

# Indicadores de Sostenibilidad y Gestión del Desarrollo Rural

Marta Cardín Pedrosa y Carlos J. Álvarez



# Recursos Rurais

Serie Cursos - Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER)

nº 5 Decembro 2009 ISSN 1698-5427

## Indicadores de Sostenibilidade y Gestión del Desarrollo Rural

**Marta Cardín Pedrosa y Carlos J. Álvarez**

Curso realizado polo IBADER, Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural, ca colaboración da Viceritoría de Extensión Cultural e Servizos á Comunidade Universitaria, o Concello de Lugo e a Deputación de Lugo.

## Indicadores de Sostenibilidad y Gestión del Desarrollo Rural

Marta Cardín Pedrosa - Carlos J. Álvarez

### A efectos bibliográficos a obra debe citarse:

Cardín Pedrosa, M.; Álvarez, C.J. (2009). Indicadores de sostenibilidad y gestión del desarrollo rural. Recursos Rurais Serie Cursos numero 5.

**Diseño e Maquetación:** GI-1934 TTB - IBADER

**ISSN:** 1698-5427

**Depósito Legal:** C 2188-2004

**Edita:** IBADER. Instituto de de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural. Universidade de Santiago de Compostela, Campus Universitario s/n. E-27002 Lugo, Galicia.

ibader@usc.es

<http://www.ibader.org>

Edición electrónica: Unha edición electrónica desta revista está disponíbel en <http://www.ibader.org>

**Imprime:** LITONOR

**Copyright:** Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER).

**Colabora:**



**XUNTA DE GALICIA**  
CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE  
E DESENVOLVEMENTO SOSTIBLE



**XUNTA DE GALICIA**  
CONSELLERÍA DO MEDIO RURAL



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE LUGO  
**I N L U D E S**



**IBADER**  
Instituto de Biodiversidade  
Agraria e Desenvolvemento Rural

El Grupo de Investigación, 1716 Proyectos y Planificación del Departamento de Ingeniería Agroforestal de la Universidad de Santiago de Compostela, gracias a la colaboración del Instituto de Biodiversidad Agraria y Desarrollo Rural (IBADER), llevó a cabo en el mes de septiembre de 2008 el curso de verano titulado "Indicadores de sostenibilidad y gestión del desarrollo rural".

Hoy en día los sistemas de indicadores son la manera más operativa y flexible de estudiar situaciones complejas, como son la sostenibilidad de las actividades y el grado de desarrollo de determinadas áreas geográficas.

En la actualidad, cuando se piensa en el futuro, se toma como referencia una nueva lógica, la lógica de la sostenibilidad del desarrollo, que pretende atender simultáneamente a la mejora de las tres dimensiones del desarrollo para lograr una mejora de la calidad de vida tanto de las generaciones actuales como de las futuras. Lo cual reviste una singular importancia cuando nos enfrentamos con el desarrollo del medio rural donde existen grandes problemas a solucionar como el despoblamiento, la degradación del territorio, la pérdida de biodiversidad, o los impactos de los modelos de producción. Problemas a los que nos tenemos que enfrentar a través de políticas que tengan en cuenta a la vez las implicaciones sociales, económicas y ecológicas.

Pero para que la sostenibilidad del desarrollo sea un concepto operativo y se pueda concretar en decisiones políticas y prácticas socioeconómicas bien orientadas, son precisos informes basados fundamentalmente en indicadores de sostenibilidad capaces de informarnos sobre si nos estamos moviendo hacia el objetivo deseado y en qué condiciones. Es necesario disponer de información objetiva, fiable, relevante para la toma informada de decisiones a todos los niveles.

El curso buscaba una aproximación a los conceptos de sostenibilidad y a la utilización de indicadores para su gestión desde multitud de ópticas diferenciadas, y con planteamientos prácticos basados en casos reales y líneas de investigación. Se incluyen experiencias de otros países y de organismos internacionales.

Este número de la serie técnica de la revista del IBADER, Recursos Rurales, contiene las diferentes ponencias presentadas en el curso. Es necesario advertir al lector que fruto de la heterogeneidad de las ópticas de los participantes contienen conferencias con un amplio abanico de criterios, desde documentos y trabajos científicos, a enumeración de resultados o actividades, así como exposición de propuestas. Lo cual lo convierte en un documento adecuado para reflexionar sobre el futuro del uso de indicadores de sostenibilidad en el medio rural.

Consideramos que la publicación de estos trabajos resultará de especial interés para todos los agentes del medio rural, entendiendo como tales a todas las personas físicas o jurídicas relacionadas directa o indirectamente con el desarrollo rural, agricultores y silvicultores, asociaciones de los mismos, empresas, cooperativas, transformadoras, la Administración Pública, y por supuesto los Centros de Investigación.

Agradecer a todos los participantes en el curso, su apoyo interés y entusiasmo, señalando especialmente a aquellos ponentes que aceptaron y cumplieron el compromiso de trasladar sus conferencias a este documento.

