

La aplicación de la fotografía aérea al estudio de la evolución del paisaje: el modelo de Berdún

LUISA M.^a FRUTOS *

1. PLANTEAMIENTO

La utilidad de la fotografía aérea en el análisis del paisaje, y especialmente en el de la ocupación del suelo, es un hecho ya demostrado hace bastantes años, y usado en España a partir del estudio de Mensua sobre Navarra¹. Pero hasta ahora la confección de los mapas podía hacerse sólo a partir del vuelo nacional de 1956-57, que cubre toda España, único existente, por lo que necesariamente debía tener un carácter descriptivo y estático, aun actualizando mediante la cartografía de campo dichas fotos.

La serie de vuelos recientes promovidos por algunos organismos como IRYDA e ICONA² sugirieron la posibilidad de aplicar la foto aérea a un estudio dinámico del paisaje, concepto intrínseco al de estudio geográfico, utilizando como punto de partida las antiguas fotos y las actuales. A partir de esta idea el trabajo se planteó como un ensayo que pudiera demostrar o no la validez de tal método, validez que parece confirmarse, al menos respecto al modelo utilizado. Por supuesto, generalizar a partir de un solo caso no es viable, pero es una base que puede servir de apoyo a nuevos estudios de este tipo para demostrar el interés de este método.

2. EL MODELO DE BERDÚN

Dado el planteamiento del trabajo, se trataba de buscar una comarca que pudiera resultar suficientemente expresiva como para que la evo-

* Departamento de Geografía. Universidad de Zaragoza.

1. MENSUA, S.: «La utilización del suelo en la provincia de Navarra». Revista *Geographica*, año XII, enero-diciembre 1965. C.S.I.C. Instituto «Elcano», Zaragoza, pp. 3-15.

2. Los vuelos de estos organismos cubren de modo intermitente el país, por lo cual no han podido obtenerse más fotos de la Canal. Las de Berdún corresponden al año 1971, sin especificar el mes, pero otras zonas están fotografiadas en 1972 y 1973.

lución del paisaje quedara plasmada en unas fotos, separadas sólo por quince años de diferencia. La canal de Berdún, a caballo entre una economía agrícola, ganadera y forestal, por su carácter de depresión intramontañosa, parecía una zona adecuada, propicia a los cambios recientes, en un reajuste de su economía. Poblada suficientemente, pero sin densidades excesivas, todavía en el decenio de los sesenta, su economía mixta mantenía amplias zonas sin roturar, susceptibles, sin embargo, de ser cultivadas. Se proyectó por tanto, en un principio, que el estudio evolutivo del uso del suelo abarcase toda la Canal. Pero en la práctica resultó imposible conseguir otros vuelos recientes que el de Berdún, municipio clave, sin embargo, en el conjunto de la depresión intrapirenaica.

Las recientes investigaciones de Silván sobre este municipio³ confirmaban algunos cambios ya en 1965-70 respecto a 1956, por lo cual parecía válido utilizarlo como modelo para este ensayo.

Las conclusiones a las que se ha llegado confirman con creces las posibilidades que Berdún presentaba.

3. CONCEPTO Y MÉTODO

El método utilizado para la confección de los dos mapas que se incluyen, y que constituyen la parte fundamental del trabajo, es el calco directo de las fotografías aéreas, con la máxima minuciosidad para poder encontrar modificaciones de detalle. Para esto se han utilizado once fotografías del vuelo antiguo y cuarenta y cuatro del vuelo reciente. La notable diferencia de número entre ambas se debe a la distinta escala en la que están realizadas: 1/33.000, aproximadamente las de 1956, y 1/12.000 las de 1971. Uno de los problemas planteados por tanto a la hora de establecer comparaciones entre ambas series es esta diferencia de escala, siendo necesario reducir las actuales⁴.

