

Aportaciones al análisis de paisaje integrado: estructuras y tipología en Sierra Morena oriental (Ciudad Real, España)

Contributions to the integrated landscape analysis: structures and typology in eastern Sierra Morena (Ciudad Real, Spain)

JOSÉ LUIS GARCÍA-RAYEGO¹  0000-0003-2465-2559

MANUEL ANTONIO SERRANO DE LA CRUZ SANTOS-OLMO¹  0000-0003-0122-4877

JOSÉ JESÚS OLMO BAUTISTA²  0000-0003-3856-7611

¹Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Castilla-La Mancha

²Departamento de Sistemas de Información Geográfica. Nokia TECSS

Resumen

Las delimitaciones y tipologías paisajísticas son consideradas de trascendental importancia para la comprensión del territorio y la consideración del paisaje como un elemento central de prácticas para su correcta valoración y gestión. La meseta meridional Ibérica destaca por la escasez de estudios de paisaje a escalas de detalle. Se presenta una contribución al conocimiento del Valle de Alcudia y Sierra Madrona, uno de los espacios más extensos y bien conservados de Sierra Morena, aún sin apenas estudios geográficos, a partir de la primera aproximación detallada de la clasificación y cartografiado de sus paisajes. Los resultados destacan la importancia de la elaboración de síntesis cartográficas apoyadas en trabajos de campo valederas para la elaboración de mapas de estructuras abióticas, bióticas y antrópicas. La valoración y selección de variables ha permitido el ejercicio de integración paisajística, valedera para la diferenciación de tres niveles taxonómico-corológicos: región natural, grandes tipos de paisaje y tipos de paisaje. A la escala propuesta, se ha constatado que los elementos clave son los abióticos, que controlan las mayores diferencias paisajísticas y explican otros componentes territoriales, manteniéndose en el tiempo de forma duradera. La cubierta vegetal y los usos antrópicos del suelo configuran un mosaico cambiante en el espacio y menos permanente en el tiempo.

Palabras clave: clasificación; cartografía; Valle de Alcudia; Sierra Madrona; Castilla-La Mancha.

Fechas • Dates

Recibido: 2022.09.08
Aceptado: 2022.12.07
Publicado: 2023.02.20

Autor/a para correspondencia Corresponding Author

Manuel Antonio Serrano
de la Cruz Santos-Olmo
Manuel.SerranoCruz@uclm.es

Abstract

Landscape delimitations and typologies are considered to be of transcendental importance for the understanding of the territory and for the consideration of the landscape as a central element in valuation and management exercises. The southern Iberian plateau is notable for the scarcity of this type of studies at detailed scales. We present a contribution to the knowledge of the Alcudia Valley and Sierra Madrona, one of the most extensive and well-preserved areas of the Sierra Morena with hardly any geographical studies, based on the first detailed approximation of the classification and mapping of its landscapes. The results highlight the importance of the elaboration of cartographic syntheses supported by field work that are valid for the elaboration of maps of abiotic, biotic and anthropic structures. The evaluation and selection of variables has allowed the exercise of landscape integration, valid for the differentiation of three taxonomic-chorological levels: natural region, large landscape types and landscape types. At the proposed scale, it has been found that the key elements are the abiotic elements, which control the greatest landscape differences and explain other territorial components, being maintained over time in a lasting manner. The vegetation cover and anthropic land uses make up a mosaic that changes in space and is less permanent over time.

Keywords: classification; mapping; Alcudia Valley; Sierra Madrona; Castilla-La Mancha.

1. Introducción

El paisaje ha sido considerado como uno de los conceptos determinantes para el desarrollo de la Geografía, que ha contribuido de manera muy destacada a definir su campo o enfoque (Muñoz, 1989). Las contribuciones a su conocimiento son muy diversas, procedentes tanto desde la propia disciplina geográfica como desde enfoques afines o ajenos a la misma, empleando su término para abarcar complejas relaciones territoriales, simples análisis morfológicos o fisionómicos de elementos aislados o, incluso, meros reclamos sin apenas relación con el objeto de estudio paisajístico. Uno de los enfoques geográficos más destacados, considerado como apoyo fundamental en la presente aportación, está representado por los trabajos de análisis de paisaje integrado que renuevan y consolidan desde distintas perspectivas a mediados del siglo XX los estudios de paisaje en diversas escuelas europeas encabezadas por autores como C. Troll (1950, 1966), V. Sochava (1972), G. Rougerie y N. Beroutchachvili (1991), G. Bertrand (1968) o C. Bertrand y G. Bertrand (2006). Estos planteamientos holísticos tratan de explicar la interacción global entre la estructura y el funcionamiento de un territorio adaptada a la importancia de la escala considerada (Bolòs, 1992; Antrop, 2000 y 2005). Aplicados en España durante las últimas décadas del siglo pasado (Bolòs, 1992; Muñoz, 1998; Martínez de Pisón y Sanz, 2000, entre otros), estos métodos permitieron otorgar al paisaje un protagonismo destacable en la investigación geográfica nacional, capaz de sentar las bases de multitud de estudios posteriores.

Numerosos trabajos, derivados desde el año 2000 del *Convenio Europeo del Paisaje* (CEP) (VV. AA., 2007), han contribuido en las últimas décadas a dar un nuevo impulso y a enriquecer el panorama español de los estudios paisajísticos (Mata y Tarroja, 2006; Busquets y Cortina, 2009; Gómez-Zotano y Riesco-Chueca, 2010; Gómez-Zotano, Riesco-Chueca, Frolova y Rodríguez-Rodríguez, 2018; Beato-Bergua, Poblete-Piedrabuena y Marino-Alfonso, 2021). La importancia otorgada a la identificación, caracterización y cualificación del paisaje para su conocimiento y posible empleo en diferentes políticas territoriales, han permitido el desarrollo de numerosos estudios dirigidos a resultados potencialmente planificadores aplicables en materia de protección,

gestión y ordenación del mismo, con una clara finalidad de orden práctico (Jiménez y Porcel, 2008, p. 154). Las premisas iniciales para conseguir dichos fines se centran en la necesidad explícita de la identificación y delimitación paisajística, así como en el análisis de sus características y procesos transformadores, capaces de permitir el reconocimiento de la diversidad y la comprensión del espacio geográfico a partir de la identificación de unidades de paisaje. El establecimiento de una taxonomía paisajística se consolida así como una base muy adecuada para el conocimiento del territorio, a la vez que se identifican los elementos esenciales para llevar a cabo posibles intervenciones paisajísticas amparadas en la aplicación de políticas específicas que contemplen al paisaje como elemento prioritario en la ordenación del territorio (Zoido y Venegas, 2002; Antrop, 2005; Nogué, 2010; Mulero-Mendigorry, 2013; Zubelzu-Mínguez y Allende-Álvarez, 2015; Frolova, 2019).

A pesar de la expansión de este tipo de estudios por numerosas regiones españolas, los trabajos geográficos de paisaje con estas orientaciones son todavía más bien escasos en Castilla-La Mancha. Tan solo existen un conjunto de aportaciones que abordan el estudio del paisaje atendiendo de una forma especial a la importancia de sus componentes naturales centrados en espacios como la depresión del Tajo, los Montes de Toledo, los Montes de Ciudad Real, el Campo de Calatrava, el Campo de Montiel, la Sierra Norte de Guadalajara o la Serranía de Cuenca. En ellos, la articulación del relieve y la organización y distribución de sus cubiertas vegetales son considerados los componentes paisajísticos de mayor interés por representar los elementos más visibles y objetivos para el reconocimiento de la estructura y de la caracterización de la identidad paisajística. Componen estos análisis un conjunto de tesis doctorales o trabajos de investigación abordados esencialmente desde la especialidad de la Geografía Física siguiendo metodologías de paisaje integrado. Junto a ellos, la región ha sido incluida en su totalidad en trabajos de escalas más pequeñas con carácter nacional (Mata y Sanz, 2003) y autonómico (Pons, 2011) representados por la publicación de sendos atlas de paisaje.

Teniendo en cuenta la gran extensión y riqueza paisajística de Castilla-La Mancha, se ha seleccionado el Valle de Alcudia y Sierra Madrona como un territorio regional especialmente interesante para el planteamiento de estudios basados en el análisis de paisaje integrado con fines de implicación en la ordenación o desarrollo del territorio. Por una parte, porque este espacio ha sido escasamente estudiado desde enfoques geográficos, que cuenta, sin embargo, con destacados trabajos geológicos (Palero, 1992; Pieren, 2009; Martín-Parra, Matas, Roldán y Martín-Serrano, 2015), botánicos (García Río, 2006) e históricos (Hevia, 2003). Este territorio tiene, no obstante, algunas contribuciones realizadas desde la Geografía Física y algunos esquemas taxocorológicos de carácter paisajístico (García-Rayego, 2002; García-Rayego, Olmo y Serrano de la Cruz, 2015), que se han visto complementados con su inclusión en trabajos generales ya mencionados (Mata y Sanz, 2003; Pons, 2011). Por otra parte, porque este espacio reúne un destacado patrimonio físico-natural e histórico-cultural que ha propiciado la articulación de una notable riqueza paisajística, reconocida por el gobierno regional de Castilla-La Mancha con la declaración de una extensa superficie (149 463 ha) como Parque Natural (DOCM, 2011). El bosque mediterráneo y la fauna, por un lado, junto a la trascendencia histórica de las actividades ganaderas y mineras, por otro, han conformado los principales valores tradicionales de un amplio territorio de gran personalidad geográfica en donde otros elementos, como la organización geomorfológica o la constitución edáfica, se posicionan como factores clave determinantes para el mantenimiento equilibrado de estos valiosos paisajes a lo largo del tiempo.

