

METODOLOGIA DE ANALISIS DIACRONICO DE LA CUBIERTA VEGETAL MEDIANTE ORTOFOTOGRAFIA DIGITAL. SU APLICACION A LA COMBE DE HUIDOBRO (BURGOS).

J. GONZALO; C. ALLUÉ; D. CUASANTE

Servicio Territorial de Medio Ambiente. Delegación Territorial de Burgos.
Junta de Castilla y León. c/ Juan de Padilla s/n. 09006 Burgos. julian.gonzalo@bu.jcyl.es

RESUMEN

Se presenta una metodología de estudio cartográfico de cambios en la cubierta vegetal utilizando ortofotografía aérea digital realizada a partir de dos vuelos fotogramétricos distanciados en el tiempo 42 años aproximadamente: el vuelo nacional del Servicio Geográfico del Ejército de los años 1956-1957 (“vuelo americano”) y el encargado por el Servicio Territorial de Medio Ambiente de Burgos (Junta de Castilla y León) en el año 1998.

Como aplicación metodológica se presentan los resultados obtenidos en un pequeño enclave natural de la Comarca de Páramos (provincia de Burgos) a través de las cartografías de vegetación actual, vegetación del año 1956 y comparativa de cambios en la cubierta vegetal, efectuando un análisis cualitativo y cuantitativo de la dinámica vegetal observada.

P.C. : ortofotografía, cartografía diacrónica, mapa de vegetación, sucesión vegetal

SUMMARY

A methodology for monitoring canopy changes in vegetated areas is described. The proposed method uses digital orthophotography obtained from two different photogrametric surveys, separated 42 years in time: the national survey of the S.G.E. (Geographic Department of the Spain Army) dated 1956-1957, and the provincial survey of the S.T.M.A (Environmental Department of Castilla y León region) dated 1998 for Burgos province.

The result was used to generate a map of vegetation changes and to make qualitative and quantitative analysis of the vegetation dynamics in a natural area of the Burgos province.

K.W.: orthophography, canopy changes, vegetation map

INTRODUCCION

La ortofotografía aérea, como elemento resultante de la ortoproyección de los pares del vuelo fotogramétrico, constituye una herramienta cartográfica, excelente para multitud de trabajos en el medio natural. Su aplicación a estudios de vegetación, inventario forestal y ordenación de montes, se encuentra a la orden del día.

En el Servicio Territorial de Medio Ambiente de Burgos (Junta de Castilla y León), con una experiencia ya de cuatro años en la elaboración de este tipo de estudios de vegetación tratamos de sentar las bases de una metodología de trabajo eficaz tanto en la obtención de cartografía de vegetación actual a escala 1:10.000, como en la realización de los estudios de cambios de cubierta vegetal en los últimos 40 años.

MATERIALES Y METODOS

Los materiales básicos de partida son las ortofotografías en formato digital generadas a partir de los vuelos fotogramétricos, americano de 1956-57, y actual (1998), cuyas características se resumen a continuación:

- vuelo americano: vuelo nacional 1956-1957 (S.G.E.) a escala 1:33.000 aprox., en blanco y negro, con fotogramas originales escaneados con escáner fotogramétrico a 21 micras,
- vuelo actual: vuelo provincial 1998 (S.T.M.A. Burgos) a escala 1:25.000, en color, con fotogramas originales escaneados a 21 micras

El trabajo se desarrolla en las siguientes fases:

