

Metodología cartográfica para la planificación territorial en el Espacio Natural de Candelario

R. CRUZ*, J. L. GOY, C. ZAZO, J. FORTÉZA, I. BARRERA, M. GAITE, F. M. GONZÁLEZ,
A. MARTÍNEZ y J. MATEOS

*Dpto. Geología (Geodinámica). Facultad de Ciencias. Universidad de Salamanca
37008 Salamanca

Palabras clave: Espacio Natural Protegido, cartografía ambiental, calidad natural, capacidad de acogida, Sistema de Información Geográfica.

La Sierra de Béjar-Candelario es el macizo tectónico más occidental de la Sierra de Gredos, delimitado por las depresiones tectónicas del Corredor de Béjar, Valle del Jerte y Cuenca de la Corneja, presenta una dirección NE-SW y un desarrollo longitudinal de 50 km. Su cota media de 1 900 m y máxima de 2 430 (Canchal de la Ceja) permite considerarla una alta montaña en la que la acción de los hielos cuaternarios ha quedado muy marcada.

La actuación de los sistemas morfogénéticos glaciar, periglaciar, fluvial (torrencial) y gravitacional ha configurado el actual modelado; en él sobresalen numerosas formas de origen glaciar y periglaciar, destacando en algunos sectores por su gran importancia a nivel paisajístico.

Su encuadre geográfico determina un clima mediterráneo, si bien su carácter montañoso y orientación dan lugar a una mayor complejidad climática; en sus zonas altas el clima de alta montaña favorece la acumulación de nieve en los circos glaciares haciendo que éstos cobren mayor resalte, llamando poderosamente la atención del observador. Las condiciones climáticas inducen el establecimiento de diferentes pisos bioclimáticos, lo que condiciona la estructuración en bandas o pisos de su vegetación. En la actualidad estas bandas se encuentran muy fragmentadas fruto de la continuada actividad antrópica. En conjunto la vegetación presenta una alta diversidad y abundantes especies endémicas.

Las numerosas formas, la diversidad florística, la abundancia de especies endémicas y la calidad de sus paisajes determinaron la inclusión de esta región en el Plan de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad de Castilla y León, estando hoy en trámite de declaración.

PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS

Este conjunto de valores naturales obliga a desarrollar en él una política territorial que aúne protección y desarrollo, llevando implícito una mejora en la calidad de vida de

sus habitantes. Requiere pues de una planificación de sus recursos que impida la disminución del potencial natural de la región y con ello la pérdida de oportunidades en el futuro, y es por ello necesario un análisis físico-natural que aporte el conocimiento fundamental acerca de los principales rasgos ambientales del territorio.

Los parámetros ambientales básicos en esta región son los que reflejamos en la Fig. 1. Todos ellos se encuentran estrechamente interrelacionados, constituyendo un sistema en equilibrio dinámico, susceptible de sufrir transformaciones en cuanto se traspase un umbral.

Planteamos en este trabajo su estudio a través del análisis cartográfico considerando las aportaciones hechas al respecto por A. Gómez Orea (1978); Cendrerros et al. (1986); Aguilo et al. (1996); Villota et al. (1996); Villota et al. (2001); R. Cruz (2001). Este análisis facilita su conocimiento al favorecer el establecimiento de relaciones entre parámetros, ya que en los mapas queda georreferenciada y representada de modo claro y simple toda la información de interés. El conjunto de mapas que elaboramos recogen las cualidades y variables significativas del medio, relevantes en cuanto al uso por el hombre, y ello permite conocer y evaluar el potencial y las limitaciones del territorio, facilitando las decisiones respecto a la conveniencia y/o grado de protección, utilización concreta o restauración del territorio.

