

# *La medición de las externalidades ambientales: un enfoque espacio-temporal*<sup>1</sup>

Antonio MORENO JIMÉNEZ

Departamento de Geografía. Universidad Autónoma de Madrid

## 1. INTRODUCCIÓN

Como certeramente rubricó Kox (1973, p. 3), el concepto de calidad medioambiental está fuertemente vinculado al de costes y beneficios indirectos, los cuales son más intensos en la ciudad por la densidad y la proximidad de los agentes. El hecho, por otra parte sustancial en la definición de las externalidades, de que estas repercusiones no se reflejen en los costes o precios, es decir, que no generen una corriente dineraria compensatoria, unido a las dificultades de su aprehensión precisa ha espoleado la indagación desde la economía (*vid.* Mishan, 1976; Lin, 1976; Kanemoto, 1980; Johansson, 1987). Desde hace algo más de veinte años la noción de externalidad espacial, que transcribe y resume a los términos de impactos y ventajas/desventajas posicionales, ha ido ganando terreno también en el análisis geográfico por su enjundia explicativa del funcionamiento y dinámicas territoriales, así como instrumento para la intervención en el marco de las preocupaciones por el medio ambiente y el bienestar (*vid.*, por ejemplo, Bradford y Kent, 1993).

Probablemente, la presencia de externalidades *sensu strictu* sea uno de los

---

<sup>1</sup> Trabajo realizado dentro del proyecto PB92-0150 de la DGICT, Ministerio de Educación y Ciencia.

motores básicos del cambio territorial, por cuanto suponen ventajas o desventajas no cobradas o pagadas. Así, ante una oportunidad localizada surge el deseo de aprovecharla (por ejemplo, mediante una implantación), o viceversa, ante una desventaja posicional es probable la tentación a liberarse de ella (por ejemplo, mediante una acción de distanciamiento). Cuanto mayor sea la externalidad, mayor tensión de cambio territorial. Cuando hay compensación económica la consecuencia más verosímil es el equilibrio espacial. En la medida que las externalidades se internalizan vía precios, es decir, se hacen económicas, se propicia la estabilidad. Se podría, decir por tanto, que ese reto de la Economía (internalizar las externalidades) actúa en contra del cambio espacial.

Asimismo la presencia de externalidades espaciales ha cobrado renovada importancia desde el sector público por: *a*) la función proveedora de bienes y servicios (gasto e inversión públicos) que ostenta una honda incidencia de cara a la justicia distributiva y la calidad de vida, y *b*) la necesidad de instrumentar políticas impositivas compensadoras sobre las actividades privadas generadoras de efectos indirectos.

En el campo de la geografía las seminales aportaciones conceptuales de campo de externalidad (Harvey, 1977) y de cono de externalidades (Harrop, 1973, cit. en Smith, 1980) sirvieron de estímulo para la investigación teórica y empírica en varias direcciones. De ellas nos interesa especialmente aquí aquella que ha explorado la medición y expresión geográfica de las externalidades. Al respecto cabe citar los trabajos de Starkie (1976) sobre el impacto espacial de diversas formas de contaminación y el de Lakshmanan y Chatterjee (1977) acerca de la naturaleza del impacto y forma de medirlo. Bale (1981), Janelle y Millward (1976) y Moreno (1992) ofrecen ejemplos metodológicamente diferentes para cartografiar externalidades, y Wheeler (1976), Jones y Simmons (1990, p. 426) y Moreno y Escolano (1992, pp. 217-218) ilustran curvas de variación de las externalidades con la distancia al foco emisor.

La complejidad de su medición, sobre todo cuando se trata de impactos sobre las personas (e.g. psicosociales), ha suscitado aproximaciones diversas. Smith (1980, p. 157) propuso una formulación cuantitativa simple que evaluaba la utilidad global provocada por una externalidad en un conjunto de lugares como  $U = \sum w_j \cdot U_j$ , siendo  $w_j$  el volumen de la población en el lugar  $j$  y  $U_j$  la utilidad en dicho lugar. Ésta, a su vez, se entendía como una función de la distancia  $d_{ij}$  entre el foco emisor  $i$  y el receptor  $j$ , es decir,  $U_j = f(d_{ij})$ . En otros trabajos se han adoptado enfoques más cualitativos como, por ejemplo, Bale (1981), Dear y Taylor (1982) o Moreno, Herraiz y Jarque (1993).