- 1.- Definición y caracterización del catálogo jerarquizado de tipos de masa: elaboración y descripción de la relación completa de las principales unidades de vegetación presentes en la zona de estudio.
- 2.- Digitalización en pantalla (programa Microstation + Sysimage; formato de imagen .sio) de las teselas asociadas a unidades homogéneas de información visual sobre la ortofotografía digital (tamaño mínimo de tesela 0,5 Ha.), tanto del vuelo americano como del vuelo actual.
- 3.- Generación de topología de polígonos (programa Geographics o extensiones de Arcview).
- 4.- Superposición de la capa de información de vegetación actual; a este nivel resultará de gran interés superponer la cartografía digital del Mapa Forestal Nacional (RUIZ DE LA TORRE) (programa Arcview).
- 5.- Fotointerpretación de las teselas del vuelo actual; se trata de asignar de forma semiautomática la información disponible de vegetación a priori mediante el cruce de capas de información y apreciación visual (programa Arcview; formato de imagen .tif).
- 6.- Comprobación en campo: supone la fase más costosa del trabajo, dependiendo en gran medida del trabajo previo de gabinete, pero también la más importante.
- 7.- Elaboración de la base de datos de vegetación actual mediante el empleo de un asistente de bases de datos tipo Access.
- 8.- Fotointerpretación de teselas del vuelo americano, mediante cruces de capas de información (teselas-vegetación actual) y apreciación visual (programa Arcview; formato de imagen .tif).
- 9.- Elaboración de la base de datos de vegetación de 1956-57, mediante el empleo de un asistente de bases de datos tipo Access.
- 10.- Corrección de teselados e identificación de las teselas por medio de un campo clave.
- 11.- Enlace de la cartografía con las bases de datos generadas; elaboración de las dos cartografías de vegetación.
- 12.- Intersección de las dos capas generadas y elaboración de una cartografía diacrónica de vegetación.
- 13.- Filtrado y depuración de polígonos y elaboración de una cartografía de cambios en la cubierta vegetal (ver Figura 1. Metodología de generación de la cartografía de cambios en la cubierta vegetal)

14.- Análisis estadístico, índices de cambio, resultados y conclusiones.

En la figura 1 se resumen gráficamente las principales fases del análisis efectuado.

RESULTADOS

Se presentan los resúmenes de resultados relativos al estudio de la evolución de la cubierta vegetal en aproximadamente 42 años (1956 a 1998) en la jurisdicción de Huidobro, anejo del término municipal de Valle de Sedano (Burgos).

En la tabla 1 se pueden apreciar las principales unidades vegetales de procedencia de la vegetación actual y su peso superficial.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De los resultados anteriores se puede concluir:

- 1.- La mayor parte de la superficie (el 60%) se mantiene más o menos estable en cuanto a tipo de vegetación, grado de evolución y dinámica interna.
- 2.- Solo un 8% de la superficie ha sufrido un proceso de degradación que se centra fundamentalmente en la pérdida de superficie arbolada por cortas (y posiblemente falta de acotamiento y pastoreo posterior), avance de la superficie de pastizal a costa de la de matorral por incremento puntual de la presión ganadera y puesta en cultivo de terrenos marginales, anteriormente ocupados por pastizales y matorrales, probablemente como respuesta a la concesión de subvenciones. En cualquier caso, en todos estos procesos está directamente implicado el hombre.
- 3.- Sobre un 32% del territorio se ha producido un proceso de evolución sucesional espontánea por modificación de la presión sobre el medio: se extienden las masas boscosas a costa fundamentalmente de superficies de matorral, pastizal y cultivos marginales colindantes; se transforman las formas fundamentales de masa en aquellas zonas en las que desciende la presión ganadera (montes huecos – hayedos y robledales- trasmochos pasan a montes medios que conservan los grandes individuos generadores de la masa y el monte bajo procedente de regeneración natural por brotes fundamentalmente de cepa, y también de raíz); se enriquecen los montes bajos de encina disclimácicos con quejigos procedentes de bellota; se desarrollan bosques de ribera a costa de huertas abandonadas por desdoblamiento.
- 4.- Un adecuado tratamiento de las masas en monte bajo permitiría evolucionar hacia situaciones más diversas y estables, a una porción importante del territorio estudiado, pasando a formas de masa de monte medio.

Podemos concluir que la metodología de trabajo resulta muy eficaz en este tipo de estudios. La utilización de cartografías diacrónicas basada en fotogramas aéreos ha sido aplicada con diversas variantes en usos del suelo y dinámica urbana (SEBASTIÁN (1997)), ecología del paisaje (TURNER & RUSCHER (1988), TURNER (1990), DUNN *et al.* (1990), JIMENEZ-CABALLERO *et al.* (1995)) y en estudios de vegetación (ENRIQUEZ *et al.* (1988), BARRERA (1990)).

