

## **XIV CURSOS DE VERANO DE LAREDO**

### **UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**

#### **COMUNICACIÓN AL CURSO CARTOGRAFÍA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA**

##### **Título**

Utilización de un S.I.G. para caracterizar la evolución de los usos del suelo en el medio rural: aplicación al término municipal de Trabada (Lugo)

##### **Autores**

Rodríguez Pérez, José Ramón. Ingeniero Agrónomo. Profesor del Área de Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría. Departamento de Ingeniería Minera. Universidad de León.

Miranda Barrós, David. Ingeniero de Montes. Becario del Proyecto ADAPT-FSE. Departamento de Ingeniería Agroforestal. Universidad de Santiago de Compostela.

González Vázquez, Xesús Pablo. Ingeniero Agrónomo. Profesor del Área de Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría. Universidad de Santiago de Compostela.

##### **Resumen**

Los Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.) son la herramienta más apropiada para el almacenamiento, gestión y análisis de información georreferenciada a un territorio.

Dentro de los posibles campos de aplicación de los S.I.G., uno de los más interesantes es el estudio de la dinámica de los usos del suelo en el medio rural. Esta variable está siendo utilizada como indicador para el diseño y validación de Planes de Ordenación del Territorio, dinámica territorial de Sistemas Rurales, indicadores ambientales, etc.

En la presente comunicación se analiza la evolución de los usos del suelo en un sistema territorial utilizando S.I.G. El ámbito de estudio es el municipio de Trabada que está situado al noreste de la provincia de Lugo. La elección de este término municipal, se justifica en la variabilidad de sus usos agroforestales, pudiendo encontrar zonas dedicadas a la agricultura, a la explotación forestal junto con áreas de vegetación autóctona que interesa conservar.

## 1 INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas el medio rural, en los países desarrollados, ha sufrido profundos cambios. A mediados de siglo, el abastecimiento de alimentos y materias primas era una necesidad estratégica, por lo que el medio rural se especializó en la producción agraria. En las décadas de desarrollo industrial, el campo aprovisionó de mano de obra a las industrias y empresas emergentes. Durante los últimos veinte años se comenzó a controlar los enormes gastos que supone una política agraria proteccionista, con los cambios socioeconómicos que esto supone. Por todo ello, la situación del medio rural es poco alentadora: son áreas poco pobladas y muy especializadas en la producción agraria, con los graves riesgos ambientales y socioeconómicos que esto supone.

Ante esta situación, es muy recomendable conocer cual es la evolución de los usos del suelo a lo largo del tiempo, ya que es una variable que refleja fielmente el estado del sistema rural objeto de estudio, permitiendo tomar decisiones sobre diversas políticas que lo afectan.

## 2 ANTECEDENTES

La cuantificación y localización de los usos del suelo es una preocupación permanente en todos los países avanzados. Un claro ejemplo de ello es el programa que está desarrollando la Unión Europea denominado CORINE-Land Cover. Éste es un proyecto que trata de cartografiar (a escala 1: 100.000) la cobertura del suelo de toda la Unión Europea, utilizando como base imágenes del satélite LANDSAT (Thematic Mapper). Se diferencian 44 clases diferentes y 64 en la versión para España.

El estudio de los usos del suelo tiene gran interés: "...las actividades humanas ejercen presiones sobre el medio y cambian su calidad y la cantidad de los recursos naturales. La sociedad responde a esos cambios mediante políticas ambientales, sectoriales y económicas..." (MIMAM, 1996 *Indicadores ambientales, una propuesta para España*). Se trata de una variable que puede reflejar la presión del hombre sobre el medio (indicador de presión), la calidad del medio y recursos naturales (indicador de estado) y medir cual es el esfuerzo social y político en materia medioambiental (indicador de respuesta). Al mismo tiempo, el conocimiento de la cobertura y sus variaciones supone poder contar con una base de datos que permitirá el seguimiento, evaluación y diseño de las políticas de ordenación del territorio.

Otros trabajos relevantes son los desarrollados por el Servicio de Información Territorial de Galicia (SITGA) que pretende obtener cartografía de usos del suelo de toda Galicia a una escala 1 : 25.000, apoyándose en imágenes de satélite (LANDSAT, SOPT) y fotografía aérea. Son muy conocidos los Mapas de Cultivos y Aprovechamientos y los de Clases Agrológicas (escala 1 : 50.000), que edita el Ministerio de Agricultura. También se realizó un buen estudio de usos para la elaboración del II Inventario Forestal Nacional (escala 1: 25.000). Por último resaltar que el centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria, también investiga el tema con trabajos de campo.

