

URBANIZACIÓN, FORESTACIÓN Y ABANDONO. CAMBIOS RECIENTES EN EL PAISAJE DE GALICIA, 1985-2005

EDUARDO CORBELLE RICO / RAFAEL CRECENTE MASEDA
Universidad de Santiago de Compostela

RECIBIDO: 26 de abril de 2012 / ACEPTADO: 31 de julio de 2012

Resumen: En este trabajo se analizan los grandes cambios del paisaje que tuvieron lugar en Galicia en las dos décadas posteriores a la entrada de España en la Comunidad Económica Europea, empleando mapas de usos de la tierra de los años 1985 y 2005. Los resultados indican que durante este tiempo aumentaron la superficie urbanizada y la de arbolado y disminuyó la ocupada por la agricultura y la ganadería, a la vez que grandes áreas del territorio quedaron abandonadas. La comparación con datos de la capacidad productiva del suelo revela que la urbanización y el mantenimiento del uso agrícola o ganadero tuvieron lugar principalmente en las tierras de mayor calidad productiva, mientras que la forestación se concentró en tierras de calidad intermedia y el abandono afectó a las de peores características. Un análisis de conglomerados a escala parroquial permitió localizar las grandes áreas del territorio donde los cambios fueron de distinta naturaleza, y conocer cómo estas áreas están fuertemente relacionadas con la altitud.

Palabras clave: Territorio / Paisaje / Uso de la tierra / Cartografía / Sistema de información geográfica / Parroquias / Análisis de conglomerados / Análisis de correspondencias.

Urbanization, Afforestation and Abandonment. Recent Changes in the Galician Landscape, 1985-2005

Abstract: This paper focus on the changes in the landscape that took place in Galicia in the two decades that followed the access of Spain to the European Economic Community, using land use maps from 1985 and 2005. Results show that urban and forest areas increased during this period, while total area dedicated to agriculture and animal husbandry decreased and large portions of the whole territory were simply abandoned. The comparison with land capability maps revealed that urbanization and conservation of agricultural use mainly took place in the best soils, while afforestation was concentrated on intermediate soils, and abandonment was closely linked to the worst quality soils. A cluster analysis at parish scale allowed to identify different parts of the territory where different changes were dominant, and showed how these are largely correlated with altitude.

Keywords: Territory / Landscape / Land use / Cartography / Geographic information system / Parish / Cluster analysis / Correspondence analysis.

1. INTRODUCCIÓN

El paisaje de Galicia descrito por Bouhier (2001)¹ sufrió profundos cambios durante las décadas de 1960 y 1970, y aunque conocemos con detalle los aspectos cualitativos de la transformación (Cardesín Díaz, 1992; Fernández Prieto, 1992, 2000; López Iglesias, 1996; Rico Boquete, 1995; Soto Fernández, 2006), los aspectos

1 Traducción del original del año 1979.

tos cuantitativos y de localización geográfica fueron mucho menos estudiados. El motivo es, probablemente, la escasez de fuentes cartográficas o estadísticas fiables, con suficiente resolución espacial y con series temporales comparables. En todo caso, la dificultad para realizar este análisis cuantitativo parece haber producido un efecto particular en las conclusiones extraídas. De este modo, la lectura de la bibliografía transmite a menudo la percepción implícita o explícita de que “*os cambios no uso da terra foron moi reducidos nestes últimos vinte e cinco anos*” y que, comparativamente, “[*estes*] *rexistráronse sobre todo desde comezos dos sesenta aos oitenta, cando se foron deixando de aproveitar polo gando unhas 820.000 ha de monte*” (Sineiro García, 2006).

El caso es que, sin tratar de desmerecer la importancia de lo sucedido antes del año 1980, existen razones para pensar que los cambios ocurridos en años posteriores no le van a la zaga. Entre otros motivos, dados los efectos que para el sector agrario supusieron, pueden mencionarse la entrada en la Comunidad Económica Europea en el año 1986, la primera gran reforma de la Política Agraria Común a partir del año 1992, las ayudas a la forestación de tierras agrarias derivadas del Reglamento europeo 2080/1992, o la aplicación de los acuerdos de la Ronda Uruguay del GATT (Colino Sueiras, Nogueira Méndez y Rodríguez Pasquín, 1999; López Iglesias, 2000).

En un sentido similar apunta la evolución de algunas macromagnitudes del sector, ya que tanto el número de explotaciones identificadas en los censos agrarios como la población activa agraria experimentaron descensos considerablemente más acusados a partir del año 1980 que en años anteriores (Sineiro García, 2006, 2008). La considerable reestructuración interna del sector agrario que tuvo lugar después del año 1985 también se refleja en la evolución de la producción final agraria que, después de experimentar un ligero ascenso durante décadas, cambió de tendencia y comenzó en ese año un período de descenso (Vence Deza, 2000).

El objetivo de este trabajo es describir los principales cambios del paisaje en Galicia durante el período posterior a la entrada de España en la Comunidad Económica Europea a través de cuatro aspectos fundamentales: el balance neto de los cambios entre los principales usos de la tierra, la identificación de las direcciones de cambio más importantes, el análisis del tipo de suelo en el que se produjeron los cambios, y su distribución espacial a escala parroquial. Trataremos de mostrar que fue un período muy dinámico y que las principales tendencias de cambio se distribuyeron de manera desigual por el territorio de la Comunidad Autónoma, dividiéndolo de hecho entre la urbanización, la forestación y el abandono.

2. MATERIALES Y METODOLOGÍA

La oportunidad para la realización de este trabajo está relacionada fundamentalmente con la publicación de la edición correspondiente al período 2000-2010 del *Mapa de cultivos y aprovechamientos* (MCA) del Ministerio de Agricultura, Ali-

mentación y Medio Ambiente. Dado que la escala (1:50.000), la metodología y la leyenda se mantuvieron estables desde la anterior edición de 1980-1990, la comparación entre ambas es relativamente simple.

Es necesario señalar en este punto que no es esta la única fuente que permitiría un tipo de análisis similar, ya que el proyecto europeo *Corine Land Cover* (CLC) también generó mapas de uso comparables entre sí en sus ediciones de 1990, 2000 y 2006. No obstante, los intentos de emplear el CLC para evaluar los cambios ocurridos en Galicia demostraron que su escala (1:100.000) es demasiado gruesa para la diversidad y fragmentación del paisaje gallego (Díaz Manso *et al.*, 2007).