**Marta Cardín Pedrosa y Carlos J. Álvarez**

**Directores del Curso, septiembre de 2008**



## Sumario

- Teixido Sotelo, M.:  
**Sostibilidade do desenvolvemento rural, o caso de Euroeume 7**
- Blanco Ballón, J.M.:  
**Sustentabilidade en territorios rururbanos: a comarca da Coruña 13**
- Rivera Rodríguez, F.:  
**Gestión de políticas de desarrollo agropecuario y rural a nivel local en el contexto de la crisis alimentaria. El caso de las comunidades productoras de frijol y maíz de El Águila, Veracruz, Concepción y Guagaral de la Región Brunca de Costa Rica 21**
- Cardín Pedrosa, M.:  
**El turismo en el medio rural de España 31**
- Pazos Otón, M.:  
**Indicadores de sostenibilidad para el turismo. Una propuesta de aplicación para Galicia 43**
- Cancela Barrio, J.J. · Fandiño, M.:  
**Gestión del agua de riego en Terra Chá: indicadores 49**
- Camacho Soto, M.A.:  
**Conflictividad socioambiental y gestión integrada de microcuencas. El caso de la zona periurbana de la provincia de Heredia. Gran Area Metropolitana, Costa Rica 59**
- Marín, A. · Neira, X.X. · Cuesta, T.S.:  
**Propuesta para la evaluación de la sostenibilidad en agricultura de regadío 69**
- Cuesta, T.S. · Muiño, D. · Neira, X.X.:  
**Indicadores de ruralidad y gestión de aguas residuales 79**
- Díaz Varela, E.:  
**El paisaje rural como indicador de sostenibilidad en áreas agroforestales 89**
- Copus, A. · Psaltopoulos, D. · Skuras, D. · Terluin, I. · Weingarten, P. · Handan Giray, F. · Ratering, T.:  
**Typology Approach in the Assessment of Rural Policies Impact 97**
- Cardín Pedrosa, M. · Álvarez López, C.J.:  
**Indicadores para la ordenación productiva agraria 107**
- Prieto, F.:  
**Retos y oportunidades de sostenibilidad para la España del futuro 115**
- Riveiro Valiño, J.J.:  
**Obtención de Indicadores de Sostenibilidad Agraria a partir de la Modelización de los Sistemas Productivos 131**
- Marey-Pérez, M.F. · Rodríguez-Vicente, V.:  
**Forestry certification: an overview about forest owners in Galicia region (Nw Spain) 141**
- Dominguez Garcia, M.D.:  
**Indicadores de Sustentabilidade: da teoría á práctica 149**



Marta Cardín Pedrosa · Carlos José Álvarez López

## Indicadores para la ordenación productiva agraria

Recibido: Setembro 2008 / Aceptado: Outubro 2008  
© IBADER- Universidade de Santiago de Compostela 2009

**Abstract Agricultural Production Planning Model** In this paper is described one of our most successful projects, which was the establishment of a Model for Agricultural Production Planning in 21 rural areas (“comarcas”) of Galicia. The first part of our research consisted in obtaining field information about these areas. Fieldwork was carried out between 2002 and 2004, and consisted of 4.348 surveys made to farmers from these 21 “comarcas” of Galicia, more than 350 interviews to experts, and of course bibliographic, statistical and cartographic research. The second part consisted in the generation of a Model for Agricultural Production Planning (including agricultural and livestock farming, and forestry), which could be used for decision-making assessment in the application of policies, programs and plans at this “comarca” scale. It was created to be an instrument to plan agricultural uses of land, to rationalize and optimize the sustainable exploitation of rural soils, and to achieve higher levels of rural development. The core of this model was the establishment of 44 indicators of sustainability (social, environmental and economical indicators), and the integration of them in a computer application.

**Keywords** Agricultural Production Planning, indicators of sustainability, indicators of rural development.

**Resumen** En la presente comunicación se describe uno de nuestros proyectos más exitosos, que consistió en el establecimiento de un Modelo de Ordenación Productiva Agraria en 21 comarcas rurales de Galicia. La primera parte

de la investigación se encaminó a obtener información de campo acerca de estas comarcas. El trabajo de campo se realizó en el periodo 2002 a 2004, y consistió en 4.348 encuestas a productores agrarios de esas 21 comarcas de Galicia, más de 350 entrevistas a expertos, y por supuesto, investigaciones monográficas, bibliografía, estadística y cartografía. La segunda parte fue la generación del Modelo de Ordenación Productiva Agraria (entendida como agrícola, ganadera y forestal), que sirviera de base y de herramienta para la toma de decisiones en la aplicación de las políticas, programas y planes que tengan como objetivo los mencionados ámbitos territoriales. Se constituyó pues como un instrumento para la ordenación de los usos agrarios, la racionalización y optimización de la explotación sostenible del suelo rural y la consecución de mayores niveles de desarrollo rural. El núcleo de este modelo fue el establecimiento de 44 indicadores de sostenibilidad (sociales, ambientales y económicos), y su integración en una aplicación informática.

**Palabras clave** Ordenación Productiva Agraria, Indicadores de Sostenibilidad y Desarrollo Rural.

---

### Introducción y Objetivos

A finales del año 2001 la “Consellería de Política Agroalimentaria e Desenvolvemento Rural” de la “Xunta de Galicia” licitó la Asistencia Técnica denominada “Realización de los Estudios Comarcales de Ordenación Productiva Agraria en 22 Comarcas de la Comunidad Autónoma de Galicia 2001-2002”, por sistema de Concurso Público, que ganó el Departamento de Ingeniería Agroforestal de la Universidad de Santiago de Compostela en Unión Temporal de Empresas con la Consultora EIDO GALICIA, S.L. (UTE EIDO-USC, 2004).

La finalidad básica de los Estudios de Ordenación Productiva Agraria Comarcal consisten en la obtención de Modelos Objetivos de Ordenación Agraria Comarcal como base para desarrollar las líneas de apoyo y dinamización de los sectores productivos, que sirvieran de herramienta para



la toma de decisiones en la aplicación de las políticas, programas y planes que tengan como objetivo los mencionados ámbitos territoriales (Andersen et al., 2007). Se constituyó pues, como un instrumento para la ordenación de los usos agrarios, la racionalización y optimización de la explotación sostenible del suelo rural y la consecución de mayores niveles de desarrollo rural. (Álvarez et al., 2008; Riveiro et al., 2008)

Se denomina Modelo Objetivo de Ordenación Agraria Comarcal a un modelo que, partiendo del análisis del conjunto de los elementos que caracterizan al subsistema agrario en un territorio (medio físico natural, contorno socio-económico, infraestructuras y marco legal), permite una síntesis que define los trazos característicos de la situación actual del subsistema y de los parámetros que marcan su evolución, de manera que, mediante el estudio del modelo, sea posible conocer la situación potencial de la producción agraria en el territorio considerado (De Wit & Van Keulen, 1988, Riveiro et al., 2005).