## 2. UN MARCO CONCEPTUAL PARA LA MEDICIÓN

En el presente trabajo, en aras de fomentar las investigaciones empíricas ulteriores y de propiciar la aplicación de los esperables hallazgos de los mis-

mos en las intervenciones sobre el territorio, se pretende profundizar en la vía de acercamiento (medición) cuantitativo a las externalidades espaciales, integrando aportaciones desde diversos campos disciplinares (en particular la Economía, la Psicología y la Geografía), prestando especial atención a aquellos efectos que involucran a las personas y actividades humanas, es decir, al bienestar o satisfacción respecto al entorno, lo que conducirá a abordar las cuestiones relativas a preferencias o utilidades. La doble dimensión espacio-tiempo reviste a nuestro juicio una importancia crucial que, hasta ahora, no ha sido convenientemente integrada: por un lado, los agentes potencialmente receptores de un efecto mantienen un «espacio de acción» habitual que les sitúa en diversos lugares en diferentes momentos y, por otro, los generadores de externalidades ostentan igualmente una desigual movilidad. Para que pueda hablarse de interacción (efecto real) entre quien genera y quien recibe la externalidad se precisa una *confluencia espacio-temporal*. En esencia el marco conceptual aquí adoptado para el diseño de una medición cuantitativa de las externalidades espaciales se resume en la Figura 1. El impacto originado por el productor y que afecta al receptor habrá de ser examinado en su naturaleza (tipo y magnitud) y medido sobre los dos vectores, espacio y tiempo, que le singularizan. Frente a anteriores estudios que a

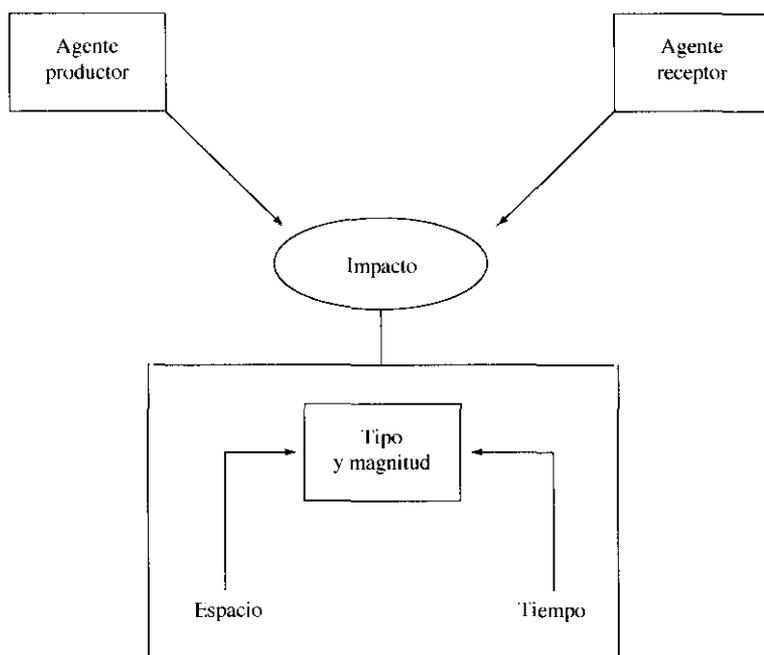


Figura 1.—Estructura conceptual para la medición de externalidades ambientales.

menudo han abordado el tema sólo desde el emisor (magnitud de la contaminación, por ejemplo, sin evaluar sus consecuencias) o desde el receptor, aquí se postula la necesidad de una visión integrada de ambos. Glosaremos más ampliamente los elementos de dicho esquema.

