

Artigo

Avelino Escariz · David Miranda · Carlos José Álvarez

## La opinión de los agricultores gallegos sobre sus condiciones de vida, el desarrollo rural en Galicia

Recibido: 4 Setembro 2005 / Aceptado: 2 Outubro 2005  
© IBADER- Universidade de Santiago de Compostela 2005

**Resumen** En la conferencia sobre Desarrollo Rural de Salzburgo en 2003, se reconocía la diversidad de Europa en cuanto a sus paisajes, sus sistemas de producción, así como a su capacidad de retener y atraer población. Es en este punto donde realizamos nuestra contribución, para que el hecho de pertenecer a un núcleo rural no suponga una depreciación de la calidad de vida y del bienestar. Surge así la necesidad de evaluación, no sólo de las necesidades de la población rural sino de la valoración del bienestar rural, entendido el término como complejo y de difícil valoración. Por otra parte, la Unión Europea señala que el desarrollo rural se basa en mejorar la calidad de vida, interviniendo en la calidad ambiental, el nivel de renta y las condiciones de vida y trabajo. La evaluación de la calidad de vida, se puede acometer mediante la creación de un marco conceptual de cálculo, donde se reflejen conjuntamente las distintas variables que intervienen en el análisis, mediante la creación de una batería de indicadores multivariable. En esta aproximación al conocimiento de la calidad de vida se realizó una diferenciación espacial en 22 comarcas de Galicia, tomando como base el concepto del bienestar rural y la opinión de los agricultores.

**Palabras clave** Desarrollo Rural · Indicadores Multivariantes · Encuestas de Opinión

**Abstract** The European Conference on Rural Development, held in Salzburg in 2003, recognised the diversity of Europe's rural areas as regards their natural landscapes, their agricultural production systems, and their capacity to

retain and attract population. Our study focuses on this aspect and aims to be helpful in avoiding the depreciation of the standard of life and the well-being of the people who live in rural areas. Therefore, it becomes necessary to evaluate the needs of rural population and to assess rural well-being, which must be understood as a complex term that is difficult to assess. Moreover, the European Union remarks that rural development is based on improving the standard of live by intervening in environmental quality, level of income, and living and working conditions. The standard of life can be evaluated by creating a computational conceptual framework in which the different variables considered in the analysis are reflected jointly by developing a battery of multivariate indicators.

In this approach to the knowledge of the standard of life, a spatial differentiation was conducted in 22 regions in Galicia based on the concept of rural well-being and on the opinion of farmers.

**Key words** Rural Development · Multivariate indicators · Opinion Surveys

### Introducción

En la página web de la "Axencia Galega de Desenvolvemento Rural" se define desarrollo rural como el proceso mediante el cual se pretende el desarrollo global de la sociedad rural, trascendiendo lo económico y agrícola, armonizando aspectos sociales, culturales y administrativos, y cuyos objetivos fundamentales sean proporcionar un mayor acceso de la población a los medios de producción y servicios públicos, a una distribución equitativa de rentas, a la ordenación de los recursos naturales, a una mejor retribución del trabajo, a la diversificación económica de las zonas rurales y a la participación de la población en este proceso, a todos los niveles (Agader, 2005).

El desarrollo rural, dentro del contexto de la Unión Europea se identifica como una de las prioridades de políticas

---

Avelino Escariz · David Miranda · Carlos José Álvarez  
Departamento de Enxeñería Agroforestal, Universidade de Santiago de Compostela  
Campus Universitario s/n., 27002 Lugo

Carlos José Álvarez  
Instituto de Biodiversidad Agraria y Desarrollo Rural, Universidad de Santiago de Compostela  
Campus Universitario s/n., 27002 Lugo  
e-mail: proyca@lugo.usc.es

estructurales, y como uno de los objetivos de la política de cohesión. Pero a pesar de esto existe una limitada información de cómo viven los habitantes de las áreas rurales de Europa, cuáles son sus rentas, cuál es su calidad de la vida, y qué opiniones tienen sobre las políticas y los cambios económicos y sociales (Shucksmith et al., 2003).

Existen múltiples estudios de cómo los países europeos se enfrentan a las acciones para mejorar su desarrollo rural. Por ejemplo, en Grecia se estudian estrategias para combinar de la forma más adecuada el trabajo en las explotaciones a tiempo parcial con otras ocupaciones (Rizov, 2005); o el efecto de instrumentos como las ayudas a la comercialización de los productos de las explotaciones agrarias, las actuaciones de los servicios de extensión agraria para la implantación de nuevas tecnologías, la formación de los agricultores y el establecimiento de estándares de calidad (Dimara et al., 1999); o la patente oposición a las acciones de reforestación de tierras agrarias (Kassioumis et al., 2004). En contraposición, en Irlanda del Norte la perspectiva rural de la política de desarrollo, plantea como prioritarias las medidas diseñadas para incrementar la movilidad de habitantes rurales (Moss et al., 2004).

Como se puede deducir, con independencia de la coexistencia de múltiples formas para determinar el nivel del desarrollo rural de una región determinada, por ejemplo utilizando el sector forestal para determinar su contribución hacia el desarrollo rural (Eland et al., 2004); o estudiando las interrelaciones entre la calidad de vida, las variables socioeconómicas y el desarrollo rural (Bukonya et al., 2003); es imprescindible plantear la participación de la población en el proceso, destacándose la consideración del desarrollo personal de los habitantes del medio rural para lograr el desarrollo económico, político y social (Burkey, 1998).