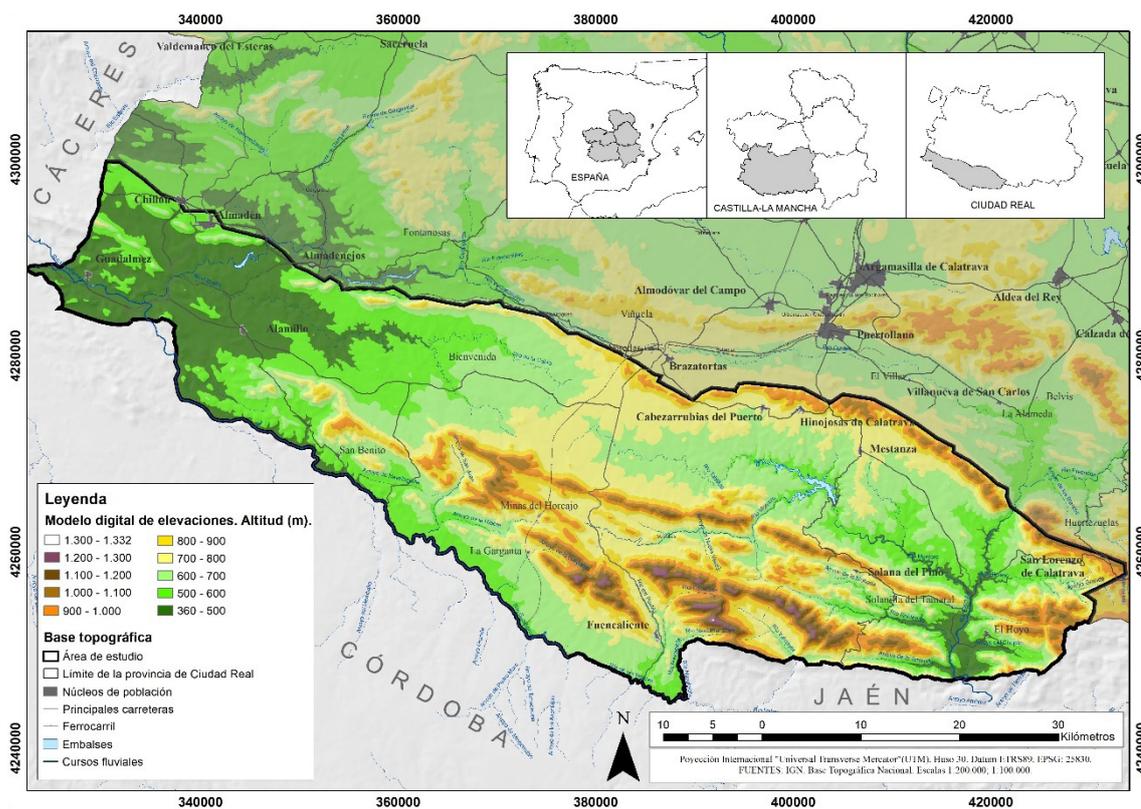
Partiendo de todas estas premisas, se plantea como objetivo de este estudio establecer una organización espacial de los paisajes a escalas intermedias, es decir comarcales e intracomarcales, siendo estas, a nuestro juicio, en las que mejor se detectan las combinaciones de los elementos territoriales. Para estudiar estos paisajes se ha partido de las estructuras abióticas, bióticas y antrópicas, con el fin de que puedan servir para la ordenación de las unidades ambientales de los espacios naturales protegidos, en general, o para la correcta planificación de las actividades que puedan desarrollarse en ellos, como el turismo, de manera más particular.

2. Metodología

2.1. *Ámbito de estudio*

El Valle de Alcuía y Sierra Madrona, dadas sus dimensiones y características naturales y humanas, forman parte de una región natural o comarca geográfica situada al Sur de la provincia de Ciudad Real (García-Rayego, 1994), de 2422 km² de superficie para este estudio, comprendida en un territorio de montaña media correspondiente a Sierra Morena oriental, con cumbres situadas entre 1000 y 1300 m, y valles entre 500 y 700 m (Figura 1). Localizado en el zócalo básicamente silíceo del Macizo Hespérico o Varisco en la zona Centroibérica (junto con los Montes de Ciudad Real y de Toledo), este espacio participa de las características de un relieve de tipo apalachense. Desde el punto de vista climático, esta zona se integra en los climas mediterráneos de interior de veranos secos y cálidos y con una acusada amplitud térmica media anual. La precipitación media anual oscila entre 400 y 700 mm y coloca a este espacio entre los climas secos y los subhúmedos. Su cubierta vegetal, adaptada al sustrato silíceo y al clima, está integrada por dilatadas y espesas manchas de monte mediterráneo relativamente bien conservadas donde predominan especies del género *Quercus* tanto perennifolias (encina y alcornoque), como marcescentes-semicaducifolias (quejigo y roble rebollo). Las condiciones socio-económicas de este territorio han estado dominadas tradicionalmente por las actividades ganaderas y por una acusada debilidad demográfica, con densidades actuales (2021) de 5-6 hab./km² y dominio de pequeños núcleos de población de entre 200 y 1000 habitantes.

Figura 1. Mapa de localización general del área de estudio



Fuente: IGN. BCN200. Elaboración propia.

2.2. Procedimiento metodológico

El procedimiento metodológico seguido para el reconocimiento de la tipología paisajística profundiza en trabajos preliminares sobre el territorio objeto de estudio (García-Rayego, 1995; García-Rayego et al., 2015) y se apoya en tres premisas: la aplicación del método de *Análisis de paisaje integrado*; la selección y explotación de los datos y síntesis temáticas cartográficas sobre el área de estudio; y el trabajo de campo, esencial en cualquier estudio paisajístico.

La base metodológica principal se apoya en la aplicación de la metodología clásica de estudio de los paisajes denominada *Análisis de paisaje integrado* desarrollada por la escuela de Toulouse a cargo de Georges Bertrand (Bertrand, 1968; Bertrand y Bertrand, 2006). Recoge, además, distintas concreciones incluidas en diversos trabajos posteriores de estudio del paisaje amparados tanto en propuestas teóricas (Bolòs, 1992; Muñoz, 1998; Busquets y Cortina, 2009; Gómez-Zotano y Riesco-Chueca, 2010; Riesco et al., 2014), como aplicadas a pequeñas escalas (Mata y Sanz, 2003; Pons, 2011), que han sido complementadas con el uso de técnicas implementadas con sistemas de información geográfica para la elaboración de síntesis cartográficas. El procedimiento finalmente aplicado consta de tres fases fundamentales: inventario geológico y cartográfico, síntesis de estructuras territoriales y reconocimiento de la organización taxonómico-corológica del territorio objeto de estudio (Figura 2).

1. El inventario geológico y cartográfico ha consistido en la recopilación de información geográfica organizada en torno al reconocimiento de las grandes estructuras que articulan el territorio (abióticas, bióticas y antrópicas) y al análisis posterior de sus componentes. Esta documen-

tación se ha llevado a cabo a través de la revisión de trabajos y publicaciones específicas sobre el área de estudio, fotointerpretación (fotografía aérea y ortofotos) y trabajos de campo. Se ha elaborado para ello una sólida base de datos cartográfica con información geográfica y temática integrada por la base topográfica nacional a escala 1:100 000 (CNIG, 2021a), la información de la cartografía geológica del IGME a escala 1:50 000 (IGME, 2015), el mapa bioclimático de Rivas-Martínez (1987) a escala 1:400 000, el Mapa Forestal de España a escala 1:100 000 (Ruiz, 1994, 1996a y 1996b) y los usos del suelo del CORINE Land Cover a escala 1:100 000 (CNIG, 2021b). Se han utilizado también fuentes complementarias (referenciadas en el apartado de los resultados), sobre consideraciones climáticas, hidrológicas, económicas y sociales necesarias para la correcta interpretación y análisis de los componentes territoriales.

2. La síntesis de las estructuras y de los componentes territoriales, naturales y socioeconómicos, ha abordado la distinción de las combinaciones de los factores abióticos, bióticos y antrópicos a través de la integración cartográfica. Se ha considerado para ello la selección de la escala de trabajo de estudio a 1:50 000 como base para un análisis cartográfico efectivo en el que se han distinguido inicialmente los componentes macroestructurales (morfoestructuras y clima), los componentes mesoestructurales abióticos (como geomorfología e hidrología) y los componentes mesoestructurales bióticos y antrópicos (suelos, cubiertas de vegetación natural e influencia antropogénica en los usos del suelo). Estos trabajos se han abordado básicamente mediante el uso de técnicas cartográficas a través de un Sistema de Información Geográfica (ArcMap™ 10.6) que ha permitido la confección de un conjunto de mapas temáticos mediante un proceso de integración de las fuentes de información en formato digital. A partir de la cartografía oficial de los principales elementos del medio (topográfica, geológica, climática, forestal y usos del suelo) se han ido elaborando, en diferentes fases, mapas de síntesis que han servido para llegar, en una fase intermedia, a una cartografía de estructuras abióticas, bióticas y antrópicas del territorio estudiado.