La utilización de ortofotografía supone una ventaja adicional, que dota al trabajo de una gran calidad y precisión en la elaboración cartográfica. El vuelo nacional del S.G.E. de 1956-1957 es una fuente completa de información de gran calidad. En el empeño de que esta fuente de información no se pierda, se ha realizado desde este Servicio Territorial de Medio Ambiente, un acuerdo con el S.G.E. para

realizar el escaneado de todos los fotogramas provinciales. La elaboración de ortofotografías a partir de este vuelo es un proceso delicado que debe ser supervisado, dada la dificultad que supone realizar un apoyo adecuado de una geografía física y humana transformada.

El empleo de imágenes satélite a resolución adecuada supone una fuente actualizada de información a tener en cuenta en este tipo de estudios (utilizada frecuentemente en estudios a otras escalas).

BIBLIOGRAFIA

DUNN, C.P., *et al.*;1990. *Methods for analyzing temporal changes in landscape pattern*. In: M.G. TURNER & R.H. GARDNER (Eds.): *Qualitative methods for Landscape Ecology*. Springer-Verlag, New York.

ENRIQUEZ,A.;GOMEZ, V. & GOMEZ CAMPO, C.; 1998. *Cambios recientes en la vegetación de la comarca NW de Albacete*. *Lazaroa*, 10:153-167

JIMENEZ-CABALLERO S., BARRERA, I., ELENA, R. & CASTEJON, M.;1995. *Evaluación de los cambios de la cubierta vegetal en un sector del Macizo de Ayllón (Sistema Central, España) mediante métodos cartográficos*. *Ecología*, nº 9: 165-175. ICONA. Madrid.

RUIZ DE LA TORRE, J.;1990.*Mapa Forestal de España*. ICONA. Madrid.

SEBASTIAN, A.;1997. *Murbandy project: monitoring urban dynamics*. Final report. Inédito.

TURNER, M.G., & RUSCHER, C.L.;1998. *Changes in Landscape patterns in Georgia, U.S.A.* *Landscape Ecology* 1: 241-251

TURNER, M.G.; 1990. *Landscape changes in nine rural countries in Georgia*. *Photogrametric Engineering and Remote Sensing*, 56(3):379-386

Tabla 1: Evolución de la cubierta vegetal de Huidobro en los últimos 42 años

CUBIERTA VEGETAL ACTUAL	CUBIERTA VEGETAL EN 1956	SUPERFICIE					
		INVARIANTE		CON CAMBIOS			
		ha	%	Progresión		Degradación	
ha	%			ha	%		
Matorral (aulagares, brezales y pastizales leñosos)	Matorral	161	55				
	Roquedo, canchales, etc			8	3		
	Pastizales y tierras de cultivo			116	39		
	Mata degradada de encina					8	3

	Tierras de cultivo			7			
	Total	38		12			
Encinar en monte bajo	Encinar en monte bajo	44					
	Pastizal			3			
	Total	44		3			
Quejigar-melojar	Quejigar-melojar	3					
	Tierras de cultivo con lindes arboladas			10			
	Total	3		10			
Melojar en monte bajo	Melojar en monte bajo	184					
	Melojar fustal sobremaduro					5	
	Pastizales, tierras de cultivo y roquedos			15			
	Matorral			15			
	Total	184		30		5	
Melojar en monte alto	Melojar en monte alto	12	100				
Pinar de repoblación de pino silvestre	Tierras de cultivo abandonadas			7			
	Pastizal			4			
	Matorral			5			
	Total			16	100		
Roquedos	Roquedos	2	100				
Tejido urbano	Tejido urbano	1	100				
TOTALES		804	60	424	32	109	8