- a) *La producción.* La producción de externalidades por parte de una actividad o agente puede establecerse como una función de un cierto número de factores relevantes:
  - Naturaleza espacial: puntual, zonal o lineal.
  - Magnitud de la actividad y posibles variaciones de escala.
  - Tipo de actividad: peculiar conjunto de impactos (a catalogar) que genera.
  - Carácter estático o móvil.
- b) *La recepción.* Las consecuencias habidas para los agentes receptores pueden variar asimismo según diferentes factores que condicionan su sensibilidad o riesgo, confiriéndole dimensión y sentido al impacto:
  - Tipo de agente o uso afectado: personas o actividades.
  - Atributos personales: edad, sexo, nivel socioeconómico, educación, personalidad/preferencias, estado mental, físico y de salud, etc.
  - Atributos de las actividades: tipo de función, tamaño, extensión espacial, tecnología, etc.
  - Si se es o no usuario de la actividad «productora» de impactos.
  - Carácter estático o móvil.
- c) *El impacto.* Vendrá definido por una serie de rasgos que pueden ser agrupados bajo dos grandes epígrafes, el tipo y la magnitud, los cuales a su vez estarán modulados por los vectores espacio y tiempo.
- d) *Tipo.* Privilegiando el punto de vista de los receptores es posible discernir una gama de estímulos, para lo que resulta operativo distinguir entre personas físicas y otras actividades o usos del suelo (empresas o instituciones, por ejemplo). Además del interés para la exhaustividad del diagnóstico la diferenciación cobra importancia de cara a la técnica de medición: ora con instrumentos físicos (sensores), ora con técnicas de indagación subjetiva (encuestas por ejemplo) o de observación/registro personal. A título de ejemplo enumeramos algunos tipos de efectos habituales (cuadro 1).
- e) *Magnitud.* Los anteriores tipos de efectos habrán, a su vez, de ser considerados según su magnitud o importancia, la cual estará modu-

**Cuadro 1**  
RELEVANCIA DE CIERTOS IMPACTOS SEGÚN RECEPTOR

<i>Dimensiones/efectos</i>	<i>Personas</i>	<i>Actividades</i>
Salud física y mental	x	
Seguridad personal y de bienes	x	x
Quieted/ruido	x	x
Estética del entorno	x	x
Visibilidad	x	x
Olor ambiental	x	x
Moralidad: armonía/disarmonía	x	
Confort (e.g. térmico)	x	x
Accesibilidad/barreras físicas	x	x
Relaciones sociales externas (e.g. «distancia social», integración)	x	
Relaciones económicas externas (e.g. complementariedad, competencia)	x	x
Operación interna (facilidad/perturbación)		x

N. B.: x indica relevancia para ese receptor.

lada según dos dimensiones: el espacio y el tiempo. En síntesis se precisa considerar la confluencia espacio-temporal de productores y receptores, o lo que lo mismo, determinar las coincidencias en los prismas espacio-temporales de ambos.

- f) *El espacio*. Moldea el impacto a través de varias formas:
- Rasgos físicos: topografía, hidrografía, tipos de tiempo, etc.
  - Ubicación absoluta y relativa de productores y receptores.
  - Proceso/forma de transmisión o difusión espacial: el gradiente configurará la intensidad, el alcance y la forma del campo de impacto.
- g) *El tiempo*. Los efectos están asimismo proyectados temporalmente; en ello influyen:
- Duración de la exposición por parte del receptor.
  - Perduración del efecto.
  - Velocidad de los móviles (si lo son).
  - Cadencia/periodicidad de la producción, etc.

### 3. LA MEDICIÓN DESDE LA PERSPECTIVA DEL BIENESTAR INDIVIDUAL

En coherencia con la doctrina más extendida acerca de la cuantificación de los impactos provenientes de una determinada fuente ubicada en un pun-

to del espacio  $r$  podría establecerse que para un receptor específico,  $k$ , la utilidad/desutilidad asociada a un determinado tipo de efecto,  $l$ , vendría dada básicamente como una función de la intensidad sufrida, modulada por la receptividad/sensibilidad del receptor, la cual traduce la importancia o peso (y el signo positivo o negativo) que el mismo concede a dicho efecto en su esquema de valores o de bienestar. Es decir,

$$U_{lkjs} = f(I_{ljs}, P_{lkj}) \quad [1]$$

siendo  $U_{lkjs}$  impacto (utilidad/desutilidad) de tipo  $l$  sobre el agente  $k$  en el lugar  $j$  y el momento  $s$ ,  $I_{ljs}$  intensidad del impacto de tipo  $l$  recibida en el lugar  $j$  y el momento  $s$ ,  $P_{lkj}$  receptividad/sensibilidad del agente de tipo  $k$  a dicho impacto.