Esta idea de la participación social, o mejor dicho, su toma de consideración es avalada por organismos como la Comisión para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, que a partir de su tercera reunión en abril de 1995 estableció un sistema basado en 134 indicadores, que además de los indicadores económicos comúnmente usados incluía indicadores sociales, ambientales e institucionales de bienestar, obteniendo un cuadro más completo para definir el desarrollo de la sociedad (UN-CSD, 2001).

Estos indicadores se utilizan para supervisar el progreso hacia un desarrollo rural sostenible, haciéndose imprescindibles para ayudar a los responsables políticos a todos los niveles en sus decisiones. Sistemas parecidos para medir el desarrollo agroambiental y rural, con una elevada significación del aspecto social se establecen en países desarrollados como Finlandia (Yli-Viikari et al., 2002) y Estados Unidos (Stuby, 1979). Incluso en los países europeos existen sistemas de indicadores como el Index of Social Progress (ISP) que permiten analizar los efectos de los cambios ocasionados por los eventos sociales, políticos y económicos que ocurren dentro y fuera de la región (Estes, 2004)

Para el caso de Galicia podemos mencionar la batería de indicadores de seguimiento del Plan Estratégico de

Desenvolvemiento de Galicia 2000-2006, y específicamente la programación de la Comunidad para este periodo, contenida en el Programa Operativo Integrado, aprobado por la Comisión Europea el 7 de marzo de 2001, que propone indicadores para medir el avance de las diversas estrategias y ejes (CESG, 2003).

Independientemente de las grandes planificaciones estratégicas podemos señalar la disparidad que existe entre la Administración (específicamente la dedicada al desarrollo rural en Galicia bajo las iniciativas Leader, Proder y Agader) y la realidad, para lo cual una encuesta realizada en 2001, a más de 3500 agricultores gallegos, indicaba que solamente el 12% había participado en ellos y menos del 6% tiene una opinión positiva sobre los mismos (Rodríguez-Couso et al., en prensa).

A partir del V Programa comunitario de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible de la Comunidad Europea (1993- revisado en 1998 y vigente hasta el 2000) y en el VI Programa "Medio Ambiente 2010: nuestro futuro, nuestra elección" se establece de forma clara que el desarrollo equivale a mejorar la calidad de vida, para lo cual se deben considerar tres aspectos: nivel de renta, condiciones de vida y trabajo, y calidad ambiental. Aspectos que parten de la conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1992) que conducen a un consenso general acerca de la necesidad de un desarrollo sostenible. Dentro de este contexto, la información juega un papel crítico en el alcance de los objetivos de la sustentabilidad, puesto que ella puede proveer de bases firmes a los procesos de toma de decisiones y de seguimiento del desarrollo (Rodenburg et al., 1995; World Bank, 1995).

Los procesos de planificación y de organización se centran en la toma de decisiones que permitan una gestión adecuada de proyectos, recursos, metas y objetivos. En la base de estos procesos se encuentra la información disponible y utilizada que permite un análisis de las opciones, acciones y estrategias a ser tomadas, donde sin duda ya suponen un papel dinamizador la aplicación de las TICs. Sin embargo, la toma de decisiones, al igual que el desarrollo, son procesos vivos. Estos procesos se llevan a cabo en los diferentes niveles de decisión de la sociedad e implican diferentes consideraciones de orden cultural, social, económico, institucional, político y ambiental (Luz Videla et al., 2000).

La producción de información para la toma de decisiones implica un proceso metódico y segmentado en las distintas etapas que lo componen, así de esta forma, la obtención y elaboración de datos, estadísticas..., son parte fundamental del proceso de elaboración de información útil para la toma de decisiones (Hammond et al., 1995). Esta parte del proceso permitirá la identificación de problemas y áreas prioritarias que ayude a la formulación y fijación de políticas concretas. El desarrollo de indicadores e índices, que se basan en datos primarios y estadísticas derivadas del seguimiento y el análisis de los datos, ayudarán a la implementación y aplicación de las acciones y estrategias así como a evaluar las mismas. Esto requiere la selección de un conjunto de indicadores que evalúen el/los factores

de interés capaces de encaminar los resultados hacia unos criterios de desarrollo socioeconómico, así como un sistema de información ambiental que integre los datos, estadísticas e indicadores, útiles para el seguimiento del proceso.

Los indicadores nos permiten controlar y comunicar informaciones sobre los progresos de los programas o las tendencias, transformándolas en datos objetivos que nos permitan conocer en cada momento el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos.

La implantación de un sistema de indicadores, permite pensar el medio de otra forma, introduciendo nociones de prevención y anticipación, con objeto de encaminarse hacia el desarrollo sostenible.

El sistema podrá conjugar cuantos factores le sean de utilidad, aumentando de esta forma, su capacidad de análisis y también su grado de complejidad, pasando de un centro de estudios de estimadores simples ( $\text{hab}/\text{km}^2$ ), a un análisis multivariable y multicriterio, convirtiendo el conjunto en un sistema multidimensional.

La creación del sistema de herramientas para la toma de decisiones, la planificación y la gestión socioeconómica y medioambiental, debe pasar previamente por el estudio de los datos de partida, estadísticas e indicadores sociales y económicos, herramientas que permitan simular completamente la interacción de la población con el medio ambiente, el manejo de los recursos naturales, el impacto y consecuencias de los procesos de desarrollo sobre los recursos naturales, así como las interrelaciones entre los diferentes factores del desarrollo.

Esta situación conduce a la creación de nuevas variables derivadas que valorarán el potencial o falta del mismo ante un conjunto de criterios que sirvan para una comparativa intercomarcal donde confluyen términos como medio ambiente, indicadores socio-económicos, desarrollo profesional, ayudando todo ello a definir el concepto de bienestar del medio rural.