**Figura 1.-**  
Localización dentro de Galicia de las comarcas estudiadas

Las Comarcas incluidas en los Estudios de Ordenación Productiva Agraria son las siguientes:

- Provincia de A Coruña: Comarcas de Arzúa, Bergantiños, Noia, Ordes, Terra de Melide y Ortegal.
- Provincia de Lugo: Comarcas de A Fonsagrada, Os Ancares, Terra Chá, A Ulloa, A Mariña Occidental y Terra de Lemos.
- Provincia de Pontevedra: Comarcas de O Baixo Miño, Tabeirós – Terra de Montes, Caldas, O Salnés y A Paradanta.
- Provincia de Ourense: Comarcas de Terra de Celanova, Terra de Trives, O Ribeiro y O Carballiño, a las que se le añadió A Limia (mediante un trabajo independiente)

## Metodología

### Caracterización comarcal

La fase de caracterización comarcal comprende el conjunto de trabajos destinados a la recogida sistemática y completa de información referente a la totalidad de aquellos aspectos

que van a permitir una descripción de la situación actual de las estructuras y los sectores productivos que conforman su tejido agrario.

El heterogéneo conjunto de información recogido se puede estructurar a tres niveles:

Un primer nivel, que puede ser denominado como de “Información objetiva”, que es el resultado de la revisión y consulta de la totalidad de fuentes documentales existentes: Bibliográficas, cartográficas, estadísticas, censales, información procedente da Red.....

Un segundo nivel, al que se llamó “Información de Campo”, resultado de una prospección del conjunto del sector agrario, llevada a cabo por medio de entrevistas directas y personales a expertos conocedores de la realidad comarcal (más de 350).

El tercer nivel, que queda definido como “Información individual” consiste en los datos obtenidos de la realización de una encuesta de campo a los titulares de explotaciones pertenecientes a la totalidad de las parroquias y sectores productivos de cada Comarca (4.384 encuestas). El máximo valor de la encuesta consistió en chequear un conjunto de aspectos relacionados con Actitud y la Aptitud de los productores, cuestión que en la mayoría de las ocasiones queda fuera de los trabajos de este tipo, y que presenta una gran importancia a la hora de evaluar cual será la respuesta de los afectados ante la aplicación de medidas y actuaciones concretas.

### Discretización del espacio comarcal

Aunque el Pliego de Prescripciones Técnicas adoptaba como ámbito de estudio el comarcal, con el fin de incrementar el nivel de definición del Modelo Objetivo de Ordenación Agraria, corrigiendo la heterogeneidad interna de las comarcas, se introdujo como mejora al trabajo la búsqueda de unidades homogéneas constituidas por conjuntos de parroquias de similares características. Eso quiere decir que hubo que abandonar el ámbito municipal como unidad de análisis, para adoptar el ámbito parroquial, lo que supuso un esfuerzo adicional a la hora de obtención de información.

A partir de estas unidades parroquiales se estableció una subdivisión del territorio comarcal en un número de unidades con un cierto nivel de homogeneidad desde el punto de vista de su utilidad en la ordenación de cultivos. Es destacable que para la determinación de estas unidades fue fundamental analizar, no solamente el medio físico, si no las características estructurales y socio-económicas de las diferentes parroquias. Por esto, las 88 unidades resultantes de la subdivisión comarcal se denominaron Unidades Ecológico-Económicas (UEEs), y pasaron a constituir el elemento básico de análisis y de obtención de resultados.

El método utilizado para establecer esta subdivisión se basó en técnicas de estadística multivariante de análisis cluster. Este método intenta resolver problemas de clasificación de un conjunto de variables en grupos homogéneos, para lo que busca el establecimiento de grupos parroquiales

(Unidades Ecológico-Económicas) que hagan mínima la varianza de las diferentes variables dentro de ese grupo y máxima entre ellos y los grupos o UEE restantes.

## Manejo de la Información

Una vez conocidas las características principales que conforman la situación de partida y dividida la comarca en unidades homogéneas, la siguiente fase consiste en analizar en términos comparativos el grado de idoneidad de un cultivo o aprovechamiento para su implantación en una Unidad Económico-Ecológica (UEE) dada. Para ello, la denominada Matriz de Aptitud pretende enfrentar la información obtenida en la caracterización comarcal, especificándola para cada UEE y agrupada por factores, para cada uno de los cultivos y aprovechamientos estudiados.

## Diseño de estimadores

Para construir la matriz definimos un conjunto de "Estimadores o Indicadores de Sostenibilidad", que proporcionan información sobre los condicionantes *sociales, ambientales y económicos* que determinan la viabilidad de la explotación para determinado aprovechamiento agroforestal en cada UEE. Estos estimadores utilizaron información de dos fuentes, por un lado el Censo Agrario de 1999, y por otro, de las entrevistas y encuestas realizadas.

La construcción de los indicadores (a razón de un elemento por cada respuesta a la encuesta -o grupo de respuestas- o de aspectos específicos del censo -o grupo de datos-) transforma la valoración absoluta recogida (número de respuestas positivas o valor específico) que se interpretaba de forma absoluta, en un valor relativo de comparación entre las diferentes UEE y Comarcas, de manera que es posible mediante su uso conocer las desviaciones de los valores analizados (respuestas a las preguntas de la encuesta o datos censales) con respecto de la media del conjunto de las Comarcas.

En este sentido, describimos a continuación la construcción genérica de los mismos, siendo necesario tener presente que según su planteamiento operativo existen tres tipos: simples, compuestos y complejos.