Por lo que concierne a esta última, podría asumirse que sería invariante en el tiempo y espacio; dicha asunción parece bastante verosímil a corto plazo, aunque a medio y largo plazo el proceso de habituación/acomodo eventualmente la convertiría en variable, tal como se ha comprobado en estudios sobre actitudes hacia ciertos usos del suelo repelentes (*vid.* Moreno, 1991).

Una representación adecuada de la intensidad del impacto,  $I_{ljs}$ , requeriría distinguir dos casos según que fuese o no susceptible de medida objetiva con sensores *ad hoc*. En el primer caso, es decir, cuando se trata de un efecto que es mensurable recurriendo a instrumentos físicos, por ejemplo, el ruido o la contaminación atmosférica, la intensidad recibida podría ser descrita como el resultado de una función de la producción de impactos y de otra función de difusión de los mismos, es decir,

$$I_{ljs} = f(Q_{lrs}), g(C_{lrjs}) \quad [2]$$

siendo  $Q_{lrs}$ , la producción del impacto de tipo  $l$  en el lugar  $r$  y momento  $s$ , por ejemplo la magnitud, y  $C_{lrjs}$  la difusión espacial del impacto  $l$  entre el lugar de producción  $r$  y el de recepción  $j$  en el momento  $s$ . En este último caso se trataría de una descripción del gradiente espacial de expansión del impacto desde el foco emisor, convenientemente temporalizado.

Aunque ambas funciones habrían de ser adecuadamente concretadas, resulta de particular interés geográfico la segunda,  $g(C_{lrjs})$ , para cuya derivación se puede recurrir a la estrategia habitual de recoger una serie de valores de impacto observados en un conjunto de lugares y proceder a determinar una ecuación y a calibrar sus parámetros. Teóricamente sería recomendable efectuar la calibración teniendo en cuenta diferentes niveles de producción de la fuente sita en  $r$ . Entre las vías que el análisis espacial ha desarrollado específicamente (Haining, 1990; Cressie, 1991) y que serían adaptables para tal fin podrían citarse algunas técnicas de interpolación espacial (*kriging*, *splines*, etc.), el análisis de superficie de tendencia o los modelos de difusión espacial.

Dentro de la laxitud que la modelización ofrece, y para el caso de una

sola fuente de producción que hemos asumido, cabría proponer, a título de ejemplo (bastante plausible por otro lado), que la anterior formalización se concretase así:

$$I_{ijs} = M_{irs}^{\alpha} \cdot \exp(-\beta \cdot d_{irj}) \quad [3]$$

Es decir, la producción se asimilaría a un indicador, a conveniencia, expresivo de la magnitud de la misma ( $M$ ), modificado por un exponente ( $\alpha$ ) que tradujese las variaciones (quizá no lineales) de escala, y la difusión se materializaría como una función de descenso de los efectos con la distancia ( $d$ ) de una forma exponencial negativa. A efectos de simplificación operativa dicho gradiente podría asumirse constante en el tiempo por lo que el subíndice  $s$  sería despreciable.

Un segundo caso se presentaría cuando la naturaleza de los efectos hace imposible o problemática su medición objetiva con sensores (por ejemplo la intrusión visual, el olor, el miedo, etc.). Consecuentemente la vía para medir la intensidad  $I_{ijs}$  pasaría por la indagación subjetiva, es decir, se trataría ahora de aproximarse a la magnitud *percibida*. Al respecto cabe traer a colación que la conocida ley psicofísica de potencia que rige las impresiones humanas de muchas sensaciones físicas se expresa como  $\Omega = k \cdot X^b$ , siendo  $\Omega$  la magnitud subjetiva,  $X$  la magnitud del estímulo,  $b$  el exponente que caracteriza la relación y  $k$  una constante de proporcionalidad (Lodge, 1981, p. 13). Es evidente que en la variable  $X$  estarían subsumidas las funciones de producción y difusión espacial del impacto, es decir, el estímulo  $l$  recibido en  $j$  en el momento  $s$  sería la resultante conjugada de ambas, por lo que cabría escribir:  $\Omega_{ijs} = k \cdot I_{ijs}^b$ .