Tanto la edición de 1980-1990 del MCA como la de 2000-2010 están disponibles para su consulta en la web en el visor del *Sistema de Información Geográfico Agrario* del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente², o bien en la web *Map Service*³ para visualizarlo como capa de fondo en un sistema de información geográfica ya instalado en el ordenador del usuario⁴. En ambos casos la cartografía fue realizada empleando como referencia fotografías aéreas y fuentes cartográficas preexistentes, de modo que se representa la situación del territorio en los años 1985 y 2005, respectivamente.

Los dos mapas fueron incorporados a un sistema de información geográfica instalado localmente: el sistema libre GRASS (GRASS Development Team, 2011), en formato *raster* y con un tamaño de píxel (5×5 m) situado por debajo de los límites impuestos por la calidad posicional (error en las coordenadas *x* e *y*) o informacional (derivado de la unidad mínima cartografiable) de los originales. Para facilitar la interpretación de los resultados, la leyenda original fue simplificada y adaptada a un número más reducido de clases de uso (tabla 1): superficie agrícola; matorral; masas de arbolado principalmente destinado para la producción de madera (coníferas, eucalipto, chopo y álamo); arbolado compuesto por otras frondosas; y superficies improductivas (fundamentalmente cubiertas artificiales como áreas urbanas, edificaciones e infraestructuras de transporte, aunque incluye también canteras o masas de agua).

La superposición de los mapas correspondientes a cada período permitió obtener estimaciones de la superficie ocupada por cada una de las cinco clases descritas en los años 1985 y 2005 y, por lo tanto, de los cambios netos producidos. También fue posible analizar las transiciones ocurridas entre las diferentes clases o estudiar sobre qué tipos de suelo se produjeron mediante un análisis de correspondencias entre los cambios de uso producidos y la calidad del suelo. Esta última variable se derivó de la obra *Capacidad productiva de los suelos de Galicia* (Díaz-Fierros Viqueira y Gil Sotres, 1984), que considera un amplio abanico de calidades del suelo y del clima tanto modificables como difícilmente modificables por la acción humana. Solo consideramos aquí los aspectos “difícilmente modificables”

2 <<http://sig.magrama.es/siga/>>.

3 <<http://www.opengeospatial.org/standards/wms/>>.

4 <<http://wms.magrama.es/sig/Agricultura/MapaCultivos1980-1990/wms.aspx?>>. <<http://wms.magrama.es/sig/Agricultura/MapaCultivos2000-2010/wms.aspx?>>.

relacionados con el suelo⁵ (posibilidad de mecanización, espacio para enraizamiento y resistencia a la erosión), codificados en la fuente original mediante una letra comprendida entre la A y la G. Las clases originales definidas por los autores son las siguientes:

- A: Suelos que permiten todo tipo de mecanización y con profundidad suficiente para cualquier tipo de vegetación.
- B: Suelos sin limitaciones para la mecanización, pero con moderadas limitaciones por profundidad para los cultivos de enraizamiento profundo.
- C: Suelos sin limitaciones para la mecanización, pero con limitaciones para el riego superficial por gravedad y para cultivos de enraizamiento profundo, o bien suelos con limitaciones para la maquinaria pesada por la existencia de afloramientos rocosos.
- D: Suelos en los que se puede emplear maquinaria pesada, pero con riesgo de erosión grave, o bien suelos en los que no es posible utilizar maquinaria pesada en la mayor parte de los casos por la existencia de afloramientos rocosos o por exceso de pendiente.
- E: Suelos que solo permiten la utilización de maquinaria manual o de tracción animal y con profundidades que varían de superficiales a profundas.
- F: Suelos que solo admitirían la utilización de maquinaria manual o forestal.
- G: Suelos que no soportarían ningún tipo de mecanización o bien suelos con una profundidad que dificultaría el enraizamiento de cualquier especie vegetal.

Tabla 1.- Adaptación de la leyenda original del *Mapa de cultivos y aprovechamientos*

Clase original del mapa	Clase simplificada
Asociación de coníferas y de otras frondosas Asociación de coníferas y eucalipto Eucalipto Chopo y álamo Coníferas	Arbolado - Productor
Otras frondosas	Arbolado - Frondosas
Frutales en secano Regadío Labor secano Prados naturales Pastizal Viñedo en secano	Superficie agrícola
Matorral Pastizal-matorral	Matorral
Improductivo	Improductivo

FUENTE: Elaboración propia.

⁵ Se incluyen en este grupo la posibilidad de mecanización, el espacio para el enraizamiento o la resistencia a la erosión. No tenemos en cuenta, por lo tanto, las características relacionadas con el clima ni características fácilmente modificables como parte del manejo de la tierra como, por ejemplo, la existencia de riego o la fertilidad del suelo.

Finalmente, para estudiar la distribución espacial de los cambios ocurridos optamos por realizar un análisis a escala parroquial, que consiste en calcular la superficie ocupada por cada uno de los cambios de uso para cada una de las 3.797 parroquias de Galicia. Del conjunto de transiciones calculadas seleccionamos un grupo formado por los cambios desde la superficie agrícola, el matorral o las masas de arbolado en el año 1985, y las referimos al área total de cada cubierta inicial en la parroquia (por ejemplo, la transición de superficie agrícola a matorral quedó expresada, de este modo, como el porcentaje de la superficie agrícola parroquial total del año 1985 que se transformó en matorral).

Sobre estas nuevas variables parroquiales, una vez estandarizadas por el procedimiento de restar su media y dividir por su desviación típica, realizamos un análisis de conglomerados empleando la distancia euclídea entre observaciones y el método de agrupación de mínima varianza de Ward, lo que nos permitió formar grupos de parroquias homogéneos en cuanto al tipo de cambios que se produjeron en ellas. También empleamos un modelo digital de elevaciones⁶ para calcular la altitud media de cada parroquia. Todo el tratamiento estadístico fue realizado empleando la aplicación libre R (R Development Core Team, 2010).

3. RESULTADOS

El balance de cambios entre las categorías analizadas (tabla 2) muestra un incremento neto de la superficie de arbolado, tanto de las especies empleadas para la producción de madera como de las frondosas caducifolias, así como de la superficie de infraestructuras y áreas urbanizadas. Por el contrario, las superficies dedicadas al uso agrícola o ganadero disminuyó, al igual que la superficie de matorral.

Tabla 2.- Resumen de superficies totales en los años 1985 y 2005

Cubierta	1985	2005	Diferencia neta
Superficie agrícola	927.977 ha	782.074 ha	-145.903 ha (-15,7%)
Matorral	979.178 ha	777.309 ha	-201.869 ha (-20,6%)
Arbolado - Frondosas	150.919 ha	269.151 ha	118.232 ha (+78,3%)
Arbolado - Productor	833.953 ha	985.146 ha	151.193 ha (+18,1%)
Improductivo	67.566 ha	145.913 ha	78.347 ha (+116,0%)

FUENTE: Elaboración propia.