3. Finalmente, el establecimiento de la estructura taxonómico-corológica elemental ha considerado la clasificación jerárquica del paisaje organizada, de mayor a menor superficie, en tres niveles: región natural, grandes tipos de paisaje y tipos de paisaje. Los procesos de integración cartográfica de esta organización paisajística se han realizado mediante la combinación de mapas temáticos obtenidos de las síntesis de las estructuras territoriales, del mosaico de ortofotos más recientes (2021) disponibles del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea, y de la digitalización de los trabajos de campo que han permitido el conocimiento directo del medio. Esta última fase se considera imprescindible para la recogida de información específica, necesaria para corroborar las delimitaciones de las diferentes agrupaciones paisajísticas finalmente establecidas.

El procedimiento cartográfico ha estado apoyado, además, en los principios metodológicos recogidos en los trabajos de Muñoz (2002), Ibarra *et al.* (2014) y Gómez-Zotano y Riesco-Chueca (2010, p. 290), concretados en escalas de trabajo de 1:50 000 y 1:100 000 para los mapas temáticos, y en escalas de síntesis de 1:300 000 para la presentación de resultados finales. La nomenclatura de la taxonomía paisajística utilizada para este estudio se ha fundamentado en las denominaciones de: Región natural, con una superficie de miles de km² (basada en clima, geología y relieve); Grandes tipos de paisaje, de centenares de km² (atendiendo al dominante de los componentes macroestructurales: relieve y geología); y Tipos de paisaje, de decenas a centenares de km² (atendiendo a los componentes mesoestructurales abióticos y bióticos: geomorfología, bioclima y cubierta vegetal).

Figura 2. Esquema metodológico



Fuente: Elaboración propia.

3. Resultados

Se ha constatado la trascendencia de la interpretación y la evaluación de los componentes estructurales del territorio para la identificación de la tipología de paisaje, que han sido abordados desde el análisis de las agrupaciones espaciales abióticas y bióticas. A las escalas intermedias consideradas para este trabajo, se ha confirmado que los elementos abióticos controlan las mayores diferencias en los paisajes y se posicionan como elementos clave para la explicación esencial del resto de elementos territoriales. Relieve y clima se manifiestan a escalas dimensionales de miles y de centenares de km², como ocurre en otras regiones españolas (Fernández, 2013; Ibarra et al., 2014). Estas extensiones se corresponden con la escala, aproximadamente, de la región natural o de la comarca geográfica que define al territorio objeto de estudio, considerando su extensa superficie de más de 2400 km², bien vinculado con otros espacios cercanos como los Montes de Ciudad Real, los Montes de Toledo, el Campo de Calatrava o las Villuercas de Cáceres (García-Rayego et al., 2015). Es con estos territorios geográficos con los que el área de estudio debería in-

tegrarse en el siguiente nivel superior taxocorológico, y no con otras asociaciones condicionadas por la influencia de enfoques escalares más generales (Mata y Sanz, 2003; Pons, 2011).

3.1. Las estructuras abióticas de los paisajes en el Valle de Alcudia y Sierra Madrona

Los caracteres geológicos de este territorio lo inscriben en el Macizo Ibérico caracterizado por sedimentos, mayoritariamente siliciclásticos, muy antiguos (final del Proterozoico y Paleozoico), afectados por plegamiento y fracturación durante la Tectónica Varisca. Entre las rocas proterozoicas dominan las pizarras y grauvacas, mientras que las litologías paleozoicas más relevantes son cuarcitas, areniscas y pizarras. Desde el punto de vista tectónico, se pueden reconocer estructuras geológicas de grandes dimensiones, siendo las más destacadas, de norte a sur: el anticlinal de Alcudia, el sinclinorio del Montoro-Robledillo o de Solana del Pino y el anticlinal de Sierra Madrona o de Valmayor. Otros pliegues de dimensiones más pequeñas complican la geología y el relieve a otras escalas; asimismo, la gran densidad de líneas de fracturación trastoca estos grandes rasgos geológicos y geomorfológicos (Palero, 1992; Vera *et al.*, 2004; Pieren, 2009; Martín-Parra *et al.*, 2015).

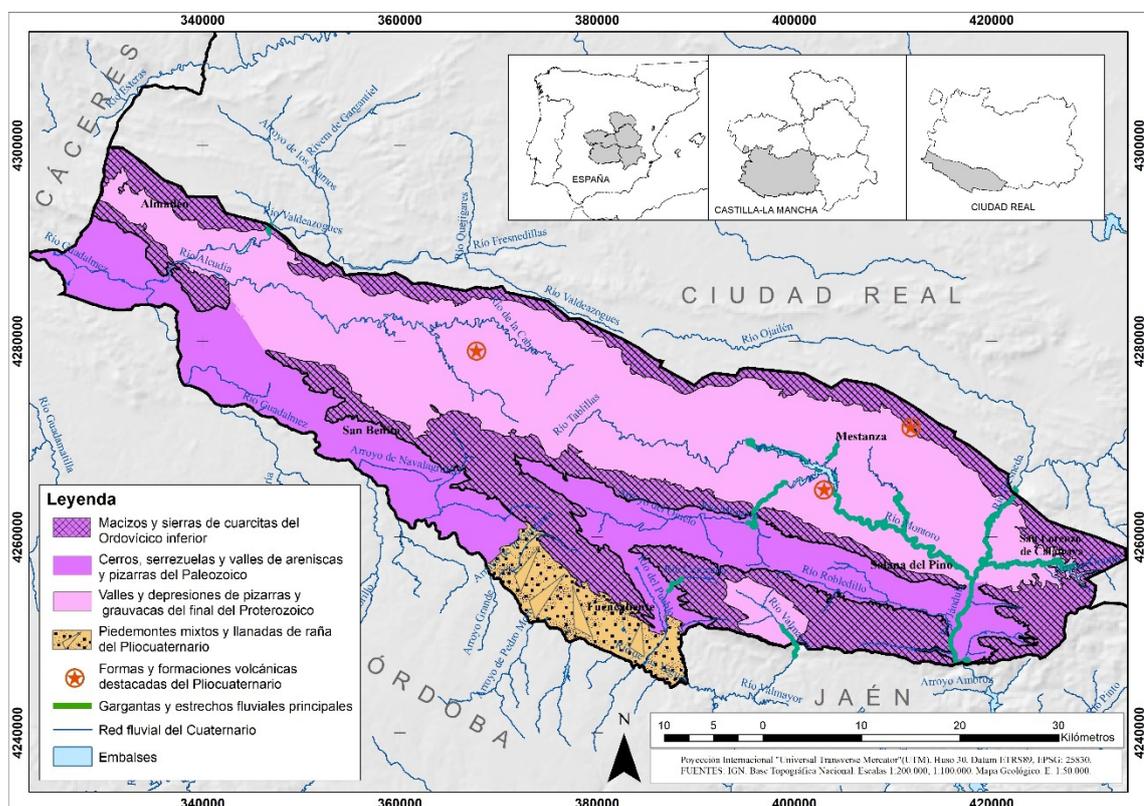
Tras la configuración de la cordillera finipaleozoica los procesos erosivos han venido funcionando, básicamente, a lo largo del Mesozoico y el Cenozoico. Con independencia de la acción de la Tectónica Alpina, que parece muy modesta en el interior de estos territorios, pensamos que los relieves actuales están muy vinculados con las estructuras paleozoicas y el funcionamiento diferencial de la erosión con respecto a las distintas litologías. Esta configuración morfológica es a lo que se ha venido llamando en sentido amplio relieve apalachense. Así pues, la tipología morfoestructural (Figura 3) aplicando la misma clasificación que hemos empleado en territorios próximos (García-Rayego, 1994) es:

- Macizos y *monts* anticlinales sobre cuarcitas. Están labrados sobre los duros roquedos del Ordovícico inferior y, en algunos casos, presentan una cierta complejidad por el propio plegamiento y por la presencia de fallas, en ciertos sectores bastante abundante.
- Sierras monoclinales en cuarcitas. Son alineaciones elevadas que constituyen los flancos de los pliegues que, labrados en las litologías del Ordovícico inferior, han conseguido mantenerse en posiciones destacadas topográficamente. Se genera de este modo una configuración que dibuja de forma evidente las estructuras hercínicas.
- Depresiones anticlinales. Se trata de áreas topográficamente deprimidas en las que afloran las litologías del Proterozoico superior, compuestas mayoritariamente por pizarras y grauvacas. El desmantelamiento de las bóvedas de los pliegues anticlinales es lo que ha permitido que queden exhumadas las rocas más antiguas.
- Cuencas y valles sinclinales. Se han modelado sectores deprimidos sobre estructuras sinclinales y donde predominan materiales pizarrosos del Paleozoico, particularmente del Ordovícico y también del Carbonífero.
- Cerros y valles sobre estructuras sinclinales. Es un tipo mixto que se produce en el interior de grandes estructuras sinclinales, configuradas ente los grandes flancos serranos de las cuarcitas del Ordovícico inferior. Como abundan las litologías alternantes, en cuanto a su resistencia a la erosión, se genera igualmente una cierta diversidad y alternancia en los relieves resultantes.

