

# **Caracterización socioeconómica de áreas rurales mediante métodos no paramétricos: el caso de la zona Leader en la región valenciana**

*Ernest Reig*

*Departamento de Economía Aplicada II*

*Facultad de Economía (Universitat de València)*

*Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas*

*Ernest.Reig@uv.es*



**Colóquio Ibérico de Estudos Rurais**  
**Cultura, Inovação e Território**

**Coloquio Ibérico de Estudios Rurales**  
**Cultura, Innovación y Territorio**

**Coimbra, Portugal**

**Outubro / Octubre 23-25, 2008**

**Comunicação apresentada no VII CIER – Cultura, Inovação e Território**

# **Caracterización socioeconómica de áreas rurales mediante métodos no paramétricos: el caso de la zona Leader en la región valenciana**

## **Resumen:**

*Las áreas rurales presentan una considerable heterogeneidad en relación a su potencial de desarrollo, por lo que la correcta caracterización socioeconómica de cada una de ellas es un requisito básico en la elaboración de políticas de desarrollo rural. La presente comunicación expone como esa tarea puede llevarse a cabo haciendo uso de métodos no paramétricos, y en concreto del Data Envelopment Analysis (DEA). La aplicación de este enfoque metodológico se ilustra con datos correspondientes a una muestra de 48 municipios pertenecientes a la zona Leader de una región autónoma española, la Comunidad Valenciana.*

**Palabras clave:** Desarrollo Rural, DEA, potencial socioeconómico, eficiencia, zona Leader

## **1. Introducción**

En 2008 está comenzando en la Unión Europea la ejecución de una nueva generación de Programas de Desarrollo Rural cofinanciados por el FEADER. Los tres grandes objetivos de la política rural europea para el período de programación 2007-2013 se dirigen a incrementar la competitividad de la agricultura, a mejorar el medio ambiente a través de la gestión sostenible de los recursos naturales y la remuneración de los servicios ambientales, y a elevar la calidad de vida en las áreas rurales, así como promover la diversificación de las actividades económicas. Se trata en definitiva de combinar la clásica orientación modernizadora de las estructuras agrarias, con la búsqueda de la sostenibilidad medioambiental y con la dimensión territorial, que es precisamente aquella en que la agricultura está dejando de ser la protagonista del desarrollo. El contenido de este trabajo se refiere a esta última dimensión, la territorial, explorando el uso de métodos cuantitativos no paramétricos, - en concreto el *Análisis Envolvente de Datos* (DEA) -, para mejorar su caracterización socioeconómica. De esta forma ha de resultar posible captar de forma más adecuada la creciente heterogeneidad de las zonas rurales europeas y mejorar la eficacia de las actuaciones de política económica destinadas a ellas.

## **2. La diversidad del mundo rural europeo**

Como han puesto de relieve destacados especialistas (Léon, 2005) Europa ya no tiene probablemente territorios que sean completamente independientes de las principales ciudades, y la influencia urbana se deja sentir en las áreas rurales a través de diversos mecanismos económicos y sociales y del comportamiento político de sus habitantes. Las relaciones entre lo urbano y lo rural se desenvuelven a través de flujos de circulación de personas y mercancías sometidos al doble juego de las fuerzas de aglomeración y dispersión, y la polarización generada por los centros urbanos de fuerte dinamismo económico contribuye a configurar y delimitar los espacios rurales. En esta nueva geografía económica, ni siquiera la agricultura está necesariamente vinculada a los recursos específicos de un territorio concreto, como ha puesto suficientemente de relieve la especialización regional en diversas producciones ganaderas y hortícolas de carácter intensivo a lo largo y ancho de Europa. Las perspectivas de desarrollo económico en las zonas rurales resultan de la interacción entre los elementos específicos de cada zona y los factores móviles de producción, como el trabajo y el capital físico. Pero los elementos específicos no se limitan a los recursos naturales, sino que incluyen también el capital social acumulado. Es la densidad de las relaciones establecidas entre los diversos agentes

económicos y sociales, basadas en la confianza mutua y la capacidad de cooperación, lo que contribuye a establecer las ventajas comparativas de que goza un área rural concreta para explotar sus activos naturales, tanto si se trata de producir mercancías como de ofrecer bienes públicos al resto de la sociedad. Roberto Camagni (2007) ha conceptualizado el ‘capital territorial’ y ha establecido una taxonomía de sus elementos componentes, distinguiendo ‘bienes colectivos’, ‘redes de cooperación’, ‘capital relacional’ y ‘capital social’ como componentes de un ‘capital territorial’. La función económica de este capital territorial es reforzar la eficiencia y la productividad de las actividades locales, y hacerlo de un modo diferenciado en distintos espacios.

La dotación relativa de capital social constituye, junto a los activos naturales, y el carácter e intensidad de los flujos de interacción con los grandes centros urbanos, el conjunto básico de elementos determinantes de las posibilidades de desarrollo de los espacios rurales y un elemento explicativo de la gran heterogeneidad de estos espacios.

Desgraciadamente las directrices comunitarias para la elaboración de los Programas de Desarrollo Rural aún no expresan plenamente el carácter profundamente heterogéneo del mundo rural sobre el que pretenden intervenir. En la fase de preparación de la última generación de Programas de Desarrollo Rural, la Comisión Europea ha estado sugiriendo, bien es cierto que dejando la puerta abierta a otras posibilidades, la utilización como criterio preferente de la definición de ruralidad establecida por la OCDE.

