

**ECO-EFICIENCIA DE LAS EXPLOTACIONES DE OLIVARES DE LAS
COMUNIDADES AUTÓNOMAS ESPAÑOLAS**

M^a Begoña Peris Martínez. Ingeniero Agrónomo.

Máster en Procesos Contaminantes y Defensa del Medio Natural por la Universidad
Politécnica de Madrid

Abstract: We analyze the echo - efficiency of the olive farms representative of the different Spanish Autonomous regions applying the DEA . The echo - efficiency is the maximization of the Agrarian Final Production minimizing the environmental impacts. The data has been obtained of the National Agrarian Countable Network - RECAN. We have concluded that the olive farms of Cataluña and Madrid are echo efficientes while those of the Comunidad Valenciana, Castilla la Mancha and Andalucía are inefficient.

Keywords: DEA, echo-efficiency, impacts, environmental, olive

Resumen: Analizamos la eco-eficiencia de las explotaciones olivareras representativas de las distintas Comunidades Autónomas españolas aplicando la técnica de programación lineal de DEA, tomando como significado de eco-eficiencia la maximización de la Producción Final Agraria minimizando los impactos ambientales, representados, en este caso, por el coste producido en abonos y fitosanitarios. Los datos se han obtenido de la Red Contable Agraria Nacional -RECAN-, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Se ha concluido que las explotaciones olivareras de Cataluña y Madrid son eco-eficientes mientras que las de la Comunidad Valenciana, Castilla la Mancha y Andalucía son ineficientes

Palabras clave: DEA, eco-eficiencia, impactos, medio ambiente, olivo

1-INTRODUCCIÓN

Se entiende por eco-eficiencia la maximización de la Producción Final Agraria minimizando los impactos ambientales, representados, en este caso, por el coste producido en abonos y fitosanitarios ya que un menor consumo de éstos lleva implícito un menor impacto ambiental. Su valor se calcula como razón de la variable de salida ponderada (valor del producto) y la suma ponderada de las variables de entrada (impactos).

2-METODOLOGÍA

La técnica del DEA es una aplicación de los métodos de programación lineal, que se emplea para medir la eficiencia relativa de unidades organizativas que presentan las mismas metas y objetivos. Esta técnica fue desarrollada por Charnes, Coopers y Rhodes (1978), quienes se basaron en un trabajo preliminar de Farrell (1957).

Las unidades de análisis en el DEA se denominan unidades de toma de decisiones DMU (*Decision Making Unit*) y en el presente artículo, las explotaciones olivareras representativas de cada Comunidad Autónoma, constituirán una DMU.

El DEA emplea modelos matemáticos (programación lineal) para calcular una frontera eficiente. La técnica se apoya en la idea de que una unidad productiva que emplea menos input que otra para producir la misma cantidad de output puede considerarse más eficiente.

La eco-eficiencia de cada unidad productiva se estimará como el cociente:

$$\text{Eco-eficiencia} = \text{Suma ponderada de outputs} / \text{Suma ponderada de inputs}$$

De esta forma, si es posible encontrar un conjunto de ponderaciones con las que el índice de eficiencia sea igual a la unidad, entonces la unidad en estudio será considerada eficiente. En caso de no ser posible, la unidad será ineficiente, ya que aun empleando el

conjunto de ponderaciones más favorable es posible encontrar otra u otras unidades con un índice de eficiencia mayor

En la estimación de la eficiencia existen dos enfoques u orientaciones diferenciados, en este caso consideraremos la orientación "input", basada en minimizar el "input" manteniendo constante el "output"

34

Por tanto, dada la DMU_j, el objetivo será:

Max = E_j siendo j = 1, ..., n

donde y_{rj} es el valor de la variable de salida r en la DMU j-ésima para r = 1, ... s;

x_{ij} es el valor de la variable de entrada i en la DMU j-ésima para i = 1, ... m;

u_r es el peso de la variable de salida r-ésima;

v_i es el peso de la variable de entrada i-ésima y n es el número de unidades de decisión, DMU.

El valor de eficiencia de la DMU_j se puede obtener resolviendo el siguiente modelo de programación lineal:

$$\text{Maximizar } \sum_{r=1}^s U_{r1} \cdot Y_{r1}$$

$$\sum_{i=1}^m V_{i1} \cdot X_{i1} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s U_{r1} \cdot Y_{rj} - \sum_{i=1}^m V_{i1} \cdot X_{ij} \leq 0 \quad j = 2, \dots, n$$

Una ventaja de este modelo es que nos permitirá determinar las variables y la magnitud sobre las que tenemos que actuar para que las Comunidades Autónomas ineficientes se conviertan en eficientes

3-APLICACIÓN DEL DEA AL CÁLCULO DE LA ECO-EFICIENCIA DE LAS EXPLOTACIONES DE OLIVARES DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS ESPAÑOLAS.