La metodología diseñada para la obtención de un Estimador Simple se puede describir 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:

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

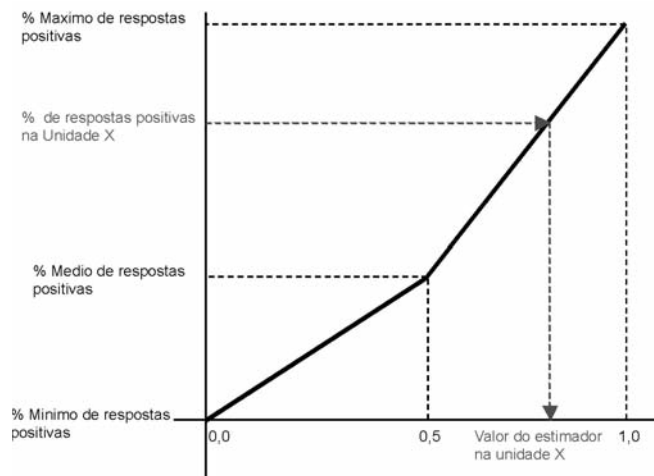
2.- Cálculo del porcentaje de respuestas positivas a la pregunta K (o valor medio del aspecto K) en el conjunto de las Comarcas, al que denominaremos  $P_{K,T}$ . A este valor, que

coincide con el valor medio de respuestas positivas, le asignamos el valor 0,5 del Estimador Simple  $E_K$ .

3.- Búsqueda de la Unidad que presente el valor mínimo de respuestas positivas a la pregunta K (o valor mínimo de ese aspecto) de entre el conjunto de la totalidad de las comarcas. A dicho valor mínimo le denominamos  $MIN_K$ , y le asignamos el valor 0 del Estimador Simple  $E_K$ .

4.- Búsqueda de la Unidad que presente el valor máximo de respuestas positivas a la pregunta K (o valor máximo de ese aspecto) de entre la totalidad de las comarcas. A dicho valor máximo le denominamos  $MAX_K$ , y le asignamos el valor 1 del Estimador Simple  $E_K$ .

5.- El valor del Estimador Simple  $E_K$  de la Unidad X se obtiene entonces por interpolación: 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 el Gráfico adjunto (Figura 2).



**Figura 2.-** Transformación de valoraciones absolutas en unidades homogéneas

Es decir, 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.

El método descrito para la construcción de estimadores resulta válido cuando se trata de respuestas a preguntas simples de la encuesta. Ahora bien, hay casos en los que la respuesta no es afirmativa/negativa, sino una respuesta que puede adoptar más de dos valores o bien valores comprendidos en diferentes rangos. Para estos casos resulta necesario recurrir a la definición de otro tipo de estimador, los estimadores Complejos.

Los métodos de construcción de Estimadores Simples y Complejos nos pueden servir para la construcción de

virtualmente cualquier valor numérico que queramos, partiendo de valores de la encuesta de campo (% de respuestas positivas o negativas a las más de 60 preguntas presentadas) o incluso del censo (% de superficie dedicada a un aprovechamiento dado en relación con la media de Galicia). El problema entonces se reduce a la simplificación del conjunto de la información, muy extensa y a veces redundante, y a aplicarla a una matriz de aptitud.

Para conseguir esa simplificación se procedió a la construcción de estimadores Compuestos, que agrupan (en forma de media o de media ponderada) la respuesta a dos o a varias preguntas relacionadas, de manera que el valor de cada uno de ellos proporciona un nivel de información muy superior al de la mera consulta de los resultados de la encuesta o del censo.

## Matriz de aptitud

La Matriz de Aptitud presenta dos conjuntos de elementos, agrupados en "Filas", donde se representan los diferentes cultivos o producciones ganaderas, hasta un total de 50; y "Columnas", que recogen, identificados y tabulados, los indicadores de sostenibilidad, hasta un total de 44.

Como es obvio, existirá una Matriz de Aptitud para cada UEE, que recogerá la información de los Estimadores correspondientes a su territorio y la evaluará para el conjunto total de producciones; es decir, existen 88 matrices.

La Aptitud del cultivo o aprovechamiento  $n$  responderá al siguiente valor:

$$(1) \quad AP_n = \sum_{i=1}^{44} CP_i \times ET_{i,n}$$

Siendo:

$AP_n$ : Valor total de la aptitud del cultivo o producción ganadera  $n$  en la UEE. Tendrá un valor mínimo de 0 y un valor máximo de 1.000. Dado el método de construcción de la matriz resulta posible comparar ese valor de  $AP_n$  con los valores resultantes de las otras UEE, de forma que es posible comparar la aptitud para la producción de un cultivo o aprovechamiento dado en las diferentes comarcas.

$CP_i$ : Coeficiente de Ponderación del Factor Condicionante  $i$ . Estos Coeficientes son empleados para ponderar los pesos relativos de los diferentes factores condicionantes o limitantes dentro del conjunto. Estos coeficientes son constantes para todas las UEE y todos los cultivos, pero pueden ser modificados por el operador.

$ET_{i,n}$ : Estimador Transformado del Factor Condicionante  $i$  para el cultivo o aprovechamiento  $n$ . Representa el valor del Estimador definido para caracterizar el factor limitante/condicionante  $i$ , pero ponderado específicamente para cada cultivo o aprovechamiento. Esta ponderación de cada estimador por cultivo es lo que permite precisamente que los Coeficientes de Ponderación antes definidos sean únicos.

El cálculo de la Aptitud  $AP_n$  tendrá como resultado la aparición de un valor numérico, entre 0 e 1000, que recogerá la suma ponderada de los diferentes estimadores por cultivo y por UEE, y que representa la capacidad potencial de acogida de un cultivo o aprovechamiento dado en una UEE.

El valor así calculado presenta dos características a señalar:

- Representa un valor relativo de comparación entre los 50 cultivos y aprovechamientos analizados, lo que permite establecer una relación jerarquizada de esas producciones en la UEE, de forma que podamos conocer los cultivos o aprovechamientos de mayor aptitud en esa Unidad, que serán sometidos al resto de análisis.