Los cambios netos, no obstante, ocultan una realidad más compleja y dinámica en la que se produjeron transiciones entre todos los usos considerados (tabla 3), hasta el punto de que el 43,2% de la superficie total de la Comunidad Autónoma cambió de uso durante el período considerado (tabla 4). Las principales direcciones de cambio, por superficie total, fueron la forestación de áreas de matorral y de superficie agrícola (235.000 y 158.000 ha, respectivamente), el paso a matorral de áreas de arbolado productor de madera (131.000 ha), la roturación de áreas de

⁶ El modelo con paso de malla de 5 m (MDT05) está disponible en el centro de descargas del Instituto Geográfico Nacional (<<http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/>>).

matorral para uso agrícola o ganadero (130.000 ha), y el abandono a matorral de áreas de uso agrícola anterior (106.000 ha).

Tabla 3.- Transiciones entre clases (en ha)

Clase del año 1985	Clase del año 2005				
	1.	2.	3.	4.	5.
1. Superficie agrícola	520.505	106.571	74.814	158.253	67.834
2. Matorral	130.901	504.851	90.623	235.249	17.554
3. Arbolado - Frondosas	25.047	22.244	68.797	32.349	2.482
4. Arbolado - Productor	94.931	131.497	32.516	551.264	23.745
5. Improductivo	10.690	12.146	2.401	8.031	34.298

FUENTE: Elaboración propia.

Tabla 4.- Estabilidad de las diferentes clases

Clase del año 1985 y superficie	Superficie estable	
Superficie agrícola	927.977 ha	520.505 ha (56,1%)
Matorral	979.178 ha	504.851 ha (51,6%)
Arbolado - Frondosas	150.919 ha	68.797 ha (45,6%)
Arbolado - Productor	833.953 ha	551.264 ha (66,1%)
Improductivo	67.566 ha	34.298 ha (50,8%)
Total	2.959.593 ha	1.679.715 ha (56,8%)

FUENTE: Elaboración propia.

El análisis de correspondencias entre los cambios de uso y la clase de suelo en la que tuvieron lugar (tabla 5, gráfico 1) sugiere que tanto la superficie que se mantuvo con uso agrícola como la que era agrícola y fue ocupada por edificaciones o cubiertas artificiales aparecen asociadas a los suelos de mejor calidad (clases A y B). Las áreas de expansión de uso agrícola (roturación de áreas de matorral, frondosas o arbolado productor de madera) aparecen asociadas a suelos de calidad intermedia (clase C), al igual que la forestación de tierras agrícolas. El avance de áreas de matorral y frondosas aparece ligado a suelos de peor calidad y con riesgo de erosión (clases D, E y F), y en estos suelos también se concentran las plantaciones de arbolado que sustituyeron a las frondosas y al matorral.

Con respecto a la localización espacial de los grandes grupos de cambios, del análisis de conglomerados aplicado sobre los datos parroquiales se obtuvieron tres grandes grupos, divididos en seis subgrupos (tabla 6, mapa 1), que optamos por denominar "urbano y rural urbanizado" (1a y 1b), "rural agrícola y ganadero" (2a y 2b) y "rural abandonado" (3a y 3b).

Las parroquias clasificadas en el grupo 1 destacan por un mayor aumento de la superficie urbanizada y construida, en particular sobre superficie de uso agrícola anterior, pero también sobre matorral y otras cubiertas. Dentro de este grupo se distingue un subgrupo 1a en el que el aumento de superficie construida fue menor, pero que muestra un gran aumento de arbolado para la producción de madera (que ocupó el 27% de la superficie agrícola y el 48% de la superficie de matorral en el año 1985), y un subgrupo 1b en el que el aumento de superficie cons-

truida fue mayor (el 34% de la superficie agrícola, el 23% de la superficie de matorral en el año 1985).

Las parroquias clasificadas en el grupo 2 tienen como característica distintiva el aumento de la superficie agrícola sobre otras cubiertas (matorral y arbolado), con un subgrupo 2a en el que domina la roturación para uso agrícola (el 43% del matorral y el 32% del arbolado en el año 1985) y un subgrupo 2b en el que la roturación coexistió con la forestación para la producción de madera (el 26% de la superficie agrícola, el 44% de la superficie de matorral y el 54% de la superficie de frondosas en el año 1985).

Finalmente, la característica distintiva del grupo 3 es el aumento de las superficies de matorral y frondosas, fundamentalmente sobre superficie agrícola anterior. Dentro de él distinguimos el subgrupo 3a, en el que el mayor aumento correspondió a las frondosas (el 29% de la superficie agrícola y el 30% de la superficie de matorral en el año 1985), y el subgrupo 3b en el que fue el matorral la superficie que más aumentó (el 39% de la superficie agrícola en el año 1985).

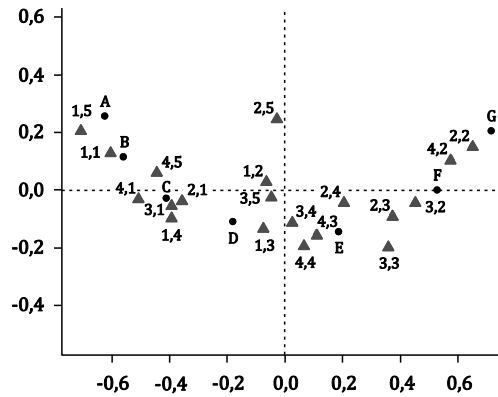
Tabla 5.- Cambios de uso en cada clase de suelo (en miles de hectáreas)