Para el análisis de la eco-eficiencia de las explotaciones de olivares representativas de cada Comunidad Autónoma española, hemos procedido a seleccionar las variables de entrada y de salida del modelo.

La variable de salida (*output*) seleccionada, valor que deseamos maximizar, ha sido la Producción Final Agraria expresada en euros.

Las variables de entrada (*inputs*), son las variables vinculadas con el medio ambiente que deseamos minimizar, en este caso están representadas por su coste (menor coste implica un menor consumo y por tanto supone un menor impacto): coste de abonos y coste en fitosanitarios

Los datos de las variables de entrada y de salida se han obtenido de la RECAN (Red de Contabilidad Agraria Nacional, Informe Anual 2004, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación). Se han seleccionado los datos del año 2004 al ser el último del que se dispone de datos oficiales publicados.

Los datos representan resultados económicos medios por explotación. Respecto al número de variables, Boussofiane *et al.* (1991) considera que el producto del número de variables de entrada y de salida no debe superar el número de unidades que conformen la muestra del estudio. En este caso, hemos seleccionado dos variables de entrada y una variable de salida por lo que su producto ($2*1=2$), es un valor inferior al número de unidades de la muestra (5)..

Tabla1: "Variables de entrada y salida (expresados en euros)"

Comunidad Autónoma	Abonos	Fitosanitarios	Producción Final Agraria
Cataluña	481	327	10895
Madrid	783	71	15155
Castilla la Mancha	838	789	12482
C.Valenciana	495	609	7630
Andalucía	1218	1313	21529

Fuente:RECAN

4-RESULTADOS

En la Tabla 2 se presentan los valores de eco-eficiencia de las explotaciones de olivares de las distintas Comunidades Autónomas, tras la aplicación del Programa DEA

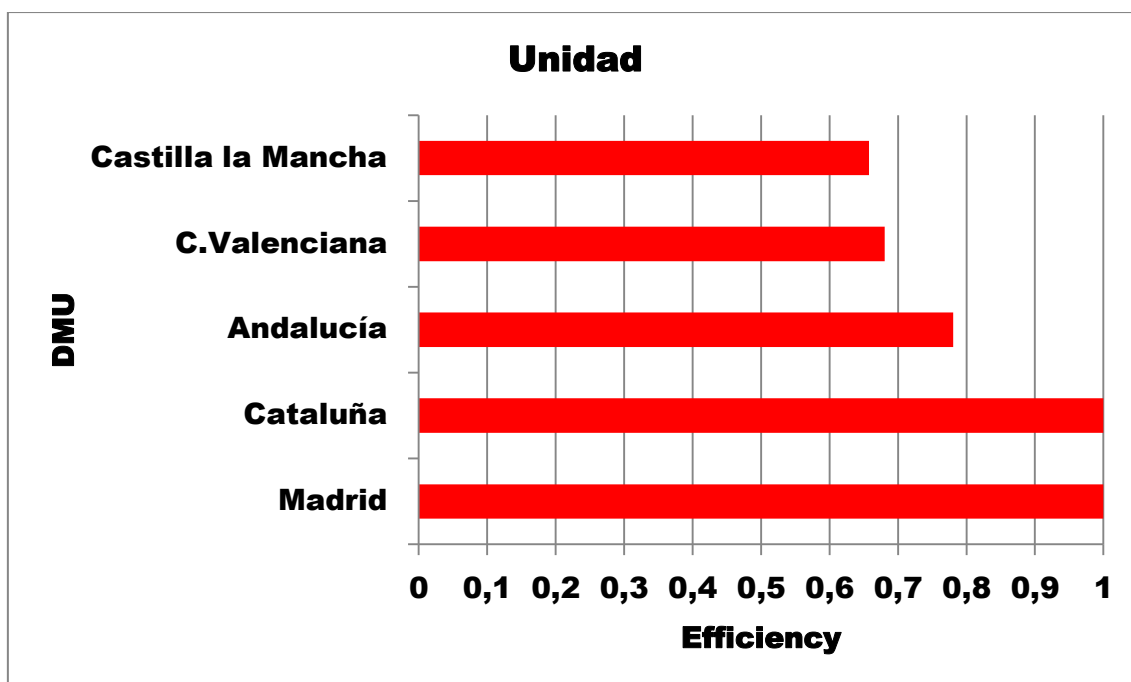
SOLVER, Modelo CCR-I. El modelo de DEA aplicado en este estudio muestra que explotaciones olivareras de Cataluña y Madrid son eco-eficientes mientras que las de la Comunidad Valenciana, Castilla la Mancha y Andalucía son ineficientes.