- Los valores son obtenidos mediante un método homogéneo para todas las UEE, lo que nos permite conocer en qué Unidades un cultivo o aprovechamiento dado resulta tener mayor aptitud que en otras, y por lo tanto, establecemos una relación jerarquizada por UEE de la aptitud de un determinado cultivo o aprovechamiento.

## Cálculo de los Estimadores Transformados.

En el cálculo, es necesario tener presente un elemento fundamental: la sensibilidad de cada cultivo o producción ganadera para cada una de las cuestiones recogidas en los valores numéricos de los Estimadores. Por ejemplo: se puede obtener un valor numérico correspondiente a la pendiente media de un área geográfica determinada, valor que numéricamente será recogido en el Estimador de Pendiente. Pero parece evidente que la influencia de la pendiente en la aptitud de un determinado cultivo va a depender, no solamente de ese valor de la pendiente media, sino de que el valor de pendiente obtenido resulte más o menos idóneo para la productividad del cultivo. Así, nos podemos encontrar con el caso de un cultivo en el que valores de pendientes superiores al 10% imposibiliten técnicamente su implantación, y con otros casos de cultivos en los que ese rango de pendiente no resulte un obstáculo.

Siguiendo esa misma línea de razonamiento para la totalidad de los estimadores, resulta evidente que es necesaria la modulación del valor de cada estimador con la sensibilidad que ese valor representa en cada cultivo o producción ganadera. Para conseguir esto se recurre a la introducción de las denominadas Funciones de Transformación, diferentes en principio para cada estimador, y, dentro de éste, para cada cultivo o producción ganadera. La aplicación de la función de transformación específica de un cultivo a un estimador dará como resultado un nuevo valor, que es precisamente el Estimador Transformado.

En el cuadro anterior (Tabla 1) se definen los 44 estimadores utilizados en el Modelo, y su ponderación.

## Resultados

Comentaremos los resultados obtenidos en la Comarca de Baixo Miño, y específicamente en su UEE-1, para reflejar la potencialidad del modelo.

ESTIMADORES	VALOR
<b>MEDIO FÍSICO</b>	<b>100</b>
Orientaciones	20
Aptitud para la actividad agrícola	40
Calidad del paisaje	5
Fragilidad del paisaje	5
Unidades climáticas	30
<b>ESTRUCTURA DE LA EXPLOTACIÓN</b>	<b>175</b>
Tamaño	70
Limitación estructural	35
Adecuación a las OTEs principales	70
<b>ESTRUCTURA DE LA UNIDAD PRODUCTIVA</b>	<b>125</b>
Nivel de formación	25
Cantidad de trabajo	25
Utilización de M.O. asalariada	15
Dificultad para encontrar M.O. asalariada	10
Dinamismo del titular	20
Interés AGEs	5
Interés asociaciones compras	5
Interés asociaciones prestación servicios	5
Interés ADS - Atrias	5
Interés CUMAS	5
Interés asociación explotaciones en común	5
<b>MEDIOS DE APOYO A LA PRODUCCIÓN</b>	<b>150</b>
% Sup. regadío s/SAU	3
% Red hidrológica s/superficie total	3
Accesibilidad	3
Dificultad abastecimiento inputs	5
% Asociados a cooperativas s/población agraria	5
% SAT s/población agraria	3
Existencia de industrias de transformación	15
% Superficie con CP en actuación s/superficie total	3
Disponibilidad de tierras	25
Capacidad financiera s/MBE	35
Capacidad financiera s/ingresos UF	35
Capacidad de innovación en la gestión	15
<b>COMERCIALIZACIÓN</b>	<b>225</b>
Existencia y nivel de satisfacción canal comercial	70
Proximidad a núcleos urbanos	10
Existencia de D.O. o P.G.C.	25
Proximidad a áreas consumo estacional	15
Potencialidad mercado interior	35
Potencialidad mercado exterior	35
Capacidad de innovación comercial	15
Limitaciones comerciales	20
<b>POTENCIALIDAD DEL APROVECHAMIENTO</b>	<b>225</b>
Peso actual del cultivo	80
Nuevo cultivo / aprovechamiento	25
Problemas técnico-agronómicos	30
Potencialidad del cultivo	60
Capacidad de innovación productiva	30

Tabla 1.- Relación de Estimadores

El resultado de la discretización espacial dio lugar a cinco UEE, cuya distribución podemos observar en el Mapa 1.

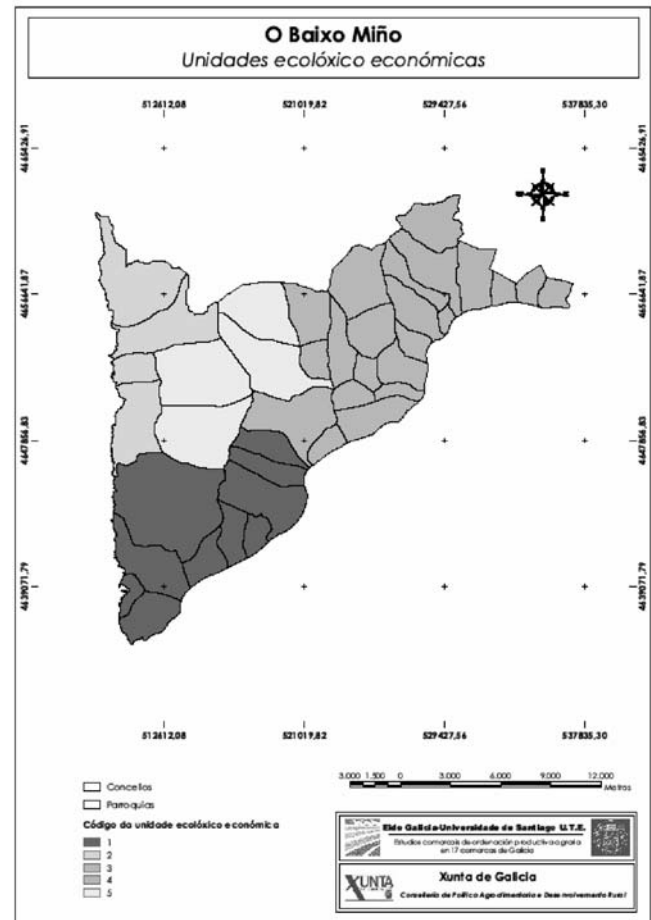


Figura 3.- Distribución de la comarca de Baixo Miño en UEE

La tabla 2 recoge los resultados de la matriz de aptitud para la UEE-1, mientras la tabla 3 recoge el análisis conjunto de la matriz por UEE y por cultivos (Clasificación mixta).