El primer esquema de ambos mapas presentaba una larga lista de modalidades de ocupación del suelo, puesto que además de la clásica diferenciación de áreas cultivadas e incultas, éstas últimas ofrecían una gama variadísima y heterogénea de formas de degradación de la cobertura vegetal, lo que se ampliaba por el mayor detalle de las fotos actuales. Respecto a los cultivos, la clasificación homogénea era mucho más fácil, puesto que los cereales, la vid, el almendro y las huertas son las únicas variantes. Pero el predominio del cereal y lo atomizado de las parcelas

3. SILVÁN, L.: *Berdún, un municipio de la depresión media pirenaica*. Tesis de licenciatura presentada en diciembre de 1971 (inédita).

4. La reducción se ha hecho mediante el pantógrafo. Dada la deformación de las fotos aéreas, no son superponibles, pero sí comparables a escala bastante ajustada.

ocupadas por vid y almendro⁵ hacían muy poco expresiva, en la práctica y dada la escala utilizada, cualquier diversificación.

Por tales razones, el punto de vista utilizado al clasificar las áreas de ocupación del suelo ha sido el de destacar unificadamente las masas de cultivos sobre un conjunto forestal más o menos degradado, agrupando a su vez estos sectores incultos en sólo cuatro tipos, atendiendo sobre todo a la mayor o menor cobertura vegetal y sólo relativamente al porte de las especies. Es el mismo criterio aplicado por Mensua a la provincia de Zaragoza, por razones similares⁶, pero sin diferenciar la carrasca del pino silvestre, árboles que constituyen bosque en este municipio⁷.

En resumen, con esta clasificación se trataba de distinguir sobre qué uso del suelo se habían establecido las variaciones, de modo que éstas pudieran expresarse con la mayor claridad.

Como quedaba patente que lo que había ganado terreno era el cultivo, a expensas sobre todo del bosque o los pastos y el matorral poco denso, se optó por el entintado continuo para representar la masa de cultivos, de modo que resaltase sobre un conjunto de tierras incultas. Creo que este objetivo se ha conseguido.

4. ANÁLISIS DE LOS MAPAS

La descripción del mapa de 1956 permite apreciar un equilibrio entre las zonas cultivadas y las incultas. Las masas de cultivos más importantes se localizan al pie de las sierras exteriores pirenaicas (extremo Sur: Escalar, Punta de San Esteban, Pullicar), sobre el amplio glacis de Martes y Miamos, y desde las proximidades de Berdún hacia el NE. (Santa María). Estas zonas constituyen espacios compactos⁸, completamente cubiertos

5. SILVÁN, L.: *Op. cit.*, incluye, en la página 103, los siguientes datos sobre la ocupación del suelo en Berdún: bosques, 960 Ha., 12,7 % del total del municipio; pastos, 4.534 Ha., 48,8 %; improductivo, 1.500 Ha., 18,9 %; cultivos, 1.396 Ha., 18,5 %, de las cuales: cereales, 1.342,8 Ha.; vid, 46,4 Ha.; almendro y frutal, 6,8 Ha.

Las cifras del total cultivado habrán variado hoy considerablemente, pero la reciente fusión de varios municipios de la Canal ha impedido que puedan obtenerse datos específicos de Berdún comparables con éstos.

6. MENSUA, S.: «Presentación del mapa de utilización del suelo de la provincia de Zaragoza». *Geographica*, núm. 4, octubre-diciembre 1971. C. S. I. C., Instituto de Geografía Aplicada, Patronato «Alonso de Herrera», Madrid, pp. 303-207.

7. SILVÁN, L.: *Op. cit.*, presenta un mapa del uso del suelo confeccionado sobre las fotos de 1956, con retoques del trabajo directo sobre el terreno. En él se destacan zonas forestadas con carrascas y con pinos silvestres (pp. 137-138, gráfico 29).

