

Actas del V Coloquio de Geografía Cuantitativa
Universidad de Zaragoza
1992, Zaragoza

CUANTIFICACION DE LAS PREFERENCIAS PAISAJISTICAS. APLICACION AL PAIS VASCO-ATLANTICO.

Orbange ORMAETXEA ARENAZA

Dpto. de Geografía. Universidad del País Vasco

Dr. Jose Vicente de LUCIO FERNANDEZ

Dpto. de Ecología. Universidad Autónoma de Madrid

1.- Introducción

El estudio de las preferencias paisajísticas ha tenido su origen en la planificación física, (Bernaldez et al. 1973; Garcia Novo et al. 1974; Sancho Royo, 1974). Concretamente deriva de la preocupación por lo que se ha llamado "intangibles ambientales" (Bernaldez, 1985). Abarca este término valores estéticos, emocionales, sentimentales y éticos que son desvelados por una determinada intervención en el entorno.

El análisis de paisaje es un instrumento que permite valorar los recursos de un espacio y realizar recomendaciones relativas a su uso racional. Para Penning-Roswell (1974) los métodos de valoración utilizados corresponden a dos categorías: - métodos independientes de los usuarios del paisaje y - métodos dependientes de los usuarios del paisaje. El segundo caso incluye, sin duda, la valoración referida a los recursos de carácter estético o emocional. Y su importancia reside en que el hombre reacciona ante el entorno percibido dando lugar a repercusiones directas sobre el paisaje.

El comportamiento del hombre resulta más un reflejo de las imágenes que se forma del ambiente social y físico que de los verdaderos caracteres de éste. (Gould, 1974).

Desde principios de los 70, algunos investigadores han centrado su interés en encontrar instrumentos fiables que permitan cuantificar y objetivar la apreciación del paisaje. Podríamos cifrar estos objetivos como la valoración del territorio una vez que todos sus elementos físicos mensurables han sido cuantificados (Bernaldez, 1985). En este intento de desarrollar instrumentos de valoración de los recursos visuales, desde los 70 al menos tres agencias federales de USA han trabajado en la preparación de métodos comparativos para la estimación de los valores paisajísticos (Smardon, 1986).

Las preferencias pueden recogerse mediante los comportamientos electivos de los sujetos ya que cada elección no es más que la expresión de una preferencia. Entre los métodos que permiten conocer las preferencias ante imágenes del paisaje diferenciamos aquellos en los que el individuo se expresa dando valor a cada estímulo por separado, conocidos como técnicas categoriales, de aquellos otros donde las actitudes se manifiestan por comparación entre estímulos (Dumarier et al., 1979).

En esta comunicación se presentan dos metodologías comparativas:

- método de comparación por pares (Royo, 1974; Ródenas et al., 1975; Bernaldez et al. 1981; Abelló, 1984; Ruiz y Ruiz, 1984) y - la clasificación "Q" (Block, 1961) aplicada en los estudios de paisaje (Pitt y Zube, 1979; Penning-Rowsell, 1974, 1979; Shafer y Mietz, 1969; Shafer y Richards, 1974).

Estos métodos que se desarrollan a partir de una encuesta a la población para conocer sus preferencias paisajísticas dan tal cantidad de información que requieren de un tratamiento multidimensional. La aplicación de análisis multivariante a las matrices de datos obtenidas en la encuesta permite resumir las elecciones y ordenaciones hechas respecto a los distintos paisajes presentados en una serie de dimensiones que expresan los estilos de preferir de los sujetos (De Lucio, 1989).

Ambas metodologías se han aplicado a una muestra de población vasca utilizando un muestreo fotográfico realizado por los expertos en un trabajo sobre el paisaje vasco (Heras y De Lucio, 1991).

Los objetivos del proyecto que aquí se presenta son:

-Estudio de preferencias y categorías del paisaje vasco-atlántico definidas por la población residente.

-Comparación de métodos de estudio de preferencias paisajísticas para la obtención de un procedimiento adecuado para el País Vasco (Bizkaia y Gipuzkoa).

Los resultados de los métodos aquí analizados podrán confrontarse con la valoración paisajística basada en parámetros ambientales y el juicio de expertos.