Habitualmente el camino para establecer esa intensidad percibida estibaría en la indagación directa a los sujetos usando las técnicas idóneas (vid. Finsterbuch, 1985; Jiménez Burillo y Aragonés, 1986; y Fernández Ballesteros, 1987).

A partir de estas ecuaciones expresando la intensidad de los efectos (bien objetiva,  $I_{ijs}$ , bien subjetiva,  $\Omega_{ijs}$ ) es ya posible desarrollar un amplio trabajo geográfico, orientado a determinar (modelizar) campos de externalidades con la correspondiente transcripción cartográfica. Si, como la fórmula asume, el efecto se difunde según una función continua en el espacio, el recurso a los clásicos mapas de isolíneas serviría para dar cuenta cabal de los niveles de impacto en cada lugar  $j$ , excluyendo toda consideración acerca de la importancia mayor o menor para los agentes afectados. Se trata, por tanto, de una medida que elude a los afectados. Muchos de los trabajos sobre cartografía de externalidades puede decirse que han llegado sólo hasta este punto.

Establecido lo anterior, la utilidad/desutilidad asociada al efecto  $l$  para el agente  $k$  en el momento  $s$  podría estimarse como

$$U_{lkjs} = I_{ijs} \cdot P_{lkj} \cdot \Phi_{kjs} \quad [4]$$

siendo  $\Phi_{kjs}$  una variable booleana, con valores 1/0, indicadora de la presencia/ausencia del agente receptor  $k$  en el lugar  $j$  y momento  $s$ .

Concerniente a la medición empírica de la sensibilidad o importancia,  $P_{lkj}$ , habría de recurrirse a instrumentos generalmente subjetivos, aunque cabría también pensar en la eventualidad de utilizar indicadores o pesos derivados no subjetivamente, sino a partir de relaciones causales entre niveles de externalidad y consecuencias mensurables en el funcionamiento de ciertas actividades, por ejemplo entre el nivel de polución atmosférica y el de padecimiento respiratorio por los residentes. En el primer caso se requerirá el uso de escalas de preferencias o de valoraciones, para lo que se dispone de una amplia gama de procedimientos en la bibliografía especializada (*vid.*, por ejemplo, Keeny y Raiffa, 1976; Lodge, 1981; McIver y Carmines, 1982; y Dunn-Rankin, 1983). En todo caso puede resultar alentador para el investigador saber que, según el estudio comparativo de Schroeder (1984), una técnica tan simple como la media de puntuaciones entre los miembros de un grupo puede ser un indicador tan válido como otras sumamente complejas.

La evaluación de la utilidad/desutilidad asociada a un tipo de impacto concreto con una mayor generalidad podría implicar las siguientes ampliaciones:

- a) Considerar el conjunto de los agentes receptores, lo que supondría añadir un sumatorio a la expresión [4], es decir,

$$U_{ljs} = \sum_k I_{ljs} \cdot P_{lkj} \cdot \Phi_{kjs} \quad [5]$$

- b) Extender el cómputo a un lapso de tiempo. Dado que se trata de una variable continua, y obviando el recurso al cálculo integral, ello podría operacionalizarse determinando unos niveles de producción de impactos por la fuente para unos períodos a conveniencia (por ejemplo, por horas del día o días de semana) y una tabla de valores anexa para la variable de presencia/ausencia del receptor. A título de ejemplo:

Hora	$M_{lrs}^a$	$\Phi_{kjs}$	Hora	$M_{lrs}^a$	$\Phi_{kjs}$
1	.02	1	.	.	.
2	.01	1	16	.75	0
.	.	.	17	.78	1
8	.80	1	.	.	.
9	.82	0	24	.15	1

Entonces el proceso se reduciría a un nuevo sumatorio sobre la expresión anterior [5], esto es,

$$U_{lj} = \sum_s \sum_k I_{ljs} \cdot P_{lkj} \cdot \Phi_{kjs} \quad [6]$$

Tales guarismos,  $U_{lj}$ , referidos ya a cada lugar  $j$  y para el período elegido, convenientemente transcritos a un mapa, ofrecerían una imagen plástica de la magnitud espacio-temporal de esa externalidad. Sería por tanto el resultado de mayor interés de cara al análisis medioambiental.

