases de Datos: Science Citation Index, Biological Abstracts, Current contents, Life Science, Medline.* (Margarida Andrade García; Ana María Andrade García; Begoña Domínguez Dovalo).
2. *Análise de satisfacción de usuarios cos servicios bibliotecarios da Universidade na Facultade de Filosofía e CC. da Educación de Santiago.* (Ana Menéndez Rodríguez; Olga Otero Tovar; José Vázquez Montero).

XORNADAS DO IDEGA

1. *Pobreza e inclusión social en Galicia.* Coordinadores: Coral del Río Otero; Santiago Lago Peñas.
2. *O sistema universitario Galego: balance e perspectivas.* Coordinadores: Santiago Lago Peñas, Alberto Vaquero García.
3. *As prestacións por desemprego a debate.* Santiago Lago Peñas, Rosa Verdugo Matés.

❖ *Tódolos exemplares están dispoñibles na biblioteca do IDEGA, así como na páxina WEB do Instituto (<http://www.usc.es/idega/>)*

NORMAS PARA A REMISIÓN DE ORIXINAIS:

Deberán ser remitidos tres exemplares do traballo e unha copia en diskette ao Director do IDEGA: Avda. das ciencias s/nº. Campus Universitario Sur. 15706 Santiago de Compostela, cumprindo coas seguintes normas:

1. A primeira páxina deberá incluír o título, o/s nome/s, enderezo/s, teléfono/s, correo electrónico e institución/s ás que pertence o/s autor/es, un índice, 5 palabras chave ou descriptors, así como dous resumos dun máximo de 200-250 palabras: un na lingua na que estea escrita o traballo e outro en inglés.
2. O texto estará en interlineado 1,5 con marxes mínimas de tres centímetros, e cunha extensión máxima de cincuenta folios incluídas as notas e a bibliografía.
3. A bibliografía se presentará alfabeticamente ao final do texto seguindo o modelo: Apelidos e iniciais do autor en maiúsculas, ano de publicación entre paréntese e distinguindo a, b, c, en caso de máis dunha obra do mesmo autor no mesmo ano. Título en cursiva. Os títulos de artigo irán entre aspas e os nomes das revistas en cursiva. lugar de publicación e editorial (en caso de libro), e, en caso de revista, volume e nº de revista seguido das páxinas inicial e final unidas por un guión.
4. As referencias bibliográficas no texto e nas notas ao pé seguirán os modelos habituais nas diferentes especialidades científicas.
5. O soporte informático empregado deberá ser Word(Office 97) para Windows 9x, Excell ou Acces.
6. A dirección do IDEGA acusará recibo dos orixinais e resolverá sobre a súa publicación nun prazo prudencial. Terán preferencia os traballos presentados ás Sesións Científicas do Instituto.

O IDEGA someterá tódolos traballos recibidos a avaliación. Serán criterios de selección o nivel científico e a contribución dos mesmos á análise da realidade socio-económica galega.