Partiendo de la consideración de que las víctimas de los proyectos, de la planificación y de las políticas (es decir, de la toma de decisiones) son los agricultores, ganaderos y selvicultores, en definitiva la población del espacio rural (Álvarez, 1999). Este trabajo desarrolla a partir de su opinión directa, estructurada comarcalmente, un marco de identificación a partir de un sistema de indicadores, que reflejan la calidad de vida del medio rural gallego. Es decir, analizamos la opinión de los agricultores gallegos sobre su nivel de vida y su calidad de vida, de forma que nos permita realizar un estudio comparativo del desarrollo rural en Galicia. Consideramos más importante relacionar la aptitud y actitud de los habitantes del medio rural a través de sus respuestas, que utilizar las variables económicas que determinen una rentabilidad que en muchos casos se relaciona de forma compleja con la calidad de vida (Maseda et al., 2003).

## Material y Métodos

El material de trabajo base consistió en una encuesta de campo diseñada por este equipo de trabajo y realizada a través del Departamento de Ingeniería Agroforestal de la Universidad de Santiago de Compostela; trabajo que ha sido subvencionado por la Administración Autónoma a través del contrato titulado "Estudio de Ordenación productiva agraria de 22 comarcas" (Xunta de Galicia, 2004). Se trata de un cuestionario para los agricultores de estas 22 Comarcas (más de un tercio de la superficie de Galicia) que pretendía conocer su estado de opinión. A tal fin se elaboró un modelo de cuestionario, formado por un total de 62 preguntas complejas y 130 campos, que, además de contribuir a la caracterización del sector agrario, permitiera conocer los trazos principales de actitud y aptitud de los titulares de las explotaciones. Como veremos más adelante, del total de las preguntas realizadas se seleccionaron las más adecuadas para el análisis que pretendemos desarrollar en el presente artículo, centrándonos en cuestiones con las que pretendemos evaluar el bienestar en el medio rural.

En cuanto al espacio muestral, se utilizó el censo de inscritos en el Régimen Especial Agrario de la Seguridad Social del Estado Español (REA). La elección de esta fuente garantizaba que los encuestados tuviesen carácter de agricultor profesional y el carácter universal del censo permitió potenciar el carácter aleatorio de la muestra a seleccionar. El tamaño muestral fue determinado mediante un muestreo aleatorio estratificado (Scheffer, 1987) por la pertenencia de los agricultores a cada una de las 22 Comarcas consideradas. Para un nivel de confianza del 95.0% ( $K=1,6$ ), un  $p$  y  $q$  iguales a 0,5 en una población de 31285 inscritos, se realizaron un total 4384 encuestas lo cual arroja un error muestral del 1,15%. Esto supone la prospección más ambiciosa y completa realizada hasta la actualidad a los agricultores gallegos (e incluso a los españoles).

La campaña de campo se realizó en una primera fase entre los meses de mayo y junio de 2002, una segunda entre junio y agosto de 2003, y una última entre enero y marzo de 2004. Fue llevada a cabo por un total de 43 entrevistadores, todos ellos con formación agraria. La calidad de realización de la encuesta fue comprobada mediante el muestreo del 10% de las entrevistas (control de realización y coherencia de los datos).

A partir de la encuesta anterior, la metodología consistió en la selección de una serie de preguntas para responder a los factores que pretendemos estudiar, la consideración del desarrollo rural que poseen los agricultores. A partir de las respuestas a las preguntas seleccionadas, agrupadas por comarcas agrarias, obtendremos la caracterización de los habitantes del medio rural según este parámetro.

Para determinar el desarrollo rural, se han establecido tres aspectos significativos, la calidad ambiental, el nivel de renta y las condiciones de vida y trabajo, que analizamos a través de las respuestas a las siguientes preguntas:

### 1º.- Calidad Ambiental

Se analizan las respuestas positivas a las siguientes tres preguntas:

¿Tiene usted algún problema con sus residuos agrícolas? (código 1)

¿Conoce usted el Manual de Boas Prácticas Agrarias de la Xunta de Galicia? (código 2)

¿Conoce el Programa de Medidas Agroambientales de la Xunta de Galicia? (código 3)

### 2º.- Nivel de Renta

Nivel de ingresos netos mensuales en la unidad familiar en su conjunto. Pregunta que agrupa las respuestas en tres estratos (<900 €, 900-1800 €, >1800 €, Ns/Nc) (cód. 4)

% de los ingresos procedentes de la explotación. Que también agrupa las respuestas en estratos (<25 % de los ingresos familiares procedentes de la explotación, 25-50%, 50-75% y >75%) (cód. 5)

### 3º.-Condiciones de Vida y Trabajo

Opinión del agricultor sobre el lugar de la vivienda. El encuestado proporciona su consideración sobre si el medio rural presenta una buena opción de vivienda y vida, frente a la ciudad, como factor característico que represente una mejor calidad de vida. (cód. 6)

Tiempo libre que posee. En este apartado, a partir del análisis del tiempo invertido en los trabajos que el agricultor le dedica a la explotación, y de su proporcionalidad al tiempo libre que este posee, independientemente que el tiempo lo emplee el agricultor en otras operaciones. Las respuestas se estratifican de la siguiente forma: <25% (del tiempo dedicado), 25-50%, 50-75% y >75%. (cód. 7)

Satisfacción de su labor en la agricultura. En función de las respuestas positivas. (cód. 8)

Se han analizado las respuestas obtenidas a las preguntas anteriores de las 4384 encuestas realizadas, agrupándolas en las 22 comarcas analizadas. Teniendo en cuenta que la valoración global del desarrollo rural es muy cuestionable, y queda más sujeta a otro tipo de información, nuestro análisis, al partir de las opiniones de los agricultores y debido al planteamiento subjetivo de éstas, será comparativo entre las diferentes comarcas de Galicia. Para ello consideramos la media de los valores obtenidos, y matizamos las diferencias existentes entre unas comarcas y otras.