Tal y como se recoge en el tabla 2, los cultivos con mayor nivel de aptitud son, en primer lugar, los cultivos hortícolas, seguido por un grupo formado por flor cortada, viña, mirabel (variedad autóctona de ciruela, *Prunus domestica L. var. syriaca*) y plantas ornamentales. Si analizamos la valoración conjunta de los resultados clasificados por orden (clasificación relativa dentro de la UEE) y magnitud (clasificación absoluta del cultivo o aprovechamiento dentro del conjunto de las comarcas) recogida en el cuadro 3, se observa que coincide básicamente con la situación reflejada en el cuadro anterior, encontrando ciertas diferencias en la posición relativa de los cultivos que no afectan a la elección de las aptitudes a evaluar. La aparición del cultivo del mirabel en el primer puesto responde al peso actual del cultivo, prácticamente restringido a esta comarca.

Los principales factores que contribuyen a maximizar la aptitud de estos cultivos y aprovechamientos se recogen a continuación:

UEE BAIXO MIÑO-1		Referencia Cultivos		ORDE	CULTIVO	PUNTAJACIÓN	VALOR
Referencia Valor		Referencia Puntuación		1	Horta baixo cuberta	528,430846	1,00
0,75		450		2	Horta aire libre 2	521,926548	0,98
FACTOR / CONDICIONANTE	VALOR	FACTOR / CONDICIONANTE	VALOR	3	Horta aire libre 1	515,657853	0,86
MEDIO FÍSICO		COMERCIALIZACIÓN		4	Flor cortada baixo cuberta	508,990173	0,80
Orientación	20	Existencia e nivel de certificación co canal comercial	228	5	Viña	418,882439	0,68
Aptitude para a actividade agrícola	40	Proximidade a núcleos urbanos	10	6	Mirabel	483,145091	0,83
Calidade do paisaxe	5	Existencia de D.O. ou P.V.O.	25	7	Flor cortada Aire libre	468,588170	0,78
Facilidade de paisaxe	5	Proximidade a áreas consumo estacional	15	8	Plantas ornamentais	449,301018	0,77
Unidades climáticas	30	Potencialidade mercado interior	35	9	Gandería intensiva vacún	447,830803	0,69
ESTRUCTURA DA EXPLOTACIÓN		POTENCIALIDADE DO APROVEITAMENTO		10	Kiwi	441,490847	0,67
Tamaño	70	Peso actual do cultivo	80	11	Horta Ecolóxica	438,802381	0,66
Limite estrutural	35	Novo cultivo / aproveitamento	28	12	Producción coscos	434,938114	0,64
Avellamento CTEs principais	70	Problemas técnico-agronómicos	30	13	Pataca	432,830546	0,60
ESTRUCTURA DA UNIDADE PRODUCTIVA		CAPACIDADE DE INNOVACIÓN		14	Griño	414,755621	0,57
Nivel de formación	25	Potencialidade mercado exterior	25	15	Pequenos froitos	405,134842	0,54
Cantidade de traballo	25	Capacidade de innovación comercial	15	16	Gandería intensiva avícola	401,004624	0,52
Utilización de M.O. asalariada	15	Limitacións comerciais	20	17	Gandería intensiva cunicultura	387,881778	0,50
Dificultade para almacenar M.O. asalariada	10	POTENCIALIDADE DO APROVEITAMENTO		18	Gandería intensiva porcino	384,923001	0,49
Dinamismo do fluxo	20	Peso actual do cultivo	80	19	Eucalipto	355,519458	0,45
Interés AXES	5	Novo cultivo / aproveitamento	28	20	Cogumelos	389,921192	0,47
Interés asociacións comúns	5	Problemas técnico-agronómicos	30	21	Perela	382,444640	0,46
Interés asociacións prestacións servizos	5	Potencialidade do cultivo	60	22	Faba	377,728863	0,43
Interés AOS - Afílas	5	Capacidade de innovación productiva	30	23	Coníferas alta produción	377,108880	0,43
Interés CUMAS	5	POTENCIALIDADE DO APROVEITAMENTO		24	Gandería cinexética	368,239429	0,39
Interés asociacións explotacións en común	5	Peso actual do cultivo	80	25	Mel	367,734355	0,35
MEDIOS DE APOIO Á PRODUCCIÓN		CAPACIDADE DE INNOVACIÓN		26	Maceira	363,973804	0,38
% Sup. regadio SBAU	3	Novo cultivo / aproveitamento	28	27	Gandería semi-intensiva ovino / caprino	363,926388	0,37
% Rede hidrográfica superficie total	3	Problemas técnico-agronómicos	30	28	Milho gran	360,152351	0,36
Accesibilidade	3	Potencialidade do cultivo	60	29	Gandería semi-intensiva vacún leite	341,678138	0,29
Dificultade abastecemento inputs	5	Capacidade de innovación productiva	30	30	Centeo	331,688100	0,29
% Asociados a cooperativas explotación agrícola	5	POTENCIALIDADE DO APROVEITAMENTO		31	Trigo	325,854442	0,25
% SAT explotación agrícola	3	Peso actual do cultivo	80	32	Gandería semi-intensiva vacún carne	329,429554	0,24
Existencia de industrias de transformación	15	Novo cultivo / aproveitamento	28	33	Gandería semi-intensiva vacún carne ecolóxica	324,926608	0,23
% Superficie con OP en explotación superficie total	3	Problemas técnico-agronómicos	30	34	Gandería semi-intensiva avícola	320,454715	0,21
Dispoñibilidade de terras	25	Potencialidade do cultivo	60	35	Gandería extensiva	318,311127	0,21
Capacidade financeira SIME	35	Capacidade de innovación productiva	30	36	Castaña	318,188345	0,20
Capacidade financeira ingresos UF	35	POTENCIALIDADE DO APROVEITAMENTO		37	Cebada	313,911228	0,18
Capacidade de innovación na xestión	15	Peso actual do cultivo	80	38	Pradeira curta duración	311,252363	0,17
		CAPACIDADE DE INNOVACIÓN		39	Fronchosas alta produción	310,887457	0,17
		POTENCIALIDADE DO APROVEITAMENTO		40	Raíces e tubérculos foraxeiros	270,791694	0,17
		CAPACIDADE DE INNOVACIÓN		41	Avea	305,658205	0,16
		POTENCIALIDADE DO APROVEITAMENTO		42	Pradeira larga duración	308,382068	0,16
		CAPACIDADE DE INNOVACIÓN		43	Noz	305,015457	0,16
		POTENCIALIDADE DO APROVEITAMENTO		44	Chicharro foraxeiro	285,783302	0,12
		CAPACIDADE DE INNOVACIÓN		45	Gandería semi-intensiva porcino	282,897359	0,11
		POTENCIALIDADE DO APROVEITAMENTO		46	Gandería semi-intensiva vacún leite ecolóxica	291,094093	0,10
		CAPACIDADE DE INNOVACIÓN		47	Añafá	280,154962	0,09
		POTENCIALIDADE DO APROVEITAMENTO		48	Milho foraxeiro	285,481120	0,08
		CAPACIDADE DE INNOVACIÓN		49	Coníferas baixa produción	277,991545	0,06
		POTENCIALIDADE DO APROVEITAMENTO		50	Fronchosas baixa produción	268,219011	0,00