Los usos del suelo sobre un territorio son una fiel expresión de las relaciones entre el hombre y el medio que lo rodea. Se puede decir que la distribución de usos de suelo relacionados con el medio físico, que en el paisaje se lee la historia (Sancho Comins, J., Bosque Sendra, J., y Moreno Sanz, F., 1993).

El análisis de la evolución temporal de este hecho presenta graves dificultades que un S.I.G. puede ayudar a resolver. La concepción de espacio-tiempo que se va a considerar, es la que se puede denominar "secuencia de mapas" (Langran, 1992, en Sancho, J., Bosque Sendra, J., y Moreno Sanz, F., 1993): se trata de recoger los estados alcanzados por los hechos geográficos a lo largo del tiempo y los eventos no se representan sino que quedan implícitos en la variación de los estados. En definitiva se pretende conocer la situación del sistema territorial en dos períodos y definir cual ha sido la influencia de la actividad humana en ese cambio, como influye en la dinámica del territorio.

## 3 OBJETIVOS

La dinámica de la ocupación y usos del suelo supone una información determinante en el momento de diseñar o valorar una política de gestión de un territorio (Díaz Manso, M. y otros, 1996). No cabe duda de que los distintos cambios socioeconómicos y culturales imponen una dinámica propia y modificaciones en la organización y aprovechamiento del territorio.

Así pues, el principal objetivo de esta ponencia es la aplicación de un S.I.G., para el estudio de la evolución de los usos del suelo, en el municipio de Trabada. Concretamente se pretende exponer una metodología y unos resultados para la determinación cualitativa y cuantitativa de usos del suelo en dos periodos de referencia, años 1957 y 1996, que se pueda aplicar a cualquier otro territorio.

#### 4 MATERIAL

Entre el material empleado para la elaboración de este estudio se puede destacar:

a) Fotografía aérea vertical en película pancromática (B/N).

Fuente: Ejército del Aire y Ejército de Tierra (C.E.F.T.A.).

Datos del vuelo: Distancia focal: 153,52 mm, Fechas del vuelo: 19/04/1957 y 13/10/1956

Escala aproximada de vuelo: 1:30.000

Fotogramas números: 23253, 23254, 29022-29024, 38230-38235, 38324, 38325, 48496-48498.

b) Fotografía aérea vertical en película color.

Fuente: SITGA. Xunta de Galicia

Datos del vuelo: Distancia focal: 151,92 mm, Fecha de vuelo: 15/06/96 y 07/10/94

Escala aproximada de vuelo: 1:17.000

Fotogramas números: Pasada 17: fotogramas 174, 176. Pasada 16 nº 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62.

Pasada 15 nº 1088, 1090, 1092, 1094, 1096, 1098, 1100, 1102, 1104, 1106, 1108, 1110. Pasada

14: fotogramas 742, 746, 748, 750, 752, 754, 756, 758, 760, 762, 764. Pasada 13: fotogramas

1062, 1064, 1066, 1068, 1070, 1072, 1074, 1076, 1078, 1080, 1082, 1084, 1086.

c) Planos I.G.N. serie BCN 25 (escala 1:25.000) en formato digital DGN y papel. Hojas número: 24.II, 24.IV, 25 I y 25 III (Años 1995 / 96)

d) Planos de la Consellería de Ordenación de Territorio (Xunta de Galicia) a escala 1: 10.000. Hojas número: 24-1 2, 24-2 4, 24-3 4, 25-1 1, 25-2 1, 25-3 1, 25-1 2, 25-2 2. Año 1.983 / 87.

e) Datos gráficos y alfanuméricos del Municipio de Trabada en formato ARC/INFO™. Fuente: Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria.

El software específico que se empleó se detalla a continuación: AutoCAD™ v. 12 y 13 bajo Microsoft-Windows-3.11™, ARC/INFO™ en plataforma UNIX y ArcView™ bajo Microsoft-Windows-95™.

#### 5 METODOLOGÍA

Las principales fases seguidas para la elaboración del trabajo son las que se citan a continuación:

a) Obtención de los datos a introducir en el sistema: el primer paso consistió es la delimitación de usos del suelo en los años 1957 y 1996 mediante la *fotointerpretación* del material citado. Estos usos quedan dibujados sobre un mapa que servirá de base para la posterior digitalización. Se trabajó a una escala 10.000, sin embargo las exigencias formales de esta comunicación no permiten la representación de los resultados a esta escala.

b) Entrada de información para la generación de bases de datos: la introducción de la información cartográfica se realizó mediante *digitalización* de los mapas de usos para cada período de referencia, empleando AutoCAD™. A continuación se genera la *topología* de dichos mapas, mediante ARC/INFO™. El último paso en esta fase consistió en la *codificación* de cada polígono, introduciendo en la base de datos alfanumérica, el código correspondiente al uso del suelo fotointerpretado. Esta codificación se realizó mediante el S.I.G. ArcView™.

c) Gestión y análisis de la información geográfica y alfanumérica: fruto del tratamiento y *análisis* de la información de partida, se obtienen nuevos mapas con bases de datos asociadas en las que se analizan e interpretan los resultados obtenidos.

d) Presentación de resultados: los *resultados* obtenidos se expresan en forma de mapas, tablas y gráficos, que contengan la información que se pretende mostrar. En esta fase y en la anterior se utilizó el S.I.G. ArcView™.