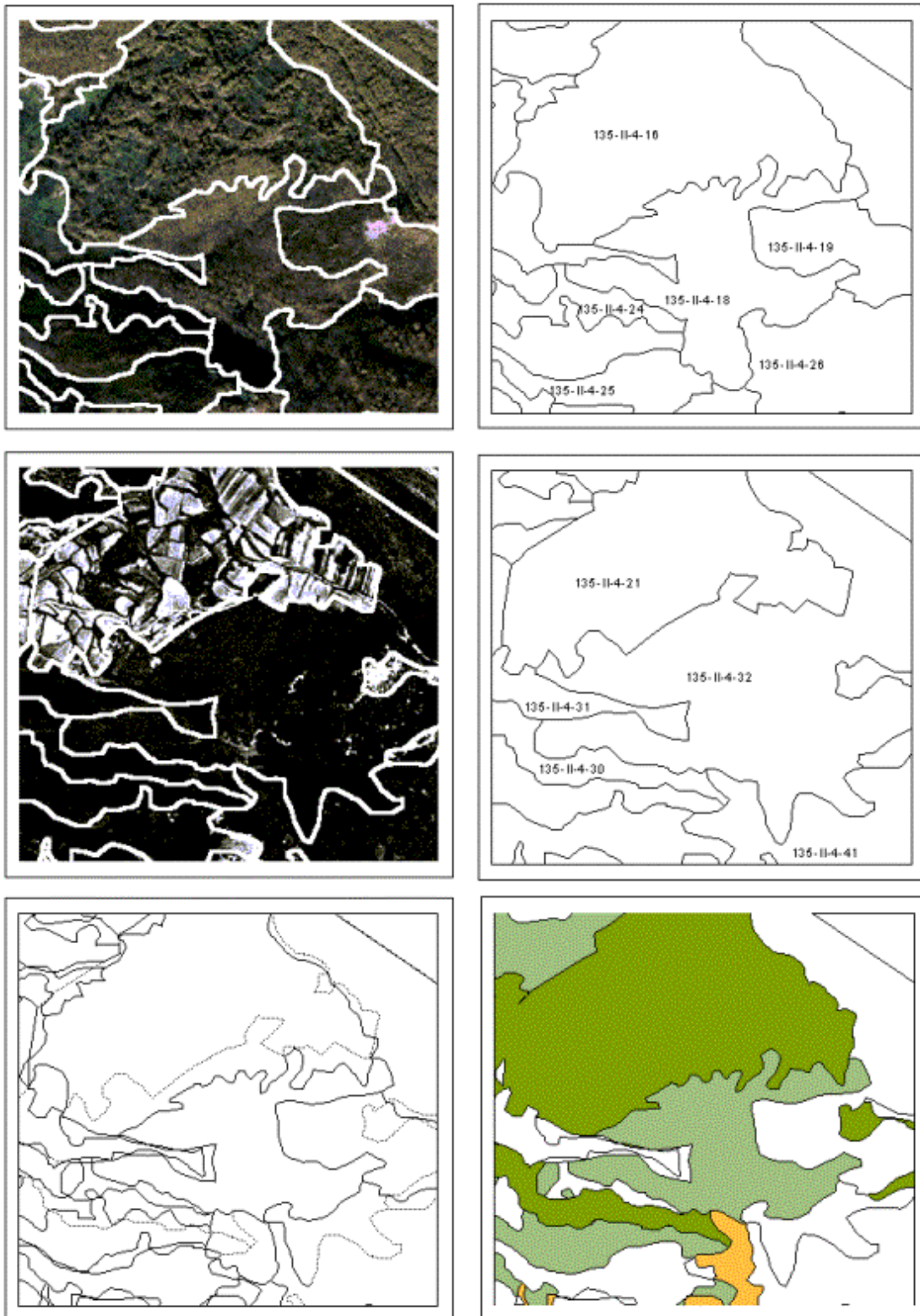


Figura 1. Metodología de generación de la cartografía de cambios en la cubierta vegetal. De arriba a abajo: ortofotografía del vuelo actual del S.T.M.A. (1998) y teselado (der.), ortofotografía del vuelo del S.G.E. (1956-1957) y teselado (der.), intersección teselados y cartografía filtrada de cambios (der.)