Esta organización morfoestructural es una de las claves para comprender los paisajes a las escalas comarcales en las que hemos planteado este estudio. En relación con esto hay que considerar asimismo las dimensiones del espacio y sus propios caracteres naturales.

Sobre el citado entramado o arquitectura, los procesos geológicos y geomorfológicos recientes han dado lugar a una serie de formas y depósitos que por su proximidad cronológica se observan por multitud de espacios. Estas formaciones poseen generalmente un carácter pelicular o superficial y reflejan siempre una frescura propia de su modernidad e incluso de su funcionamiento actual o subactual. En todo caso, hay que señalar que, por la escala adoptada en este trabajo, estos modelados no influyen de forma tan notable en los paisajes como las morfoestructuras, salvo en contadas ocasiones. Se pueden dividir según su posición en modelados de sierras y modelados de valles y depresiones. En las sierras destacan, en las partes más elevadas, las cornisas rocosas con unos modelados de detalle (García-Rayego, 2006) en los que influyen mucho los caracteres geológicos (estratigráficos y tectónicos). Inmediatamente más abajo se sitúan las pedrizas, acumulaciones de bloques y cantos, sin matriz fina, y casi sin vegetación en muchos casos, de ahí que se observen con mucha facilidad en el paisaje. Los coluviones con sedimentos finos constituyen el otro elemento fundamental de las laderas, que a veces configuran glacis de vertiente, disecionados por los arroyos de las sierras. Por su parte, en las depresiones y valles más amplios se desarrollan las rañas y glacis similares de piedemonte que, partiendo de las bajas laderas, rellenan los valles hasta los ejes fluviales. Éstos los han cortado si poseen una capacidad erosiva suficiente, dejando colgadas estas características rampas pedregosas. En los valles, la red fluvial tiene en este territorio la divisoria de aguas entre la cuenca hidrográfica del Guadiana y la del Guadalquivir, que resulta esta última de mayor capacidad erosiva que la primera. Finalmente, el volcanismo también ha dejado su huella en esta región natural. En el valle de Alcudia se sitúa un conjunto de materiales y formas asociadas al proceso volcánico, que afectó a la parte central de la provincia de Ciudad Real durante el Terciario superior y el Cuaternario (Gallardo, Lorenzo y Palero, 2013; Martín-Parra et al., 2015).

Figura 3. Organización geomorfológica general de los paisajes del Valle de Alcudia y Sierra Madrona



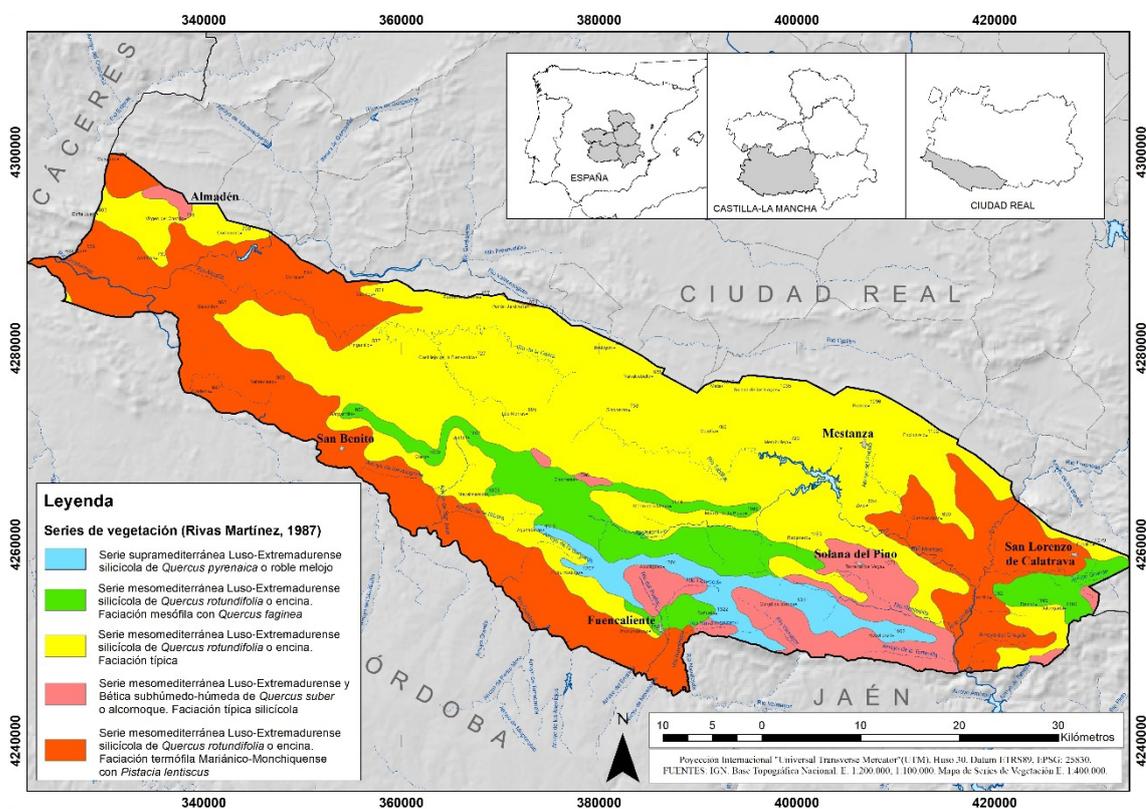
Fuente: Elaboración propia a partir de García-Rayego, 2002.

Las condiciones climáticas, además de la habitual gradación en estos espacios de la Meseta Sur, de oeste a este, se encuentran muy influidas por el relieve y sus caracteres. En este aspecto resulta muy importante la escasa altitud, tanto de sierras como de valles, del extremo oeste del territorio, circunstancia extensible a los valles del extremo este.

Las temperaturas medias anuales no son muy variables a lo largo del territorio, pues oscilan entre 14-15 °C en la parte oriental y 16-17 °C en la occidental (Acosta, 1998; Rivas-Martínez et al., 2007). Por ello, la tendencia más destacada quizás sea el descenso hacia el este, conforme aminora la influencia atlántica y aumenta la continentalidad. Estos valores anuales encubren medias mensuales veraniegas de unos 24 a 27 °C (julio o agosto) y medias invernales de 6-7 °C (diciembre o enero), por lo que la amplitud térmica anual es bastante grande. Aún más expresiva resulta la comparación si consideramos las medias de las máximas que oscilan en torno a 32-35 °C y las medias de las mínimas situadas alrededor de 1-3 °C. Los registros extremos aun cuando son muy excepcionales conviene reseñarlos, llegando a alcanzar las máximas absolutas los 40-45 °C y las mínimas, los -10 °C.

En lo que respecta a las precipitaciones, las medias anuales de los observatorios de la zona oscilan entre algo más de 400 mm y 650-700 mm, situándose por tanto en la transición de los climas secos a los subhúmedos. También se observan unas diferencias notables cuya gradación se deriva de los motivos citados anteriormente. Las partes más occidentales y las sierras y macizos resultan bastante más húmedas que los sectores deprimidos y los situados en la parte oriental del territorio.

Figura 4. Organización bioclimática y series de vegetación de los paisajes del Valle de Alcudia y Sierra Madrona



Fuente: Rivas-Martínez, 1987. Elaboración propia.

Si estos dos componentes climáticos se relacionan con los elementos vegetales más significativos, desde el punto de vista ecológico, se pueden establecer discontinuidades relevantes en el espacio geográfico, bien definidas por la distribución de las series de vegetación. De ahí que se haya utilizado la clasificación bioclimática y biogeográfica, y la cartografía de Rivas-Martínez (1987) para este propósito (Figura 4). Así, el bioclima seco se puede hacer corresponder con el dominio de la encina, tanto en la faciación típica como en la faciación termófila; el bioclima subhúmedo con el del alcornoque, en las posiciones más cálidas; y el quejigo, en topoclimas más frescos. Finalmente, el bioclima subhúmedo y fresco se relaciona con el roble rebollo. Los factores que explican estos gradientes bioclimáticos son la situación geográfica, más occidental u oriental, la altitud y el topoclima en concreto (solana, umbría, etc.).

3.2. Las estructuras bióticas de los paisajes en el Valle de Alcudia y Sierra Madrona

La cubierta vegetal, tanto la de influencia más natural como la que tiene un componente más agrario, configura lo que se suele denominar en sentido amplio el monte y organiza una estructura en el tapiz vegetal que, aunque depende de la naturaleza de las plantas, en conjunto está estrechamente relacionada con los aprovechamientos humanos. De modo que bosques, matorrales, dehesas, pastizales, pinares de repoblación, etc., se desarrollan, en parte, en función de las necesidades antrópicas. Esta fisonomía general vegetal tiene un peso muy notable en el paisaje en su conjunto, tanto a escalas de centenares de km², de grandes conjuntos, como a escalas inferiores de decenas y de unidades de km². A diferencia del caso de los aspectos bioclimáticos, la estructura de la vegetación sí ofrece, en general, unos límites bastante nítidos (Figura 5).

