

UNIDADES DE PAISAJE: APROXIMACIÓN CIENTÍFICA Y APLICACIONES*

[*]
Trabajo presentado en 1999.

1. introducción

El término paisaje constituye, sin duda, un significante al que se adhieren numerosos significados, donde cada colectivo disciplinar que lo utiliza introduce su propia interpretación. Por una parte, se destaca su dimensión subjetiva, definiéndolo como lo que percibimos y conocemos, su faceta de “imagen”. En otro sentido, el paisaje puede ser concebido también como un recurso, tanto como mercancía para la venta de imágenes turísticas o inmobiliarias, o como factor esencial del patrimonio cultural. Otra lectura frecuente es la del paisaje como “proyecto”, donde se destacan los aspectos formales de carácter visual, para extraer del análisis de esa morfología, el diseño que permita crear, recrear o restaurar un paisaje. En definitiva, y como consecuencia de la propia evolución del concepto, su consideración actual comprende los siguientes aspectos [fig. 1]: “el objeto territorial, su imagen, la forma en la que ésta es percibida por el observador, el contexto socio-cultural de éste y las intervenciones que cada sociedad ha realizado o pretende realizar en el paisaje” (Pérez-Chacón, 1999).

figura 1

planos de referencia
del concepto de paisaje

FUENTE: Pérez-Chacón.

Actas de Ponencias del III Congreso de Ciencia del Paisaje. 1999

ESTRUCTURA IMAGEN
intervenciones
CONTEXTO OBSERVADOR
SOCIAL

Entre estas concepciones, y partiendo de su consideración como objeto territorial, también se ha desarrollado, simultáneamente, la dimensión “geográfica del paisaje”, cuyos planteamientos pueden consultarse en Martínez de Pisón (1998) y Muñoz (1998). Este enfoque concibe el paisaje como un objeto concreto, porción de un territorio real caracterizado por un sentido unitario, fruto de la compleja interacción de los elementos que lo integran y que, como toda estructura, está afectada por una componente evolutiva tremendamente dinámica. El paisaje, así entendido, representa un concepto que permite integrar conjuntamente las variables naturales y antrópicas y, sobre todo, la dimensión espacial de las mismas. Este último enfoque es el que centra lo expuesto en esta ponencia, desde la que se aborda el concepto de “unidad de paisaje”, considerada una herramienta conceptual y metodológica básica de los estudios sistémicos del paisaje.

2. MARCO CONCEPTUAL

Y ENFOQUES METODOLÓGICOS

Una buena parte de las diferentes disciplinas, vinculadas al estudio del medio y de las sociedades, pasaron por una primera etapa caracterizada por la utilización del método analítico (cartesiano) como base de su discurso científico. En este ámbito, cada componente del paisaje era considerado separadamente, como si se tratara de un elemento aislado, alcanzando la síntesis final mediante la yuxtaposición posterior de cada estudio sectorial. En numerosas ocasiones, el medio natural resultaba así interpretado como un fenómeno exógeno a la sociedad, respecto a la cual presentaba un carácter constante, neutro y prácticamente estático.

Frente a este planteamiento, las concepciones sistémicas conciben el paisaje, natural o antropizado, como un sistema territorial complejo, y proponen nuevas formas de aproximación que permitan un análisis integrado. La cristalización de estas ideas, si bien como señala Martínez de Pisón (1982) tiene precedentes muy antiguos, se produce hacia la segunda mitad de este siglo, dando lugar a la que hoy se denomina Ciencia del Paisaje, cuyas claves fundamentales aparecen sintetizadas en Rougerie y Beroutchachvili (1991) y en Bolòs et al. (1992).

En el desarrollo de esta ciencia se distinguen dos tradiciones. Una que, caracterizada por unos presupuestos muy pragmáticos, se generaliza en los países del área anglosajona, y otra que arrancando de la escuela alemana y desarrollándose en los países del Este europeo, se difundirá en Europa occidental a través de la escuela geográfica francesa de Toulouse-Le Mirail.

En los países anglosajones, sobre todo en Australia, Canadá, y Estados Unidos, se elaboran paralelamente técnicas de reconocimiento del terreno y de cartografía (Land Survey) con el objetivo de cubrir las necesidades derivadas de la planificación territorial. Si bien la reflexión epistemológica no alcanza la importancia que posee en la tendencia geosistémica destaca, sin embargo, la sistematización que adquieren las técnicas específicas de evaluación del potencial del medio y su representación cartográfica. Dentro de esta tendencia se enmarcan los trabajos del CSIRO de Australia (Christian y Stewart, 1968), de Mc Harg (1969), de Luttig et al. (1974), de la F.A.O. (1976), entre otros. En España, este tipo de estudios se ha llevado a cabo, entre otros, por González Bernáldez (1973, 1981), Gómez Orea (1978), Ramos (1979); Cendrero et al. (1980, 1986) y Sánchez et al. (1984, 1990 y 1995). Han desarrollado métodos para evaluar el medio natural, aplicables en la ordenación territorial, también han incidido en la valoración de la calidad visual del paisaje y en las preferencias paisajísticas interculturales, y han consolidado la denominada Cartografía Geocientífica del potencial del medio natural, que pretende determinar la capacidad del medio para acoger diferentes usos antrópicos.

Por lo que respecta a la otra tendencia, ésta no sólo se nutre de las aportaciones de la escuela alemana del *Landschaft* o de la denominada Ecología del paisaje (Troll, 1966), sino que también su nacimiento está íntimamente relacionado con la realización de prospecciones para la puesta en funcionamiento de nuevas tierras, que tiene lugar en la extinta Unión Soviética. En ellas se constata que no son suficientes los estudios meramente descriptivos, requiriéndose de unas formulaciones más globales para organizar estos espacios. Esta concepción de la Geografía se concretará hacia 1963 con la sistematización de la Teoría de Geosistemas (Sochava, 1972), centrándose posteriormente en la formulación de una metodología de reconocimiento de unidades paisajísticas y de los componentes que intervienen en los geocomplejos.

La difusión de las ideas de la Escuela Geosistémica en Europa occidental la realizará, hacia 1968, Bertrand y su equipo del CIMA de la Universidad de Toulouse-Le Mirail (Francia). Su contribución al cuerpo teórico de esta metodología se centra en los siguientes aspectos: el análisis de la dinámica externa y la fisonomía de los geosistemas; los problemas taxonómicos; la utilización de la vegetación como parámetro integrador de numerosos factores; el desarrollo de la denominada

cartografía integrada y las posibilidades de aplicación de esta metodología a los problemas vinculados al uso antrópico del medio. También en la obra de Tricart y colaboradores (1973, 1982) se adoptan planteamientos globales, proponiendo la Eco-Geografía como modelo para responder a los numerosos problemas vinculados a la ordenación del territorio.