2.- Metodología

Para llevar a cabo los objetivos de la investigación los pasos seguidos han sido los siguientes:

1.- Construcción de colecciones:

Para la encuesta se han utilizado fotografías, que aún careciendo de determinadas cualidades de los paisajes reales, tienen una poderosa capacidad evocadora ya que reflejan las distintas situaciones ambientales. Numerosos autores han encontrado justificada y productiva su utilización (Coughlin y Goldstein, 1970; Shafer y Richards, 1974, Dunn, 1976; Shuttleworth, 1980; Coetier, 1983)

Del repertorio fotográfico realizado para el trabajo "Cartografía de paisaje de la Comunidad Autónoma del País Vasco 1:25.000" (Heras y De Lucio), que constaba de aproximadamente 1000 fotografías, y que recogían los distintos paisajes vasco-atlánticos, se seleccionaron aquellos que correspondían a los tipos de cuencas más representativas y repetidas de este territorio. Se han exceptuado los paisajes costeros y los urbanos con objeto de reducir la complejidad paisajística que estos dos ambientes

introducen. El conjunto escogido se considera una muestra del universo visual de los paisajes a analizar.

Se escogieron 56 fotos que representaban:

- pequeñas cuencas agrarias de montaña.
- amplias cuencas de dominante agrario y población dispersa.
- amplias cuencas con poblaciones urbanas, corredor de comunicaciones y entorno agrario.
- corredores lineales de valles fluviales estrechos, con población concentrada y eje de comunicaciones en el talweg, laderas de fuerte pendiente donde dominan las plantaciones forestales.

2.- Construcción de los test.

Para conocer las preferencias paisajísticas de una muestra de la población vasca, se han utilizado dos metodologías distintas:

2.1.-Prueba de Pares

La prueba de pares se basa en el principio de que la manifestación más simple por una preferencia es la realizada entre dos ofertas posibles. La secuencia de todas las elecciones que un individuo realizase ante un universo de situaciones factibles determina un sistema de preferencias.

Esta metodología emplea gran número de imágenes del universo a estudiar en una sola colección, de ahí su interés.

Con las 56 fotografías seleccionadas se construyeron 28 parejas de forma aleatoria. Cada individuo debe elegir de cada par la foto que más le guste. El resultado es una secuencia de elecciones que se puede entender como un sistema de preferencias.

2.2.- Prueba de Rangos de Preferencia

Este método ha sido usado por Pitt & Zube para la evaluación de la calidad estética del paisaje, siendo una de las técnicas comparativas más habituales. La elección de las fotografías igual que en el caso anterior no se realiza en términos absolutos, sino como resultado de la comparación con otras fotografías. Este método consiste en valorar 14 fotos, separadas en dos grupos, en un rango de 1 a 7. Block (1961) señala que con este método se discrimina mejor entre las clases, facilitando el tratamiento.

Cada sujeto en esta clasificación preferencial debe realizar una confrontación sucesiva de cada elemento emparejándolo con todos los demás para lograr la ordenación total. El método asume que todos los estímulos se pueden ordenar en un rango de preferencias.

La selección de las 14 fotografías se realiza a partir de las 56 preexistentes, intentando abarcar el universo fotográfico mostrado en la primera prueba.

Un grupo comprende fotos con presencia de habitación y el otro sin ella.

3.- Muestreo

Las fotografías, de 10 x 15 cm. de dimensión, para el caso de los pares, aparecen montadas en un album; y las 14 fotografías en dos grupos sueltos para que el sujeto las ordene.

Las pruebas se realizaron en cuatro cuencas distintas de Gipuzkoa y Bizkaia, que correspondían a las cuencas tipificadas y seleccionadas para el repertorio fotográfico:

- Valles de Oma y Ereño como pequeñas cuencas de montaña.
- Corredor Zornotza-Elorrio como amplia cuenca con población urbana y eje de comunicaciones importante.
- Zona de Idiazabal como amplia cuenca agraria.

- Corredor Beasain-Tolosa como cuenca lineal con población y eje en el talweg y plantaciones forestales y caserios dispersos en las laderas.



MAPA DE LOCALIZACIÓN

En cada cuenca se realizó un muestreo de la población, de distinto sexo, edad, residencia, origen, actividad y estudios.

Se muestreo a un total de 200 individuos con edades comprendidas entre 25 y 45 años.