Ahora bien, si atendemos a un enfoque fitoecológico, igualmente necesario, se puede organizar la vegetación en función de los dominios o complejos fitogeográficos de las quercíneas que se consideran climáticas: encina, alcornoque, quejigo y roble-rebollo, tal como se ha realizado en territorios cercanos (García-Rayego, 1995). Estos conjuntos tienen un claro desarrollo en las sierras, que es donde el hombre no ha transformado tan intensamente la vegetación. Por el contrario, en las depresiones quedan más bien vestigios de la cubierta vegetal, básicamente adeshada.

El conjunto fitogeográfico del encinar (*Quercus ilex* ssp. *ballota*) es el más abundante, hecho relacionado con los caracteres bioclimáticos regionales y dada la gran amplitud ecológica de la encina. Además, hay que tener en cuenta el interés del hombre por favorecer la presencia de una especie tan importante en sus aprovechamientos (Charco, 2016). Las plantas arbustivas que acompañan aquí a la encina son coscoja (*Quercus coccifera*), labiérnago (*Phillyrea angustifolia*) y otras oleáceas, retama (*Retama sphaerocarpa*), numerosas cistáceas (*Cistus ladanifer*, *Cistus monspeliensis*, etc.), labiadas (*Lavandula* sp., *Thymus* sp.), etc.

El conjunto del alcornocal (*Quercus suber*) tiene unos requerimientos más particulares, sobre todo en este territorio, en lo referente a las condiciones pluviométricas anuales (a partir de 550-600 mm). Acompañan al alcornoque, el madroño (*Arbutus unedo*), el durillo (*Viburnum tinus*), el labiérnago (*Phillyrea angustifolia*), los brezos (*Erica arborea*, *Erica australis*, *Erica umbellata*, etc.), las jaras más exigentes en humedad (*Cistus populifolius*, *Halimium ocymoides*) o la brecina (*Calluna vulgaris*), entre otras.

El conjunto vegetal del quejigar (*Quercus faginea*) se impone en áreas algo húmedas como el anterior complejo, pero menos iluminadas y con mejores suelos. Las especies del cortejo del quejigo son muy similares al del alcornoque.

vegetal. Estas repoblaciones son posiblemente las transformaciones más netas que ha conocido este bosque mediterráneo en su historia reciente. Iniciadas básicamente en los años 40 del siglo XX, cobrarán un significado paisajístico relevante a partir de los años 60 y, sobre todo, los 70. Las especies mayoritariamente utilizadas fueron *Pinus pinaster* mezclada en algunos sectores con *Pinus pinea* y otras del género *Cedrus* y eucaliptos (*Eucalyptus camaldulensis*), que cubrieron amplias superficies de valles y laderas bajas y medias, en general, de montes públicos. Estos espacios estaban anteriormente colonizados, sobre todo, por matorrales, brezales y jarales especialmente, aunque también se repoblaron áreas prácticamente deforestadas (García-Rayego, 2022).

Por su parte, las dehesas están situadas básicamente en las depresiones en razón de la desigual intervención humana y claramente relacionada con la configuración geomorfológica y aptitudes edáficas. Se trata de formaciones vegetales de gran personalidad, producto de la explotación tradicional de los recursos naturales y que han conferido un valor paisajístico sobresaliente. Son pastizales arbolados, compuestos por vallicares (*Agrostis castellana*) y majadales (*Poa bulbosa* y *Trifolium subterraneum*), donde la representación arbórea fundamental es la encina, aunque ocasionalmente puedan encontrarse otras quercíneas. Adquieren una categoría muy destacada en el Valle de Alcudia, en donde la ganadería ovina y vacuna ha representado una actividad tradicional primordial durante siglos, pero pueden encontrarse en otros sectores del territorio.

Por último, los cultivos son minoritarios en este espacio en comparación con el resto de las cubiertas vegetales debido a la escasa aptitud agrícola de los suelos. La superficie agrícola se localiza generalmente en las proximidades de los núcleos de población y se dedica a una agricultura de secano dominada por cultivos cerealistas (trigo, cebada, avena y centeno) en las áreas más llanas. Por otro lado, los cultivos leñosos, con el olivar como principal protagonista, se localiza en las rañas y también en zonas de mayores pendientes donde la agricultura tiene un carácter marginal. Además, una parte de los espacios cultivados con herbáceas son utilizados como querencias para la caza mayor (DOCM, 2010).

3.3. Evaluación y consecuencias de los componentes estructurales para la definición de la tipología de paisaje en el Valle de Alcudia y Sierra Madrona

En un territorio como este, que hemos definido de montaña media, el relieve posee un papel esencial en la configuración de los paisajes y a varias escalas. La denominación de los espacios a escala comarcal o menor se debe al relieve (sierra, valle). Su influencia en los suelos, en el topoclima, en la vegetación y en los usos es tan destacada que pensamos que es uno de los factores clave en la organización paisajística. Los sub-elementos o aspectos que poseen una influencia mayor en los paisajes son la pendiente, la presencia de roquedos, la litología y las propias formas de relieve. La distribución de las cuencas hidrográficas no resulta aquí tan primordial, con propósitos paisajísticos, como en otros territorios, a pesar de su importancia, desde el punto de vista morfogénico y de su evolución geomorfológica. Si se empleara este criterio en nuestro espacio, a determinadas escalas, rompería unidades paisajísticas muy evidentes, tanto si nos atenemos a la base fisiográfica, como desde el punto de vista perceptivo. En este territorio, nos parece claro que la principal aportación geomorfológica al paisaje es de tipo morfoestructural. Así pues, los caracteres del relieve apalachense se vuelven esenciales para organizar la tipología paisajística.

El componente climático, por sí solo, no permite distinguir espacios con cierta claridad, sino más bien de manera difuminada. Las temperaturas apenas varían, a esta escala, entre unos espacios y otros. Las precipitaciones sí son más útiles en su variabilidad espacial. Hay que señalar que es-

tas discontinuidades bioclimáticas-vegetales no presentan límites netos, pero resultan muy útiles para el reconocimiento de distinciones paisajísticas en base a estos componentes abióticos.

La diversidad de la cubierta vegetal y los usos antrópicos configuran un mosaico cambiante en el espacio y menos permanente en el tiempo que los elementos abióticos (Tabla 1). A escalas detalladas constituyen las manifestaciones más evidentes de los paisajes. Pero este engranaje se adapta con gran exactitud a los tipos de paisaje y sobre todo a los grandes tipos de paisaje.

Tabla 1. Caracteres básicos y dominantes de los grandes tipos de paisaje del Valle de Alcudia y Sierra Madrona

GRAN TIPO DE PAISAJE	RELIEVE Y GEOLOGÍA	BIOClima	VEGETACIÓN	USOS ANTRÓPICOS
Macizos y sierras de cuarcitas	Elevaciones entre 900 y 1300 m sobre litologías muy resistentes del Ordovícico inferior	Mediterráneo subhúmedo y seco-subhúmedo con áreas de tendencia fresca	Bosques de fagáceas y matorrales relativamente bien conservados. Pinares de repoblación	Actividades cinegéticas y forestales
Cerros, serrezuelas y valles de areniscas y pizarras	Relieves contrastados entre 500 y 900 m sobre litologías alternantes del Paleozoico inferior y medio	Mediterráneo seco-subhúmedo con áreas de tendencia termófila	Matorrales de fagáceas, cistáceas y ericáceas. Pinares de repoblación	Actividades cinegéticas y forestales. Ganadería caprina. Enclaves de olivares
Valles y depresiones de pizarras y grauvacas	Áreas deprimidas amplias y abarrancadas entre 500 y 700 m sobre litologías del Proterozoico superior	Mediterráneo seco y seco-subhúmedo con áreas de tendencia termófila	Dehesas de quercíneas y pastizales	Ganadería ovina y bovina. Áreas de cultivos herbáceos
Piedemontes mixtos y llanadas de raña	Áreas amesetadas entre 650 y 750 m sobre glaciares o piedemontes alomados	Mediterráneo seco con áreas de tendencia termófila	Dehesas abiertas de quercíneas. Repoblaciones de eucaliptos	Ganadería y agricultura. Enclaves de olivares

Fuente: García-Rayego *et al.*, 2015.

La aplicación de los rasgos evaluados en los componentes estructurales considerados ha permitido distinguir una clasificación organizada en tres niveles taxonómico-corológicos. Consideramos el territorio de estudio, Valle de Alcudia y Sierra Madrona, como el rango taxonómico de partida, que se identifica con la región natural (Bertrand, 1968; Bolòs, 1992; García-Rayego, 1995; Bertrand y Bertrand, 2006). A partir de aquí, la primera distinción en grandes tipos de paisaje se ha vinculado prioritariamente con el relieve y el sustrato geológico, que trascienden al resto de los elementos y se convierten, a esta escala, en las estructuras permanentes de control de los paisajes (Tabla 1). Resulta así una tipología en cuatro clases: 1. Macizos y sierras de cuarcitas; 2. Cerros, serrezuelas y valles de pizarras y areniscas; 3. Valles y depresiones de pizarras y grauvacas; y 4. Piedemontes mixtos y llanadas de raña.