Cambio de uso	Clase de suelo						
	A	B	C	D	E	F	G
1.1. Agrícola	65,0	125,5	119,4	89,8	76,0	20,0	13,8
1.2. Agrícola a matorral	8,1	15,3	15,4	15,5	22,8	15,8	10,5
1.3. Agrícola a arb. - frond.	4,6	8,7	11,4	14,6	16,7	11,4	4,9
1.4. Agrícola a arb. - prod.	10,5	29,1	34,8	32,1	30,4	10,1	6,9
1.5. Agrícola a improductivo	9,0	17,8	17,3	10,3	7,7	1,7	1,4
2.1. Matorral a agrícola	12,5	24,3	21,7	25,4	28,3	9,0	6,3
2.2. Matorral	10,1	21,1	30,0	48,8	126,6	103,7	150,1
2.3. Matorral a arbolado - frond.	3,0	4,4	8,7	13,1	23,0	20,4	14,4
2.4. Matorral a arbolado - prod.	8,5	23,0	26,9	35,1	63,4	31,6	40,4
2.5. Matorral a improductivo	2,1	2,1	2,2	1,6	3,5	1,9	2,6
3.1. Arb. - frond. a agrícola	2,0	5,0	4,9	4,6	4,9	2,1	0,777
3.2. Arb. - frond. a matorral	0,6	1,5	1,4	2,5	5,8	5,7	3,7
3.3. Arb. - frond.	1,4	3,7	6,2	10,8	19,0	17,5	8,1
3.4. Arb. - frond a arb. - prod.	1,4	4,2	4,2	5,4	7,5	5,86	2,7
3.5. Arb. - frond. a improd.	0,2	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	0,1
4.1. Arb. - prod. a agrícola	6,9	21,8	22,7	18,1	16,7	2,9	3,7
4.2. Arb. - prod. a matorral	2,3	6,8	10,4	11,9	34,8	25,4	36,1
4.3. Arb. - prod. a frond.	1,4	2,9	4,2	5,6	8,5	5,6	3,3
4.4. Arb. - prod.	16,3	52,6	86,2	89,0	167,0	59,6	65,4
4.5. Arb. - prod. a improd.	2,4	4,6	5,0	3,7	4,6	0,7	1,4
5.1. Improd. a agrícola	1,4	2,6	2,4	1,6	1,3	0,3	0,3
5.2. Improd. a matorral	0,6	0,7	0,8	0,5	2,6	1,4	4,2
5.3. Improd. a arb. - frond.	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,3	0,1
5.4. Improd. a arb. - prod.	0,3	0,9	0,8	0,8	1,8	0,7	1,6
5.5. Improductivo	4,4	5,5	5,6	2,6	2,9	1,7	1,4

NOTA: Clases del suelo definidas por Díaz-Fierros y Gil Sotres (1984). La correspondencia con las cifras de tablas anteriores no es perfecta debido a la existencia de áreas no clasificadas en el mapa de capacidad productiva del suelo.

FUENTE: Elaboración propia.

Gráfico 1.- Análisis de correspondencias: relación entre los cambios de uso y la clase de suelo



NOTA: Clases del suelo definidas por Díaz-Fierros y Gil Sotres (1984). La correspondencia con las cifras de tablas anteriores no es perfecta debido a la existencia de áreas no clasificadas en el mapa de capacidad productiva del suelo.

FUENTE: Elaboración propia.

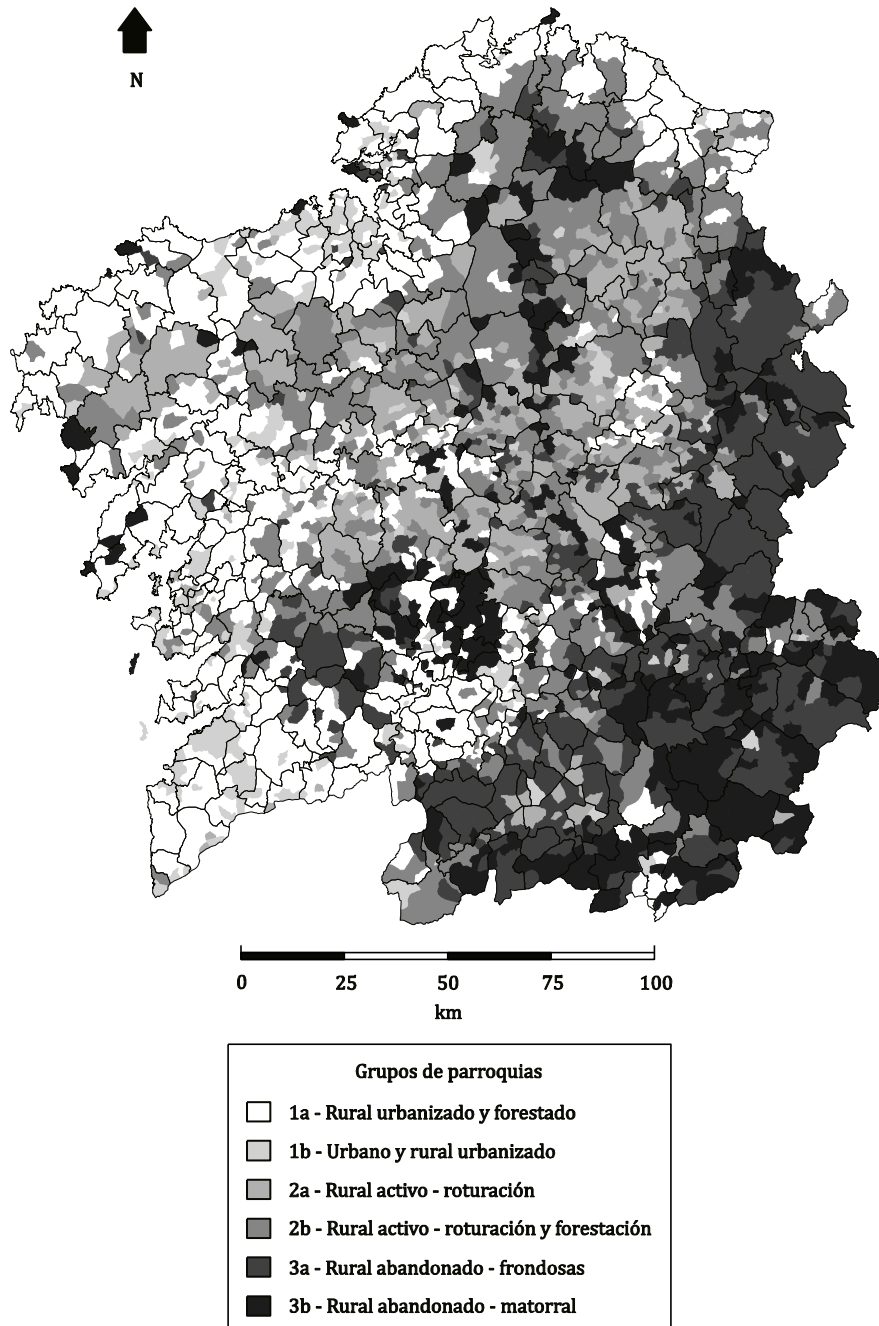
Tabla 6.- Valores medios por conglomerado para cada variable (en porcentajes referidos al total de la clase inicial en la parroquia)