8. MENSUA, S.: Utiliza en las memorias de sus mapas (*op. cit.*) las expresiones siguientes: «espacios compactos», con cobertura continua, masivos y de trazado irregular; «espacios ramificados digitales o lineales», aquellos que siguen en fondo de las vaguadas, barrancos o ríos, dejando los interfluvios incultos; «áreas dispersas», las de cobertura muy irregular.

de cultivos, donde el dominio del cereal queda interrumpido por una polvareda de pequeñas parcelas dedicadas a la vid y a almendros, especialmente en torno a Martes. En el resto de la comarca las manchas de las tierras labradas se alargan en el fondo de los barrancos («valellas», en la denominación local)⁹, y con mayor amplitud siguiendo las terrazas de los ríos principales: Aragón y Veral en espacios ramificados, digitales o lineales. Finalmente, sobre las «coronas» y en los glacis del pie de monte del Norte de la comarca, tremendamente disecados, pueden apreciarse espacios discontinuos con cultivos, generalmente constituídos por parcelas muy pequeñas, casi siempre cereal, y con menos frecuencia almendros o vid.

Las zonas incultas dominan las extensas «coronas» utilizadas tradicionalmente para pastos y leña: bosque en el Raso Mayor, en Las Navas (Oeste), entre el Veral y el Majones, y en algunas áreas de la Magdalena, el Carrascal de Mianos (Sudoeste), en la umbría o «paco» de las sierras exteriores, donde forma una banda estrecha y continua, y parte de la Rasa (sector Este, entre el río Aragón y el barranco de Linás); el bosque degradado, casi siempre monte bajo de carrasca, más o menos mezclado con algunos árboles y áreas de pastos, se extiende por el Carrascal de Berdún, La Magdalena (Este y Oeste del pueblo) y una parte del Raso Mayor de Villareal (Oeste), ocupando, aparte de estas amplias zonas, pequeñas manchas discontinuas. El matorral claro y los pastos, más o menos pobres, se entremezclan en el área Norte con las «vallelas» cultivadas y la roca desnuda y se extienden al Sur, en la amplia solana de las sierras exteriores y al Oeste de las tierras desforestadas para el ganado de El Bujito y La Sarda. El roquedo prácticamente desnudo, muy abundante en la comarca, corresponde a las vertientes donde las margas afloran (márgenes escarpadas de ríos y barrancos, cerros aislados), llegando a constituir verdaderos «bad-lands», y a las márgenes fluviales, canchales donde la divagación de los cursos anastomosados no ha permitido la fijación de una vegetación continua.

Frente a esta situación, el mapa de 1971 ofrece modificaciones notables. A primera vista resalta el incremento de las zonas cultivadas, y si analizamos con más detalle, se advierte que el bosque ha sido roturado en beneficio de los cultivos en los pagos de Raso Mayor, el Carrascal de Mianos y el sector Norte de la Sarda. El monte bajo o monte degradado ha perdido pequeñas áreas en el Carrascal de Berdún y en La Magdalena, pero en mucha menor proporción, y el máximo terreno ganado para la

9. «Valellas» y «coronas» son los topónimos característicos en esta zona, aplicándose a las vaguadas o fondo de valle los primeros y a las plataformas o cerros en resalte los segundos, ya sean sus techos de terrazas o de glacis. Tradicionalmente se han venido utilizando las primeras para cultivos y las segundas para pastos y leña, como recoge Silván en su estudio.

agricultura se ha hecho sobre las coronas ocupadas por pastos y matorral claro: el Bujito, totalmente puesto ahora en cultivo, un amplio sector de la Sarda (tramo Sur, hacia el río), y, al Norte del Veral, las «coronas» de Los Corrales y Larota.

Junto a estos cientos de hectáreas ganados para los cereales, algunos apenas puestos en cultivo todavía por su reciente roturación (Carrascal de Berdún, por ejemplo), se han perdido pequeños fragmentos de huerta, por las divagaciones de los ríos, si bien en cifras absolutas estas pérdidas son escasas, y su repercusión en el paisaje es de mero detalle. En cambios en el curso de las principales corrientes (Aragón y Veral) quedan patentes en la cantidad de trazos de cauces viejos que se aprecian en las fotos aéreas, y relacionado los dos mapas, puede verse el curso del Aragón modificado en 1971 respecto a 1956 en el tramo de la desembocadura del barranco de Linás, habiéndose separado de la margen derecha después de destruir un sector de la huerta. Igualmente ha modificado este río su trazado cerca de su confluencia con el Veral, acercándose a su orilla izquierda, aunque en este caso sin arrastrar los cultivos.