El criterio de demarcación de la OCDE considera zonas rurales aquellas que registran una densidad demográfica inferior a los 150 habitantes por km<sup>2</sup>, y conduce a la clasificación de los municipios en rurales y no rurales de acuerdo con el mencionado criterio de densidad poblacional. A continuación, las unidades administrativas de dimensión superior, tipo NUTS-3, - la provincia en España-, y NUTS-2, - la Comunidad Autónoma – son clasificadas en una escala de ruralidad de acuerdo con el porcentaje de su población que reside en municipios rurales.

En consecuencia, la definición de lo que constituye un ‘espacio rural’ de acuerdo con la perspectiva de la OCDE gravita fundamentalmente entorno a la densidad demográfica a escala municipal. Para observar las dificultades a qué conduce la aceptación de este criterio, es suficiente considerar, por ejemplo, el caso en España de la Comunidad Autónoma Valenciana (CV), una región que alberga en la actualidad 4.800.000 habitantes. En la CV existen un total de 344 municipios con densidades ‘rurales’, es decir inferiores a los 150 habitantes por km<sup>2</sup>. Estos municipios albergan en conjunto 579.911 habitantes, es decir el 13,9% de la población regional, pero abarcan el 76% de la superficie total de la Comunidad Autónoma. Ahora bien, de aceptar este nivel de densidad como característico de lo rural se daría la paradoja de que municipios valencianos con densidades demográficas ampliamente superiores a la media española estarían siendo calificados como rurales. Por esa razón vale la pena distinguir varios subgrupos entre los municipios con densidades inferiores a 150 habitantes por km<sup>2</sup>. Procediendo de esta manera se observa que solamente en la provincia de Castellón el grueso de la población ‘rural’ habita en municipios con densidades inferiores a los 50 habitantes por km<sup>2</sup>, mientras que en las provincias de Valencia y Alicante la mayor parte de esta población se ubica en estratos de densidad demográfica superior.

La OCDE clasifica una región como *predominantemente urbana*, si menos del 15% de su población vive en comunidades locales de tipo rural,- es decir, con una densidad inferior a los 150 habitantes por km<sup>2</sup> -, como *predominantemente rural*, si más de un 50% de su población habita municipios rurales (o ‘comunidades locales’ en general, de acuerdo con la terminología de la OCDE) e *intermedia*, si el porcentaje de población que vive en municipios rurales se encuentra entre el 15 y el 50%. De acuerdo con este criterio, si se adopta como ‘región’ la unidad administrativa de nivel NUTS-2, es decir la Comunidad Valenciana, resulta evidente que esta debe ser clasificada en bloque como predominantemente urbana, ya que sólo el 13,9% de su

población habitaba según el Censo de 2001 en municipios rurales. Si se desciende a una unidad administrativa de rango inferior, es decir NUTS-3, como la provincia, entonces la situación está más diversificada. La provincia de Valencia debería ser clasificada como predominantemente urbana, ya que sólo el 11,3% de su población habita en municipios rurales, y las de Castellón y Alicante como intermedias al pertenecer a esa categoría de municipios el 20,9% y el 15,6% de la respectiva población provincial. En realidad la provincia de Alicante se encontraba ya en 2001 en la frontera de la clasificación y su potente trama de ciudades intermedias le otorgaba una dimensión urbana indudable para cualquier conocedor de su estructura económica y territorial. En el momento actual por tanto, tan sólo la provincia de Castellón tendría la consideración de ruralidad intermedia.

El problema de la adopción de este tipo de enfoque es que si bien puede arrojar información útil a escala de cada Estado miembro de la Unión Europea, resulta poco relevante cuando se trabaja a nivel de una Comunidad Autónoma. En el caso concreto de la Comunidad Valenciana se da además una triple circunstancia que resta valor a la clasificación de cada una de sus provincias en bloque como ‘rural’ o ‘no rural’:

- la elevada densidad demográfica media de la región, que alcanzaba, con datos del Censo de 2001, los 179 habitantes por km<sup>2</sup>, ampliamente superior a la media española
- el fuerte dualismo geográfico/económico, que concentra la mayor parte de la población y de la actividad económica a lo largo de un eje Norte/Sur litoral de no más de 40 kilómetros de profundidad, lo que implica que puedan encontrarse áreas rurales situadas en el interior de cada una de las tres provincias
- el carácter multipolar de la organización económica del territorio valenciano, que extiende la influencia de la urbanización y de la actividad de la industria y de la construcción residencial a las áreas limítrofes a una amplia red de ciudades de tamaño intermedio (entre 20.000 y 50.000 habitantes). Como consecuencia las fronteras urbano/rurales son difusas y complejas, y zonas de una misma comarca ofrecen características marcadamente diferentes

En definitiva, la ruptura de la distinción radical entre medio rural y medio urbano que formaba parte de la concepción tradicional obliga a formas algo más sofisticadas que hasta el presente de caracterización socioeconómica de los espacios rurales. Ello debe conducir a una delimitación geográfica del mundo rural que resulte más operativa a efectos de política territorial. En función de ello las zonas Leader+ y Proder II del período 2000-2006 han servido para establecer los espacios rurales de la Comunidad Valenciana de cara al nuevo Programa de Desarrollo Rural 2007-2013. Las primeras, con más baja densidad demográfica, terreno más abrupto y elevado, y menor nivel general de desarrollo, albergaban, según el Censo de 2001, un total de 197.775 habitantes. Las segundas, según el mismo Censo, un total de 502.352 habitantes. Sin embargo la heterogeneidad interna de unas y otras sigue siendo muy elevada, en función de cuestiones tales como las pautas de ocupación del suelo, el distinto grado de accesibilidad, el envejecimiento de la población, y otros aspectos. Además, la fuerte corriente inmigratoria procedente del extranjero que ha afectado a la sociedad valenciana, y a España en general, en los últimos años, ha incidido también en las comarcas rurales, modificando en muchos casos el declive demográfico que venía caracterizándolas.