Variable	Conglomerados					
	Urbanizado		Agrícola		Abandonado	
	1a	1b	2a	2b	3a	3b
Agrícola a matorral	3,95	5,16	6,22	6,91	15,49	38,96
Agrícola a arbolado - frond.	1,88	2,84	6,09	4,46	28,74	7,29
Agrícola a arbolado - prod.	27,22	13,75	10,24	26,05	6,05	10,89
Agrícola a improductivo	9,93	33,86	5,07	4,86	3,58	3,80
Matorral a agrícola	5,88	5,66	43,40	17,44	11,02	9,61
Matorral a arbolado - frond.	1,33	2,67	8,29	4,05	29,96	5,51
Matorral a arbolado - prod.	48,10	19,56	21,39	44,09	9,65	14,13
Matorral a improductivo	2,56	23,05	1,93	1,91	1,31	1,73
Arbolado - frond. a agrícola	0,41	4,29	32,01	22,10	13,34	9,56
Arb. - frond a arb. - prod.	0,25	4,15	8,28	54,37	6,22	8,35
Arb. - frondosas a improductivo	0,04	6,96	1,07	2,36	1,19	1,05
Arb. - prod. a agrícola	11,35	13,05	32,07	14,94	4,51	4,01
Arb. - prod. a improductivo	3,37	21,22	1,74	1,61	0,75	0,90

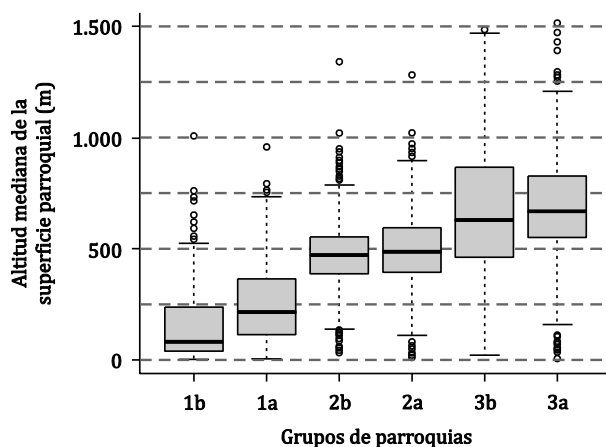
FUENTE: Elaboración propia.

La distribución de los grupos muestra una clara relación con la altitud (gráfico 2), con una progresión clara desde los grupos 1b y 1a, situados cerca de la costa, hasta los grupos 3b y 3a, situados en las áreas más elevadas.

Mapa 1.- Grupos de parroquias resultantes del análisis de conglomerados



FUENTE: Elaboración propia.

Gráfico 2.- Altitud de las parroquias integradas en cada conglomerado

NOTA: Interpretación de los diagramas de cajas: la línea central de cada caja marca el valor de la mediana para cada grupo, los extremos de la caja marcan el intervalo entre el primer y el tercer cuartil.

FUENTE: Elaboración propia.

4. DISCUSIÓN

4.1. EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE AGRÍCOLA

A la vista de los resultados, parece que la importancia territorial de la disminución de la superficie agrícola (una disminución del 15% en veinte años, equivalente a casi el 5% de la superficie de la Comunidad Autónoma) justifica en gran medida los esfuerzos legislativos realizados para ponerle freno, tanto en lo referente a la competencia con otros usos agrarios⁷ como en lo relativo a los procesos de urbanización⁸. En todo caso, el área total que dejó de ser objeto de aprovechamiento agrícola o ganadero parece haberse repartido prácticamente a partes iguales entre la que fue abandonada (y que fue cubierta por el matorral o por las formaciones de frondosas como parte de un proceso de revegetación espontánea) y la que cambió de uso como consecuencia de una decisión deliberada de sus propietarios (que la reforestaron para producir madera, o que decidieron construir en ella).

⁷ Fundamentalmente, la Ley 6/2011, de 13 de octubre, de movilidad de tierras (*Diario Oficial de Galicia*, nº 205, de 26/10/11), que viene a sustituir a la Ley 7/2007, de 21 de mayo, de medidas administrativas y tributarias para la conservación de la superficie agraria útil y del Banco de Tierras de Galicia (*Diario Oficial de Galicia*, nº 104, de 31/05/07).

⁸ Ley 9/2002, de 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia (*Diario Oficial de Galicia*, nº 252, de 31/12/02) y modificaciones posteriores.

Por otro lado, el análisis de los tipos de suelo en los que estos cambios tuvieron lugar revela lo que hasta cierto punto sería esperable, por cuanto el crecimiento del matorral tuvo lugar fundamentalmente en las tierras de peor calidad, la forestación se concentró en suelos de calidad intermedia, y la urbanización lo hizo en los de mejor calidad. A pesar de esta imagen global, durante el período estudiado coexistió la revegetación espontánea o la forestación de tierras agrícolas de muy buena calidad (37.700 y 39.600 ha, respectivamente, sobre suelos de tipo A o B) con la roturación de áreas de matorral –probablemente para la producción de pasto– en suelos pobres, poco productivos y con problemas de erosión (43.600 ha en suelos de tipo E, F o G).

Una posible explicación de este proceso en apariencia contradictorio es la tendencia de las explotaciones a incrementar su superficie utilizada por la vía de roturar tierras de monte de su propiedad en un contexto de escasa movilidad del mercado de tierras, aumentando así su ratio “superficie agrícola utilizada/superficie total” ante la imposibilidad de arrendar o comprar tierra de las explotaciones que dejaron la actividad en su misma área geográfica (López Iglesias, 1996). Pero también contribuye a explicarlo el hecho de que las explotaciones activas están situadas en áreas (generalmente en las parroquias del grupo 2) diferentes de aquellas donde se produce la mayor parte del abandono (por lo general en parroquias del grupo 3). En total, aproximadamente 103.100 ha de tierra agrícola de buena calidad (sobre un total aproximado de 293.600 ha de tierra agrícola de los tipos A o B en el año 1985) fueron ocupadas por otros usos, de las cuales 26.800 ha lo fueron de un modo irreversible al ser ocupadas por cubiertas de tipo artificial.

Por otra parte, dado que el período estudiado coincide aproximadamente con el período entre los Censos Agrarios de los años 1989 y 2009, y teniendo en cuenta que estos son empleados habitualmente como fuente de referencia en el estudio del sector agrario, consideramos importante señalar la diferencia entre las estimaciones que ofrecen y los resultados de este trabajo: el censo del año 1989 estimaba un total de 657.038 ha de superficie agrícola (suma de tierras labradas y tierras para pastos permanentes), mientras que los últimos datos publicados correspondientes al censo del año 2009 estiman un total de 647.599 ha. Se trata de una variación neta muy reducida (el 1,4% de la superficie agrícola del año 1989) comparada con la obtenida en este trabajo (el 15,7% de la superficie agrícola en el período 1985-2005), especialmente si tenemos en cuenta que el universo del censo del año 2009 es considerablemente más restringido que el de ediciones anteriores (INE, 1991, 2012). Esto confirma, en nuestra opinión, que los censos agrarios no son una fuente fiable para la estimación de superficies ni en lo relativo a las cantidades totales ni en cuanto a las tendencias que siguen, una tesis ya expuesta con anterioridad por Corbelle Rico y Crecente Maseda (2009).