Esta concepción tiene también su reflejo en la Geografía española. Los Departamentos de Geografía de varias universidades españolas comienzan a realizar análisis geosistémicos (Martínez de Pisón et al., 1977; Muñoz, 1979; Bolòs, 1981; Martínez de Pisón, 1982). Destacan, entre otros, los numerosos trabajos realizados por el E.Q.U.I.P. (Universidad de Barcelona), y por los Departamentos de las universidades de Madrid, La Laguna y, más recientemente, País Vasco, Zaragoza, Salamanca, Jaén, Granada, Málaga, Sevilla y Las Palmas de Gran Canaria.

En la actualidad, y desde disciplinas afines a las ciencias naturales (Ecología y Biología), se han incorporado también enfoques muy próximos a los geosistémicos, agrupados en torno a lo que se ha denominado Ecología del paisaje (Zonneveld, 1995). Asimismo, la creación relativamente reciente de la Asociación Internacional de Ecología del Paisaje (IALE) está permitiendo que científicos y técnicos, tanto de la tradición geosistémica y como de la anglosajona, encuentren un foro común de discusión y una referencia de coordinación internacional.

En definitiva, estas concepciones sistémicas cuentan hoy con un amplio legado científico, al tiempo que ofrecen nuevas perspectivas para responder a los problemas que plantea actualmente la intervención humana en los paisajes. No obstante, y en la medida en la que se trata de una reflexión relativamente reciente, todavía quedan muchos aspectos metodológicos por resolver. Así, por ejemplo, las técnicas de integración siguen necesitando de una mayor precisión, que permita solventar el empirismo que aún las caracteriza en muchas ocasiones. Su resolución técnica no está exenta de dificultades, pues a pesar de contar con nuevas herramientas como los sistemas de información geográfica, la caracterización sistémica del paisaje y su expresión espacial implica, por una parte, el tratamiento simultáneo de un gran volumen de información y, por otra, la búsqueda de procedimientos que permitan analizar las interacciones entre los diferentes elementos del paisaje, cuestiones que combinadas resultan complejas. Es precisamente en este contexto donde la “unidad de paisaje” adquiere una especial significación.

3. LA UNIDAD DE PAISAJE

La unidad de paisaje es una herramienta conceptual y metodológica que tiene su origen en la intersección de dos exigencias disciplinares distintas: una que deriva de la consideración del paisaje como sistema territorial complejo, y por tanto, vinculada a la necesidad de establecer una lectura científica del territorio; y otra que nace de la exigencia de dar respuesta a los desafíos operativos de la planificación territorial, toda vez que, al menos en apariencia, el medio natural ha dejado de ser considerado exclusivamente como un mero soporte de las actividades económicas.

Ello explica las diferentes denominaciones que ha recibido como, por ejemplo, unidad homogénea de paisaje, en la tradición científica geosistémica; o unidad de tierra (land unit), unidad ambiental, en la tradición de las escuelas anglosajonas, muy vinculadas a la planificación territorial.

En esta doble genealogía del concepto radica el carácter, asimismo duplicado, de su propia formación: calificación y clasificación son las capacidades que se le reclaman al concepto. Capacidad de calificar al territorio, de identificar su estructura y funcionamiento, y de detectar entre los elementos ecoantrópicos aquéllos cuyas interacciones configuran una particular morfología del paisaje, expresión última de su estructura interna. Pero también capacidad de clasificación, expresada como definición de una taxonomía que permita afrontar e identificar, dentro de un

escenario homogéneo, las diferentes pautas de un territorio, cuya dimensión espacial final se define al margen de criterios geográficos, casi siempre por razones operativas de intervención.

Esta doble naturaleza, conceptual y operativa, y sus correlatos de calificación y clasificación, sitúan al concepto de unidad de paisaje en un lugar próximo a la idea de “tipo” empleado en sociología o a la de, por otra parte conceptualmente menos clara, de “tipología”, utilizada en el análisis arquitectónico y urbanístico. Sin embargo, esta analogía, que puede resultar en algunos aspectos explicables por el origen duplicado de la constitución del concepto desaparece, obviamente, cuando se profundiza en la formación del mismo, sobre todo cuando se toma en consideración el carácter natural de los procesos que están en la base de su condición de posibilidad. En efecto, la permeabilidad de los dos planos constituyentes, el conceptual y el operativo, la “contaminación” recíproca que les afecta, aquí se ve pautada, controlada, por los límites que la lógica de los fenómenos naturales impone.

En definitiva, la unidad de paisaje es una herramienta conceptual que sirve para leer, comprender y explicar un territorio, pero no un territorio cualquiera, sino aquel que adquiere tal condición como resultado de una intención, casi siempre operativa, que al expresar su interés afecta de alguna manera la “forma” en la que debe ser leído, comprendido y explicado. Este condicionante es amplio, pero limitado. Está relacionado con la escala del análisis, y se expresa a través de la finura de las variables objeto de consideración. Pero su límite está precisamente en la naturaleza sistémica del paisaje que, en última instancia, obliga a identificar el concepto de unidad de paisaje como expresión morfológica homogénea de un sistema cuya comprensión pasa, únicamente, a través de las relaciones estructurales que se establecen entre los subsistemas que la conforman y, en consecuencia, independiente de los intereses estrictamente operativos.

En este contexto, las unidades de paisaje representan “la proyección del ecosistema en el espacio” (Bertrand, 1972, pág. 201.) y, como señala Zonneveld (1989, pág. 68), “un concepto central en hipótesis de ecología del paisaje”. A través de ellas se pueden expresar espacialmente las complejas interacciones que organizan los paisajes y establecer un sistema de referencia que facilita su estudio desde concepciones integradas. Zonneveld (1989, pág. 68) define la unidad de paisaje como “un área ecológicamente homogénea a la escala considerada”. Combinando ambas definiciones, se deduce que se trata de unidades espaciales que, a una escala dada, tienen un funcionamiento común, resultado de las interacciones entre los diferentes factores que componen el espacio geográfico. En su definición se contemplan, de forma combinada, los elementos, estructura y dinámica de cada una de ellas.

En definitiva, la unidad de paisaje representa una herramienta básica de integración de la información territorial y, al mismo tiempo, una trama de referencia espacial para analizar los componentes, la organización y el funcionamiento de los paisajes.

3.1. La definición y caracterización de las unidades de paisaje

En el proceso de definición, caracterización y delimitación de las unidades de paisaje, el enfoque sistémico integra varios planos de análisis: el estructural, centrado en el estudio de los componentes y organización del paisaje; el funcional, en el que se afronta el análisis de la dinámica del paisaje, expresada a través de su dimensión temporal; y el enfoque espacial, que completa los anteriores al introducir el tratamiento pluriescalar del paisaje. Es decir, se combina el estudio de los elementos del paisaje, el de su estructura interna, o sistema de organización que lo identifica, y el de su dinámica, incorporando las claves de su transformación temporal, así como su vinculación con una manifestación espacial específica [fig. 2].

figura 2

secuencia metodológica del análisis sistémico del paisaje

	ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS	IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS GRADO DE SIGNIFICACIÓN	
PAISAJE	DETERMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA	ESTUDIO DE LAS INTERRELACIONES: NIVELES DE ORGANIZACIÓN PAUTAS ESPACIALES	EXPRESIÓN ESPACIAL UNIDADES DE PAISAJE
	CARACTERIZACIÓN DE LA DINÁMICA	FUNCIONAMIENTO DEL PAISAJE EVOLUCIÓN DEL PAISAJE	

La primera aproximación se realiza utilizando la fisonomía del paisaje (fenopaisaje) como indicador externo esencial de las estructuras profundas (criptopaisaje) que lo caracterizan. Así, se comienzan delimitando áreas que presentan características morfológicas similares a una escala dada, y en cada una de ellas se procede a la realización del siguiente análisis.