Cuando se constata que el grado de ruralidad es muy diverso, incluso en el interior de las zonas Leader y Proder, entonces se advierte que es necesario lograr una caracterización más afinada del potencial socioeconómico de las diversas comarcas y municipios. Es aquí donde entran en juego toda una serie de alternativas de carácter metodológico que pueden servir para establecer una mejor *diferenciación* en el plano socioeconómico, y también en el medioambiental, de cada zona. La parte restante de este trabajo se dirige a exponer la utilidad de una de las alternativas posibles, la basada en métodos no paramétricos de cálculo de la eficiencia productiva, para establecer la situación socioeconómica relativa de una comarca o un municipio mediante la

construcción de un índice compuesto que recoja diversas variables de interés. En concreto, aquí se sugiere la conveniencia del empleo del Análisis Envolvente de Datos, o *DEA*, como herramienta para construir un índice de la situación socioeconómica de las entidades territoriales del mundo rural. Este enfoque se va a ilustrar con una aplicación a los municipios de más de 1000 habitantes de la zona Leader de la Comunidad Valenciana.

### 3. Características básicas del método DEA

Charnes, Cooper y Rhodes (1978) introdujeron el Análisis Envolvente de Datos (o DEA) para poder calcular mediante programación matemática, diversas medidas de eficiencia en unidades productivas, o más genéricamente *unidades de decisión* (UD). Con este método resulta posible determinar la frontera, en términos de producción, costes, beneficios etc., formada por las unidades que tienen un mejor comportamiento en relación a estas u otras variables y conocer la posición relativa de cada unidad observada en relación a dicha frontera. De este modo puede calcularse una medida de ineficiencia relativa para cada una de las unidades que se encuentran en un punto inferior respecto a la frontera formada por las mejores prácticas. El comportamiento de cada unidad productiva observada, o de cada ‘unidad de decisión’, es analizado a través de las características de su vector de inputs y outputs, y es comparado con el comportamiento de otra unidad situada en la frontera. Esta unidad ‘eficiente’ que sirve de referencia, y que representa una relación más favorable entre inputs y outputs, puede ser otra de las unidades observadas, o bien una unidad virtual formada por una mezcla ponderada de los perfiles en términos de inputs y outputs de varias unidades eficientes. Los pesos empleados en la composición de esta unidad virtual forman parte de la solución de un programa de optimización matemática.

DEA se ha utilizado para evaluar unidades de decisión que operan en el ámbito público o privado. Véase Thanassoulis (2001), y Cooper et al. (2007) para una profundización en los aspectos metodológicos. Los problemas que DEA resuelve pueden presentarse alternativamente en la forma del *modelo de los multiplicadores* y en la del *modelo de la envolvente*. Por su interés para el presente trabajo, conviene resumir el primero de ambos enfoques.

DEA define la eficiencia de una UD por medio del valor máximo de un ratio que transforma sus inputs en outputs:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} \quad (1)$$

sujeto a

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, \dots, n$$

y

$$\begin{aligned} u_r &\geq 0 & r = 1, \dots, s \\ v_i &\geq 0 & i = 1, \dots, m \end{aligned}$$

En la expresión anterior el ejercicio de optimización se está llevando a cabo para la  $UD_0$  que forma parte de un conjunto de  $j$  unidades de decisión, para cada una de las cuales se ha observado un vector de  $s$  outputs y un vector de  $m$  inputs. Los pesos  $u$  y  $v$  que ponderan a cada uno de los outputs e inputs se escogen para cada UD de modo que esta aparezca bajo la luz más favorable posible cuando se la compara con las demás. Dicho de otra manera, se trata de obtener sendos vectores de ponderaciones para los outputs e inputs de la unidad analizada,  $UD_0$ , tales que el correspondiente ratio de eficiencia resulte maximizado. Esta maximización está sujeta a varias restricciones, entre ellas las que establecen que los ratios de eficiencia de las  $j$  unidades, calculados con esos mismos vectores de ponderación, tengan un límite superior igual a la unidad.

De acuerdo con ello, el dominio, o la superioridad, de una  $UD_0$  específica sobre otra  $UD_j$  requiere encontrar un conjunto de pesos tales que

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{r0} - \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} \geq \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \quad (2)$$

El problema de optimización fraccional que se ha descrito puede expresarse en forma lineal después de llevar a cabo ciertas transformaciones (Charnes *et al.*, 1978). Con ello quedaría planteado del modo siguiente:

$$\max \theta = \sum_{r=1}^s \mu_r y_{r0} \quad (3)$$

sujeto a

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} \leq \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \quad \text{para } j = 1, \dots, n$$

$$\mu_r \geq 0$$

$$v_i \geq 0$$

El Análisis de Decisión Multicriterio (MCDM) y el Análisis Envolvente de Datos constituyen formulaciones muy relacionadas, que pueden coincidir si los vectores de inputs y outputs que se emplean en el contexto DEA se contemplan como vectores de atributos o de criterios para la evaluación de las UD, y la maximización de los outputs o minimización de los inputs como los correspondientes objetivos asociados. La versión primal, o de los *multiplicadores*, de DEA, se basa en una ratio entre una suma ponderada de outputs y una suma ponderada de inputs, por lo que bajo una perspectiva MCDM puede ser contemplada como una función que agrega outputs e inputs en una única medida de valor (Stewart, 1996). Aquí se va a hacer uso de este planteamiento para emplear una formulación similar a (3) con el objeto de