Estos grandes tipos se pueden subdividir finalmente en tipos de paisaje. Apoyados en el relieve, su distinción se ha basado fundamentalmente en la organización bioclimática que tienen una correspondencia muy buena con la organización de los complejos fitogeográficos reconocidos. El resultado cuenta con 10 tipos (Figura 6) que relacionamos con los geosistemas o geocomple-

4. Discusión

Existen múltiples sistemas y métodos diferentes para la identificación y caracterización del paisaje. Entre todos ellos, aquellos basados en la selección de las propiedades geoecológicas y de uso del suelo, como el que aquí se presenta, constituyen uno de los enfoques más destacados para ofrecer propuestas de clasificación con resultados cartográficos (Swanwick, 2002; Simensen, Halvorsen y Erikstad, 2018). Estos, además, se enmarcan bien dentro de las conocidas iniciativas del *Análisis de paisaje integrado*, que han sido muy trabajadas desde enfoques geográficos (Bertrand, 1968; Bertrand y Bertrand, 2006; Frolova, 2019; Beato-Bergua et al., 2021). Usadas prioritariamente en análisis o trabajos considerados como estudios fundamentales, cuyas finalidades principales persiguen ahondar en el conocimiento y comprensión de la articulación territorial, bien como espacios geográficos, bien como sus paisajes resultantes, estos procedimientos también son valederos como estudios de aplicación que buscan la implicación en la ordenación o el desarrollo (Bertrand y Bertrand, 2006, p.22).

Las propuestas de clasificación paisajística basadas en planteamientos sistémicos, lejos de encontrarse en etapas iniciales para su definición y configuración, han avanzado en las últimas décadas nutridas por diversas disciplinas, nuevas técnicas y distintas denominaciones. El paso de las nomenclaturas que utilizan el geosistema y la geofacies a otras, como la aquí empleada, que usan tipos o unidades de paisaje, representan un ejemplo extendido (Mata y Sanz, 2003; Pons, 2011) de simplificación nominal con el mismo fin de diferenciación y comprensión paisajística. Junto a ellas, se han multiplicado también en las últimas décadas diversos estudios de paisaje, centrados únicamente en la distinción o realce de elementos o sub-elementos paisajísticos aislados y con escasas integraciones territoriales. Estos han sido seleccionados por su interés u originalidad o por su llamativa fisonomía o función, y atienden a denominaciones como los paisajes del agua, los paisajes de la caza, los paisajes del corcho, los paisajes del olivar, los paisajes del viñedo, etc. Son muchos los espacios, no obstante, que carecen aún de un tratamiento objetivo o fundamental del paisaje, entendido como conjunto espacial o geográfico que, a nuestro juicio, constituyen la base de todo estudio paisajístico sobre la que poder construir aproximaciones posteriores, bien sea de naturaleza geoecológica, interpretativa o perceptiva, sobre sus singularidades.

Junto a la importancia de las clasificaciones, es igualmente destacable en este tipo de estudios la definición y aplicación de las escalas, tanto en la determinación de los análisis de trabajo, como en la presentación de resultados. La dificultad de la realización de este tipo de aportes a escalas muy detalladas, junto con los planteamientos a veces demasiado generalistas de los estudios a escalas muy pequeñas, permiten destacar los trabajos a escalas medias. Estos trabajos constituyen uno de los mejores ejercicios a partir de los cuales conseguir planteamientos paisajísticos de identificación y clasificación de unidades y también de aplicación a aspectos de gestión útiles para diferentes planificaciones territoriales. Así, por ejemplo, en trabajos a pequeñas escalas, bien representados por los atlas nacionales y regionales de paisaje ya aludidos, el territorio objeto de este trabajo queda "dividido" en una tipología (Sierras y valles de Sierra Morena, Penillanuras suroccidentales y Sierras cuarcíticas y valles extremeños) que, en su lógica adaptación escalar con fines más generalistas condicionados por los límites de naturaleza administrativa, termina por desmembrar un espacio geográfico que puede considerarse como una región natural, al tiempo que introduce destacadas rupturas en la organización estructural de un espacio con marcada entidad geográfica. No es lo mismo intentar determinar o clasificar paisajes que regiones o comarcas, aunque, a las escalas intermedias, que son las que se plantean en este estudio, pueden coincidir perfectamente. La dimensión del territorio analizado en este trabajo ha permitido seleccionar un enfoque a nivel

de unidad o comarca natural frente a otros como los representados por delimitaciones municipales, hidrográficas o relacionadas con límites definidos con claridad. Dada la variedad de escalas y siendo el objeto paisajístico esencialmente geográfico, resulta imprescindible la aplicación de un sistema taxonómico-corológico sencillo y lo menos complejo posible.

Por otro lado, recientes investigaciones internacionales sobre clasificaciones paisajísticas siguen enfatizando en la importancia de la aplicabilidad de diversos indicadores de paisaje para la evaluación de la calidad y posible carácter aplicado para distintos fines (López-Sánchez, Tejedor-Cabrera y Linares-Gómez del Pulgar, 2020; Espinosa, García y Cruz, 2022; Martins, Salinas y Helena, 2022). En ellos se insiste, además de en la dificultad de especificación que implican, en la importancia de la identificación de unidades espaciales para su aplicación efectiva, aspecto que hace que cobren importancia las contribuciones al análisis taxo-corológico del paisaje atendiendo debidamente a las escalas a las que se requiera profundizar. Para ello, resulta especialmente importante para la planificación territorial las propuestas tipológicas amparadas en el análisis de paisaje integrado a escalas intermedias como las aquí presentadas, dado que favorecen el acceso a un nivel de detalle y conocimiento más preciso que los recogidos en planteamientos escalares de carácter nacional o autonómico, y más sencillo y práctico que aquellos estudios que atienden a escalas muy detalladas (Nogué, 2010; Nogué, Sala y Grau, 2016; Gómez-Zotano, et al., 2018).

Las aportaciones de las investigaciones que permiten establecer una organización espacial de los paisajes ofrecen una buena base para los trabajos de planificación ambiental o territorial, aunque aún no existen demasiados ejemplos sobre la integración de este tipo de estudios en los documentos técnicos de declaración, ni en las posteriores aplicaciones, caso de haber sido abordadas, dentro de las planificaciones conservacionistas correspondientes. En el caso que nos ocupa, hay que señalar que tanto el PORN (Plan de Ordenación de los Recursos Naturales) del Parque Natural del Valle de Alcudia y Sierra Madrona (DOCM, 2010) como el muy reciente PRUG (Plan Rector de Uso y Gestión) del Parque (DOCM, 2019) no parecen hacer mucho hincapié en los aspectos de la zonificación del espacio protegido. De modo que se mantiene la gran superficie del Parque (149 463 ha) como una sola unidad, quedando aparte únicamente la Zona Periférica de Protección y la Zona de Influencia Socioeconómica, en marcado contraste con las zonificaciones más detalladas de espacios naturales protegidos próximos, como el Parque Nacional de Cabañeros o el Parque Natural de las Lagunas de Ruidera, de superficies mucho más pequeñas.

La determinación de tipos de paisaje o unidades tipológicas de paisaje, creemos que constituye el fundamento de cualquier análisis, valoración o evaluación paisajística posterior, en los que la nomenclatura debe integrar los elementos territoriales que mejor vertebren y den carácter a los paisajes a esa escala, intentando evitar una excesiva complicación en la terminología, lo que no siempre es fácil si se quiere integrar lo máximo posible. Hay que señalar, no obstante, que el territorio en cuestión objeto de cada estudio paisajístico influye de una forma muy notable en qué componentes del sistema geográfico y en qué escala predominan o se visualizan con mayor claridad. Es muy probable que, si el estudio se hubiera realizado en otro espacio geográfico de características diferentes, como una llanura o un litoral, los criterios y apoyos metodológicos tendrían que haber tenido otros matices. Todos estos aspectos han desempeñado un papel de trascendental relevancia en la configuración del marco legal desarrollado en España en los últimos años. Su consideración en la futura *Ley de Protección, Gestión, Ordenación y Fomento del Paisaje de Castilla-La Mancha*, actualmente en fase de tramitación de su anteproyecto de ley (JCCM, 2022), puede contribuir en esta región a la generación de una destacada oportunidad para la

construcción de una herramienta sólida para la ordenación de numerosos espacios que carecen aún de este tipo de estudios paisajísticos.

5. Conclusiones

Este trabajo plantea la primera aproximación detallada que se ha realizado al reconocimiento de las estructuras paisajísticas conducentes a la clasificación y cartografía de los paisajes del Valle de Alcudia y Sierra Madrona, de destacados valores naturales y culturales, escasamente estudiados mediante enfoques geográficos. El estudio, amparado en los principios del análisis de paisaje integrado, ha constatado que, a la escala propuesta, los elementos clave son los abióticos, que controlan las mayores diferencias en los paisajes y sirven para explicar en buena medida los otros componentes territoriales, manteniéndose en el tiempo de forma duradera. La cubierta vegetal y los usos antrópicos del suelo configuran un mosaico cambiante en el espacio y menos permanente en el tiempo. Estos dos últimos componentes constituyen, a escalas más detalladas, las manifestaciones más evidentes de los paisajes.