Estudio de los elementos del paisaje

En esta etapa se identifican los elementos de cada unidad de paisaje, se definen sus rasgos esenciales y su distribución espacial. Los elementos del paisaje pueden analizarse individualmente o agrupados en subsistemas, atendiendo a su diferenciación entre el subsistema abiótico (litología, geoforma y agua), el biótico (suelos, vegetación y fauna), y el antrópico (coberturas del suelo, etc.). Dentro de este esquema, el clima se incorpora, a veces, como un elemento del subsistema abiótico pero, en otras ocasiones, se considera más una “energía” sustentadora del paisaje que un elemento en sentido estricto.

En el contexto de la secuencia metodológica completa, esta etapa representa, quizás, la más próxima al método analítico pero, a diferencia de las concepciones cartesianas que se limitan a tratar separadamente cada elemento de paisaje (rocas, vegetación, suelo, poblamiento, etc.), en el caso de las concepciones sistémicas, este aspecto retoma otra significación al insertarse en una estructura metodológica más amplia.

Análisis de la estructura del paisaje

Una vez identificados los elementos se procede al análisis de la estructura del paisaje, centrando el análisis en las interrelaciones que se producen entre los elementos. Para ello se determinan qué elementos dominan, cómo están interrelacionados (niveles de organización) y jerarquizados (qué elemento o elementos estructuran el conjunto).

Para determinar el grado de significación de cada elemento, o grupo de elementos, se pondera su contribución en el funcionamiento de esa unidad de paisaje y la superficie que ocupa. Así, por ejemplo, un canal de riego tiene una superficie lineal que, en términos cuantitativos, puede ser reducida, pero sin embargo puede ser un elemento fundamental en la organización de determinados paisajes agrícolas. Por ello resulta interesante centrar el análisis en conocer cuáles son las relaciones directas, y de mayor dependencia, que se producen entre los elementos más significativos de un paisaje, interrogándonos acerca de cómo le afectaría al conjunto la desaparición de un elemento dado, cuestión que puede incluso ser expresada mediante un índice de interrelaciones (Pérez-Chacón et al., 1995).

En esta etapa, también se determinan las pautas espaciales en las que se producen las interconexiones entre los diferentes elementos, diferenciándose dos tipos de estructuras que son estudiadas de forma combinada:

- > Horizontal. Analizada en un mayor número de trabajos, y utilizada con mayor frecuencia para establecer unidades de paisaje y su cartografía. Una buena parte de las relaciones socioeconómicas se manifiestan espacialmente con este tipo de estructura.
- > Vertical. Se corresponde con buena parte de los sistemas naturales (radiación solar, estratos de un bosque, regiones de montaña, pisos altitudinales, etc.). Su consideración es fundamental para comprender niveles de organización de paisajes topográficamente contrastados. Su estudio en escalas detalladas (Beroutchachvili y Radvanyi, 1978) resulta más complejo por los niveles de precisión (laboratorios) que exigen las observaciones.

Caracterización de la dinámica del paisaje

Una vez reconocidos los elementos y sus interrelaciones (estructura) es inevitable incorporar la dimensión evolutiva para comprender el funcionamiento de un paisaje, pues una estructura no se explica solamente a través de uno de sus estados, como si se tratara de una “foto fija”, sino que es preciso interpretarlo secuencialmente como si fuera una “película”. De este modo, introduciendo la escala temporal, se determina el papel de la herencia del pasado en la organización actual de un paisaje; caracterizando las entradas, flujos y salidas de energía, materia e información, se realiza una aproximación a su funcionamiento y, combinando las dos anteriores, se pueden establecer pronósticos de su evolución futura.

Por otra parte, y al margen de las exigencias teóricas, es evidente que la capacidad operativa del concepto reside justamente en la incorporación de la dimensión temporal. De la constatación y reconocimiento de la naturaleza dinámica de los sistemas que determinan el paisaje y, sobre todo, del conocimiento acerca de las relaciones causales que condicionan su evolución en el tiempo, se deriva su utilización como herramienta adecuada en operaciones de planificación territorial.

Por lo que respecta a la determinación de la herencia del pasado, existen líneas metodológicas (historia del paisaje) que permiten afrontar su estudio mediante diversos procedimientos, dependiendo de los diferentes ritmos de transformación que presenta cada elemento o conjuntos de elementos del paisaje. Para ello es necesario combinar diferentes escalas temporales (geológica, histórica, etc.) con técnicas de estudio adecuadas. En la actualidad, el análisis de los cambios recientes del paisaje (Baker, 1989) representa el objeto de estudio de numerosos equipos de investigación.

En cuanto al estudio del funcionamiento del paisaje, los métodos de análisis se centran en procedimientos experimentales desarrollados a escalas muy detalladas como, por ejemplo, el análisis de los estados y comportamiento de los geosistemas señalado por Beroutchachvili y Mathieu (1977) para la estación experimental de Martkopi.

Sin embargo, cuando se pretende afrontar el estudio del funcionamiento del paisaje en escalas más generales, aparecen serias dificultades para abordar su análisis por lo que, en la mayor parte de los casos, se ha optado por establecer modelos cualitativos que, sin duda, presentan un alto valor explicativo. En este sentido, Pérez-Chacón et al. (1995) realizan un ensayo [fig. 3] donde la aproximación a la dinámica del paisaje se obtiene combinando dos aspectos: por una parte, la diversidad e intensidad de las relaciones existentes entre los elementos que estructuran un paisaje, cuya complejidad se expresa a partir de un índice de interrelaciones; y, por otra, la caracterización cualitativa de las energías, tanto naturales como antrópicas, que sustentan cada paisaje. Finalmente,

combinando ambos aspectos, se establece un diagnóstico del potencial de transformación de cada unidad de paisaje. Aunque tan sólo se trata de una primera aproximación, el análisis realizado pone de manifiesto la necesidad de seguir investigando sobre procedimientos que permitan, de forma sistemática, determinar las energías que sustentan los paisajes mediante la búsqueda de indicadores sencillos, donde se combinen los tipos de energías e intensidades, así como los flujos que se producen entre las diferentes unidades de paisaje y en el interior de cada una de ellas.

figura 3

análisis del potencial de transformación de un paisaje
FUENTE: Pérez-Chacón, Ribas y Bovet. 1995.