Protocolo de encuesta: A cada individuo, primero se le mostraba el test de pares diciendo:

- De las dos fotografías de cada par ¿Cuál es al que más le gusta?.

A continuación se le mostraba el primer grupo de fotos, diciendo:

- Ordene las 7 fotografías desde la que más le gusta hasta la que menos.

E igual con el siguiente grupo.

De cada persona se rellenaba una ficha con sus datos. Para la prueba de pares se anotaba en cada par la elección de la izquierda o de la

derecha en una plantilla. Para los rangos, también había una plantilla con siete posiciones para cada uno de los grupos, y se anotaba en cada posición el número de foto ordenada.

4.- Tratamiento de datos

4.1.- Prueba de Pares

Las elecciones de los sujetos se codificaron: foto izquierda -1, foto derecha +1, resultando una matriz de 200 filas (individuos) por 28 columnas (pares). Esta matriz fue sometida a un método estadístico multivariante de ordenación, Análisis de Componentes Principales (Hotelling, 1933; Legendre y Legendre, 1979).

El fin de este método es sintetizar la información suministrada en otras nuevas variables que son los componentes principales, obtenidas de tal modo que cada componente sucesivo explique la máxima varianza posible restante después de la extracción de los componentes precedentes (Mather, 1981; Sanchez, 1984). Las dimensiones principales de variación en este caso no son más que los estilos o formas de preferir fundamentales mostradas por la población. Estas dimensiones quedan definidas por las parejas que más han contribuido a su formación. Las dimensiones obtenidas pueden visualizarse como coordenadas cartesianas en un espacio definido por las variables.

En ACP las parejas se ordenan en cada dimensión según un factor de carga o peso de su contribución. El componente puede representarse por las primeras parejas. La forma de visualizarlo consiste en disponer los pares uno a continuación de otro en orden a los valores absolutos de peso, pero invirtiendo la posición de las fotos izquierda y derecha cuando tienen signo negativo.

Para esta prueba ACP ofrece dos variantes. Una, parte de la matriz original de observaciones y permite la resolución simultánea del doble análisis necesario de los valores propios (Ralston, 1965) y la otra, parte de la matriz de correlación. En la primera el origen de coordenadas absoluto y constante que se toma como referencia no tiene necesariamente que coincidir con el centro de gravedad del elipsoide de inercia de la nube de puntos. Como resultado, el análisis suele dar lugar

a un primer componente que es la manifestación de esa distancia, reflejando en consecuencia el rango de elección de las fotos. Expresa las preferencias globales del conjunto de la muestra ya que es un componente de consenso.

El resto de los componentes o dimensiones resulta asimilable a los sucesivos ejes de un método de ordenación cualquiera y se corresponde con las dimensiones obtenidas en la segunda variante o matriz centrada.

4.2.- Prueba de Rangos de Preferencia.

Para llevar a cabo el tratamiento de datos de la prueba de rangos se elaboró una matriz de datos para cada una de las series de fotos, resultando dos matrices de 200 sujetos o filas por 7 columnas o variables cada una. A esta matriz se aplicó Análisis de Correspondencias (Benzecrí, 1970). Mientras en el Análisis de Componentes Principales hay un sentido (sujetos en filas, indicadores en columnas), en Análisis de Correspondencias, se parte de una matriz simétrica (las tablas de contingencia) que cruzan las variables categóricas. Se caracteriza por hacer coincidir el análisis a partir de las observaciones y el procedente de las variables en un mismo espacio de representación. Da cuenta, mediante el cálculo de probabilidades dependientes, de las relaciones no lineales entre variables.

Dado que el AC estudia las relaciones entre filas y columnas de una tabla de contingencia y debido a que las representaciones geométricas de filas y columnas están en espacios de dimensiones grandes, el método para estudiar dichas relaciones será el de obtener subespacios de dimensiones más pequeñas, estudiando las relaciones de éstos. El criterio de ajuste es el de los mínimos cuadrados, que permite buscar los ejes factoriales principales (Sanchez, 1984).

Combinando dos ejes obtenemos planos factoriales donde aparecen representadas las variables. Cada eje es un sistema de ordenación de preferencias distinto utilizado por la población muestreada.