Las variaciones sufridas por el curso del Veral son del mismo orden: entre Biniés y Berdún parece haberse estabilizado un amplio meandro convexo en su orilla izquierda, lo que ha permitido ocupar en la derecha la punta de la playa con cultivos de regadío. A continuación se ha ramificado, oscilando entre ambas márgenes hasta hacer desaparecer un sector hortícola en la parte central de este tramo Este-Oeste (una pequeña parte aparece repoblada, sobre la cuadrícula de las huertas, en el momento actual).

Ningún otro cambio sustancial puede apreciarse, aunque algunas manchas de matorral hayan sido sustituidas por el signo de pastos o de bosque en el mapa de 1971, lo cual, en parte, se debe al mayor detalle que se aprecia en las fotos actuales. La repoblación ha sido aquí muy escasa, limitándose a pequeños sectores en las márgenes de los ríos y algunas laderas, ya en el límite de la comarca analizada, hacia Mianos. Todas estas repoblaciones quedan señaladas con una «R», pues por su escasa importancia no interesaba hacerlas resaltar especialmente.

Desde el punto de vista de la parcelación, el habitat o las clases de cultivos, no se han observado tampoco modificaciones, por lo cual no se han introducido mapas de detalle sobre estos puntos.

5. CONCLUSIÓN

De la observación y análisis de ambos mapas pueden deducirse dos tipos de conclusiones: de carácter particular las que se refieren a la propia

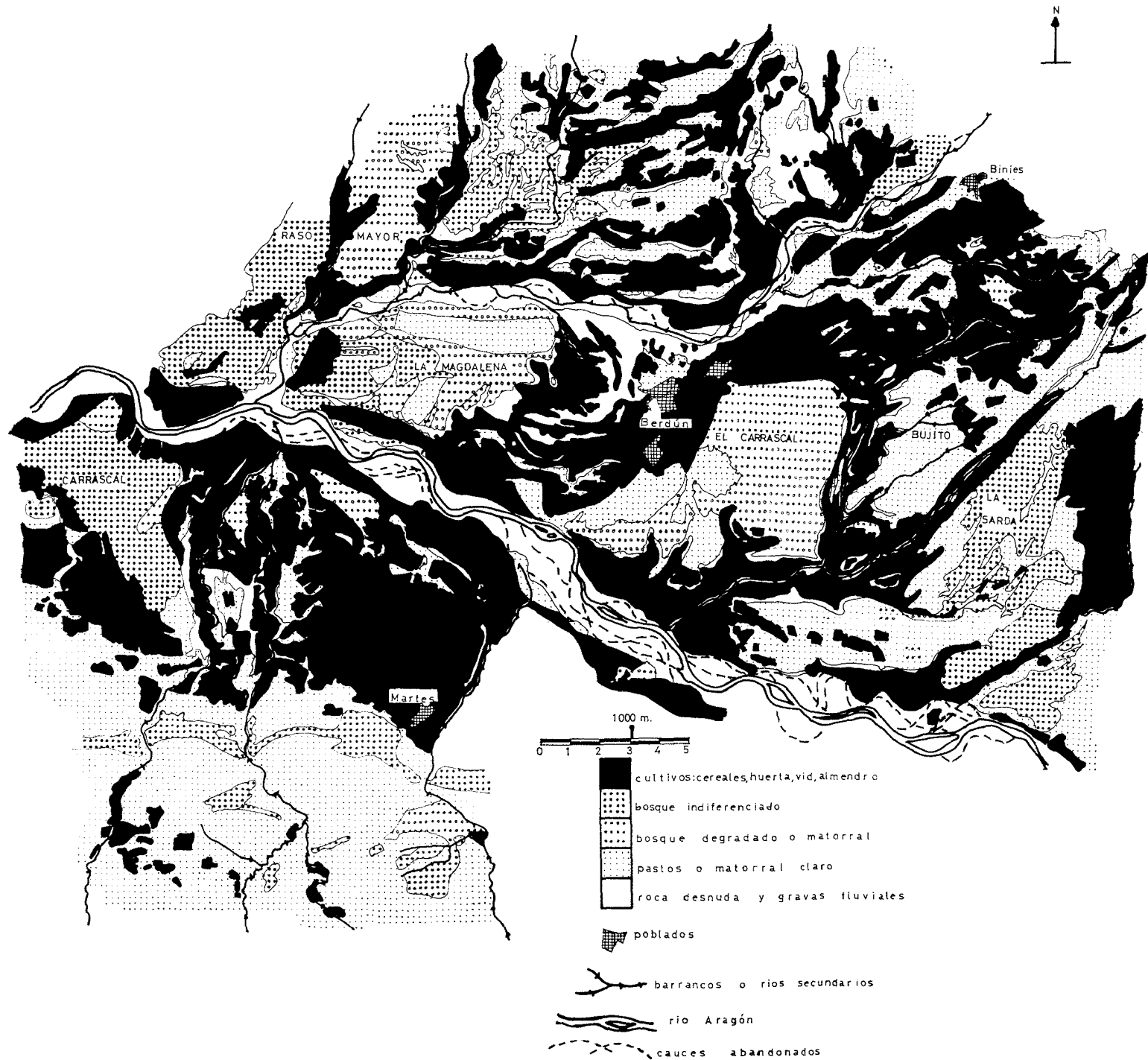
comarca de Berdún y de carácter general las que se relacionan con el método de trabajo utilizado.