El análisis individualizado para las respuestas a cada pregunta lo realizamos a través de lo que denominamos estimadores simples y complejos. Los primeros para preguntas simples, afirmativas o negativas, y los segundos para preguntas donde una respuesta puede adoptar más de dos valores o bien valores comprendidos en diferentes rangos. Por último agregamos los indicadores simples y complejos de las preguntas individuales para agruparlos en los aspectos globales, mediante la utilización de indicadores compuestos.

La metodología diseñada para la obtención de un estimador simple se describe poniendo como ejemplo el porcentaje de respuestas positivas a una pregunta dada de la encuesta de campo, que denominaremos pregunta K. La construcción de su estimador simple, al que denominaremos  $E_k$ , consta de los siguientes pasos:

Cálculo del porcentaje de respuestas positivas a la pregunta K (o al aspecto K) en la Comarca X, a lo que denominaremos  $P_{K,X}$ .

1.- Cálculo del porcentaje de respuestas positivas a la pregunta K (o valor medio del parámetro K) en el conjunto de las Comarcas, a la que denominaremos  $P_{K,T}$ . A este valor, que coincide con el valor medio de respuestas positivas, le asignamos el valor 0,5 del Estimador Simple  $E_k$ .

2.- Búsqueda de la Comarca que presente los valores mínimos en las respuestas positivas a la pregunta K (o valor mínimo de ese parámetro). A dicho valor mínimo le denominamos  $MIN_K$ , y le asignamos el valor 0 del Estimador Simple  $E_k$ .

3.- Selección de la Comarca que presente los valores máximos entre las respuestas positivas a la pregunta K (o valor máximo de dicho parámetro). A dicho valor máximo le denominamos  $MAX_K$ , y le asignamos el valor 1 del Estimador Simple  $E_k$ .

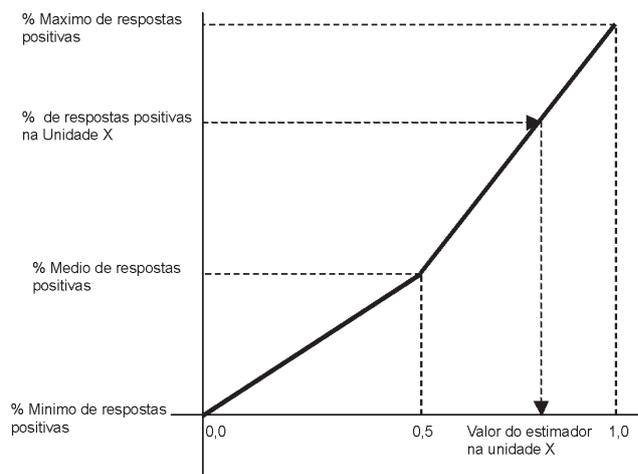


Figura 1.- Construcción de estimadores simples.

4.- El valor del Estimador Simple  $E_k$  de la Unidad X se obtiene del siguiente modo: si el valor de  $P_{K,X}$  es inferior a la media de las Comarcas, se obtendrá por interpolación entre los valores de  $MIN_K$  y  $P_{K,T}$ . Si es superior a la media, se obtendrá por interpolación entre  $P_{K,T}$  y  $MAX_K$ . El método de construcción se refleja en la figura 1.

Por lo tanto, un Estimador Simple se construye de manera que valores bajos del estimador (con mínimo en 0) representen frecuencias de respuestas positivas más bajas que la media de las comarcas, y valores altos del estimador (con máximo de 1) representen frecuencias de respuestas positivas más altas que la media, estando la media prefijada en un valor 0,5.

En cuanto a los estimadores complejos, vamos a describir la elaboración de los tres que responden a las preguntas con respuestas en intervalos, que son el nivel de ingresos netos mensuales de la unidad familiar, % de ingresos procedentes de la explotación y tiempo libre.

En cuanto al "Nivel de ingresos netos mensuales en la unidad familiar en su conjunto", se ponderaron los tramos de renta que devuelve la encuesta, dándole más peso a los valores altos de renta y penalizando valores bajos. Como resulta lógico, previamente se compararon los valores correspondientes a cada tramo con los medios para el conjunto de las comarcas, para estandarizar los datos; de este modo obtenemos la siguiente clasificación, que toma valores entre 0 y 1, tal como se explicó anteriormente.

$$NIX = 0,20 \times (V1X - V1T) + 0,30 \times (V2X - V2T) + 0,45 \times (V3X - V3T) + 0,05 \times (V4X - V4T)$$

Siendo:

NIX Indicador de Nivel Neto de Ingresos de la Unidad Familiar de una comarca X.

V1X % explotaciones con NNI menor de 900 € de la comarca X.

V1T Idem. en el conjunto de las comarcas.

V2X % de explotaciones con NNI menor entre 900 y 1800 € de la comarca X.

V2T Idem. en el conjunto de las comarcas.

V3X % de explotaciones con NNI mayor de 1800 € de la comarca X.

V3T Idem. en el conjunto de las comarcas.

V4X % de explotaciones que no responden a la pregunta.

V4T Idem. en el conjunto de las comarcas.

El segundo estimador complejo, "% Ingresos procedentes de la explotación", se calcula de forma análoga. Solamente se diferencia en que los intervalos que definen los estratos de las respuestas tienen como coeficientes 0,10, 0,20, 0,30 y 0,40 respectivamente. En este caso se valoraron más positivamente los ingresos que proceden del valor generado por la marcha habitual de las explotaciones, así porcentajes más altos sobre el total de los generados por la unidad familiar fueron favorecidos frente a otros ingresos que no proceden de la explotación.