5.- Interpretación de resultados

Las dimensiones de preferencia obtenidas en las pruebas comprenden dos tipos de factores (Bernaldez, Abelló y Ruiz, 1988):

- factores de contenido que se refieren al valor simbólico o significado de las escenas y objetos presentes en la imagen.

- factores de información que incluyen aspectos semánticos, es decir cuando el tratamiento de la información tiene que ver con la identificación de los elementos de la escena, y de contenido abstracto, es decir los elementos puramente formales de la composición de la escena.

En una misma imagen es posible aislar los tres niveles de análisis.

Prueba de Pares

El ACP nos permite extraer las dimensiones de variación fundamentales. Estas dimensiones quedan definidas por los pares que más han contribuido a su formación.

Cada par tiene un factor de carga o peso de contribución en cada dimensión. Para poder interpretar estas dimensiones se disponen los pares uno a continuación de otro en orden a los valores de peso, pero invirtiendo la posición de las fotos izquierda y derecha cuando el factor tiene signo negativo. La lectura se realiza observando y analizando el contenido de las series de pares ordenadas según sus pesos y signos. Un aspecto fundamental de la interpretación de los componentes consiste en que las características de una imagen se definen siempre por contraposición con su pareja.

Para la interpretación se han cogido las cinco primeras dimensiones que resultan del análisis.

Cada dimensión del ACP, excepto la de consenso, supone un conflicto entre los individuos que han escogido las fotos de la izquierda con los que han escogido las de la derecha, observándose sistemas de preferencia por contraposición de paisajes. En la dimensión de consenso la interpretación también se hace por contraposición entre paisajes.

PRUEBA DE PARES

DIMENSIONES OBTENIDAS	ABSORCION DE VARIANZA	DESCRIPCION DE LAS DIMENSIONES DE PREFERENCIAS
Dimensión de Consenso	27.1%	<p>PREFERENCIA MAYORITARIA DE PAISAJES</p> <ul style="list-style-type: none"> - rural frente a urbano. - cuencas agrarias de montaña frente a cuencas lineales, plantaciones, píceos semiurbanos concentrados en el talveg. - áreas más naturales y menos pobladas de cuencas cerradas frente a amplias cuencas dedicadas a explotación forestal principalmente. - explotación agrícola frente a forestal. - zonas de alta montaña y población escasa frente a cuencas cerradas agrarias.
Dimensión I de Conflicto Dimensión I de Conflicto Centrado	11.1 % 13.9 %	<ul style="list-style-type: none"> - rural-agrario - zonas bajas, rurales, verdes, de población dispersa o concentración semiurbana - silvestre - zonas altas de montaña del mar, dedicadas al pastoreo, presencia de hayas.
Dimensión II de Conflicto Dimensión II de Conflicto Centrado	6.5 % 9.2 %	<ul style="list-style-type: none"> - cuencas agrarias amplias - amplias cuencas agrarias de paisaje en cuadrícula, cultivos cercados por líneas de árboles y manchas de plantaciones. Amplitud panorámica. Linealidad de formas. - pequeñas cuencas agrarias - pequeñas cuencas agrarias de montañas con caseríos dispersos prados de siega y plantaciones forestales. Verdes, húmedas y umbrías. Formas sinuosas
Dimensión III de Conflicto Dimensión III de Conflicto Centrado	4.7 % 5.9 %	<ul style="list-style-type: none"> - imágenes con presencia de montaña calcárea al fondo y planos parciales de variedad de usos. - imágenes representativas y típicas del mundo rural vasco reflejado en la estructura del sistema casero. Uso tradicional del medio.
Dimensión IV de Conflicto Dimensión IV de Conflicto Centrado	4.4 % 5.1 %	<ul style="list-style-type: none"> - cuencas agrarias donde abundan las plantaciones. - amplias cuencas de distinto uso (agrario y semi-urbano). Zonas de media montaña aisladas con escasa de habitación.

Tabla 1

Elecciones realizadas por la población: Elecciones mayoritarias de consenso y conflicto.
Las dimensiones de conflicto representan elecciones contrapuestas de distintas porciones de la población.

Cada una de las dimensiones con la varianza absorbida y la interpretación de las mismas viene expresada en la Tabla 1.