DELIMITACIÓN DE LA ESCALA ESPACIO TEMPORAL DE REFERENCIA

DEFINICIÓN DE UNIDADES DE PAISAJE

DETERMINACIÓN DE LA DOMINANCIA DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

unidad 1 unidad 2 unidad 3 unidad 4 unidad n

DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA
DEL PAISAJE

Valoración de las interacciones entre elementos
(¿cómo afectaría a la estructura del paisaje
la desaparición de un elemento?)
Podría implicar una modificación:

- 4. Completa
- 3. Sustancial
- 2. Parcial pero no sustancial
- 1. Mínima

CARACTERIZACIÓN DE LAS ENERGÍAS
QUE SUSTENTAN LOS PAISAJES

NATURALES	ANTRÓPICAS
solar	manual
eólica	mecanizada
gravitatoria	de transformación

interna de la Tierra	información
----------------------	-------------

ÍNDICE DE INTERRELACIONES

COMBINACIÓN DE ENERGÍAS

DIAGNÓSTICO DE LA DINÁMICA

+

POSIBILIDADES DE CAMBIO

POTENCIAL DE TRANSFORMACIÓN DEL PAISAJE

Una vez completadas las diferentes fases de la definición y caracterización de las unidades de paisaje, puede ocurrir que las delimitaciones de unidades inicialmente establecidas por criterios exclusivamente fisionómicos sean corregidas, por cuanto es muy frecuente que determinadas cuestiones, planteadas en el transcurso del análisis de la estructura y funcionamiento, desvelen niveles de organización que no eran directamente perceptibles en una primera aproximación estrictamente fisionómica.

La dimensión espacial del paisaje

Junto a las claves metodológicas señaladas en los apartados anteriores, se encuentra también otra, de gran importancia en este tipo de análisis, como es la incorporación de la dimensión espacial del paisaje. El análisis de la estructura y funcionamiento requiere un ámbito de referencia que es aportado por un concepto tan geográfico como es el de la noción de escala.

Es justamente en este plano donde, de forma significativa, se introduce la "contaminación" metodológica que, entre los aspectos teóricos y los operativos, señalábamos al comienzo de este apartado. Es precisamente en las cuestiones de dimensión y escala, donde se manifiestan las

limitaciones que los objetivos de las prácticas operativas imponen al marco metodológico, derivadas de la necesidad de garantizar anticipadamente su eficacia instrumental.

El escenario que define el campo del análisis, y el nivel o grado de precisión de las variables a considerar, son elecciones en cierto modo discrecionales que derivan del tipo de problema al que nos enfrentemos. En este sentido, el paisaje se muestra como un campo de análisis susceptible de ser contemplado con amplitudes y profundidades diversas reclamando, en consecuencia, del instrumento metodológico (la unidad de paisaje) la capacidad para actuar como un “zoom” fotográfico que, sin renunciar a la precisión y diafanidad de la imagen resultante, permita “enfocar” el escenario estudiado en el ámbito y escala adecuados, adecuación que se define en función del interés operativo. De aquí que el concepto de unidad de paisaje deba presentarse como un sistema conceptual abierto, dentro de los límites indicados precedentemente.

La consideración de la dimensión espacial del paisaje se concreta, también, a través de la taxonomía donde, de forma jerarquizada, se expresan las relaciones existentes entre las diferentes unidades. El desarrollo de este aspecto se realiza a continuación, donde se afronta la clasificación del paisaje.

cuadro 1

esquema resumen: clasificación del paisaje

- 1 : Clasificación del geosistema según estructura: naturales
antrópicos: con predominio
de subsistemas abiótico, biótico, antrópico
según su dinámica: estables; en progresión; regresión
- 2 : Clasificaciones del paisaje según geosistema que lo constituye: naturales: abióticos / bióticos /
equilibrados
- antrópicos
según su dinámica: paisajes en “equilibrio”
paisajes en progresión
paisajes en regresión
según su componente escalar:
Tendencia geosistémica Cailleux- Tricart
Bertrand: zona, dominio, región natural,
comarca, geosistema, geofacies, geotopo.
Soviéticos-Bolòs: zona, dominio,
megageocora, macrogeocora, mesogeocora,
geocora, microgeocora, nanogeocora.
según su componente escalar:
Tendencia Land System CSIRO: land region, land system,
land facet, land site.
Geocientífico: ambientes,
subambientes, sistemas, unidades.
según su componente histórica: Bolòs: Precuatnario, Cuaternario, Históricos
Dansereau: (modo producción e historia) indígena, recolector, agrícola,
fabril, urbano, cibernético.
según dominancia de elementos estructurales: elementos, estructura y dinámica (Bovet y Ribas)
según su potencial de transformación:
según su funcionalidad: naturales, rurales, urbanos

3. 2. La clasificación de las unidades de paisaje

Una vez definidas las unidades de paisaje, el trabajo consiste en determinar los criterios mediante los cuáles éstas serán clasificadas, cuestión que se deriva, por una parte, de las características del área total considerada y, por otra, de los objetivos del estudio. Este procedimiento se concibe como un medio, un útil de trabajo, que permite reordenar la primera zonificación realizada, estableciendo una jerarquización de los parámetros que las organizan en cada rango taxonómico considerado.

Para ello existen numerosas propuestas, realizadas a partir de diversos criterios. Por una parte, pueden clasificarse los geosistemas (modelo) y, vinculados a ellos, los paisajes (realidad territorial concreta). A continuación se resumen las principales propuestas existentes para la clasificación del paisaje, según Bolòs (1981) y Bolòs et al. (1992) [cuadro 1]:

> Clasificación del geosistema: la clasificación se establece según su estructura (estática) y funcionamiento (dinámica).

- Según su estructura. En función de la dominancia de los subsistemas constituyentes del geosistema y de las relaciones existentes entre ellos, distingue entre geosistemas naturales y geosistemas antrópicos, con diferentes dominantes: abiótica, biótica y antrópica. Estas categorías de rango superior pueden subdividirse en numerosos subtipos, en función de las características del medio y de la finalidad del estudio.
- Según su dinámica. Se realiza considerando los estados del geosistema y de su evolución, diferenciando entre geosistemas “estables”, en progresión, en regresión, etc. En cualquiera de los casos, será necesario precisar el concepto de “estabilidad” que se utiliza y determinar el gradiente y los umbrales de lo que se considera “en progresión” o “en regresión”.

> Clasificación del paisaje en función del geosistema que lo constituye y su dinámica, según Bolòs (1981).

- Según el geosistema que lo organiza:

Paisajes naturales. Cuando el modelo de geosistema predominante presenta una escasa contribución del subsistema socioeconómico. Dentro de ellos pueden diferenciarse entre los eminentemente abióticos o bióticos, y los de carácter mixto, en los que los tres subsistemas básicos alcanzan una importancia semejante.