4.2. EVOLUCIÓN DEL ARBOLADO

El arbolado fue, en términos absolutos, el tipo de cubierta del suelo que más aumentó durante los últimos veinte años. En conjunto, la superficie clasificada

como arbolado en los *Mapas de cultivos y aprovechamientos* pasó de 985.000 ha en el año 1985 a 1.254.297 ha en el 2005, estimaciones coherentes con los resultados del Inventario Forestal Nacional (IFN): el IFN2 estimaba 1.045.376 ha de monte arbolado y de monte arbolado ralo en el año 1993, y el IFN3 en 1.405.452 ha en el año 2002 (Xunta de Galicia, 2001). El aumento en la cantidad y continuidad de la biomasa presente sobre el terreno que ello supone tiene implicaciones obvias en el riesgo de incendios forestales, bien documentado en el vecino norte de Portugal (Moreira, Rego y Ferreira, 2001; Azevedo *et al.*, 2011), aunque estas implicaciones podrían ser atenuadas con una correcta gestión de las masas resultantes.

Ahora bien, con seguridad no todo el incremento de superficie arbolada fue debido a la realización de plantaciones. Parece razonable suponer que las dos categorías de arbolado establecidas en este trabajo se diferencian fundamentalmente por el origen de las nuevas masas creadas, de modo que lo que denominamos en este trabajo arbolado productor procedería en su mayoría de plantación, mientras que el grupo de frondosas (del que están excluidas especies como el eucalipto y el chopo, que se asignaron al primer grupo) procedería fundamentalmente de un proceso de revegetación espontánea.

De la forestación realizada mediante plantaciones, al menos una parte tiene su origen en el régimen de ayudas derivado del Reglamento 2080/92 CE, activo durante el período 1994-2001. García Arias y Pérez Fra (2001) estimaron el efecto de este programa, a partir de datos del Ministerio de Agricultura, en 46.157 ha forestadas entre los años 1994 y 1998, mientras que, de acuerdo con los resultados de este trabajo, la forestación para la producción de madera habría afectado a 433.882 ha en el período 1985-2005 (para un incremento neto de 151.193 ha). Por lo tanto, la realización de plantaciones solo sería atribuible al programa de ayudas en una proporción muy reducida (aproximadamente el 10%). Probablemente la importancia del programa fue mayor en la medida en que sirvió como ejemplo a seguir por muchos propietarios privados que decidieron realizar plantaciones por su cuenta.

Es interesante constatar, asimismo, sobre qué tipo de superficies tuvo lugar la forestación. García Arias y Pérez Fra (2001) estimaron que la superficie forestada ocupó mayoritariamente superficies de matorral (64%) y, en menor medida, otros tipos de arbolado (principalmente frondosas, 24%) o superficies con algún tipo de uso agrícola o ganadero anterior (12%). Sin embargo, de los resultados de este trabajo se desprende una distribución ligeramente diferente: 54% sobre matorral, 36% sobre superficie agrícola y 7% sobre frondosas, lo que supondría que la superficie forestada sin ayudas ocupó superficie agrícola en mucha mayor proporción que la que recibió subvenciones.

La forestación tuvo lugar en suelos de todo tipo, pero parece que se concentró en suelos intermedios (clase C) cuando sustituyó al uso agrícola y en suelos de mala calidad (clase E) cuando sustituyó al matorral o a otros tipos de arbolado. Por lo tanto, la ocupación de tierras agrícolas de buena calidad por plantaciones forestales, y en general la competencia entre el uso agrícola o ganadero y el de producción de madera, no parece haber sido una consecuencia directa de las polí-

ticas públicas de fomento de la forestación, sino más bien de la iniciativa privada en un contexto de escasa regulación de los cambios de uso.

4.3. EFECTOS DERIVADOS DE LA ESCALA Y DEL NÚMERO DE CATEGORÍAS

Dado que buena parte de este trabajo se centra en la estimación de superficies, es necesario señalar que la escala de edición de los mapas utilizados es, probablemente, aún demasiado gruesa para capturar toda la variabilidad y complejidad del paisaje de Galicia. No obstante, creemos que su utilización supone una mejora considerable respecto de las fuentes de las que se disponía hasta el momento, que o bien no permitían la comparación por tratarse de ediciones aisladas, sin continuidad en el tiempo o con leyenda difícilmente comparable, o bien que permitían la comparación pero presentaban escalas demasiado pequeñas, como es el caso del *Mapa de usos y cubiertas del suelo de Galicia* del año 1998 o del proyecto *Corine Land Cover*, respectivamente (Díaz Manso *et al.*, 2007).

Por otra parte, es necesario puntualizar que, a pesar de que la escala nominal de las ediciones de los períodos 1980-1990 y 2000-2010 del *Mapa de cultivos y aprovechamientos* es la misma, la segunda fue realizada en formato digital desde el inicio a partir del recientemente publicado *Sistema de información de la ocupación del suelo de España* –SIOSE; escala 1:25.000, unidad mínima cartografiada de 1 ha en zonas urbanas, de 0,5 ha en vegetación de ribera y de 2 ha en el resto de clases (Delgado Hernández, 2008)– y, por lo tanto, tiene realmente una calidad mayor. La diferencia de calidad de ambas ediciones puede derivar en un sesgo en la estimación de las superficies, particularmente en el caso de la clase de improductivos, dado que esta suele aparecer en manchas de tamaño relativamente pequeño (núcleos de población, canteras) o formas alargadas (vías de comunicación, ríos, embalses).

Una inspección visual de los dos mapas revela que muchos de estos elementos aparecen mejor representados en la edición 2000-2010, lo que hace pensar que el aumento detectado en este tipo de superficies está, probablemente, sobreestimado. La inconsistencia en la calidad de la representación de este tipo de superficies es también causa de que se detecten transiciones desde superficie improductiva a las restantes clases, algo que en la realidad raramente sucede. Por otra parte, tanto la escala como el número de categorías de uso empleadas influyen en la tasa de cambio esperable, de modo que esta aumenta cuanto más detallada es la escala (Pontius, Huffaker y Denman, 2004) y mayor es el número de categorías consideradas.