## 6 RESULTADOS

El nivel de detalle utilizado permitió diferenciar 39 usos del suelo en las fotos de 1996 y 22 usos en los fotogramas del año 1957. Sin embargo, la leyenda que se presenta en los mapas adjuntos es una simplificación de la real con objeto de facilitar la interpretación de estos mapas en formato blanco y negro.

Los resultados del estudio pueden apreciarse en los mapas de “usos agroforestales del municipio de Trabada (Lugo) en los años 1957 y 1996”, que se exponen en las páginas finales.

En el mapa del año 1957 resalta la gran superficie ocupada por el matorral. Se trata de terrenos que exigen mecanización para su puesta en producción por lo cual no fueron explotados. Los terrenos dedicados a la agricultura, se extendían por los valles de todo el municipio.

Por el contrario, el uso más importante en 1994 es el forestal. La especie más importante es el *Eucalyptus globulus*, que se ha extendido por gran parte de los terrenos potencialmente forestales.

En la tabla siguiente se muestra la ocupación de los usos en cada período de referencia (ArcView™):

Uso del suelo	(ha)	(%)
Superficies artificiales	306,54	3,69
Zonas agrícolas	1.910,10	23,00
Pastizal	103,15	1,24
Matorral	996,06	11,99
Matorral arbolado	655,46	7,89
Cursos de agua	25,13	0,30
Otras zonas sin vegetación	12,69	0,15
Frondosas autóctonas	524,78	6,32
Zonas forestales	3.359,42	40,44
Bosque mixto	412,93	4,97
Total	8.306,26	100

Tabla 1: Usos del suelo en el período 1994/96

Uso del suelo	(ha)	(%)
Superficies artificiales	222,42	2,68
Zonas agrícolas	2.108,70	25,39
Pastizal	295,20	3,55
Matorral	3.348,94	40,32
Matorral arbolado	493,40	5,94
Cursos de agua	24,51	0,30
Otras zonas sin vegetación	5,56	0,07
Frondosas autóctonas	591,53	7,12
Zonas forestales	964,94	11,62
Bosque mixto	251,08	3,02
Total	8.306,26	100

Tabla 2: Usos del suelo en el período 1954/57

## 7 CONCLUSIONES

Los S.I.G. son el instrumento ideal para realizar este tipo de análisis. Los sistemas vectoriales son muy adecuados para la introducción de información gráfica y preparación de resultados.

La determinación de usos del suelo se realizó mediante fointerpretación. Esta es una técnica con la que se obtienen buenos resultados siempre que la calidad de las fotos sea adecuada para la escala de trabajo.

A lo largo del período de tiempo estudiado se aprecia una consolidación en los usos agrarios. Gracias a que se realizaron concentraciones parcelarias, la disminución de tierras agrícolas, en los últimos cuarenta años, ha sido mínima y en favor de otros usos productivos.

La disminución del matorral, no productivo, en favor de las zonas de repoblación forestal, es el aspecto más destacado y ha conseguido la dinamización del municipio. La actividad humana no ha provocado el mismo efecto deforestador que en otras áreas concentradas: el efecto sobre las dos zonas de frondosas autóctonas más importantes, ha sido apenas apreciable.

## 8 BIBLIOGRAFÍA

- Bosque Sendra, J.*, 1992. Sistemas de Información Geográfica. RIALP. Madrid.
- Comas, D. y Ruiz, E.*, 1993. Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica. ARIEL.
- Comisión Europea*, 1994. Europa 2000+. Cooperación para la Ordenación del Territorio. Oficina de publicaciones oficiales de las CC. EE. Luxemburgo.
- Díaz Manso, M., Docampo Bello, C., y Dorrego Taín, X.*, 1996. Mapa de usos do solo de Galicia escala 1:25.000, en *Boletín informativo do SITGA* 2:5-9.
- Gutiérrez Puebla, J. y Gould, M.*, 1994. SIG: Sistemas de Información Geográfica. SINTESIS. Madrid.
- Sancho Comins, J., Bosque Sendra, J., y Moreno Sanz, F.*, 1993. La dinámica del paisaje: aplicaciones de un SIG ráster, en *Catastro*. 18/10/93. Segunda época año V:35-51.