construir un índice compuesto que revele la posición relativa de cada entidad territorial, municipios en este caso, en relación a su situación socioeconómica. En la literatura se ha explorado ya la utilidad de DEA para construir índices compuestos de sostenibilidad a escala empresarial (Callens y Tyteca, 1999), para comparar países en términos de la sostenibilidad de su desarrollo energético (Zhou *et al.*, 2007), o bien para reconsiderar índice de desarrollo humano de las Naciones Unidas (Despotis, 2005). El modelo que se propone a continuación se inspira en dicha literatura:

$$\max h_0 = \sum_{r=1}^S \mu_{r0} I_{r0} \quad (4)$$

Sujeto a

$$\sum_{r=1}^S \mu_{r0} I_{rj} \leq 1 \quad \text{para toda } j = 1, \dots, n$$

$$\mu_r \geq 0$$

La particularidad de (4) respecto a (3) es que se trata de maximizar determinadas características o atributos que se juzgan económica o socialmente favorables, y no un vector de outputs comerciales. Por ello se ha preferido sustituir  $y$  por  $I$ , para recordar que se trabaja con la maximización de un conjunto de indicadores. En segundo lugar, en (4) se opera con un input agregado virtual que convencionalmente se ha hecho igual a la unidad para todas las unidades (municipios). En tercer lugar, aunque el enfoque metodológico sigue siendo del tipo DEA, ahora desaparece la clásica connotación de ‘análisis de eficiencia’ en términos de transformación de inputs en outputs. En su lugar, lo que se pretende es construir un ranking que revele la situación socioeconómica relativa de cada uno de los municipios de la zona Leader.

No todas las variables asociadas con las características de un municipio pueden ser objetivo de decisión. Se trata de características del medio físico, - distancia a los grandes núcleos de población, microclima, orografía -, o demográficas, -estructura de edades de la población-, que condicionan la actividad económica y el nivel de bienestar social. Algunas no son modificables por la acción humana, y otras lo son en una escala temporal que hace que a corto y medio plazo queden fuera en la práctica de la esfera de decisión pública. En consecuencia resulta conveniente tener en cuenta las limitaciones especiales que ciertas entidades territoriales deben afrontar al establecer comparaciones entre ellas.

En el enfoque DEA el problema del entorno más o menos favorable en que deben actuar las distintas UD se ha tratado a través de la distinción entre *categorías* de UD. Si, por ejemplo, se considera que existen tres entornos, que pueden categorizarse como 1, 2 y 3 de mayor a menor grado de dificultad para el desenvolvimiento de las UD, entonces esto debe quedar reflejado en un proceso de evaluación diferenciado para las UD que se encuentran emplazadas en uno u otro. Una de las formas de abordar este problema es la sugerida por Cooper et al. (2007), consistente en valorar a las unidades del entorno 1 tomando exclusivamente como referencia potencial el conjunto de unidades ubicadas en dicho entorno, mientras que las del entorno 2 tendrían como referencia potencial el conjunto de unidades de los entornos 1 y 2, mientras que las del entorno 3, - el más favorable – deberían ser comparadas con la totalidad de las UD observadas.

#### 4. Aplicación al caso de la zona Leader de la Comunidad Autónoma Valenciana

Se ha seleccionado el grupo formado por los 48 municipios de la zona Leader de la Comunidad Valenciana correspondiente al período de programación 2000-2006 que contaban en 2001 con una población igual o superior a 1000 habitantes, que es un umbral a partir del cuál puede comenzar a disponerse de la información básica para llevar a cabo el análisis. A continuación se ha hecho uso de la información disponible en el Instituto Nacional de Estadística de España, los Anuarios Económico y Social de La Caixa y los Datos Económicos y Sociales de los Municipios de España ofrecidos por CajaEspaña, para preparar una base de datos municipal<sup>1</sup> referida a las siguientes variables:

- *Índice de Actividad Económica por 1000 habitantes (IAE)*. Se trata de recoger una medida indirecta de la producción de bienes y servicios ponderada por la población, lo que a su vez tiene que ver con el nivel medio de renta del municipio. El Índice se basa en la recaudación fiscal a escala municipal por actividades económicas y profesionales con datos de 2005.
- *Índice de diversificación de la actividad económica (IDA)*. Se basa en el recíproco del índice de concentración de la actividad económica de Herfindhal-Hirschman<sup>2</sup>. Se supone que un aumento de la diversificación de la base económica de un municipio favorece sus perspectivas de desarrollo económico. Los datos corresponden al empleo en las cuatro grandes ramas económicas de la agricultura, industria, construcción y servicios.
- *Tasa de empleo de la población en edad de trabajar (TE)*. Mide la proporción de la población entre 16 y 65 años que cuenta con un puesto de trabajo según el Censo de Población de 2001. Junto con la productividad del trabajo, la tasa de empleo es un determinante fundamental del nivel medio de ingresos de una población.
- *Gasto presupuestario por habitante (GP)*. Recoge el volumen de gasto por habitante según los presupuestos municipales de 2005, excepto en tres municipios, Atzeneta del Maestrat, Orba y Viver en que se han tenido que emplear los datos de 2004 actualizándolos a precios de 2005. Esta variable recoge, de forma aproximada el volumen de bienes y servicios públicos ofrecidos a la población por la Administración Local. Una disponibilidad elevada de recursos presupuestarios por habitante permite ofrecer una mayor calidad de vida a la población y/o emprender acciones de fomento de la actividad económica a escala local.
- *Índice de nivel educativo (EDU)*. Refleja el mayor o menor nivel educativo de la población, a través de la proporción de esta que cuenta con estudios medios y superiores, con datos de 2004. Un nivel educativo elevado representa un mayor volumen de capital humano disponible, lo que tiene una incidencia favorable sobre la productividad de la población ocupada, y favorece la localización de actividades económicas de mayor nivel tecnológico y de servicios más avanzados.