El tercer estimador compuesto, "tiempo libre que posee", se determina de forma inversa, a partir del análisis del tiempo invertido en los trabajos relativos a la explotación, independientemente que el tiempo lo emplee el agricultor en otras operaciones o trabajos. Para este caso los coeficientes de los estratos son 0,40, 0,30, 0,20 y 0,10 respectivamente.

Los dos métodos antes descritos para la construcción de Estimadores Simples y Complejos permiten la parametrización de diversos aspectos a partir de respuestas de la encuesta de campo. El problema ahora se reduce a la simplificación del conjunto de la información, para realizar su aplicación directa, haciendo uso de indicadores compuestos.

La aplicación y uso de indicadores compuestos en los procesos de evaluación de una comarca, pasa por la definición de la función de utilidad o bienestar social para la misma, como ejemplo y guión para el presente trabajo, se puede utilizar la forma funcional simplificada de Calatrava (1992):

$$\text{Donde:} \quad B = \alpha R + \beta C + \Gamma M$$

R, C y M son variables (en este caso son tres pero podrían ser tantas como consideremos oportuno) que valoran de alguna forma el grado de evolución de tres caracteres interrelacionados con cierto grado de significación, y

parámetros que suman 1, y que en función de su  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\Gamma$  proporcional peso en la antedicha relación se favorecen o recriminan las variables seleccionadas.

El problema surge en la aplicación de la anterior fórmula ponderada por los coeficientes  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\Gamma$ , debido a la dificultad de valorar-ponderar los distintos parámetros, así como en la dificultad para decidir sobre lo que ha de ser beneficioso para una comarca o región a la hora de establecer un plan de desarrollo rural. Este problema se complica aún más en nuestro caso donde generamos indicadores compuestos para cada uno de los aspectos que consideramos involucrados en el desarrollo rural, de acuerdo con las preguntas seleccionadas anteriormente. Siendo a su vez el desarrollo rural un indicador compuesto de los tres aspectos referidos.

Para favorecer la interpretación de los resultados se han utilizado representaciones poligonales, donde cada uno de los estimadores simples o complejos de cada indicador compuesto, se representa en cada uno de los ejes de simetría del polígono de forma que uniéndolos entre sí nos permitan apreciar las diferencias entre unas y otras comarcas de Galicia.

---

## Resultados y Discusión

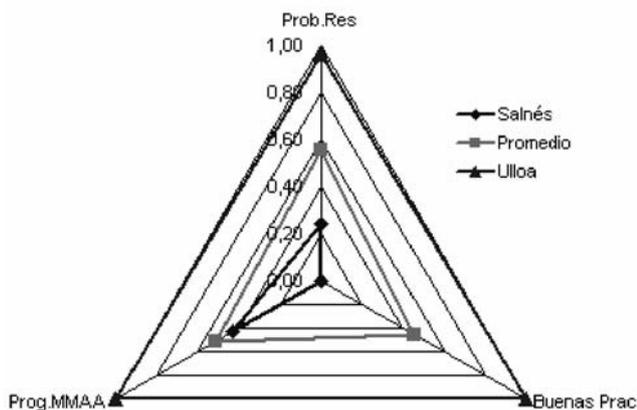
En la Tabla 1, se aprecian los valores alcanzados por los indicadores simples y complejos, contruidos a partir de las preguntas y la metodología señalada para las diferentes comarcas analizadas. Es necesario destacar que los valores próximos al 0,5 representan la media de todas las comarcas, los que superan este valor mejoran la media y los que no, representan calidades inferiores. Teniendo presente que el intervalo es 0 -1.

En la Tabla 2 se representan los resultados de los indicadores compuestos por calidad de vida, nivel de renta y condiciones de vida y trabajo, así como el resultado final del indicador de desarrollo rural, a su vez formado a partir de los tres anteriores. Estos indicadores compuestos son resultado de la suma directa de los valores de los indicadores simples y complejos que sirvieron de base, sometidos a una posterior estandarización entre 0 y 1, mientras que el indicador de desarrollo rural es la suma directa de los tres anteriores.

Comarcas	Códigos de las respuestas							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ARZÚA	0,22	0,07	0,44	0,56	0,52	0,00	0,39	0,59
BAIXO MIÑO	0,00	0,47	0,79	0,27	0,49	0,42	0,18	0,55
BERGANTIÑOS	0,06	0,32	0,37	0,68	0,63	0,85	0,59	0,59
CALDAS	0,43	0,67	0,24	0,30	0,24	0,37	0,25	0,46
FONSAGRADA	0,73	0,75	0,79	0,43	0,36	0,09	0,30	0,16
MARIÑA OCCIDENTAL	0,73	0,57	0,67	0,44	0,28	0,77	0,22	0,16
NOIA	1,00	0,37	0,51	0,00	0,10	0,28	0,11	0,61
ORDES	0,93	0,65	0,82	0,67	0,60	0,71	0,59	0,79
ORTEGAL	0,69	0,64	0,04	0,00	0,00	1,00	0,00	0,22
OS ANCARES	0,61	0,38	0,50	0,54	0,53	0,18	0,40	0,37
PARADANTA	0,85	0,59	0,68	0,43	0,36	0,29	0,28	0,00
SALNÉS	0,24	0,00	0,43	0,34	0,37	0,56	0,32	0,52
TABEIRÓS-MONTES	0,78	0,02	0,00	0,54	0,57	0,50	0,42	0,42
TERRA CHÁ	0,37	0,26	0,76	1,00	1,00	0,68	1,00	0,70
TERRA DE LEMOS	0,68	0,27	0,26	0,57	0,73	0,12	0,54	0,58
TERRA DE MELIDE	0,15	0,65	0,45	0,42	0,48	0,65	0,30	1,00
ULLOA	0,97	1,00	1,00	0,28	0,25	0,58	0,26	0,63
Promedio	0,56	0,45	0,51	0,44	0,44	0,47	0,36	0,49