- c) Realizar la adición para el conjunto de los  $j$  lugares afectados al objeto de alcanzar un valor globalizador para el efecto  $l$ , es decir,

$$U_l = \sum_j \sum_s \sum_k I_{ljs} \cdot P_{lkj} \cdot \Phi_{kjs} \quad [7]$$

Su posible aplicación radicaría en análisis comparativos entre la magnitud total de cada tipo de externalidad.

Finalmente cabría ampliar la evaluación al abanico de efectos (unos positivos y otros negativos) generados por una fuente concreta. La medición de tales utilidades combinadas no es una materia tan simple como a primera vista parece. La principal cuestión radica en dilucidar cómo las utilidades parciales asociadas a cada tipo de efecto, externalidad o atributo se combinan para desembocar en un valor sintético. Para clarificar el problema ¿es la utilidad total la suma simple de las utilidades parciales o, por el contrario, las relaciones entre las utilidades parciales de los diversos efectos conducen a que el total sea distinto (mayor o menor) que aquella suma? En buena medida esta cuestión es la misma que la avistada en la teoría de la decisión multiobjetivo, la evaluación multicriterio o multiatributo y estriba en, dados un conjunto de rasgos, consecuencias o criterios de ciertos entes (proyectos o alternativas) efectuar una ponderación de los aquéllos de tal suerte que sea posible, mediante un procedimiento matemático, obtener una puntuación (i. e. utilidad) para cada uno de tales entes. Keeny (1988) lo ha vulgarizado nítidamente al señalar que de lo que se trata es de obtener «modelos de los esquemas de valores» a partir de los individuos involucrados. Como detalla el mismo autor (Keeny, 1988, 152-3) las dos formas principales de conjugar utilidades parciales son la multiplicativa y la aditiva, pero la elección de una u otra ha de hacerse tras la comprobación de un cierto número de condiciones. Por ejemplo, la validez de la formulación aditiva exige que las preferencias, valores o pesos para cada efecto dependan solamente de los niveles de intensidad del mismo por separado y no de la forma como los niveles de intensidad de los diferentes efectos se puedan presentar. El trabajo ya lejano de Fishburn (1967) describe someramente más de 24 técnicas de medición de utilidades aditivas. Exposiciones más completas acerca de esta cuestión se encuentran en Keeny y Raiffa (1976), Dyer y Sarin (1979) y von Winterfeldt y Edwards (1986).

En nuestro marco expositivo, la evaluación conjugada de las utilidades

asociadas a las  $l$  externalidades para cada lugar  $j$ , supuesto que el modelo aditivo fuese idóneo, se podría escribir de esta manera

$$U_j = \sum_l \sum_s \sum_k I_{ljs} \cdot P_{lkj} \cdot \Phi_{kjs} \quad [8]$$

Ulteriores extensiones podrían concebirse para la multiplicidad de agentes productores de cara a aproximarse al conjunto de ventajas y desventajas que, catalogables como externalidades espaciales, goza o sufre el colectivo en cada lugar del espacio.

#### 4. ADVERTENCIA FINAL

En este trabajo se ha esbozado una metodología para la medición de las ventajas y desventajas (utilidades/desutilidades) sociales anexas a la confluencia espacio-temporal de agentes emisores y receptores de externalidades. Mediante la medición precisa de las mismas se ayudaría a sustentar actuaciones en tres direcciones posibles: sobre los emisores, sobre los receptores o sobre las condiciones espacio-temporales del contacto o efecto. Sin embargo, a lo largo del trabajo una asunción implícita ha estado presente: que el bienestar global derivado de tales causas o factores ambientales es una función combinada del de los individuos por separado. Se ha tratado, por tanto, de un enfoque individualista que ha excluido toda consideración acerca del bienestar colectivo construido, no a partir de las «partes atómicas», sino de otros conjuntos (o subconjuntos) socio-espaciales, hecho que no puede marginarse, habida cuenta de que muchas externalidades individuales han de ser corregidas o asumidas públicamente (lo que implica gastos reales o malestar no compensado). Teniendo presente la naturaleza espacial de los impactos, la consideración de las escalas geográficas habría de ser convenientemente incluida en la construcción de esas otras funciones de bienestar.