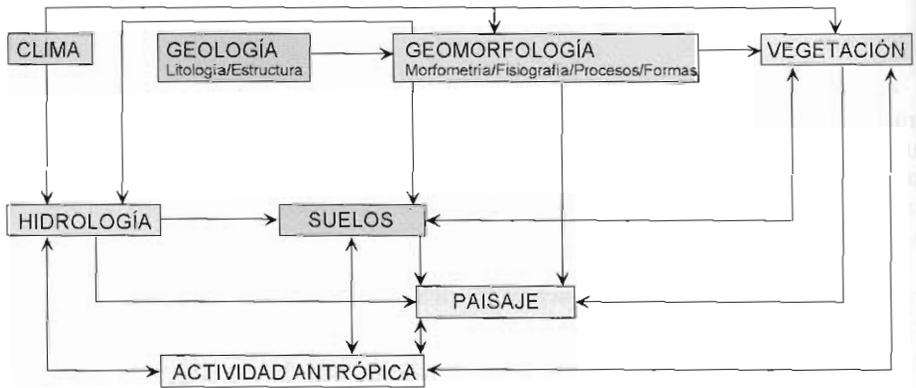


FIGURA 1. Parámetros ambientales básicos del sistema natural

Como objetivos concretos proponemos:

- Elaborar una cartografía con la información medioambiental básica, de modo que ésta quede dispuesta de modo sintético y claro, facilitando la comprensión de lo que hay en las distintas partes del territorio y el valor que tiene.
- Elaborar una cartografía ambiental que permita conocer y valorar los diferentes sectores existentes en el territorio que se comportan de modo homogéneo y que dan una misma respuesta ante una determinada acción antrópica.
- Crear una base de datos automatizada para facilitar la transmisión de la información, favorecer el conocimiento y obtener respuesta rápida a ciertas cuestiones ambientales.

Consideramos el enfoque tecnológico como el más apto al facilitar la sistematización de la información. Además con él conseguimos flexibilizar las etapas de elaboración de mapas, incrementar la velocidad de producción, reducir los costes y mejorar la transmisión y comunicación empleando distintas vías informáticas, representando todo ello una clara ventaja en planificación.

Empleamos un SIG (Ilwis 2.2) ya que permite la representación de los datos de diversos modos gráficos (mapas, diagramas, tablas, etc.), resolver cuestiones ambientales, configurar un MDT a partir del cual obtener bloques tridimensionales de los diferentes fenómenos, mapas de pendiente, cuencas visuales, simulaciones de fenómenos, ortofotografía del área, etc.

La cantidad de datos y aspectos contemplados imposibilita la utilización de un mapa único por lo que recurrimos a varios niveles cartográficos, Figura 2.

Mapas temáticos	Mapas interpretativos	Mapas sintéticos	Mapas de valoración	Mapa de recomendaciones y limitaciones de uso
Litología				
Estructuras				
Pendientes				
Dominios Geomorfológicos		Unidades homogéneas	Mapa de Calidad del paisaje	
Unidades Geomorfológicas	Riesgos	Unidades geomorfoedáficas	Mapa de Calidad paisajística, científica y cultural	
Hipsométrico	Impactos	Unidades geobotánicas		
Sombreado del relieve	Cuencas visuales	Unidades ambientales		
Suelos	Patrimonio Natural	Unidades de paisaje		
Vegetación				
Hidrología				
Actividad antrópica				

FIGURA 2. Sistema cartográfico de la Sierra de Béjar

Los mapas temáticos constituyen el inventario básico y aportan información sobre las variables significativas a nivel ambiental.

Los mapas interpretativos representan cualidades ambientales de interés obtenidas por interpretación de los anteriores.

Los mapas sintéticos representan unidades irregulares homogéneas que se presupone van a tener un comportamiento uniforme y que darán una misma respuesta ante un determinado uso.

Los mapas de valoración aportan información sobre la calidad natural y el grado de idoneidad del territorio para las actividades compatibles a ordenar.

El desarrollo de esta metodología consta de las siguientes fases:

1 FASE. *Elaboración de la cartografía temática.* Establecemos y caracterizamos las unidades relativas a los parámetros básicos del medio físico mediante técnicas de fotointerpretación acompañadas por análisis de campo, empleando fotos aéreas 1: 30 000 y

1: 18.000 según el parámetro a analizar. A continuación digitalizamos y tratamos la información mediante SIG. Las curvas de nivel provienen de restitución fotogramétrica y fueron importadas mediante MapInfo. La elaboración de diagramas 3D favorece la comparación entre parámetros elementales, Figura 4.