**Tabla 1.-** Resultado de los estimadores simples y complejos.

Los resultados obtenidos ofrecen valores significativos, así tenemos que el indicador de calidad ambiental señala que la comarca con mejores índices es la de Ulloa, mientras que la que presenta los valores más modestos es la del Salnés. En la Figura 2 podemos observar la representación poligonal de estas dos comarcas, donde se desprende además que todos los indicadores de la Ulloa superan ampliamente a los del Salnés, y de forma especialmente importante en el caso del indicador de conocimiento del Manual de Buenas Prácticas Agrícolas de la Xunta de Galicia.

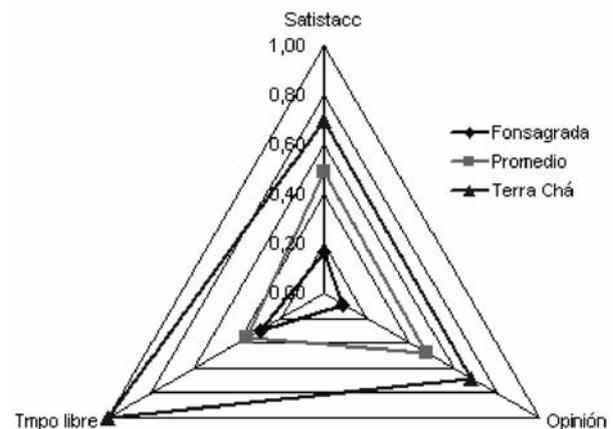


**Figura 2.-** Representación poligonal del indicador de calidad ambiental.

A partir de la Tabla 1 podemos señalar la comarca de Ulloa por presentar los mejores valores, excepto para el indicador de problemas con los residuos agrarios donde es superada por Noia. Por el contrario, valores más modestos de calidad ambiental los presentan las comarcas de Baixo Miño para

los problemas con residuos agrarios, el Salnés para el conocimiento de las Medidas Agroambientales de la Xunta de Galicia, y Tabeirós-Terra de Montes en el conocimiento del Manual de Buenas Prácticas Agrícolas. En la Tabla 2, se observa la graduación de las diferentes comarcas donde destacan con índices elevados después de la Ulloa, las comarcas de Ordes y Paradanta, mientras que en el extremo opuesto se encuentran con el Salnés, Arzúa, Bergantiños y Tabeirós-Terra de Montes.

En la Figura 3 se puede observar la representación poligonal de los indicadores relacionados con las condiciones de vida y de trabajo. Se desprende que la comarca de Terra Chá es la que ofrece los mejores resultados frente a la de Fonsagrada que aparece como la de valores más moderados. Es interesante destacar que el



**Figura 3.-** Representación poligonal del indicador de condiciones de vida y de trabajo.

Comarcas	Calidad Ambiental	Nivel de Renta	Condiciones de vida y trabajo	Desarrollo Rural
ARZÚA	0,03	0,59	0,27	0,90
BAIXO MIÑO	0,35	0,43	0,39	1,17
BERGANTIÑOS	0,05	0,69	0,83	1,57
CALDAS	0,40	0,31	0,34	1,05
FONSAGRADA	0,75	0,45	0,00	1,20
MARIÑA OCCIDENTAL	0,65	0,41	0,38	1,44
NOIA	0,63	0,05	0,29	0,97
ORDES	0,81	0,67	0,86	2,34
ORTEGAL	0,42	0,00	0,43	0,85
OS ANCARES	0,48	0,58	0,26	1,33
PARADANTA	0,71	0,45	0,01	1,17
SALNÉS	0,00	0,40	0,53	0,93
TABEIRÓS- MONTES	0,08	0,60	0,50	1,18
TERRA CHÁ	0,42	1,00	1,00	2,42
TERRA DE LEMOS	0,32	0,69	0,44	1,45
TERRA DE MELIDE	0,34	0,51	0,79	1,64
ULLOA	1,00	0,31	0,56	1,87
Promedio	0,44	0,48	0,47	1,38

Tabla 2.- Resultado de los estimadores compuestos.

orden anteriormente fijado en la Tabla 2, es resultado de la ponderación de tres estimadores. Así en la Tabla 1 se aprecia que la comarca con valor mas elevado según su satisfacción con la actividad agraria es Terra de Melide, mientras que la peor es Paradanta. Para el indicador que recoge la opinión sobre el lugar de la vivienda destaca Ortegal, en contraposición con Arzúa que alcanza las peores valoraciones. Por último, en cuanto a la disponibilidad de tiempo libre destaca Terra Chá frente a Ortegal.

Conviene indicar que el orden establecido en la Tabla 1, señala que las comarcas con producción agraria significativa valoran mejor las condiciones de vida y trabajo (Terra Chá, Bergantiños y Ordes) frente a las que no la

tienen que valoran sus condiciones peor (Fonsagrada y Paradanta).

En cuanto al nivel de renta, tal y como se aprecia en las Tablas 1 y 2, los resultados van parejos a los anteriores. Cabe mencionar por su valoración positiva Terra Chá, Ordes y Bergantiños, y por su valoración negativa Ortegal, Noia, Caldas y Ulloa.