Los trabajos cartográficos desarrollados han permitido elaborar documentos de síntesis imprescindibles para establecer una clasificación en grandes tipos y tipos de paisaje en la que el relieve se manifiesta como uno de los componentes determinantes. Al controlar la pendiente, el suelo, la propia forma y volumen del espacio, el relieve influye de forma directa en los aspectos bióticos y antrópicos y condiciona la mayoría de los paisajes en las escalas centrales (geosistema, geocomplejo, macrogeocora-mesogeocora) de los sistemas taxocorológicos (Bolòs, 1992; Bertrand y Bertrand, 2006; Gómez-Zotano y Riesco-Chueca, 2010). Se establece, por tanto, una clara influencia de estos elementos en los grandes tipos y los tipos de paisaje reconocidos en este trabajo. De este modo, se han reconocido diez tipos de paisaje agrupados en cuatro grandes tipos de paisaje como base de la clasificación: Macizos y sierras de cuarcitas; Cerros, serrezuelas y valles de areniscas y pizarras; Valles y depresiones de pizarras y grauvacas; y Piedemontes mixtos y llanadas de raña. Una importante diversidad paisajística que se encuentra oficialmente protegida bajo la figura de Parque Natural, entre otras, aunque esta relevancia no haya quedado recogida de forma expresa en sus documentos técnicos de declaración para poder ser utilizada, al menos, en aspectos tan relevantes como los que tienen que ver con la zonificación del espacio protegido orientada a una adecuada planificación ambiental o territorial.

Los principales valores considerados para la protección oficial de este espacio (básicamente el bosque mediterráneo, la fauna, la ganadería y la minería) deberían complementarse con los paisajes en su conjunto, necesarios para constituir la base para una adecuada valoración y gestión de estos territorios. Los trabajos cartográficos de la organización paisajística de cualquier territorio y, en espacial, de aquellos con una diversidad, riqueza y vulnerabilidad como el caso de estudio ocupado, pueden representar instrumentos especialmente útiles y valiosos para la ordenación de sus recursos y valores. Así pues, pensamos que estudios paisajísticos como este pueden contribuir al mejor conocimiento del territorio, además de aportar orientaciones para su mejor conservación, especialmente en espacios tan valiosos como son los espacios naturales protegidos.

La profundización en la complejidad de las clasificaciones paisajísticas requiere incorporar, no obstante, otros componentes que permitan conocer, además de sus características geocológicas determinantes, sus tendencias evolutivas recientes. Cabe preguntarse, en este sentido, para futuras investigaciones, si la incorporación de estudios específicos que atiendan a las dinámicas paisajísticas debe incorporarse también en las distinciones tipológicas de los paisajes. Considerar

la transformación de los paisajes representa un aspecto clave para determinar aplicaciones eficientes, a menudo olvidadas de los ejercicios taxonómicos, que podrían implementarse también como resultados cartográficos a diferentes escalas. Asimismo, consideramos que la continuidad de este tipo de trabajos se vería notablemente enriquecida al incorporar estudios capaces de profundizar en la valoración del estado de conservación y seguimiento de los paisajes en relación con su protección y gestión, acorde con los planteamientos del Convenio Europeo del Paisaje y de las políticas de ordenación del territorio.

Bibliografía

- Acosta, A. (Cord.). (1998). *El valle de Alcudia. Naturaleza y patrimonio cultural*. Ciudad Real, España: Diputación Provincial, BAM.
- Antrop, M. (2000). Background concepts for integrated landscape analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 77 (1-2), 17-28. doi: 10.1016/S0167-8809(99)00089-4.
- Antrop, M. (2005). From holistic landscape synthesis to transdisciplinary landscape management. In: B. Tress, G. Tress, G. Fry & P. Opdam (Eds.), *From Landscape research to landscape planning. Aspects of integration, education and application* (pp. 27-50). Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Beato-Bergua, S., Poblete-Piedrabuena, M. A., & Marino-Alfonso, J. L. (2021). Hacia una geografía del sistema paisaje: 50 años de análisis de paisaje integrado. *Lurralde: inves. espac.* 44, 237-256. Recuperado de/Retrieved from http://www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur44/Lurralde-44-2021_Beato.pdf
- Bertrand, G. (1968). Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique. *Rev. Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 39, 249-272.
- Bertrand, C., & Bertrand, G. (2006). *Geografía del medio ambiente*. Granada, España: Universidad de Granada.
- Bolòs, M. de (dir.) (1992). *Manual de ciencia del paisaje*. Barcelona, España: Masson.
- Busquets, J., & Cortina, A. (Coords.). (2009). *Gestión del paisaje. Manual de protección, gestión y ordenación del paisaje*. Barcelona, España: Ariel.
- Charco, J. (2016). *Evolución histórica de los bosques de Sierra Madrona y Valle de Alcudia (Ciudad Real) y dinámica del pinar relicto de Navalmanzano*, Tesis doctoral ETSIM, Univ. Politécnica de Madrid.
- CNIG (2021a). *Base Topográfica Nacional E. 1:100.000 (BTN100)*. Instituto Geográfico Nacional. Recuperado de/Retrieved from <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/>
- CNIG (2021b). *CORINE Land Cover 2006*. Instituto Geográfico Nacional. Recuperado de/Retrieved from <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/>
- DOCM (2010). Decreto 214/2010, de 28/09/2010, por el que se aprueba el P.O.R.N. del Valle de Alcudia y Sierra Madrona, se inicia el procedimiento de declaración del Parque Natural del Valle de Alcudia y Sierra Madrona y ..., DOCM, 44.867-45.041.
- DOCM (2011). Ley 6/2011, de 10 de marzo, de Declaración del Parque Natural del Valle de Alcudia y Sierra Madrona, DOCM, 11.061-11.080.
- DOCM (2019). Orden 81/2019, de 15 de mayo, de la Consejería de A.M.A. y D.R., por la que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural del Valle de Alcudia y Sierra Madrona, DOCM, 19.639-19.725.
- Espinosa, I., García, A., & Cruz, L. (2022). Propuesta de componentes diferenciadores para la clasificación multiescalar del paisaje. *Investigaciones Geográficas*, (107). doi: 10.14350/rig.60539
- Fernández, R. (2013). Metodología para la caracterización y diferenciación de las unidades de paisaje de un espacio de montaña: las sierras de Béjar y Candelario. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 62, 101-127. doi: 10.21138/bage.1571
- Frolova, M. (2019). From the Russian/Soviet landscape concept to the geosystem approach to integrative environmental studies in an international context. *Landscape Ecology*, 34, 1485-1502. doi: 10.1007/s10980-018-0751-8
- Gallardo, J. L., Lorenzo, S., & Palero, F. J. (2013). *Valle de Alcudia. Emblemático anticlinal de la geología ibérica*. Ciudad Real, España: Sociedad Geológica de España e IGME.
- García-Rayego, J. L. (1994). *Mapa geomorfológico de la comarca de Los Montes-Campo de Calatrava*. Cuenca, España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.