El siguiente paso es conocer qué individuos han determinado esas dimensiones. Ello permitirá definir preferencias distintas en función de distintas características grupales. El análisis de varianza permite para cada uno de los distintos grupos de población conocer quiénes han decidido esa dimensión. El nivel de significación o nivel de probabilidad al que consideramos poco factible que puedan producirse determinados resultados mediante un proceso de aleatoriedad determina este valor. Una vez conocido éste, la media permite saber dentro de la dimensión, en cuál de los polos se sitúan los grupos, pudiendo de esta manera establecer relación entre preferencias paisajísticas y características grupales. Tabla 2.

DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS DE LOS GRUPOS

DIMENSIONES OBTENIDAS	URBANO-RURAL	SEXO	RESIDENCIA	MUESTREO
Dimensión I de Conflicto		F= 5.2 N.S.= 0.023 Mujeres_Hombres \bar{X} =-0.07 \bar{X} = 0.25		F= 3.5 N. S.= 0.014 Oma_Zornotza \bar{X} =-0.7 \bar{X} =0.17 Tolosa \bar{X} = 0.06 Idiazabal \bar{X} = 0.07
Dimensión II de Conflicto				
Dimensión III de Conflicto			F= 7.1 N.S.= 0.083 No resid. Resid. \bar{X} = -0.2 \bar{X} = 0.17	
Dimensión IV de Conflicto	F= 2.8 N.S.= 0.036 Capital Rural \bar{X} =-0.4 \bar{X} = 0.05 \bar{X} =0.11 Semiurbano \bar{X} =0.11 Urbano \bar{X} =0.11		F= 7.2 N.S.= 0.0079 No resid. Resid. \bar{X} =-0.52 \bar{X} = 0.13	

F: Varianza entre las muestras.

N.S.: Nivel de significación.

\bar{X} : Media (Si el signo es negativo, para cada dimensión, el grupo que aparece es que ha determinado la dimensión de la izquierda, si el signo es positivo, el grupo señalado es quien ha determinado la dimensión de la derecha).

Tabla 2

Diferencias significativas obtenidas en la Prueba de Pares en las preferencias paisajísticas según las variables individuales: Número de habitantes del lugar de residencia, sexo, lugar de residencia, población de muestreo.

Prueba de Rangos de Preferencia

Mediante Análisis de Correspondencias para las dos series de 7 fotos, se obtienen las principales dimensiones o ejes que han determinado los individuos encuestados. Cada dimensión representa una manera distinta de ordenar las fotos. Estas dimensiones son las ordenaciones mayoritariamente hechas.

**PRUEBA DE ORDENACION POR RANGOS
SERIE A**

DIMENSIONES OBTENIDAS	CARACTERISTICAS DE CADA DIMENSION
Dimensión I	- Montaña caliza alta/ Roquedos / Relieve accidentado. - Zonas bajas de caserios y su área de influencia.
Dimensión II	- Imágenes donde la casa es principal elemento de paisaje / Cuencas pequeñas de población dispersa. - Cuencas amplias / Mayor presencia humana / Mayor concentración.
Dimensión III	- Mosaico de zonas agrícolas con construcciones, prados, plantaciones... - Zonas rurales donde la casa con la estructura de uso que le rodea es el patrón de organización de la escena.
RANKING GENERAL	1- Imágenes representativas y más típicas del mundo rural vasco-atlántico. Colores más verdes. 2- Zonas llanas aluviales, con cultivos intensivos y zonas altas, rocosas, de hierba seca. colores amarillentos.

- 1- Imágenes más preferidas.
2- Imágenes menos preferidas.

Tabla 3a

SERIE B

DIMENSIONES OBTENIDAS	CARACTERISTICAS DE CADA DIMENSION
Dimensión I	- Zonas de altura / Roquedos calizos con vegetación natural. - Zonas bajas, dedicadas a prados de siega y plantaciones forestales.
Dimensión II	- Imágenes donde los elementos aparecen ordenados. - Mayor desorden / Planos parciales / Vegetación cerrada.
Dimensión III	- Color verde / Textura fina / Formas suaves. - Combinación de vegetación natural con plantaciones formando una masa cerrada y de textura grosera.
RANKING GENERAL	1- Zonas altas de vegetación natural despejada o zonas verdes. Imágenes de lectura fácil. 2- Zonas de vegetación abundante y cerrada donde se intercalan plantaciones de pinos. Mayor desorden.