Paisajes antrópicos. Su funcionamiento depende, básicamente, del subsistema socioeconómico. Dentro de él pueden diferenciarse numerosos subtipos, bien en función del modo de producción, de los usos predominantes, etc.

- Según su dinámica. Se corresponde con el grado de aproximación a un estado de “equilibrio inestable”, que deberá definirse previamente. Se pueden diferenciar las siguientes clases: en “equilibrio”, en regresión, en progresión.

> Clasificación del paisaje en función de su componente escalar.

En este caso, la taxonomía del paisaje combina el funcionamiento de las unidades con las variaciones que se producen entre sus interrelaciones al cambiar de escala, integrando así la localización espacial y la superficie que ocupa la unidad. En este sentido, existen también diferentes propuestas, tanto desde la tendencia geosistémica, como desde la de Land System. Son las que se aplican con mayor frecuencia para elaborar los mapas de unidades de paisaje.

> Clasificaciones dentro de la tendencia geosistémica.

Existen varias propuestas de clasificaciones espaciales, que varían según los criterios de clasificación. Bertrand (1968 y 1969) distingue inicialmente seis niveles: zona, dominio, región natural, geosistema, geofacies y geotopo. Uno de los problemas que presenta esta clasificación radica en el equívoco existente con el término geosistema, ya que representa a la vez un concepto y un rango taxonómico determinado. No obstante, esta cuestión ha sido posteriormente rectificada por Bertrand. Para evitar esa confusión, varios autores proponen el término “geocora” como unidad básica de paisaje, Bolòs et al. (1992) sintetiza así su propuesta: se establece la “geocora” como unidad básica de paisaje, la cual puede estar constituida por un número variable de subunidades. A este término se le anteponen los prefijos mega, macro, meso, nano y micro, con los que se obtiene la nomenclatura básica. Se establecen las siguientes unidades:

Zona: disposición zonal vinculada a la distribución primaria de la energía solar y climática.

Dominio: corresponde a divisiones básicamente climáticas que pueden considerarse dentro de las zonas en función del relieve, la influencia oceánica, etc.

Las unidades siguientes presentan una clara funcionalidad geomorfológica, biogeográfica y, con frecuencia, también socioeconómica: megageocora, macrogeocora, mesogeocora, geocora, microgeocora, y nanogeocora.

> Clasificaciones dentro de la tendencia Land System.

Tienen su punto de partida en la propuesta elaborada por el CSIRO australiano (Christian y Stewart, 1968), donde los criterios geomorfológicos eran predominantes. Se caracteriza porque cada rango taxonómico se define generalmente por un solo factor, a excepción de los rangos inferiores, y se corresponde con una escala determinada. Considera los siguientes niveles:

Land region: el criterio determinante es el macrorelieve, la escala considerada es 1:250.000. Ejemplo: una cordillera.

Land system: se establecen combinando parámetros climáticos y el mesorrelieve, la escala considerada oscila entre 1:100.000 a 1:50.000. Ejemplo: una cuenca hidrográfica.

Land facet: se definen a partir de las formas de modelado y su génesis. La escala abarca desde 1:50.000 a 1:10.000. Por ejemplo: una terraza aluvial.

Land site: se consideran la forma, la vegetación y el uso. La escala oscila desde 1:10.000 a 1:2.000. Ejemplo: superficie cultivada de la terraza aluvial.

En los trabajos sobre la “Cartografía del potencial del medio natural”, que asumen esta metodología, utilizan los siguientes rangos taxonómicos (Díaz de Terán, 1985):

Ambientes: constituye el rango taxonómico superior, se establece en función de los rasgos climáticos y morfoestructurales generales.

Subambientes: áreas que se diferencian dentro de los ambientes por criterios también climáticos, litológicos y morfoestructurales, pero de carácter específico.

Sistemas: se definen en función de criterios litológicos o geomorfológicos.

Unidades: nivel taxonómico inferior. Se establecen por criterios combinados: geológicos, edafológicos, procesos y riesgos, vegetación y fauna.

> Clasificación del paisaje en función de su componente histórica (temporal).

En el tratamiento de los hechos naturales existen diversas escalas temporales: geológica, para los componentes abióticos, más reducida para los bióticos, o histórica para los antrópicos. Bolòs et al. (1992) propone diversas unidades temporales, que comprenden las siguientes clases: paisajes precuaternarios, cuaternarios e históricos.

En este sentido, Dansereau (1987), a propósito de las dimensiones ecológicas del espacio urbano, propone una clasificación que responde, en parte, al modo de producción y, por ende, a la historia, considerando las siguientes categorías: indígena, recolector, agrícola, fabril, urbano, cibernético.

> Clasificación del paisaje en función de la dominancia de elementos estructurales.

Bovet y Ribas (1989) establecen un tipo de clasificación del paisaje basada en la dominancia de elementos estructurales (abióticos, bióticos y antrópicos) y en el estudio de su dinámica. Consideran, fundamentalmente, el fenopaisaje y especialmente los elementos indicadores más significativos.

Cada tipo de paisaje se define según la dominancia de elementos estructurales y es representado mediante un símbolo geométrico. Este símbolo puede llevar inscritos otros, de menor tamaño, según la contribución de cada subsistema en la organización del paisaje estudiado.

figura 4

procedimientos para la delimitación de unidades de paisaje

EMPÍRICO	SUPERPOSICIÓN CARTOGRÁFICA	COMBINACIÓN CARTOGRÁFICA
Zonificación Ficha de campo fotografía aérea	Cartografía de cada elemento del paisaje	Digitalización de cada elemento del paisaje
Campaña de campo	Superposición	Reclasificación por grupos de categorías
Caracterización de la estructura y funcionamiento de cada unidad	Análisis de coincidencias de contornos	Base de datos inicial oberturas geología geoformas suelos
Tipología y unidades cartográficas	Campaña de campo	1ª combinación y reclasificación 2ª combinación y reclasificación 3ª combinación y reclasificación
	Tipología y unidades cartográficas	Reclasificación supervisada Control de campo
		TIPOLOGÍA Y UNIDADES CARTOGRÁFICAS

Los tipos de paisajes se pueden representar en un diagrama triangular, donde ocupan posiciones próximas en función del grado de similitud. A ello incorporan la caracterización de las energías que sustentan cada paisaje, y los representan gráficamente en diferentes ámbitos dinámicos, según su mayor o menor complejidad. Todo ello permite caracterizar el estado actual de cada paisaje y establecer pronósticos sobre su posible evolución.

4. PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS PARA LA DELIMITACIÓN DE UNIDADES DE PAISAJE

La unidad de paisaje ha sido ampliamente tratada desde el punto de vista conceptual, taxonómico y aplicado. Sin embargo, son escasas las referencias a los procedimientos específicos para su delimitación. Así, y en la mayor parte de los casos, sólo se señalan procedimientos empíricos sustentados en las observaciones de campo y de fotografías aéreas, sin establecer cuáles son las pautas para diferenciar una unidad de otra. En otros, se plantea como un hecho evidente que no requiere mayor justificación, utilizando la conocida afirmación: “se delimitan unidades homogéneas a una escala dada...”