La tasa de cambio observada en este trabajo (42% de la superficie total de Galicia, correspondiente a un 2,1% anual) es claramente mayor que las observadas en otros trabajos como, por ejemplo, la que señalan Muñoz Rojas *et al.* (2011) en Andalucía entre los años 1956 y 2007 (33% de cambios, 0,6% anual) o la que indican Hewitt y Escobar (2011) en una parte de la Comunidad de Madrid en el período 1990-2006 (11,3% de cambios, 0,7% anual). Pero la comparación no es fácil porque la escala de estos dos estudios es más gruesa (la del *Corine Land Cover*)

que la de este trabajo, mientras que el número de categorías consideradas es mayor (13 y 22 clases, respectivamente). En todo caso, un 2% anual no parece un valor extremo si tenemos en cuenta la tasa estimada para las áreas de *cerrado* del centro de Brasil que señalan Brannstrom *et al.* (2008): 60% de cambio entre los años 1973 y 2000 (3,7% anual), empleando cinco clases y una escala similar a la de este trabajo. Por otra parte, es probable que exista influencia sobre este aspecto de las ya mencionadas diferencias de calidad entre las dos ediciones del MCA.

4.4. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS CAMBIOS

Los grupos de parroquias resultantes del análisis de conglomerados recuerdan en gran medida la distribución de la evolución demográfica de las últimas décadas, con marcadas diferencias entre el tercio occidental de Galicia y la montaña interior. Así, resulta de interés compararlos con el mapa parroquial obtenido por Dalda Escudero, García Docampo y González Harguindey (2006) a partir de variables como la densidad de población, la evolución demográfica, el nivel de estudios, la distribución de la población por edades o la distribución de la población activa por sectores económicos. La comparación muestra ciertas similitudes como, por ejemplo, entre el grupo 1b de este trabajo y el “urbano principal y urbano menor” de Dalda Escudero, García Docampo y González Harguindey (2006), entre el grupo 1a y el “rural mixto”, y entre el grupo 3 (“rural abandonado”) de este trabajo y el “rural debilitado” definido por los mencionados autores.

Las correspondencias sugieren que las áreas con menos población y más envejecida son aquellas en las que domina el aumento de la superficie de matorral y frondosas, mientras que en las áreas con población más joven, demográficamente estables o en ligero crecimiento, desaparece la superficie agrícola periurbana, desplazada por la urbanización y la forestación. Entre los dos extremos se sitúan las áreas que en este trabajo denominamos “rural agrícola y ganadero”, que se mezclan con las categorías de “rural manualizado” y “rural agrario” de Dalda Escudero, García Docampo y González Harguindey (2006) sin una correspondencia clara. Este rural agrícola y ganadero es, no obstante, claramente equiparable a lo que Díaz Manso *et al.* (2007) identifican como “zonas de ganadería moderna”.

Esta es la verdadera reserva agrícola de Galicia, pero aún así en ella también se incrementa la superficie ocupada por plantaciones de arbolado, por lo que es plausible suponer que estas últimas supusieron una fuerte competencia y, por lo tanto, hasta cierto punto un obstáculo para la movilidad y la reestructuración del sector agrícola y ganadero, en la línea apuntada por López Iglesias (1996). Sin embargo, que exista competencia a escala territorial entre ambos usos no es impedimento para que los dos formen parte a la vez de la estrategia de agricultores o ganaderos a título individual.

Sobre el papel que desempeña la altitud en la distribución de los diferentes grupos de parroquias, podemos aventurar varias explicaciones posibles y no excluyentes. En primer lugar, es obvia la menor accesibilidad que caracteriza a las

áreas más elevadas, fuertemente relacionada con el declive demográfico, que explicaría el abandono de la agricultura en los grupos 3a y 3b, así como el efecto contrario en las áreas costeras, de menor altitud, que explicaría el incremento de la superficie de improductivos (procesos de urbanización o construcción de infraestructuras, entre otras). Esta es una tendencia hacia el abandono de las áreas marginales de montaña que, probablemente, continuará en el contexto de la reforma del año 2003 de la Política Agraria Común, como viene sucediendo (Morgan-Davies, Waterhouse y Wilson, 2012) o como se prevé que suceda (Tranter *et al.*, 2007) en otras regiones de la Unión Europea.

Por otro lado, la altitud también podría explicar la expansión de diferentes tipos de arbolado en los grupos 1 y 2 (en los que domina la orientación hacia la producción de madera) frente al grupo 3 (frondosas de origen espontáneo), ya que algunas de las principales especies arbóreas más empleadas en plantaciones (por ejemplo, el *Eucalyptus globulus* y el *Pinus radiata*) no son tolerantes al clima frío de las áreas de mayor altitud. La creciente utilización en plantaciones de especies de crecimiento rápido resistentes al frío que venimos observando en años recientes (particularmente, de *Eucalyptus nitens*) podría cambiar esta situación en el futuro y extender el dominio de la forestación para la producción de madera hacia las áreas del interior.

5. CONCLUSIONES

El período posterior a la entrada de España en la CEE significó para Galicia la continuación y profundización de la transformación del paisaje que había comenzado en décadas anteriores. La característica que resume este período es fundamentalmente la expansión de la superficie arbolada y la disminución de la superficie dedicada al uso agrícola o ganadero. Los resultados del trabajo evidencian una situación de gran movilidad entre los diferentes usos de la tierra, hasta el punto de que casi la mitad de la superficie total sufrió algún tipo de cambio entre las cuatro clases consideradas.

El análisis a nivel parroquial sugiere una tendencia a la diferenciación y especialización entre diferentes zonas: las áreas costeras aparecen caracterizadas por el dominio de la forestación y la urbanización, las áreas de montaña por el dominio de las cubiertas naturales, que aumentan como consecuencia de la falta de actividad humana, y se distingue claramente un área intermedia en la que la actividad agrícola y ganadera no solo se mantiene sino que, incluso, se incrementa.

El corolario es obvio y sugiere que no resultaría necesaria –ni probablemente deseable– la aplicación de las mismas políticas (de desarrollo rural pero también de ordenación del territorio o de planificación urbanística) en todo el territorio de Galicia. Más aún, teniendo en cuenta la diversidad y extensión de los cambios ocurridos, la aplicación de las políticas de ordenación territorial debiera escapar de la tendencia usual a *congelar* el paisaje actual por la vía de restringir los cambios de uso, e incorporar como criterio el paisaje histórico de las áreas en las que actúa.