---

<sup>1</sup> Agradezco la colaboración de Eva Benages y Angel Soler, técnicos del Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (IVIE) en la preparación de la base de datos.

<sup>2</sup> El Índice de Herfindhal-Hirschman (IHH) se calcula como la suma de los cuadrados de las participaciones de cada uno de los cuatro grandes sectores económicos en el empleo total. Al ser mayor el valor del índice cuanto más alto es el grado de concentración, se ha tomado el recíproco, es decir  $1/IHH$ , para obtener un indicador que aumenta de valor al aumentar el grado de diversificación de la actividad económica.



- *Presencia de población de origen extranjero (PEX)*. Pretende recoger en qué medida el dinamismo económico o el atractivo residencial del municipio se refleja en su capacidad para atraer población inmigrada de origen extranjero, lo que se mide a través del peso de este colectivo sobre la población total, con datos de 2007.
- *Índice de envejecimiento de la población (EP)*. Se calcula a través del porcentaje sobre la población total que corresponde a la de 65 y más años, con datos de 2007. Cabe entender que un municipio con un índice elevado de envejecimiento en su población presenta un potencial socioeconómico inferior, y se enfrenta a unas mayores necesidades de gasto en protección social que limitan el volumen de recursos públicos de la Administración Local que pueden dedicarse a tareas de promoción económica.
- *Altitud (ALT)*. La altitud del municipio sobre el nivel del mar es un elemento que recoge una parte de los condicionamientos que el medio físico, en concreto la orografía, impone sobre el desarrollo económico de las zonas rurales.
- *Distancia del municipio a la capital de la provincia respectiva (DIS)*. En la Comunidad Valenciana las tres capitales de provincia son municipios costeros, y el grado de ruralidad tiende a elevarse al desplazarse en dirección Oeste desde el litoral. Por tanto este indicador puede considerarse, al igual que el anterior, como representativo de los condicionamientos impuestos por el medio físico. En este caso sobre la accesibilidad.

Las variables IAE, IDA, TE, GP son de carácter predominantemente económico, mientras que las variables EDU y PEX son de tipo social. En cuanto a EP, ALT y DIS, pueden considerarse como *variables categóricas*, es decir, que pueden servir para establecer clases o categorías de entornos más o menos favorables a los procesos de desarrollo rural. Todas las variables económicas y sociales son del tipo *cuanto más mejor*, en el sentido que están definidas de tal modo que un aumento del valor numérico de la variable tiene una connotación positiva. Dado que el método DEA puede trabajar con variables expresadas en diferentes unidades de medida, no ha hecho falta proceder a ninguna transformación adicional. En cuanto a las tres variables categóricas, se ha procedido a condensarlas en una sola,- que se ha denominado *variable de entorno* (VE) -. Esta variable indica un entorno tanto más desfavorable cuanto más elevado resulta ser su valor, al aumentar el envejecimiento, la altitud y la distancia respecto al mayor núcleo urbano de la provincia. Para agregar las tres variables categóricas se ha otorgado una ponderación igual a cada una de las tres (1/3), pero para evitar que la presencia de diversas unidades de medida (porcentajes, metros y kilómetros) distorsionara la ponderación se ha procedido previamente a estandarizarlas, de acuerdo con la siguiente fórmula (Voogd, 1983):

$$E_{ji} = \left( S_{ji} - \min_i S_{ji} \right) / \left( \max_i S_{ji} - \min_i S_{ji} \right)$$

donde  $E_{ji}$  es el valor estandarizado que corresponde a la variable  $i$  para el municipio  $j$ , siendo  $S_{ji}$  el valor correspondiente según los datos iniciales, no estandarizados, mientras que  $\min_i$  y  $\max_i$  corresponden respectivamente a los valores mínimo y máximo que se registran en la base de datos municipales manejada.

El Anexo 1 recoge los datos originales.

## 5. Resultados

El análisis se ha llevado a cabo dividiendo previamente los 48 municipios en dos grupos de 24 municipios cada uno, haciendo uso para ello de la mediana de la distribución de VE. De este modo se ha obtenido un primer grupo (categoría 1), que se supone que se enfrenta a mayores dificultades, y un segundo (categoría 2) en que las circunstancias son más propicias para el pleno desenvolvimiento de su potencial socioeconómico. Tomando el conjunto de la muestra, la posición media en relación a la frontera que recoge el nivel de potencial socioeconómico más alto ('frontera eficiente' en términos del análisis DEA convencional) es del 95,93%. Cuando se consideran los dos grupos por separado, ofrecen respectivamente unos niveles medios de 96,31% (grupo 1) y 95,55% (grupo2). Los resultados numéricos completos aparecen en el Anexo 2.

El Cuadro 1 recoge el grupo de municipios que presenta un índice más elevado, igual a la unidad, con indicación del Grupo de Acción Local Leader+ y la provincia a que pertenece, así como de la categoría (1 o 2) en que se ha incluido.