Asimismo, puede consultarse el ranking por Comunidad Autónoma que aparece en el Gráfico1

Tabla 2. Eco-eficiencia por Comunidades Autónomas

Rank	DMU	Score
1	Madrid	1
1	Cataluña	1
3	Andalucía	0,78035894
4	C.Valenciana	0,68051418
5	Castilla la Mancha	0,65759424

Gráfico 1."Eco-eficiencia explotaciones de olivares de las distintas Comunidades Autónomas"



5-ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El porcentaje en que debe reducirse el gasto en abonos y fitosanitarios, para alcanzar la eco-eficiencia, se muestra en la Tabla 3.

37

Tabla3. Porcentaje de reducción del gasto de abonos y fitosanitarios para alcanzar la eco-eficiencia las explotaciones de olivares.

Comunidad Autónoma	Abono	Fitosanitarios
Castilla la Mancha	-32,24%	-52,52%
Comunidad Valenciana	-31,95%	-62,40%
Andalucía	-21,96%	-50,78%

6-. BIBLIOGRAFÍA

Peris Martínez.B. (2013). Eco-eficiencia agraria de las Comunidades Autónomas españolas. *Revista Agricultura* (964), 504-506

Martínez Cabrera, M. (2000). Análisis de la eficiencia productiva de las instituciones de educación superior. *Papeles de Economía Española*, (86), 179-191.

Martínez, M. J. P. (2003). *Medición de eficiencia técnica relativa en hospitales públicos de baja complejidad mediante la metodología Data Envelopment Analysis (DEA)*.

DNP..

Álvarez Pinilla, A. (2001). *La medición de la eficiencia y la productividad*. Ediciones Pirámide.

BOUSSOFIANE, A.; DYSON, R. G.; THANASSOULIS, E. Applied data envelopment analysis. *European Journal of Operations Research*, 1991, 52 (1), 1-15.

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

CHASE, R. B.; AQUILIANO, N. J. *Production and Operation Management: A life Cycle Approach*. Homewood, Il.: Richard D. Irwing, 1992.

CHEN, T. A measurement of the resource utilization efficiency of university libraries. *International Journal of Production Economics*, 1997, 53 (1), 71-80.

COELLI, T. J. *A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program*, CEPA Working Paper 96/8, Department of Econometrics, University of New England, Armidale NSW Australia. 1996

EASUN, S. BEGINNER'S. Guide to efficiency measurement: an application of data envelopment analysis to selected school libraries in California. *School Library Media Quarterly*, 1994, 22 (2), 103-106.

Simón de Blas, C., Arias Coello, A., & Simón Martín, J. (2007). Aplicación de la técnica DEA en la medición de la eficiencia de las Bibliotecas de la Universidad Complutense de Madrid. *Revista española de documentación científica*, 30(1), 9-23.

Arzubi, A. M. I. L. C. A. R., & Berbel, J. U. L. I. O. (2001, September). Determinación de eficiencia usando DEA en explotaciones lecheras de Argentina. In *IV Congreso de la Asociación Española de Economía Agraria*.

Campo Gomis, F. J. D., Vidal Giménez, F., & Segura García del Río, B. (2000). Eficiencia de las cooperativas de comercialización hortofrutícola de la Comunidad Valenciana. *Revista española de estudios agrosociales y pesqueros*, (188), 205-224.

Álvarez Pinilla, A. (2001). *La medición de la eficiencia y la productividad*. Ediciones Pirámide.



ojeandolaagenda.com

La Revista digital de Medio Ambiente Ojeando la Agenda ISSN 1989-6794, revista de publicación bimensual, fue creada en 2009 y está incorporada en los siguientes índices: REBIUN; Catálogo REMA de la Biblioteca de Medio Ambiente del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (España); Catálogo de la Biblioteca de Agricultura y Alimentación del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (España); Catálogo de Revistas electrónicas de la “Plataforma de Conocimiento del Medio Rural y Pesquero” del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (España); catálogo “Périscope SUDOC”; catálogo de publicaciones de la Biblioteca de la Universidad Politécnica de Valencia, Universidad de Alicante, Universidad de Santiago de Compostela y Universidad de Sevilla; WorldCat; Google Académico; Biblioteca Nacional de España y Directorio LATINDEX.