En la Figura 4, aparece la representación poligonal de indicador compuesto de desarrollo rural, es interesante observar como a pesar de que Terra Chá alcanza la mejor valoración y Ortegal la peor, respectivamente 2,42 y 0,85, existen indicadores que se superponen; así destaca que en Terra Chá, las consideraciones medioambientales son menores que en otras comarcas, o que Ortegal posee mejores valores en calidad ambiental y condiciones de vida y trabajo que Arzúa

Por último, en la Figura 5 se observa la correspondiente representación poligonal, basada en los estimadores simples y complejos de las preguntas iniciales para las comarcas con mejor índice de desarrollo rural, Terra Chá, y de menor, Ortegal. Existen indicadores donde la comarca de Terra Chá se ve superada por la de Ortegal. Lo cual confirma el interés de definir el indicador compuesto de desarrollo rural.

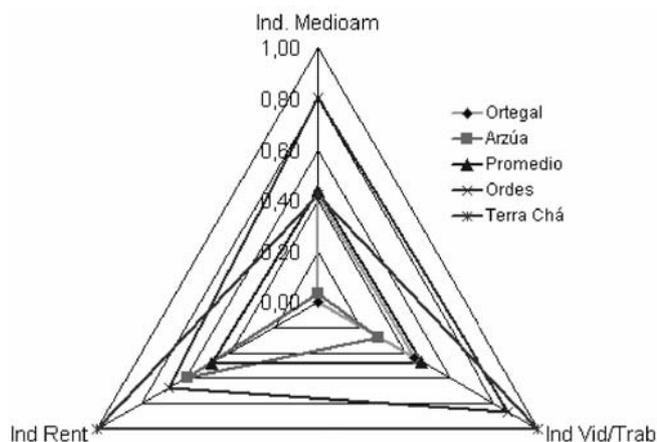
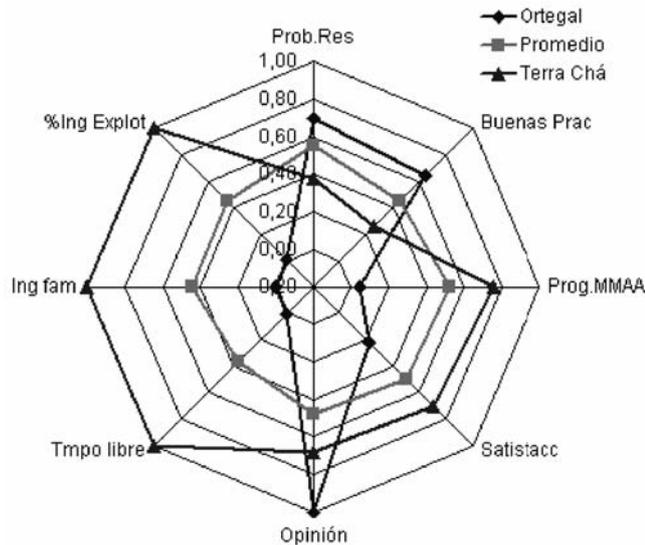


Figura 4.- Representación poligonal del indicador de desarrollo rural (3 elementos).

## Conclusiones

La presente técnica para el análisis y comparación de comarcas agrarias, basada en un razonamiento multivariable de sus componentes, se comporta como perfectamente válida en su aplicación, permitiendo así diferenciar, caracterizar y comparar las diferentes



**Figura 5.-** Representación poligonal del indicador de desarrollo rural (8 elementos).

comarcas, en función de las variables propuestas. Así mismo la representación poligonal aporta una información directa de cada resultado, de especial interés para el proceso.

Se pudo observar que comarcas similares tienen comportamientos parejos, como son las comarcas de A Fonsagrada y Os Ancares, incluso comarcas de interior o de montaña y el resto, lo que permite caracterizar y agrupar las mismas de un modo más intenso, no sólo con la intervención de más variables si no con la inclusión en los análisis del resto de comarcas de Galicia, para de esta forma poder llevar a cabo políticas que ayuden en el desarrollo rural de Galicia.

Los resultados obtenidos, junto con otros del mismo nivel permiten explicar y caracterizar la situación que atraviesan las comarcas según la calidad de vida en el medio rural, permitiendo definir problemas y orientar soluciones.

Es destacable que estudios, también de ámbito comarcal-municipal, con variables económicas (INE-DRG-IGE, 2000) no presentan ninguna similitud en los resultados. Esto permite concluir que nuestra aproximación favorece la puesta en valor de la opinión de los agricultores sobre su situación, facilitando la integración de sus consideraciones en la toma de decisiones.

## Bibliografía

AGADER (2005). Página de presentación. Disponible en: <http://agader.xunta.es/home.jsp?idioma=g> [15 julio, 2005]

Álvarez, C.J. (1999). La ingeniería de proyectos: una forma diferente de pensar y tomar decisiones. Conferencia Académica en el acto de Santo Tomas de Aquino, 1999. Universidad de Santiago de Compostela, España.

Bukenya J.O., Gebremedhin, T.G & Schaeffer, P.V. (2003) Analysis of quality of life and rural development: Evidence from West Virginia data. *Growth and Change* 34 (2): 202-218

Burkey, S. (1998). *People First* (3<sup>rd</sup> edition). Zed Books Ltd, New York, USA.

Calatrava J. (1992) El turismo rural como recurso endógeno en el Desarrollo Rural: Consideraciones teóricas y comentarios sobre las Alpujarras Occidentales. En *Desarrollo rural. Ejemplos europeos*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 1992 Madrid, España

Concello Económico e Social de Galicia (2003). Informe sobre el subsector agroforestal y ganadero de Galicia. CES - Xunta de Galicia, Santiago de Compostela, España.