<b>Cuadro 1</b>				
<b>Municipios con mayor potencial socioeconómico</b>				
<b>Municipio</b>		<b>Grupo de Acción Local</b>	<b>Provincia</b>	<b>Categoría</b>
Albocàsser		Els Ports/Maestrat	Castellón	1
Alcalalí		Aitana	Alicante	1
Atzeneta del Maestrat		Els Ports/Maestrat	Castellón	1
Benasal		Els Ports/Maestrat	Castellón	1
Beniarrés		Aitana	Alicante	1
Bolbaite		Macizo del Caroig	Valencia	2
Camporrobles		Tierras del Interior	Valencia	1
Cárcer		Macizo del Caroig	Valencia	2
Cocentaina		Aitana	Alicante	2
Lucena del Cid		Alto Palencia/Alto Mijares	Castellón	1
Morella		Els Ports/Maestrat	Castellón	1
Navarrés		Macizo del Caroig	Valencia	2
Orba		Aitana	Alicante	1
Pedralba		Serranía de Valencia	Valencia	2
Polop		Aitana	Alicante	2
Tuéjar		Serranía de Valencia	Valencia	1
Villafranca del Cid		Els Ports/Maestrat	Castellón	1
Xaló		Aitana	Alicante	2

Dieciocho municipios representan por tanto la situación más favorable, dentro del área territorial contemplada, desde el punto de vista de un conjunto de variables que definen su potencial socioeconómico. Para afinar más en el análisis, y poder discriminar entre este grupo que presenta coeficientes de eficiencia iguales a la unidad, puede hacerse uso de uno de los rasgos más atractivos del método DEA, y es que ofrece la oportunidad de conocer que 'unidades decisionales' en concreto constituyen el *conjunto de referencia* (CR) respecto al cual se establece la posición relativa de cada una de las unidades 'ineficientes', es decir aquellas con índices de eficiencia inferiores a la unidad. De este modo, y a través del número de veces que una unidad 'eficiente' concreta, - un municipio en este caso -, aparece integrando el CR de las unidades no eficientes, puede discriminarse entre las unidades 'eficientes', estableciendo distintos niveles entre las mismas.

Operando del modo descrito, los resultados muestran que algunos municipios sirven repetidamente de referencia a los demás. Aquellos que en mayor medida juegan este papel son: Benasal (17 veces), Tuéjar (17 veces), Morella (12 veces), Albocàsser (7 veces), Atzeneta del Maestrat (7 veces) y Cárcer (7 veces). Es interesante observar que cuatro de ellos pertenecen a una misma comarca Leader, la formada por Els Ports/Maestrat, en el Norte/Noroeste de la provincia de Castellón.

El conocimiento del conjunto de referencia específico para cada municipio ofrece un gran interés práctico, y es el de conocer los rasgos que caracterizan a los municipios que integran lo que podría denominarse la ‘entidad territorial virtual de referencia’ para el mismo. Esta ‘entidad virtual’ se construye agregando linealmente los componentes del vector de outputs e inputs de los municipios que forman el conjunto eficiente de referencia, aplicando las ponderaciones que resultan de la resolución de un modelo DEA de programación matemática. Puede así trazarse un camino específico de mejora de la situación socioeconómica local que atienda a las posibilidades y recursos específicos disponibles para cada municipio. Así por ejemplo, para Villar del Arzobispo, una localidad perteneciente a la Serranía de Valencia, el conjunto de referencia está constituido por Benasal, Cárcer, Morella y Xaló, con una ponderación mayoritaria del primero de ellos.

Al comparar cada municipio con su entidad virtual de referencia puede conocerse la distancia que el primero debe recorrer para alcanzar la situación ‘eficiente’ de dicha entidad en cada una de las variables económicas y sociales contempladas. Las distancias más acusadas se producen, por lo general, en el índice de actividad económica per cápita (IAE), el gasto público municipal per cápita (GP) y la proporción de población de origen extranjero residente en relación a la población total (PEX), aunque también hay municipios en que la brecha es más importante en otras variables. En el caso concreto del ejemplo anterior, Villar del Arzobispo, los aspectos a reforzar son principalmente la disponibilidad de recursos presupuestarios locales por habitante, - en un 21% -, y la capacidad de atracción de población de origen extranjero, en un 82% -.

Los municipios que presentan una situación más desfavorable, con una posición relativa respecto a la frontera eficiente inferior al 90% son Antella (Macizo del Caroig), Jalance (Valle de Ayora/Cofrentes), Siete Aguas (Tierras del Interior), Sinarcas (Tierras del Interior), Sumacárcer (Macizo del Caroig) y Venta del Moro (Tierras del Interior). Todos pertenecen a comarcas del interior de la provincia de Valencia, sin beneficiarse, al contrario que la Serranía, del *efecto contagio* de desarrollo socioeconómico derivado de la combinación de atractivos paisajísticos y proximidad al Área Metropolitana de Valencia (turismo, construcción de segundas residencias, etc.). Los resultados revelan que las carencias específicas que cada uno de estos municipios presenta gravitan en torno a un nivel insuficiente de actividad económica (IAE) y de capacidad de atracción de población inmigrante de origen extranjero (PEX), siendo el primero de estos aspectos particularmente acusado en el caso de Antella. Sin embargo en Venta del Moro la brecha más importante a superar se corresponde con el nivel educativo de su población (EDU), y en Sinarcas con el gasto público municipal por habitante (GP).

Finalmente, se ha repetido el ejercicio eliminando la distinción en dos categorías. Los resultados obtenidos son muy semejantes en lo que se refiere a la lista de municipios con mayor índice socioeconómico. Dieciséis de los dieciocho municipios que figuraban anteriormente con un índice igual a la unidad lo siguen haciendo. Abandonan la lista, aunque con un índice muy próximo, de 0,99, Orba y Lucena del Cid. Dado que ambos municipios pertenecen a la categoría 1, debe entenderse que el cálculo de su posición relativa da un resultado inferior cuando el universo de comparación no es el resto de municipios de dicha categoría, sino la totalidad de los cuarenta y ocho que se han incluido en este estudio. Además, aunque Benasal y Tuéjar mantienen su lugar destacado como municipios de referencia para los demás, disminuye algo la importancia relativa de Morella, que cede el tercer puesto a Cárcer.