2. FASE. *Elaboración de la cartografía interpretativa*. Establecemos los mapas interpretativos a partir de la interpretación de cualidades de interés referidas a aspectos geológicos, geomorfológicos, edáficos, hidrológicos, botánicos y paisajísticos.

3. FASE. *Elaboración de la cartografía ambiental*. Obtenemos distintas unidades irregulares homogéneas siguiendo la secuencia metodológica representada en la Figura 3, y utilizando procesos de superposición automática. Integramos las diferentes capas posibles teniendo en cuenta la importancia que tienen en el área de estudio, eliminando las capas que apenas tienen significado. Definimos estas unidades en función de sus rasgos fundamentales.



FIGURA 3. Elaboración de la cartografía ambiental

4. FASE. *Valoración de las Unidades Ambientales*. Procedemos a valorar las unidades de paisaje a fin de obtener un mapa de calidad de paisaje. Estimamos para ello los parámetros visuales de calidad, fragilidad y singularidad de las distintas unidades empleando el método directo de subjetividad aceptada, a partir de un riguroso conocimiento de aquellos aspectos clave a nivel paisajístico de los distintos componentes del paisaje, de itinerarios de campo a través de puntos visuales significativos previamente seleccionados, fotografías y esquemas de las unidades a valorar. Otorgamos finalmente una valoración sintética global mediante la suma ponderada del valor de los anteriores parámetros, confiriéndole una categoría determinada contenida en una escala semicuantitativa de fácil comprensión.

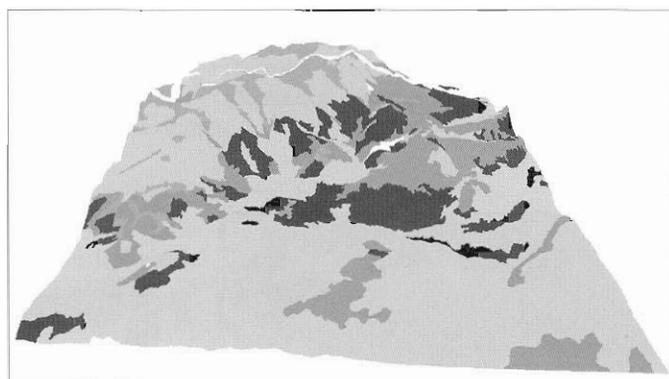
La superposición al mapa de Calidad del Paisaje obtenido del mapa de Patrimonio Natural nos permite obtener información fundamental sobre los sectores del territorio

que necesitan *protección*, Figura 5. La superposición a este mapa de Calidad Paisajística, Científica y Cultural del mapa de Impactos, nos permite estimar los paisajes que requieren *restauración*.

Una vez estimados estos sectores de gran *calidad natural*, la valoración del resto de unidades ambientales se hará atendiendo a las actividades compatibles decididas para este territorio. Esta valoración se realizará teniendo en cuenta, en las unidades correspondientes, las cualidades que permitan inferir la idoneidad para tal uso, y superponiendo a continuación los mapas de riesgos e impactos. Se concretará así la Capacidad de Acogida de los diferentes sectores. La elección de las unidades más idóneas respecto al conjunto de usos compatibles y previsibles, permitirá elaborar el mapa de Recomendaciones y Limitaciones de uso.

En este mapa de Recomendaciones y Limitaciones de Uso quedarán establecidas las áreas a proteger por su alta calidad, las idóneas para el desarrollo de las actividades compatibles previstas y las degradadas que deben ser mejoradas o restauradas si la degradación no ha sido irreversible y el tiempo y medios económicos lo permiten.