No cabe la menor duda de que los procedimientos empíricos, los más utilizados, han demostrado su eficacia en numerosas aplicaciones (Zonneveld, 1989; Ibarra, 1993; Pérez-Chacón, 1997) y que para determinados profesionales, como los geógrafos, no revisten mayor dificultad. Pero cuando se confrontan resultados ante otros profesionales, o ante los propios alumnos, aparece siempre la sombra de la subjetividad. Muchas veces llegan a la conclusión de que todo depende de la pericia, conocimiento del medio y criterios utilizados por quien delimita las unidades. Evidentemente, un instrumento de integración de la importancia señalada, sobre el que incluso se sustenta una parte del discurso ambiental de la planificación actual, requiere ser apoyado por una argumentación sólida. En consecuencia, la búsqueda de procedimientos sistemáticos para delimitar unidades de paisaje representa hoy uno de los retos metodológicos del método sistémico. En este contexto, los procedimientos utilizados hasta el momento pueden resumirse en: empírico, superposición cartográfica y combinación cartográfica [fig. 4].

4.1. Procedimiento empírico

La definición empírica de unidades se realiza delimitando sectores de un territorio que, a una escala dada, presentan características comunes. Entre los criterios más utilizados por los diferentes autores destacan los de carácter fisionómico, considerando que el fenopaisaje no hace más que traducir el conjunto de interacciones que subyacen en la organización de un paisaje dado.

Ahora bien, los criterios para determinar los niveles de similitud varían según autor: en unos casos tienen una marcada orientación natural, priorizando la forma del terreno, la vegetación o los suelos; en otros se introducen los componentes antrópicos. Asimismo, algunas escuelas –fundamentalmente las anglosajonas– consideran que cada rango taxonómico debe ser definido a partir de un criterio básico. Por el contrario otras escuelas, como las geosistémicas, aplican el concepto de sistema a todos los rangos taxonómicos por lo que, sea cual sea la escala de referencia, cada unidad se define en función de los elementos, de las interacciones entre éstos (estructura) y de su funcionamiento (dinámica). El procedimiento se resume en los siguientes aspectos:

- > Zonificación, a partir de la fotografía aérea, de unidades que presentan una fisonomía similar a una escala dada; son excluyentes entre sí y abarcan todo el área de estudio.
- > Elaboración de una ficha por unidad, donde se sistematizan datos de campo y la información procedente de fuentes estadísticas, documentales y cartográficas.

> Realización de diversas campañas de campo para cumplimentar la ficha y corregir los límites establecidos por fotointerpretación.

> Caracterización de elementos del paisaje por unidad, procurando que en cada unidad coincidan el mayor número de elementos similares, y detección de los que dominan en cada unidad. Esta jerarquización de las variables se expresa sintéticamente en la denominación de la unidad. Por ejemplo:

B (Barranco) / 14 (nº de estación)
Pastizal degradado
(uso, tipo de explotación)
acidófilo (suelo)
con dominio de *Pteridium aquilinum*
(especie dominante)
en lomas (situación topográfica)
de medianías
(altitud, rango taxonómico superior)

Ejecución del mapa de unidades de paisaje definitivo.

4.2. Procedimiento

de superposición cartográfica

El territorio aparece inicialmente como “isótropo”, y las unidades se van construyendo a partir de la superposición de mapas temáticos, donde se resumen los principales elementos del paisaje. El proceso consta de las siguientes etapas:

Se delimitan unidades homogéneas en función de cada elemento del paisaje por separado (clima, geología, geomorfología, etc.) y se cartografían.

Se superponen los mapas obtenidos y se trabaja con el concepto de “coincidencias”, obteniendo luego el mapa de unidades homogéneas.

Campaña de campo y ficha de cada unidad.

Elaboración del mapa síntesis definitivo con las correcciones oportunas de límites.

Este proceso se ha realizado, tradicionalmente, utilizando procedimientos manuales o mediante cartografía automática, a partir de dos fuentes: la fotointerpretación (fotos aéreas o imágenes satélites) y el trabajo de campo. Junto a la ventaja de eliminar, en parte, la carga subjetiva en la delimitación de la unidad, presenta el inconveniente de considerar que cada factor organiza el territorio con la misma importancia, por lo que se deduce que la clave no está en la superposición de mapas, sino en la combinación ponderada de cada capa de información.

4.3. Procedimiento

de combinación cartográfica

En la actualidad, el tratamiento cartográfico para delimitación de unidades de paisaje puede realizarse mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG), lo que representa un avance sustantivo por dos motivos fundamentales. El primero se debe a la capacidad que tienen los SIGs para manejar un espacio georreferenciado y continuo, por lo que facilitan la tarea de entablar relaciones entre los diferentes elementos que conforman el territorio, considerando variables tan

significativas como los “estudios de vecindad” (Chuvienco, 1990). La segunda razón es su capacidad para manipular información territorial, cuantitativa o cualitativa, que se integra en el espacio y a la cual se pueden asignar relaciones de orden matemático o lógico, de modo que se establezcan modelos sobre el funcionamiento territorial.

Las experiencias desarrolladas en este sentido (Susach, 1986; Pérez-Chacón, 1997; Magalhaes y de Carvalho, 1999) se orientan a detectar la coincidencia espacial de las variables que conforman el paisaje. Esta cuestión se apoya en los métodos existentes para combinar documentos cartográficos mediante SIG: superposición matemática y clasificación cruzada. El primero de estos métodos plantea el problema de que las categorías resultantes de los cruces entre mapas pueden tener como origen valores de distinta naturaleza, lo que induce a errores. El segundo, conlleva el problema de la multiplicación excesiva de categorías que se produce al cruzar un elevado número de capas con información muy diversa (clima, relieve, suelo, coberturas del suelo, etc.). Por ello, se ha optado por sustituir la “superposición” por la “combinación” progresiva de capas de información, donde cada una de ellas es previamente reclasificada (simplificada) antes de ser combinada con la siguiente. En la actualidad, el área de Geografía Física de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria está desarrollando una investigación en este sentido (Pérez-Chacón, 1997), orientada a la búsqueda de procedimientos técnicos que permitan simplificar el procedimiento de la combinación cartográfica.

5. APLICACIONES DE LA UNIDAD DE PAISAJE

Las aplicaciones de las concepciones sistémicas del paisaje, en general, y de la unidad de paisaje en particular, pueden resumirse en las siguientes: la investigación, la planificación territorial y la educación ambiental.

Por lo que respecta a la investigación, destacan los análisis detallados de paisaje, cuyo objetivo es definir la estructura y funcionamiento del medio y servir de base a posteriores análisis aplicados. Este planteamiento caracterizó los trabajos que se realizaron en la década de los años setenta. Asimismo, de estos análisis se derivaron un buen número de estudios aplicados. Así por ejemplo, el equipo del C.I.M.A. ha realizado numerosos trabajos donde se demuestra que, investigaciones tan distintas como el papel del fuego pastoril, el estudio de la avifauna, los procesos de recolonización vegetal, etc, situadas en la compleja interfaz entre naturaleza y sociedad, pueden realizarse desde planteamientos geosistémicos sin que exista contradicción entre análisis global y sectorial.