- 1- Fotos más preferidas.
2- Fotos menos preferidas

Tabla 3b

Las dimensiones representan estrategias diferentes de ordenar las 7 fotografías por parte de la población. El ranking general expresa las preferencias mayoritarias.

La lectura se realiza de la siguiente manera: Los resultados están expresados gráficamente. La primera dimensión viene representada por el primer eje, la técnica consiste en ordenar las fotos según la posición que ocupan en el eje; y así sucesivamente para el resto de ejes. Una vez ordenadas las fotos para cada dimensión se hace su lectura, a partir del contenido de la misma.

Mediante el análisis de frecuencia podemos conocer cuáles son las fotos más preferidas. Como en el caso anterior, debemos conocer cuáles han sido los grupos que han determinado las dimensiones, mediante análisis de varianza.

Las ordenaciones de preferencia mayoritarias expresadas por las dimensiones así como el ranking general de las fotos viene reflejado en la tabla 3 (página anterior) para las dos serie de fotografías.

El siguiente paso consiste en establecer correlaciones entre las dos metodologías, pudiendo determinar si realmente existe para los paisajes presentados y las personas encuestadas un tipo de paisajes preferidos respecto de otros. Ello permite además comparar y validar ambas pruebas, cumpliendo de esta manera con los objetivos propuestos.

Como se aprecia en la Tabla 4 existen correlaciones para varias de las dimensiones de las dos pruebas, siendo la interpretación de ellas similar.

CORRELACION ENTRE LAS PRUEBAS

	PARES	
	DIMENSION I	DIMENSION II
RANGOS A DIMENSION I	$r = 0.54$	
DIMENSION II	$r = -0.35$	$r = -0.35$
RANGOS B DIMENSION I	$r = -0.55$	
DIMENSION II	$r = 0.31$	

Tabla 4

Correlación entre las pruebas de Pares y Rangos.

6.- Discusión

Las técnicas de ordenación ensayadas proporcionan una visión coherente y adecuada de la estructura de preferencias ya que permiten un resumen y requieren al condensar la información menor esfuerzo en la interpretación de las elecciones realizadas por los individuos sobre el paisaje. Los resultados obtenidos son las tendencias de apreciación o estilos de preferir de la población vasca. Se trata de regularidades en la preferencias cuya existencia se demuestra mediante estas metodologías.

Para el caso de la Prueba de Pares, la posibilidad de utilizar gran cantidad de imágenes representativas del universo a estudiar, permite una mayor riqueza de la información resultante.

Los ejes de conflicto dan una información adicional respecto a las preferencias, ya que cada dimensión es un indicador puntual de determinadas características dentro de la globalidad de las preferencias.

La lectura par a par en los resultados de la prueba de pares permite un análisis más exhaustivo que en la prueba de rangos, donde la lectura se hace sobre siete fotos.

La existencia de correlaciones entre dimensiones de ambas metodologías y la similitud en la interpretación revela la capacidad de los dos métodos como descriptores de las preferencias de paisaje por la población.

Ha quedado validada la utilización de estos métodos comparativos en la percepción del paisaje vasco-atlántico, ello permite su inclusión como instrumento útil en el análisis del paisaje, pudiendo complementar de esta manera la valoración de los parámetros físicos y el juicio de los expertos en cualquier proyecto sobre el espacio.