Dimara, E. & Skuras, D. (1999) Importance and need for rural development instruments under the CAP: A survey of farmers' attitudes in marginal areas of Greece. *Journal of Agricultural Economics* 50 (2): 304-315

Elands, B.H.M., O'Leary, T.N.O., Boerwinkel, H.W.J & Wiersum, K.F. (2004) Forests as a mirror of rural conditions; local views on the role of forests across Europe. *Forest Policy and Economics* 6 (5): 469-482

Estes, R.J. (2004) Development challenges of the "new Europe". *Social Indicators Research* 69 (2): 123-166

Hammond, A., Adriaanse, A., Rodenburg, E., Bryant, E. & Woodward, R. (1995). *Environmental Indicators: A Systematic Approach to Measuring and Reporting on Environmental Policy Performance in the Context of Sustainable Development*, World Resources Institute, Washington, D. C.

INE-DRG-IGE (2000) Indicadores de desenvolvimento económico e social das Comarcas/Concelhos da Galiza e do norte de Portugal. Instituto Nacional de Estatística. Direcção Regional do norte. IGE-Instituto Galego de Estatística, Porto, Portugal.

Kassioumis, K., Papageorgiou, K., Christodoulou, A., Blioumis, V., Stamou, N & Karameris, A. (2004). Rural development by afforestation in predominantly agricultural areas: issues and challenges from two areas in Greece. *Forest Policy and Economics* 6 (5): 483-496

Luz Videla, M., Schroh, S. & Rey, A. (2000). Desarrollo y Uso de Indicadores Ambientales para la Planificación y Toma de Decisiones (Argentina). Disponible en: <http://habitat.aq.upm.es/dubai/00/bp757.html> [29 junio, 2005]

Maseda, F., Díaz F & Álvarez, C.J. (2004). Family Dairy Farms in Galicia (N.W. Spain): Clasification by Some Family and Farm Factors Relevant to Quality of Life. *Biosystems Engineering*. 87(4): 509-521

Moss, J.E., Jack, C.G & Wallace, M.T. (2004). Employment Location and Associated Commuting Patterns for Individuals in Disadvantaged Rural Areas in Northern Ireland. *Regional Studies*, 35: 121-136.

Artigo

Marta Yebra Álvarez · Ángela de Santis · Emilio Chuvieco

## Estimación del peligro de incendios a partir de teledetección y variables meteorológicas: variación temporal del contenido de humedad del combustible

Recibido: 10 Setembro 2005 / Aceptado: 7 Outubro 2005  
© IBADER- Universidade de Santiago de Compostela 2005

**Resumen** Se presentan en este trabajo las relaciones observadas entre el contenido de humedad de diferentes especies Mediterráneas, índices meteorológicos de peligro de incendios e imágenes del sensor MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer). Se observa que ambos tipos de datos permiten realizar buenas estimaciones del contenido de humedad de las especies muestreadas. El subíndice meteorológico del sistema estadounidense, el h1000, así como el subíndice DC (Drought Code) y el índice final FWI (Fire Weather Index) del sistema canadiense, son los mejores estimadores del contenido de humedad de los combustibles vivos, presentando coeficientes de correlación de Pearson con la humedad del pasto de 0,92, -0,82 y -0,85 respectivamente, mientras que el h1 (uno de los subíndices del sistema estadounidense), es mejor estimador de la humedad de los combustibles muertos. En cuanto a los índices derivados de las imágenes, el SM (Site Moisture), NDVI (The Normalized Vegetation Index) y ARND (Vegetation Index Decrements) son los que mejor estiman el contenido de humedad del pasto (con coeficientes de correlación entre (0,91 y 0,98) y del matorral (0,79 a 0,89), mientras que el quejigo no alcanza valores de correlación significativos con ninguno de los índices calculados.

**Palabras clave** Contenido de humedad · MODIS · Índices de vegetación · Índices meteorológicos de peligro de incendios.

**Abstract** This paper presents the correlations found between field foliage moisture content measurements, meteorological fire danger indices and indices derived from Terra-MODIS satellite images. Both meteorological indices and those derived from MODIS data provide a good estimation of the moisture content of the Mediterranean species sampled. The meteorological subindex of the US system, h1000, as well as the subindex DC (Drought Code) and the final index FWI (Fire Weather Index) of the Canadian system, better estimate fuel moisture content of live fuels. Computed r values between those meteorological indices and gasland moisture content was 0.92, -0.82 y -0.85, respectively. Regarding the dead fuels the best estimations were found for the h1 moisture code (one of the subindices of the US NFDRS system). Concerning those indices derived from MODIS data, the best estimations of moisture content were observed for the Site Moisture (SM), the normalized vegetation index (NDVI) and vegetation index decrements (ARND). For gaslands, the Pearson correlations computed were between 0.91 and 0.98, while for shrub species the correlations were lower (0.79 to 0.89). For oaks (*Quercus faginea*) the correlations found were not significant with any of the calculated indices.

**Key words** Fuel Moisture Content · MODIS · Vegetation indices · Meteorological fire danger indices.

### Introducción

Los incendios forestales, además de suponer pérdidas humanas y económicas, suponen una importante amenaza para los ecosistemas mediterráneos, degradándolos notablemente cuando, debido a cambios globales y a la acción humana, su ciclo de recurrencia se acorta pasando a ser un factor no natural.

Las estadísticas sobre incendios forestales que ofrece la Subdirección General de Política Forestal y Desertificación, indican que nuestro país es uno de los más afectados por este fenómeno en Europa. La media de superficie forestal quemada entre los años 1991-2004 es de 146.723 has,