Otro de los ámbitos de aplicación reside en la utilización de los resultados obtenidos en los diversos tipos de análisis a la planificación territorial. Entre los diferentes especialistas de la ordenación del territorio se constata una necesidad cada vez mayor de emprender estudios globales del medio. Los análisis sectoriales, realizados por diferentes técnicos, requieren de un útil que permita integrar las variadas informaciones. Muchos errores que se cometen con frecuencia en el dominio de la planificación suelen estar motivados por la falta de una interpretación integrada del funcionamiento del paisaje. Por todo ello, la incorporación de una visión “fisiológica” del paisaje, que lo conciba como un organismo vivo en continuo proceso de transformación, requiere de conceptos que permitan diseñar métodos sistémicos. En este sentido, la Ciencia del paisaje representa un marco de referencia que abre un inmenso campo de posibilidades (Pérez-Chacón, 1994) pues ofrece: un paradigma integrador (el geosistema) y una estructura metodológica general fácilmente adaptable a los requerimientos de la planificación territorial.

Pero el interés de esta metodología no radica exclusivamente en aportar un instrumento de análisis particularmente adaptado a los problemas de ordenación territorial, la unidad de paisaje, sino también en la concepción de una estructura metodológica global, que permite superar las frecuentes

desconexiones que se producen entre el inventario territorial y las propuestas de ordenación, o entre éstas y el propio diagnóstico territorial. La metodología general para los estudios de paisaje propuesta por Bovet y Ribas (1992) ofrece la estructura metodológica adecuada para el tratamiento concatenado y secuencial de cada fase de planificación, a través de las siguientes etapas: análisis, diagnóstico, pronóstico y síntesis del paisaje.

Finalmente, también está permitiendo la incorporación de un concepto integrador para la educación ambiental (González Bernáldez, 1988; Benayas, 1992). El sistema educativo actual busca contenidos de carácter “transversal”, que permitan al alumno aprehender el medio y su cultura de forma global, y no como la mera yuxtaposición de rocas, aire, agua, suelo y seres vivos. Así pues, son ya numerosas las experiencias desarrolladas en este sentido, tanto desde la enseñanza reglada (Guerra de la Torre et al., 1999) como desde las actividades que se realizan en las aulas de la naturaleza, centros de interpretación de espacios protegidos, etc.

6. CONCLUSIONES

Sólo cuando se conoce el funcionamiento de un paisaje, éste puede ser ordenado racionalmente, transformando la mera “explotación” de sus recursos en desarrollo integrado. De un análisis sistémico podrán deducirse las potencialidades de un medio, las leyes que lo rigen y, en definitiva, la forma más adecuada de utilizarlo. Este punto de partida representa una inflexión en los procedimientos habitualmente utilizados para planificar el territorio, que empieza a ser comprendido como algo más que el solar donde se instalan las actividades humanas. Es precisamente en ese ámbito donde el interés de la delimitación y caracterización de unidades de paisaje se sitúa a varios niveles: permiten considerar espacialmente el conjunto de variables territoriales, incorporando la información de una manera integrada desde la primera fase de elaboración de un plan (el inventario territorial); clasificar sistemáticamente el territorio a partir de criterios globales y no meramente sectoriales; incorporar la noción de escala y el tratamiento diferenciado de cada uno de los rangos taxonómicos y, en consecuencia, ajustar las determinaciones de la planificación a las características específicas de cada unidad. En este sentido, constituye un instrumento de análisis territorial integrado, unidad básica de inventario, valoración territorial y punto de partida para la asignación de usos al suelo y evaluación de las determinaciones derivadas de los procesos de planificación.

BIBLIOGRAFÍA

BAKER, W. L. (1989): “A review of models of landscape change”, *Landscape Ecology*, 2 (2): pp. 111-133.

BENAYAS, J. (1992): *Paisaje y Educación Ambiental. Evaluación de cambios de actitudes hacia el entorno*, Ed. MOPT, 243 pp., Madrid.

BEROUTCHACHVILI, N. y MATHIEU, J. L. (1977): “L’ éthologie des géosystèmes”, *L’Espace Géographique*, VI (2): pp. 73-84.

BEROUTCHACHVILI, N. y RADVANYI, J. (1978): “Les structures verticales des géosystèmes”, *R.G.P.S.O.*, 49 (2): pp. 181-198.

- BERTRAND, G. (1968): "Paysage et Géographie Physique Globale, Esquisse méthodologique", R.G.P.S.O., pp. 249-272.
- BERTRAND, G. (1969): "Écologie de l'espace géographique. Recherches pour une science du paysage", Compte-rendu de séances de la Société de Biogéographie, pp. 195-205.
- BERTRAND, G. (1972): "Les structures naturelles de l'espace géographique. L'exemple des montagnes cantabriques centrales", R.G.P.S.O., 43 (2): pp. 175-206.
- BOLÒS, M. (1981): "Problemática actual de los estudios de paisaje integrado", Revista de Geografía, XV (12): pp. 45-68.
- BOLÒS, M.; BOVET, M. T.; ESTRUCH, X.; PENA, R.; RIBAS, J. y SOLER, J. (1992): Manual de Ciencia del Paisaje, Ed. Masson, 273 p., París.
- BOVET, M. T. y RIBAS, J. (1989): "Clasificación del paisaje en base a la dominancia de elementos estructurales", Monografies de l'E.Q.U.I.P., 3: pp. 4-12.
- CANCER, L. A. (1999): La degradación y la protección del paisaje, Ed. Cátedra, 247 pp., Madrid.
- CENDRERO, A.; DÍAZ DE TERÁN, J. R. y GONZÁLEZ, J. R. (1980): "A method for the presentation evaluation and processing of geoscientific data for multipurpose land-use planning", 26 Int. Geol. Cong., París 1980.
- CENDRERO, A., NIETO, M., ROBLES, F., SÁNCHEZ, J. y colaboradores (1986): Mapa geocientífico de la Provincia de Valencia, Ed. Diputación Provincial de Valencia, 4 Tomos, Valencia.
- CHRISTIAN, C. S. y STEWART, G. A. (1968): "Methodology of integrated survey", Aerial Surveys and Integrated studies, proc. of the Toulouse conf, Unesco, 1: pp. 233-280.
- CHUVIECO, E. (1990): Fundamentos de Teledetección espacial, Ed. Rialp, 453 pp., Madrid (3ª edición ampliada y revisada, 1996).
- DANSEREAU, P. (1987): "Les dimensions écologiques de l'espace urbain", Cahiers de Géographie du Québec, 31 (84): pp. 333-395.
- DÍAZ DE TERÁN, J. R. (1985): Estudio geológico-ambiental de la franja costera Junquera-Castro Urdiales (Cantabria) y establecimiento de bases para su ordenación territorial, Facultad de Geología, Universidad de Oviedo, Tesis doctoral (inédita).
- F.A.O. (1976): Framework for land evaluation, F.A.O., Soils Bulletin, 32.
- GÓMEZ OREA, D. (1978): "El medio físico y la planificación", Cuadernos del C.I.F.C.A., nº 10, Madrid.
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. (1981): Ecología y Paisaje, Ed. Blume, Madrid.
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. (1988): "El paisaje natural", en Elementos básicos para la educación ambiental, Concejalía de Medio Ambiente de Madrid, pp. 97-112.

GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. et al. (1973): Estudio temático ecológico de la subregión de Madrid, Informe para COPLACO, Madrid.

GUERRA DE LA TORRE, E.; MESTRES, A.; CORREA, J. (1999): "Modelo de trabajo interdisciplinar desde el estudio de un paisaje." Actas del III Congreso de Ciencia del Paisaje y Turismo, Volumen II: pp. 435-460.

IBARRA, P. (1993): "Una propuesta metodológica para el estudio del paisaje integrado", *Geographicalia*, 30: pp. 229-242.

LÜTTIG, G. y PFEIFFER, D. (1974): "The map of the potential of the natural environment. A new method of geoscientific research for land-use and regional planning", *N. Arch. F. Nds.*, 23 (1): pp. 3-13.

MAGALHAES, H. A.; DE CARVALHO, V. C. (1999): "Definição de unidades de paisagem natural através de cruzamentos entre mapas: abordagem crítica e aplicabilidade." CD GIS-BRASIL 99.

MARTÍNEZ DE PISÓN, E. (1982): "La necesidad de una ciencia del paisaje", Homenaje a A. Trujillo, pp. 576-588, Santa Cruz de Tenerife.

MARTÍNEZ DE PISÓN, E. (1998): "El concepto de paisaje como instrumento de conocimiento ambiental", en *Paisaje y Medio Ambiente*, Servicio de Publicaciones e Intercambio científico de la Universidad de Valladolid, pp. 9-28, Valladolid.

MARTÍNEZ DE PISÓN, E.; BULLÓN, T.; SANZ, C. et col. (1977): *Los paisajes naturales de Segovia, Avila, Toledo y Cáceres*, Ed. del Instituto de Estudios de la Administración. Local, Madrid.

McHARG, I. L. (1969): "Design with Nature", Natural History Press: Garden city, Nueva York.

MUÑOZ JIMÉNEZ, J. (1979): "Paisaje-vivencia, paisaje-objeto en los planteamientos integrados en el análisis geográfico", *V Coloquio Ibérico de Geografía*, pp. 55-66, Salamanca.

MUÑOZ JIMÉNEZ, J. (1998): "Paisaje y geosistema. Una aproximación desde la Geografía Física", en *Paisaje y Medio Ambiente*, Servicio de Publicaciones e Intercambio científico de la Universidad de Valladolid, pp. 45-55, Valladolid.

PÉREZ-CHACÓN, E. (1995): "Ciencia del Paisaje y planes de ordenación territorial", Ponencias II Congreso de Ciencia del Paisaje, Barcelona, Ed. Universitat de Barcelona y Fundació "la Caixa", pp. 31-58.

PÉREZ-CHACÓN, E. (1997): *El contenido ambiental del planeamiento: la unidad de paisaje como instrumento de integración. Aproximación metodológica*, Trabajo de investigación de Cátedra, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (inédito).

PÉREZ-CHACÓN, E. (1999): "Líneas metodológicas en los estudios de paisaje". Actas de Ponencias del III Congreso de Ciencia del Paisaje y Turismo, Universidad de Barcelona (en prensa).

- PÉREZ-CHACÓN, E.; RIBAS, J.; BOVET, M. T. (1995): "A classification of landscape dynamics applied to land planning", Abstracts Congress of the International Association for Landscape Ecology, Toulouse.
- RAMOS, A. (1979): Planificación física y Ecología. Modelos y Métodos. Estudios integrados. La técnica de superposición de transparentes, Ed. EMESA, Madrid.
- ROUGERIE, G. y BEROUTCHACHVILI, N. (1991): Géosystèmes et paysages. Bilan et méthodes, Ed. Armand Colin, 302 pp., París.
- SÁNCHEZ, J.; RUBIO, J.; SALVADOR, P. y ARANAL, S. (1984): "Metodología de la Cartografía Básica". Actas I Congreso Nacional de Geología, I: pp. 771-782, Segovia.
- SÁNCHEZ, J.; ANTOLÍN, C.; ARNAL, S.; MARTÍNEZ, V.; COLOMAR, J. C.; NOGALES, I.; RÍOS, C.; ROMERO, A.; SUÁREZ, C.; PÉREZ-CHACÓN, E.; CENDRERO, A.; DÍAZ DE TERÁN, J. y MOÑINO, M. (1990): "La cartografía del potencial del medio natural de Gran Canaria (Islas Canarias, España): Sus aplicaciones en la planificación integrada", Monografies de L'EQUIP, 3: pp. 317-331.
- SÁNCHEZ, J.; RÍOS, C.; PÉREZ-CHACÓN, E. y SUÁREZ, C. (1995): Cartografía del potencial del medio natural de Gran Canaria, Ed. Cabildo Insular de Gran Canaria, Universidad de Valencia, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 165 pp. más anexo cartográfico, Las Palmas de Gran Canaria.
- SOCHAVA, V.B. (1972): "The study of Geosystems: the current stage in Complex Physical Geography", International Geography, pp. 298-301.
- SUSACH, F. (1986): "Creación de bases de datos geográficos y su utilización en Sistemas de Información Geográfica para el estudio del paisaje". Actas V Reunión del Grupo de Trabajo de la U.G.I. Síntesis del Paisaje, Barcelona, pp. 215-222.
- TRICART, J. (1973): "La Géomorphologie dans les études d'aménagement intégrées du milieu naturel", Annales de Géographie, LXXXII: pp. 421-453.
- TRICART, J. y KILIAN, J. (1982): La Eco-Geografía y la ordenación del medio natural, Ed. Anagrama, Barcelona.
- TROLL, C. (1966): Landscape Ecology, ITC-UNESCO, Delft.
- ZOIDO NARANJO, F. (1998): "Paisaje y actuación pública. Inserción en la legislación y planificación europeas", en Paisaje y Medio Ambiente (Martínez de Pisón, dir.), Universidad de Valladolid y Fundación Duques de Soria, Salamanca, pp. 29-44.
- ZONNEVELD, I. S. (1989): "The land unit. A fundamental concept in landscape ecology, and its applications", Landscape Ecology, 3 (2): pp. 67-86.
- ZONNEVELD, I. S. (1995): Land Ecology, Ed. SPB Academic Publishing, 199 pp., Amsterdam.