Bibliografía

- ABELLO, R.P. (1984), *Valoración de aspectos visuales del paisaje*. Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Madrid.
- BENZECRI, J.P. (1973), *L'analyse des correspondences, L'analyse des données. Vol. 2*. Dunod. Paris.
- BERNALDEZ, F. G., ROYO, F.S. & GARCIA NOVO, F. (1973), *Analyse des réactions face au paysage naturel, Options Méditerranéennes*, 17: 66-81.
- BERNALDEZ, F.G. , PARRA, F. y QUINTAS, M. A. (1981), Environmental preferences in outdoor recreation areas in Madrid. *Journal of Environmental Management*, 13: 13-26.
- BERNALDEZ, F. G. (1985), *Invitación a la Ecología Humana*. Ed. Tecnos. Madrid.
- COETERIER, F. (1983), A photo validity test, *Journal of Environmental Psychology*, 3: 315-323.
- COUGHLIN, R.E. & GOLDSTEIN, K.A. (1970), The extent of agreement among observers of environmental attractiveness, *Reg. Sci. Res. Int. Discussion Paper 37*. Regional Science Research Institute, Philadelphia.
- DE LUCIO, J.V. (1989), *Interpretación del medio y educación ambiental. Análisis automático de actitudes ambientales*. Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Madrid.
- DUMARIER, E. ; GONZALEZ, M. & MOLMARNAR, F. (1979), *Formes couleur et son. (Frances R., ed.). Psychologie de l'artet de l'estetique*, Presses Universitaires de France. Paris. Ed. española: Akal, 1985.
- DUNN, M.C. (1976), Landscape with photographs; testing the preference approach to landscape evaluation, *Journal of Environmental Management*, 4: 15-16.
- GARCIA NOVO, F; BERNALDEZ, F.G. & SANCHO ROYO, I. (1974), *Dimensions des reactions devant le paysage. Traitment des*

données des choix, Colloque International. Informatique et Environment. Fondation Universitaire Belge. Arlon. Belgica.

- GOULD, P. (1975), People in Information Space: The Mental Maps and Information Surfaces of Sweden, *Lund Studies in Geography, Human Geography*, 42: 1-161 (cap. I: Mental Images of Geographic Space, 11-20).
- HERAS, F & DE LUCIO, J.V. ET AT. (1991). *Cartografía de Paisaje de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Dpto. de Medio Ambiente, Gobierno Vasco.
- HOTELLING, H. (1933), Analysis of a complex of statistical variables into principal components, *J. Edu. Psychol.*, 24: 417-441; 498-520.
- LEGENDRE, L. & LEGENDRE, P. (1979), *Ecologie numérique, 2 la structure des données écologiques*, Masson, Paris.
- PENNING-ROUSELL, E.C. (1974), Landscape evaluation for development plans. *Journal of the Royal Town Planning Institute (The Planner)*, 60 (10): 939-934.
- PENNING-ROUSEL, E.C. (1979), *The social value of English Landscapes*, Proceedings wat. Conference on Applied Techniques for Analysis and Management of Visual Resources. nevada, April 23-25.
- PITT & ZUBE, (1979), *The Q-Sort Method: Use in Landscape Assesment Research and Landscape Planning*, Proc. Nat. Conf. Applied Techniques for Analysis and Management of visual Resource. nevada. USA. USDA.
- RALSTON, A. (1965), *A First Course in Numerical Analysis*. McGraw-Hill, New York.
- RODENAS, M; ROYO, F.S. y BERNALDEZ, F.G. (1975), Structure of Landscape Preferences. *Landscape Planning*, 2: 159-178.
- RUIZ, M. y RUIZ, J.P. (1984), Percepción del paisaje por la población de Gernika. En: Pineda, F.D. et al. (1984). *Estudio Ecológico de la Ría y Valle de Gernika-Mundaka*. Gobierno Vasco- Sociedad Ciencias Naturales Aranzadi.

-
- SANCHEZ, J.J. (1984), *Introducción a las técnicas de análisis multivariable aplicadas a las ciencias sociales*. Centro de Investigaciones Sociológicas. Madrid.
 - SANCHO ROYO, F. (1974), *Actitudes ante el paisaje. Estudio experimental*, Anales de la Universidad Hispalense. Serie Ciencias n. 19. Publicaciones de la Universidad de Sevilla.
 - SHAFER, E.L. & MIETZ, J. (1969), Aesthetical and emotional preferences rate high with northeast wildness hikers, *Environmental and Behavior*, 1: 187-197.
 - SHAFER, E.L. & RICHARDS, T.A. (1974), *A comparison of viewer reactions to outdoor scenes and photographs of those scenes*, USDA Forest Service Research Paper NE-302 USDA Northeastern Forest Experiment Station. Upper Darby. Pa.
 - SHUTTLEWORTH, S. (1980), The use of photographs as an environment presentation medium in landscape studies, *Journal of Environmental Management*, 11: 61-76.
 - SMARDON (1986), Historical Evolution of Visual Management within Three Federal Agencies. *Journal of Environmental Management*, 22, 301-317. London.