Respecto a Berdún puede decirse que, a pesar de su pérdida constante de población¹⁰, es un municipio vivo y su actividad crece, a la vez que parece encauzar su economía cada vez más firmemente hacia la agricultura, en detrimento de la ganadería de pasto en el monte. Por supuesto, puede afirmarse también que esta revitalización es reciente, ya que las roturas del monte se han realizado en estos últimos veinte años, y aun en el último quinquenio, si se compara el mapa actual con el que incluye Silván en su estudio¹¹. Por último, el mapa de 1971 permite considerar que las posibilidades de ampliación del área agrícola en el municipio no son ya abundantes, pues si bien quedan algunas áreas de bosque o monte bajo, como el Carrascal de Brdún, La Magdalena y algunos fragmentos de La Sarda y del glacis de Mianos, la mayor parte del terreno inculto son zonas demasiado agrestes para ser puestas en cultivo (sierras exteriores) o roca desnuda, prácticamente irrecuperable para la agricultura.






Como conclusiones generales puede afirmarse que todo lo expuesto confirma la idea base de este ensayo: series de fotografías aéreas de fechas distintas, aunque estén hechas con sólo quince años de diferencia, pueden ser útiles para estudiar la evolución de un paisaje, apreciándose cambios o inmovilismos y pudiendo hacerse extensivo su uso al estudio del habitat, de la parcelación o de los caminos, si la zona así lo permite. La diferencia de escala no es suficiente motivo para no poder establecer tales comparaciones.


10. SILVÁN, L.: *Op. cit.*, recoge en su trabajo los datos de población entre 1897 y 1966 (Apéndices, p. 214), donde se puede observar este descenso demográfico, pasando el municipio de algo más de 1.000 habitantes a principios de siglo a 900 en la década de los 50 y a 700 en el momento actual.


11. *Ibidem.* En el mapa de suelos citado se aprecian todavía sin cultivos las amplias áreas de La Sarda, Bujito y otras.



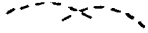
1000 m.
0 1 2 3 4 5

-  cultivos: cereales, huerta, vid, almendra
-  bosque indiferenciado
-  bosque degradado o matorral
-  pastos o matorral claro
-  roca desnuda y gravas fluviales

 poblados

 barrancos o rios secundarios

 rio Aragón

 cauces abandonados

LA OCUPACION DEL SUELO EN BERDUN EN 1971