BIBLIOGRAFÍA

- AZEVEDO, J.; MOREIRA, C.; CASTRO, J.; LOUREIRO, C. (2011): "Agriculture Abandonment, Land Use Change and Fire Hazard In Mountain Landscapes in Northeastern Portugal", en Ch. Li, R. Laforteza y J. Chen [ed.]: *Landscape Ecology in Forest Management and Conservation. Challenges and Solutions for Global Change*, cap. 14, pp. 329-351. London: HEP-Springer.
- BOUHIER, A. (2001): *Galicia. Ensaio xeográfico de análise e interpretación dun vello complexo agrario*. (Colección Biblioteca de Clásicos Agrarios Galegos, 16). (Traducción del original de 1979). Santiago de Compostela: Xunta de Galicia, Consellería de Política Agroalimentaria e Desenvolvemento Rural.
- BRANNSTROM, C.; JEPSON, W.; FILIPPI, A.M.; REDO, D.; XU, Z.; GANESH, S. (2008): "Land Change in the Brazilian Savanna (cerrado), 1986-2002: Comparative Analysis and Implications for Land-Use Policy", *Land Use Policy*, 25 (4), pp. 579-595.
- CARDESÍN DÍAZ, J.M. (1992): *Tierra, trabajo y reproducción social en una aldea gallega (s. XVIII-XX): muerte de unos, vida de otros*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General Técnica.
- COLINO SUEIRAS, J.; NOGUEIRA MÉNDEZ, P.; RODRÍGUEZ PASQUÍN, M. (1999): *La agricultura gallega en la Unión Europea. Balance del primer decenio*. Santiago de Compostela: Fundación Caixa Galicia.
- CORBELLE RICO, E.; CRECENTE MASEDA, R. (2009): "Evolución histórica de la superficie agrícola utilizada en Galicia (1962-2006). Integración de fuentes estadísticas y cartográficas" (nota breve), *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 9 (2), pp. 183-192.
- DALDA ESCUDERO, J.; GARCÍA DOCAMPO, M.; GONZÁLEZ HARGUINDEY, J. (2006): *Cidade difusa en Galicia*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia, Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Transportes.
- DELGADO HERNÁNDEZ, J. (2008): "Armonización de las bases de datos de ocupación del suelo y su importancia en la evaluación de parámetros e indicadores medioambientales", 9º Congreso Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). Madrid: Fundación CONAMA.
- DÍAZ MANSO, J.M.; ALLER GONZÁLEZ, D.; MARTÍN ROSÓN, A.; BARCIA NOIA, B.; PEREIRA PAULO, S. (2007): "Dúas perspectivas sobre a cartografía de coberturas e usos do solo en Galicia", *Revista Galega de Economía*, 16 (1), pp. 71-94.
- DÍAZ-FIERROS VIQUEIRA, F.; GIL SOTRES, F. (1984): *Capacidad productiva de los suelos de Galicia*. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.
- FERNÁNDEZ PRIETO, L. (1992): *Labregos con ciencia: estado, sociedade e innovación tecnolóxica na agricultura galega, 1850-1939*. Vigo: Xerais.
- FERNÁNDEZ PRIETO, L. [ed.] (2000): *Terra e progreso: historia agraria da Galicia contemporánea*. Vigo: Xerais.
- GALICIA. XUNTA DE GALICIA (2001): *O monte galego en cifras*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia, Dirección Xeral de Montes e Medio Ambiente Natural.
- GARCÍA ARIAS, A.I.; PÉREZ FRA, M. (2001): "Análise e evolución da aplicación en Galicia do programa de axudas á reforestación de terras agrarias (Reg. CEE 2080/92)", *Revista Galega de Economía*, 10 (1), pp. 151-176.
- GRASS DEVELOPMENT TEAM (2011): *Geographic Resources Analysis Support System (GRASS GIS) Software*. Beaverton, OR: Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). <<http://grass.osgeo.org>>.
- HEWITT, R.; ESCOBAR, F. (2011): "The Territorial Dynamics of Fast-Growing Regions: Unsustainable Land Use Change and Future Policy Challenges in Madrid, Spain", *Applied Geography*, 31 (2), pp. 650-667.

- INE (1991): *Censo Agrario de 1989*. Madrid: Instituto Nacional de Estadística.
- INE (2012): *Censo Agrario de 2009*. Madrid: Instituto Nacional de Estadística.
- LÓPEZ IGLESIAS, E. (1996): *Movilidad de la tierra y dinámica de las estructuras agrarias en Galicia*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General Técnica.
- LÓPEZ IGLESIAS, E. (2000): "O sector agrario galego ás portas do século XXI: balance das súas transformacións recentes", *Revista Galega de Economía*, 9 (1), pp. 167-196.
- MOREIRA, F.; REGO, F.C.; FERREIRA, P.G. (2001): "Temporal (1958-1995) Pattern of Change in a Cultural Landscape of Northwestern Portugal: Implications for Fire Occurrence", *Landscape Ecology*, 16, pp. 557-567.
- MORGAN-DAVIES, C.; WATERHOUSE, T.; WILSON, R. (2012): "Characterisation of Farmers' Responses to Policy Reforms in Scottish Hill Farming Areas", *Small Ruminant Research*, 102 (2-3), pp. 96-107.
- MUÑOZ-ROJAS, M.; LA ROSA, D.D.; ZAVALA, L.; JORDÁN, A.; ANAYA-ROMERO, M. (2011): "Changes in Land Cover and Vegetation Carbon Stocks in Andalusia, Southern Spain (1956-2007)", *Science of The Total Environment*, 409 (14), pp. 2796-2806.
- PONTIUS JR., R.G.; HUFFAKER, D.; DENMAN, K. (2004): "Useful Techniques of Validation for Spatially Explicit Land-Change Models", *Ecological Modelling*, 179 (4), pp. 445-461.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM (2010): *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. <<http://www.R-project.org>>.
- RICO BOQUETE, E. (1995): *Política forestal e repoboacións en Galicia (1941-1971)*. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela, Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico.
- SINEIRO GARCÍA, F. (2006): "A evolución socioeconómica dos sectores rurais galegos", *Recursos Rurais – Serie Cursos*, 4, pp. 47-55.
- SINEIRO GARCÍA, F. (2008): "A integración da agricultura galega na Unión Europea", *Revista Galega de Economía*, 17 (núm. extraord.), pp. 201-214.
- SOTO FERNÁNDEZ, D. (2006): *Historia dunha agricultura sustentábel. Transformacións produtivas na agricultura galega contemporánea*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia, Consellería de Medio Rural.
- TRANTER, R.; SWINBANK, A.; WOOLDRIDGE, M.; COSTA, L.; KNAPP, T.; LITTLE, G.; SOTTOMAYOR, M. (2007): "Implications for Food Production, Land Use and Rural Development of the European Union's Single Farm Payment: Indications from a Survey of Farmers. Intentions in Germany, Portugal and the UK", *Food Policy*, 32 (5-6), pp. 656-671.
- VENCE DEZA, X. (2000): "Cambio estrutural e innovación na economía galega. Os retos na so-leira do século XXI", *Revista Galega de Economía*, 9 (1), pp. 43-88.