## 6. Conclusiones

El reconocimiento de la diversidad socioeconómica del mundo rural es una condición indispensable para diseñar políticas apropiadas de desarrollo rural que atiendan a las distintas condiciones imperantes en diferentes zonas. En este trabajo se ha pretendido poner de relieve la utilidad que ofrecen métodos como el Análisis Envolvente de Datos (DEA) para establecer una ordenación de entidades territoriales, - p.ej. comarcas o municipios – de acuerdo con un conjunto seleccionado de variables económicas y sociales. Su aplicación no sólo permite jerarquizar las entidades territoriales analizadas haciendo uso de un enfoque multicriterio, sino que a la vez sirve para establecer cuál es el conjunto de ‘unidades de decisión’, - municipios en este caso, que pueden servir de referencia para valorar la posición relativa de una de ellas en concreto, y para establecer propuestas de actuación que tiendan a resolver las carencias más importantes. Naturalmente, cuanto mayor sea la calidad de la información municipal manejada y más amplia la muestra analizada más fiables y útiles podrán ser los resultados alcanzados.

Se ha aplicado un modelo del tipo DEA centrado en los outputs (variables económicas y sociales), y con un input virtual igual a la unidad para todas las observaciones, a los 48 municipios que estuvieron clasificados en el período 2000-2006 dentro de la zona Leader+ de la Comunidad Valenciana, y que cuentan con más de 1000 habitantes. Para recoger el principio de que la comparación debe establecerse entre entidades territoriales que afronten condiciones generales no excesivamente diferentes, se ha trabajado con un modelo DEA con dos categorías. Estas categorías se han establecido a partir de la construcción de un indicador agregado que recoge el grado de envejecimiento de la población, la altura sobre el nivel del mar y la distancia a la capital de provincia para cada municipio. En cuanto a las variables socioeconómicas consideradas, son las siguientes: índice de actividad económica por habitante, índice de diversificación económica del municipio, gasto público municipal por habitante, tasa de empleo, nivel educativo de la población, y proporción de población extranjera sobre el total de población residente.

Los resultados han mostrado que dieciocho municipios ofrece un índice máximo, - igual a la unidad – de potencial socioeconómico, y que un grupo reducido de ellos, principalmente Benasal (Els Ports/Maestrat), Tuéjar (Serranía de Valencia) y Morella (Els Ports/Maestrat) forman parte habitualmente del conjunto de municipios que sirven de referencia para los demás.

En cuanto a las variables que de forma más regular muestran una mayor distancia entre los municipios con niveles de potencial (o ‘eficiencia’ en el análisis DEA convencional) inferiores a la unidad, y los situados en la frontera de referencia, suelen corresponderse con el volumen de actividad económica por habitante y la proporción de población extranjera sobre el total, que actúa como *proxy* de la capacidad de atracción demográfica del municipio. En algunos municipios pesa más en cambio la brecha en otras variables, como el nivel de gasto público municipal por habitante o la cualificación educativa de sus recursos humanos.

## Referencias bibliográficas

- Callens,I., Tyteca,D. (1999) Towards indicators of sustainable development for firms. A productive efficiency perspective *Ecological Economics*, 28, 41-53.
- Camagni, R. (2007) Towards a Concept of Territorial Capital *Joint Congress of the European Regional Science Association (47<sup>th</sup> Congress) and ASRDLF (Association de Science Régionale de Langue Française , 44<sup>th</sup> Congress)*, Paris, August 29<sup>th</sup> – September 2<sup>nd</sup>.
- Charnes, A., Cooper,W.W., Rhodes,E. (1978) Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2,429-444.
- Cooper,W.W., Seiford,L.M., Tone,K. (2007) *Data Envelopment Análisis. A Comprehensive Text with Models, Applications, Referentes and DEA-Solver Software*. Second Edition. Springer.
- Despotis, DK. (2005) A reassessment of the human development index via data envelopment analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 56, 969-980.
- Léon, Y. (2005). Presidential address. Rural development in Europe. A research frontier for agricultural economists. *European Review of Agricultural Economics*, 32 (3), 301-317.
- Stewart,T.J. (1996) Relationships between Data Envelopment Analysis and Multicriteria Decision Analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 47, 654-665.
- Thanassoulis, E. (2001) *Introduction to the Theory and Application of Data Envelopment Análisis. A foundation text with integrated software*. Springer.
- Voogd, H. (1983) *Multicriteria Evaluation for Urban and Regional Planning*. Pion Limited.
- Zhou,P.,Ang,B.W.,Poh,K.L. (2007) A mathematical programming approach to constructing composite indicators. *Ecological Economics* 62, 291-297.