- García-Rayego, J. L. (1995). *El medio natural en Los Montes de Ciudad Real y El Campo de Calatrava*. Ciudad Real, España: Diputación Provincial, B.A.M.
- García-Rayego, J. L. (2002). Los factores climáticos y geomorfológicos en la organización del paisaje vegetal de Sierra Madrona (Sierra Morena oriental, Ciudad Real). En: J. M. Panareda & J. Pintó (Eds.), *Temas en Biogeografía* (301-310). Terrassa, España: Aster.
- García-Rayego, J. L. (2006). Modelados de detalle en roquedos cuarcíticos de áreas de montaña media apalachense de la Meseta sur y Sierra Morena oriental, *Ería*, 71, 269-282, doi: 10.17811/er.0.2006.269-282
- García-Rayego, J. L. (2022). Evolución del paisaje forestal en Sierra Madrona (Parque Natural del Valle de Alcudia y Sierra Madrona. Ciudad Real). En: M.C. Cañizares Ruiz & A.R. Ruiz Pulpón (Coord.). *Paisajes culturales agrarios en Castilla-La Mancha* (pp. 173-206). Cizur Menor, España: Aranzadi-Thomson Reuters.
- García-Rayego, J. L., Olmo, J. J., & Serrano de la Cruz, M. A. (2015). Los paisajes del Valle de Alcudia y Sierra Madrona (Ciudad Real). Cartografía de tipos y unidades. En: J. De la Riva, P. Ibarra, R. Montorio & M. Rodrigues (Eds.), *Análisis espacial y representación geográfica: innovación y aplicación* (pp. 1.017-1.025). Zaragoza, España: Universidad de Zaragoza.
- García Río, R. (2006). *Flora y vegetación de Sierra Madrona y Valle de Alcudia: Bases científicas para su conservación*. Ciudad Real, España: CIAMED.
- Gómez-Zotano, J., & Riesco-Chueca, P. (2010). *Marco conceptual y metodológico para los paisajes españoles. Aplicación a tres escalas espaciales*. Sevilla, España: Centro de Estudios Paisaje y Territorio. Consejería de Obras Públicas y Vivienda. Junta de Andalucía. Ministerio de Medio Ambiente. Recuperado de/Retrieved from <http://paisajeyterritorio.es/assets/marco-conceptual-y-metodo%3b3gico-para-los-paisajes-esp%3b1oles.pdf>
- Gómez-Zotano, J., Riesco-Chueca, P., Frolova, M., & Rodríguez-Rodríguez, J. (2018). The landscape taxonomic pyramid (LTP): a multi-scale classification adapted to spatial planning, *Landscape Research*, 43:7, 984-999, doi: 10.1080/01426397.2017.1404021
- Hevia, P. (2003). *El patrimonio minero del Valle de Alcudia y Sierra Madrona*. Ciudad Real, España: Mancomunidad de municipios del Valle de Alcudia y Sierra Madrona.
- Ibarra, P. et al. (2014). Esquema metodológico para la realización del mapa de grandes dominios de paisaje de Aragón. En: J. Arnáez et al. (Eds.). *Geoecología, cambio ambiental y paisaje: homenaje al profesor José María García Ruiz* (pp. 395-404). Logroño, España: CSIC, IPE y Universidad de La Rioja.
- IGME (2015). *Mapa Geológico GEODE E. 1: 50.000*. Madrid, España: Instituto Geológico y Minero de España. Recuperado de/Retrieved from <https://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Geode.aspx>
- INE (2021). Cifras oficiales de población de los municipios españoles: Revisión del Padrón Municipal. Resultados. En *Instituto Nacional de Estadística*. Recuperado de/Retrieved from <https://www.ine.es>
- JCCM (2022). Anteproyecto de Ley de Protección, Gestión, Ordenación y Fomento del Paisaje de Castilla-La Mancha. En Gobierno de Castilla-La Mancha. Recuperado de/Retrieved from <https://www.castillalamancha.es/node/306668>
- Jiménez, Y., & Moreno, J. J. (2006). Los SIG en el análisis y el diagnóstico del paisaje. El caso del río Guadix (Parque Nacional de Sierra Nevada). *Cuadernos Geográficos*, 39 (2), 103-123. doi: 10.30827/cuadgeo.v39i0.1503
- Jiménez, Y., & Porcel, L. (2008). Metodología para el estudio evolutivo del paisaje: aplicación al Espacio Protegido de Sierra Nevada. *Cuadernos geográficos*, 43 (2), 151-180. doi: 10.30827/cuadgeo.v43i0.1113
- López-Sánchez, M., Tejedor-Cabrera, A., & Linares-Gómez del Pulgar, M. (2020). Indicadores de paisaje: evolución y pautas para su incorporación en la gestión del territorio. *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*, 52:206, 719-738, doi: 10.37230/CyTET.2020.206.01
- Martín-Parra, L. M., Matas, J., Roldán, F. J., & Martín-Serrano, A. (2015). *Mapa geológico de España a escala 1:200.000. Hoja 70, Linares*. Madrid, España: IGME.
- Martínez de Pisón, E., & Sanz, C. (Dir.) (2000). *Estudios sobre el paisaje*. Madrid, España: Fundación Duques de Soria y U.A.M.
- Martins, R., Salinas, E., & Helena, P. (2022). La Geoecología de los paisajes como fundamento para la selección, planificación y gestión de Unidades de Conservación: Aspectos teórico-metodológicos. *Revista de Geografía Norte Grande*, (83). Recuperado de/Retrieved from <http://ojs.uc.cl/index.php/RGNG/article/view/21449>
- Mata, R., & Sanz, C. (Dirs.). (2003). *Atlas de los paisajes de España*. Madrid, España: Ministerio de Medio Ambiente.

- Mata, R., & Tarroja, A. (Coords.) (2006). *El paisaje y la gestión del territorio*. Barcelona, España: Diputació de Barcelona.
- Mulero-Mendigorri, A. (2013). Significado y tratamiento del paisaje en las políticas de protección de espacios naturales en España. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 62, 129-145. doi: 10.21138/bage.1572
- Muñoz, J. (1989). Paisaje y Geografía. *Arbor*, 518-519, 219-233.
- Muñoz, J. (1998). Paisaje y geosistema. Una aproximación desde la Geografía Física. En: E. Martínez de Pisón (Dir.), *Paisaje y Medio Ambiente* (pp. 45-55). Valladolid, España: Fundación Duques de Soria y Universidad de Valladolid.
- Muñoz, J. (2002). La representación cartográfica del paisaje: problemática y potencialidades. En: F. Zoido & C. Venegas (Coords.) *Paisaje y ordenación del territorio* (pp. 107-114). Sevilla, España: Junta de Andalucía, Consejería de Obras Públicas y Transportes.
- Nogué, J. (2010). El paisaje en la ordenación del territorio. La experiencia del Observatorio del Paisaje de Cataluña. *Estudios Geográficos*, 71, 415-448. doi: 10.3989/estgeogr.201014
- Nogué, J., Sala, P., & Grau, J. (2016). *Los catálogos de paisaje de Cataluña. Metodología*. Olot, España: Observatorio del Paisaje de Cataluña.
- Palero, F. J. (1992). La sucesión paleozoica y estructura del sinclinal de Solana del Pino (Ciudad Real). *Estudios Geológicos*, 48, 341-352.
- Pieren, A. P. (2009). Rasgos geológicos de la comarca de Puertollano y del valle de Alcudia (Ciudad Real, España), *Memorias de la R. Sociedad Española de Historia Natural*, 2ª época, t. VI (pp. 95-133). Madrid, España: Real Sociedad Española de Historia Natural.
- Pons, B. (Dir.). (2011). *Atlas de los paisajes de Castilla-La Mancha*. Ciudad Real, España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- Riesco, P., Alcántara, J., Cáceres, F., Díaz, J.M., Ghislanzoni, M., Gómez, J., (...) & Zoido, F. (2014). *Bases para la realización del Sistema Compartido de Información sobre el Paisaje de Andalucía (SCIPA). Aplicación a Sierra Morena*. Sevilla, España: Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Recuperado de/Retrieved from <http://paisajeyterritorio.es/assets/sciap-sierra-morena.pdf>
- Rivas-Martínez, S. (1987). *Mapa de series de vegetación*. Madrid, España: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Rivas-Martínez, S. et al. (2007). Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España. *Itinera Geobotanica*, 17, 5-435.
- Rougerie, G., & Beroutchachvili, N. (1991). *Géosystèmes et paysages. Bilan et méthodes*. Paris, Francia: Armand Colin.
- Ruiz, J. (Dir.). (1994). *Mapa Forestal de España E. 1:200.000. Hojas 5-9 Linares*. Madrid, España: Ministerio de Medio Ambiente.
- Ruiz, J. (Dir.). (1996a). *Mapa Forestal de España E. 1:200.000. Hojas 4-8 Villanueva de la Serena*. Madrid, España: Ministerio de Medio Ambiente.
- Ruiz, J. (Dir.). (1996b). *Mapa Forestal de España E. 1:200.000. Hojas 4-9 Pozoblanco*. Madrid, España: Ministerio de Medio Ambiente.
- Simensen, T., Halvorsen, R., & Erikstad, L. (2018). Methods for landscape characterization and mapping: A systematic review. *Land use policy*, 75, 557-569. doi: 10.1016/j.landusepol.2018.04.022
- Sochava, V. B. (1972): The study of Geosystems: the current stage in Complex Physical Geography. *International Geography*, 1, 298-301.
- Swanwick, C. (2002). *Landscape Character Assessment. Guidance for England and Scotland*. Gran Bretaña: The Countryside Agency, Scottish Natural Heritage.
- Troll, C. (1950). Die geographische Landschaft und ihre Erforschung. *Studium Generale*, 3, 163-181.
- Troll, C. (1966). *Landscape Ecology*. Delft, Holland: ITC UNESCO.
- Vera, J. A. (Ed.) (2004). *Geología de España*. Madrid, España: SGE-IGME.
- VV. AA. (2007). *Convenio Europeo del Paisaje. Textos y comentarios*. Madrid, España: Ministerio de Medio Ambiente.
- Zoido, F. & Venegas, C. (Coords.). (2002). *Paisaje y ordenación del territorio*. Sevilla, España: Junta de Andalucía, Consejería de Obras Públicas y Transportes.

- Zubelzu-Mínguez, S., & Allende-Álvarez, F. (2015). El concepto de paisaje y sus elementos constituyentes: requisitos para la adecuada gestión del recurso y adaptación de los instrumentos legales en España. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 24(1), 29-42. doi: 10.15446/rcdg.v24n1.41369

Contribución de autorías

José Luis García-Rayego ha coordinado y supervisado el planteamiento metodológico y las bases de la investigación y se ha encargado de la redacción de los resultados, así como de la revisión de los resultados cartográficos y de la versión final del trabajo. Manuel Antonio Serrano de la Cruz Santos-Olmo ha contribuido a la organización del diseño metodológico y ha centralizado la redacción de la introducción y de la discusión, así como la confección y presentación de los resultados cartográficos finales y la revisión del trabajo. José Jesús Olmo Bautista se ha encargado de la producción cartográfica y el tratamiento de datos geográficos. Los tres autores han contribuido a la recopilación de información en la revisión bibliográfica y en los trabajos de campo, así como al análisis y la redacción del artículo y sus conclusiones.

Financiación

El presente artículo no ha recibido financiación.

Conflicto de intereses

Los autores de este trabajo declaran que no existe ningún tipo de conflicto de intereses.