Tabla 2.- Matriz de Aptitud para la UEE-1

UEE BAIXO MIÑO-1		ORDE	CULTIVO	VALOR TOTAL
Referencia Cultivos		1	Mirabel	1,83
Referencia Valor Total		2	Flor cortada baixo cuberta	1,77
1,50		3	Horta baixo cuberta	1,78
		4	Plantas ornamentais	1,68
		5	Horta aire libre 2	1,68
		6	Horta aire libre 1	1,62
		7	Viña	1,59
		8	Flor cortada Aire libre	1,50
		9	Kiwi	1,44
		10	Horta Ecolóxica	1,20
		11	Perela	0,98
		12	Pataca	0,91
		13	Producción coscos	0,90
		14	Gandería intensiva avícola	0,89
		15	Gandería intensiva cunicultura	0,89
		16	Pequenos froitos	0,84
		17	Faba	0,83
		18	Gandería intensiva porcino	0,79
		19	Eucalipto	0,78
		20	Griño	0,78
		21	Maceira	0,77
		22	Milho gran	0,72
		23	Coníferas alta produción	0,72
		24	Gandería intensiva vacún	0,70
		25	Gandería semi-intensiva ovino / caprino	0,67
		26	Cogumelos	0,65
		27	Mel	0,60
		28	Gandería cinexética	0,56
		29	Centeo	0,45
		30	Trigo	0,43
		31	Gandería semi-intensiva vacún leite	0,40
		32	Pradeira curta duración	0,38
		33	Avea	0,38
		34	Fronchosas alta produción	0,38
		35	Castaña	0,36
		36	Raíces e tubérculos foraxeiros	0,36
		37	Cebada	0,35
		38	Noz	0,35
		39	Pradeira larga duración	0,34
		40	Gandería semi-intensiva vacún carne ecolóxica	0,33
		41	Gandería semi-intensiva avícola	0,32
		42	Gandería extensiva	0,32
		43	Coníferas baixa produción	0,31
		44	Añafá	0,29
		45	Chicharro foraxeiro	0,26
		46	Gandería semi-intensiva vacún carne	0,26
		47	Gandería semi-intensiva porcino	0,25
		48	Fronchosas baixa produción	0,21
		49	Gandería semi-intensiva vacún leite ecolóxica	0,18
		50	Milho foraxeiro	0,15

Tabla 3.- Clasificación mixta UEE-1 / cultivos

- **Cultivos hortícolas:** La Unidad presenta unas buenas condiciones climáticas para este tipo de producciones. Existencia de canales comerciales establecidos en la comarca, y de una industria de transformación de este tipo de productos. Existe un elevado asociacionismo de los productores de huerta. La Comarca está próxima a áreas de consumo estacional. Disponibilidad de mano de obra asalariada. Elevada potencialidad de estos cultivos.

- **Flor cortada bajo cubierta:** Proximidad a áreas de consumo estacional. Disponibilidad de mano de obra asalariada. Elevado peso actual del cultivo.

- **Viña:** Buena aptitud de la unidad para la producción de este cultivo. Adecuada integración del mismo en el paisaje agrario de la unidad. Buenas condiciones comerciales, propiciadas por la existencia de un canal comercial satisfactorio, la presencia de numerosas industrias de transformación en la comarca y la posibilidad de contratación de mano de obra asalariada. Existencia de la D.O. Rías Baixas.

- **Mirabel:** Buenas condiciones comerciales propiciadas por la existencia de un canal comercial satisfactorio, gracias a la presencia de industrias de transformación en la comarca. Proximidad a áreas de consumo estacional, y elevada potencialidad del mercado interior. Facilidad para la contratación de mano de obra asalariada. O Baixo Miño es la única comarca donde se produce este cultivo. Elevada potencialidad del cultivo.