## Anexo 1

	(Índice de actividad económica/ población) x 1000	(1/IIH). Por ramas de actividad. Empleo	Presupuestos / Población. 2005. Euros por habitante	Empleo / población 16-65 años. 2001	Proporción de la población con estudios medios y superiores. 2004	Población extranjera / población total. 2007	Input virtual	
	(O) IAE	(O) IDA	(O) GP	(O) TE	(O) EDU	(O) PEX	(I) IV	Cat
Potencial								
Ademuz	0,86	2,63	1.192,9	62,76	48,8	12,24	1,00	1,00
Albocàsser	2,15	3,49	664,5	66,97	38,9	12,89	1,00	1,00
Alcalalí	1,48	2,40	1.610,7	44,91	72,1	58,42	1,00	1,00
Alcantera del Xúquer	1,46	1,90	555,2	64,45	47,8	3,36	1,00	2,00
Altura	1,49	3,23	557,9	60,08	55,4	12,22	1,00	2,00
Anna	1,46	3,43	822,4	61,43	47	7,87	1,00	2,00
Antella	0,67	1,94	638,0	55,76	41,7	5,90	1,00	2,00
Atzeneta del Maestrat	1,37	3,50	523,8	70,42	42	8,76	1,00	1,00
Ayora	1,27	3,03	671,9	60,48	50,7	5,16	1,00	1,00
Benasal	2,24	3,18	871,0	69,37	47	10,62	1,00	1,00
Beniarrés	0,72	3,87	825,3	65,36	41,9	6,22	1,00	1,00
Bolbaite	0,69	3,66	433,9	58,66	56,2	14,13	1,00	2,00
Callosa d'En Sarrià	1,10	2,77	714,2	62,56	51,6	27,90	1,00	2,00
Camporrobles	1,46	3,24	2.610,7	53,13	62,7	9,61	1,00	1,00
Càrcer	0,98	2,30	613,8	66,04	61,4	7,21	1,00	2,00
Cocentaina	3,82	2,61	820,1	61,48	51,3	5,57	1,00	2,00
Chelva	1,03	2,92	808,1	56,74	52,7	1,03	1,00	1,00
Chella	0,75	3,44	522,3	48,08	46,5	13,00	1,00	2,00
Enguera	0,89	3,33	571,0	58,94	48	20,95	1,00	2,00
Font de la figuera	1,41	3,14	618,3	64,99	47,5	9,57	1,00	1,00
Gavarda	0,85	2,63	977,2	60,90	49	2,99	1,00	2,00
Jalance	1,00	2,49	1.651,7	54,79	47,8	5,29	1,00	1,00
Jérica	1,27	2,63	912,1	61,23	55,1	6,08	1,00	1,00
Loriguilla	0,83	2,53	1.715,1	62,25	53,8	5,25	1,00	2,00
Lucena del Cid	3,80	2,39	672,4	64,76	47,7	9,11	1,00	1,00
Moixent	1,54	2,74	969,9	69,23	40,9	9,23	1,00	2,00
Montesa	0,71	3,65	744,0	51,95	42,3	12,91	1,00	2,00
Morella	2,84	2,35	867,3	71,39	50,3	13,13	1,00	1,00
Muro de Alcoy	2,70	2,59	862,4	62,33	59,1	5,66	1,00	2,00
Navarrés	1,35	3,57	698,5	61,86	49,2	16,46	1,00	2,00
Orba	1,42	2,40	910,6	49,23	69,8	52,66	1,00	1,00
Pedralba	1,20	3,35	1.002,9	62,54	55,2	17,94	1,00	2,00
Polop	1,19	2,01	1.727,4	64,62	62,6	34,74	1,00	2,00
Requena	2,00	2,83	685,2	56,59	55,4	8,54	1,00	1,00
Rosell	2,38	3,18	533,4	60,33	47,9	11,64	1,00	1,00
Sierra Engarcerán	1,85	3,63	759,1	60,95	37,5	5,53	1,00	1,00
Siete aguas	0,81	2,54	1.032,0	55,56	53,4	12,82	1,00	2,00
Sinarcas	1,62	2,90	534,9	56,27	38,3	8,08	1,00	1,00
Sumacàrcer	0,77	3,09	606,8	59,66	42,6	4,09	1,00	2,00
Tous	0,90	3,27	878,9	59,59	44,6	3,99	1,00	2,00
Tuéjar	1,63	3,76	1.183,9	55,68	64,9	3,92	1,00	1,00
Utiel	2,27	2,95	819,1	56,31	50,6	4,99	1,00	1,00
Vallada	1,20	2,54	592,7	64,21	45,8	6,72	1,00	2,00
Venta del Moro	2,12	2,59	1.249,6	55,64	37,2	9,35	1,00	1,00
Vilafranca del Cid	3,93	2,40	635,5	72,11	45,6	7,34	1,00	1,00
Villar del Arzobispo	1,91	2,57	674,3	60,48	51,1	10,74	1,00	2,00
Viver	1,39	2,70	730,1	62,84	54,8	15,21	1,00	1,00
Xaló	1,78	2,45	765,4	57,56	73,9	43,54	1,00	2,00

## Anexo 2

### Ranking Socioeconómico y categoría (1 o 2) de cada municipio

Atzeneta del Maestrat	1	1
Benasal	1	1
Beniarrès	1	1
Bolbaite	1	2
Camporrobles	1	1
Càrcer	1	2
Cocentaina	1	2
Lucena del Cid	1	1
Morella	1	1
Navarrés	1	2
Orba	1	1
Pedralba	1	2
Polop	1	2
Tuéjar	1	1
Vilafranca del Cid	1	1
Xaló	1	2
Sierra Engarcerán	0,9972	1
Moixent	0,9963	2
Montesa	0,9918	2
Muro de Alcoy	0,9893	2
Loriguilla	0,9875	2
Rosell	0,9832	1
Callosa d'En Sarriá	0,9831	2
Enguera	0,9778	2
Viver	0,9748	1
Altura	0,9644	2
Font de la Figuera	0,9629	1
Jérica	0,9602	1
Anna	0,9548	2
Ademuz	0,9477	1
Chella	0,9378	2
Ayora	0,9351	1
Requena	0,9294	1
Vallada	0,9199	2
Tous	0,9177	2
Alcàntera del Xúquer	0,9149	2
Villar del Arzobispo	0,9146	2
Gavarda	0,9134	2
Chelva	0,9080	1
Utiel	0,9066	1
Jalance	0,8959	1
Sumacàrcer	0,8887	2
Siete Aguas	0,8854	2
Venta del Moro	0,8737	1
Sinarcas	0,8417	1
Antella	0,7965	2