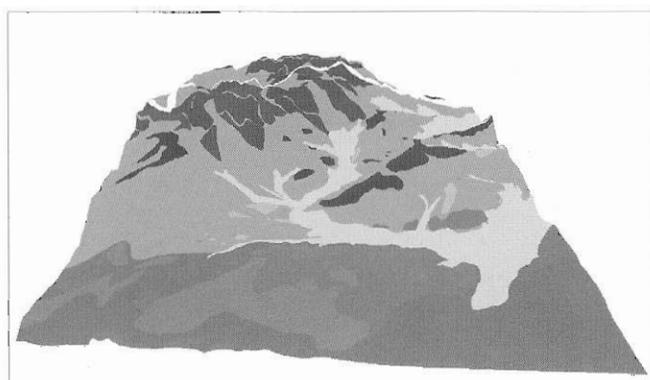
DIAGRAMA 3D: UNIDADES DE VEGETACIÓN



LEYENDA

- Estéril
- FAb: Formaciones arbustivas
- FA: Formaciones arbóreas
- FHer: Formaciones herbáceas
- FMa: Formaciones muscís
- FSt: Formaciones supralivas

DIAGRAMA 3D DOMINIOS GEOMORFOLÓGICOS



LEYENDA

- CC: Cuenca de Cármas
- DM: Dominio de Montañas
- IV: Fondo de valle
- In: Insular
- La: Llanos
- Pl: Piedra de Infierno
- PG: Piedra de Infierno Superior
- RL: Regarros de Ladera
- SC: Superficie de Cumbre
- SP: Superficie de Piedra

CONCLUSIONES

La necesidad de conocer lo que hay en las distintas partes del territorio, para la correcta planificación y gestión, convierte a los mapas en una herramienta fundamental al facilitar éstos el conocimiento de las cualidades espaciales (fenómenos o magnitudes). El enfoque tecnológico es el más conveniente al concebir los mapas como un medio de almacenamiento de la información ordenada espacialmente y facilitar su transmisión y comunicación. Los SIG son para nosotros la técnica más idónea.

La superposición cartográfica de las diferentes capas significativas en un territorio, permite concretar los sectores homogéneos en cuanto a comportamiento, calidad e idoneidad de uso. La capa base para la obtención de las diferentes unidades ambientales en este Espacio Natural es la de Dominios Geomorfológicos, ya que éstos representan sectores que por sus especiales características condicionan, en gran medida, el desarrollo de los demás elementos con los que establece complejas relaciones.

De la valoración del conjunto de unidades, referidas a las actividades compatibles previsibles, se podrá concretar un Mapa Sintético que represente las potencialidades y limitaciones del territorio con relación a su uso por el hombre. La información que proporciona permitirá la gestión sin que disminuya su potencial natural, ya que se habrá considerado la capacidad de acogida de los diferentes sectores impidiendo la pérdida de posibilidades en el futuro.

La cartografía elaborada para la Sierra de Béjar-Candelario favorece el conocimiento de las características ambientales básicas, los sectores homogéneos y la calidad natural del territorio. Además la base de datos obtenida permite la introducción de nuevos datos de interés, procedentes de otros análisis y valoraciones que amplíen la información actual.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido subvencionado por el Proyecto cofinanciado con fondos FEDER (1FD 97-0222)

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilo, M. et al. (1996), Guía para la elaboración de estudios del Medio Físico: contenido y metodología, *Ed. Ministerio de Medio Ambiente*.
- Cendrero, A.; Nieto, S.; Robles, C.; Sánchez, D. (1986), Mapa Geocientífico de la provincia de Valencia, *Ed. Dip. Prov. Valencia*.
- Cruz Ramos, R. (2001) Análisis Geológico-Ambiental del Espacio Natural de Candelario, Metodología cartográfica para usos paisajísticos y didácticos, *Tesis de grado, 202 pp., U. Salamanca*.
- Gómez Orea, A. (1978), *Cuad. del CIFCA*: 144 y 163.
- Villota, I.; Goy, J. L.; Zazo, C. y Bustamante, I. (1996), Aspectos metodológicos sobre cartografía ambiental. Asentamientos urbanos en La Vall de Gallinera, Alicante, *Geogaceta, 2 (5)* 1131-1134.
- Villota, I.; Goy, J. L.; Zazo, C.; Barrera, I. y Pedraza, J. (2001), Landscape analysis based on environmental units and visual areas. The use of geomorphological units as a basic framework, La Vall de Gallinera, Alicante (Spain), *Ed. Mauro Marchetti, Victoria Rivass, A. A. Balkema Publishers*, pp. 133-153.