- **Plantas ornamentales:** Adecuada integración de este cultivo en la unidad, siendo el clima muy favorable para este tipo de producción. Buenas condiciones comerciales propiciadas por la existencia de un canal comercial satisfactorio y elevada potencialidad del mercado exterior. Facilidad para la contratación de mano de obra asalariada. Elevado peso actual y potencialidad del cultivo.

---

## Conclusiones

Estas conclusiones las realizamos desde el convencimiento de que cualquier modelo, independientemente de su calidad, nunca podrá sustituir la labor de un técnico, es decir, nuestra pretensión es que sirva como una ayuda eficiente.

El presente modelo se ha mostrado de utilidad para ordenar la situación productiva agraria, permitiendo que la Xunta de Galicia estableciese medidas operativas y políticas de actuación de acuerdo con los resultados obtenidos.

Es altamente destacable la potencialidad de las metodologías de evaluación comparativa, propias de la ingeniería de proyectos, para poder priorizar objetivos y emplear toda la información disponible.

Las características de este modelo le permiten evolucionar a partir de la introducción de información en mayor calidad (grado de detalle) y cantidad (más aspectos), esto quiere decir que la extensión del mismo a la totalidad del territorio de Galicia aportaría valoraciones más eficientes. Además siempre existe la potencialidad de introducir en el proceso de decisión nuevos indicadores, o el perfeccionamiento de los existentes.

Obviamente el modelo deberá ser más ampliamente testado, y está claramente abierto a nuevas mejoras, sobre todo en aspectos como los coeficientes de ponderación de los diferentes indicadores o el empleo automático de indicadores transformados para obtener un sistema de valoración inmediata.

**Agradecimientos Los autores agradecen al Ministerio de Educación y Ciencia** Español, por la financiación de esta investigación a través del proyecto "Integración de información en un modelo metodológico aplicado a la toma de decisiones en la gestión de la ordenación productiva agraria", con referencia: AGL2006-04789/AGR.

---

## Referencias

Álvarez C.J., Riveiro J.A., Marey M.F. (2008) "Typology, classification and characterization of farms for agricultural production planning". Spanish Journal of Agricultural Research. Vol. 6 (1), pp. 125-136.

Andersen E., Elbersen B., Godeschalk F., Verhoog D. (2007) "Farm management indicators and farm typologies as a basis for assessments in a changing policy environment." Journal of Environmental Management. Vol. 82 (3), pp. 353-362.

De Wit C.T., Van Keulen H. (1988) "Application of interactive multiple goal programming techniques for analysis and planning of regional agricultural development". Agricultural Systems. Vol 26, pp. 211-230.

Riveiro J.A., Álvarez C.J., Miranda D., Pereira J.M. (2005) "Profitability and production requirements for land use allocation of farming and forestry land" Biosystems Engineering. Vol. 90 (4), pp. 477-484.

Riveiro J.A., Álvarez C.J., Marey M.F., Marco J.L., Alvarez C.J. (2008) "Procedure for the classification and characterization of farms for agricultural production planning: Application in the Northwest of Spain", Computers and Electronics in Agriculture. Vol. 6 (1), pp. 169-178.

UTE EIDO-USC. (2004) "Estudios Comarcales de Ordenación Productiva Agraria de 21 comarcas", Xunta de Galicia. Consellería de Política Agroalimentaria e Desarrollo Rural. Santiago de Compostela, España.

## Recursos Rurais

Cursos e Monografías · número 5 · decembro 2009

### Relatorios do Curso de verán

#### Indicadores de sostenibilidade y gestión del desarrollo rural

Teixido Sotelo, M.:

**Sostibilidade do desenvolvemento rural, o caso de Euroeume 7**

Blanco Ballón, J.M.:

**Sustentabilidade en territorios rururbanos: a comarca da Coruña 13**

Rivera Rodríguez, F.:

**Gestión de políticas de desarrollo agropecuario y rural a nivel local en el contexto de la crisis alimentaria. El caso de las comunidades productoras de frijol y maíz de El Águila, Veracruz, Concepción y Guagaral de la Región Brunca de Costa Rica 21**

Cardín Pedrosa, M.:

**El turismo en el medio rural de España 31**

Pazos Otón, M.:

**Indicadores de sostenibilidad para el turismo. Una propuesta de aplicación para Galicia 43**

Cancela Barrio, J.J. - Fandiño, M.:

**Gestión del agua de riego en Terra Chá: indicadores 49**

Camacho Soto, M.A.:

**Conflictividad socioambiental y gestión integrada de microcuencas. El caso de la zona periurbana de la provincia de Heredia. Gran Area Metropolitana, Costa Rica 59**

Marín, A. · Neira, X.X. · Cuesta, T.S.:

**Propuesta para la evaluación de la sostenibilidad en agricultura de regadío 69**

Cuesta, T.S. · Muíño, D. · Neira, X.X.:

**Indicadores de ruralidad y gestión de aguas residuales 79**

Díaz Varela, E.:

**El paisaje rural como indicador de sostenibilidad en áreas agroforestales 89**

Copus, A. · Psaltopoulos, D. · Skuras, D. · Terluin, I. · Weingarten, P. · Handan Giray, F. · Rättinger, T.:

**Typology Approach in the Assessment of Rural Policies Impact 97**

Cardín Pedrosa, M. · Álvarez López, C.J.:

**Indicadores para la ordenación productiva agraria 107**

Prieto, F.:

**Retos y oportunidades de sostenibilidad para la España del futuro 115**

Riveiro Valiño, J.J.:

**Obtención de Indicadores de Sostenibilidad Agraria a partir de la Modelización de los Sistemas Productivos 131**

Marey-Pérez, M.F. · Rodríguez-Vicente, V.:

**Forestry certification: an overview about forest owners in Galicia region (Nw Spain) 141**

Dominguez Garcia, M.D.:

**Indicadores de Sustentabilidade: da teoría á práctica 149**