#### BIBLIOGRAFÍA

- BALE, J. (1981): «Teaching welfare issues in urban geography - a work unit on externalities», en *Singposts for geography teaching*, R. Walford (ed.), Londres Longman, pp. 51-63.
- BRADFORD, M., y KENT, A. (1993): *Understanding human geography. People and their changing environments*, Oxford, Oxford University Press.
- CRESSIE, N. A. (1991): *Statistics for spatial data*, Nueva York, John Wiley and Sons.
- DEAR, M., y TAYLOR, M. (1982): *Not on our street. Community attitudes to mental health care*, Londres, Pion.
- DEAR, M.; FINCHER, R., y CURRIE, L. (1977): «Measuring the external effects of public programs», *Environment and Planning A*, 9, pp. 137-147.

- DUNN-RANKIN, P. (1983): *Scaling methods*, Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates.
- DYER, J. S., y SARIN, R. K. (1979): «Measurable multiattribute value functions», *Operations Research*, 27, 810-822.
- FERNÁNDEZ BALLESTEROS, R. (1987, ed.): *El ambiente. Análisis psicológico*, Madrid, Pirámide.
- FINSTERBUCH, K. (1985): «State of art in social impact assessment», *Environment and Behavior*, 17, pp. 193-221.
- FISHBURN, P. (1967): «Methods of estimating additive utilities», *Management Sciences*, 13, 7, pp. 435-453.
- HARVEY, D. (1977): *Urbanismo y desigualdad social*, Barcelona, Siglo XXI.
- HAINING, R. P. (1990): *Spatial data analysis in the social and environmental sciences*, Cambridge, Cambridge University Press.
- JANELLE, D., y MILLWARD, H. (1976): «Locational conflict patterns and urban ecological structure», *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geographie*, 67, pp. 102-113.
- JIMÉNEZ BURILLO, F., y ARAGONÉS, J. I. (1986, eds.): *Introducción a la psicología ambiental*, Madrid, Alianza.
- JOHANSSON, P. (1987): *The economic theory and the measurement of environmental benefits*, Cambridge, Cambridge Univ. Press.
- JONES, K., y SIMMONS, J. (1990): *The retail environment*, Londres, Routledge.
- KANEMOTO, Y. (1980): *Theories of urban externalities*, Amsterdam, North Holland.
- KEENY, R. (1988): «Building models of values», *European Journal of Operational Research*, 37, pp. 149-157.
- KEENY, R., y RAIFFA, H. (1976): *Decision with multiple objectives. Preference and value tradeoffs*, Nueva York, John Wiley and Sons.
- KOX, K. (1973): *Conflict, power and politics in the city. A geographic view*, Nueva York, McGraw Hill.
- LAKSHMANAN, T. R., y CHATTERJEE, L. (1977): *Urbanisation and environmental quality*, Association of American Geographers, Commission on College Geography, Resource Paper 77-1.
- LIN, S. (1976, ed.): *Theory and measurement of economic externalities*, Nueva York, Academic Press.
- LODGE, M. (1981): *Magnitude scaling. Quantitative measurement of opinions*. Beverly Hills, Sage, QASS 25.
- MCIVER, J. P., y CARMINES, E. G. (1982): *Unidimensional scaling*, Beverly Hills, Sage, QASS 24.
- MISHAN, E. (1976): «La literatura de postguerra sobre externalidades: un ensayo interpretativo», *Económicas y Empresariales en la UNED*, 2, p. 207-230.
- MORENO, A. (1991): «Actividades de servicios y territorio: Tendencias generales, procesos en medio urbano y propuestas para la enseñanza», en *Aspectos didácticos de la Geografía e Historia (Geografía)*. 6. Zaragoza, ICE de la Universidad de Zaragoza, p. 65-113.
- (1992): «Spatial impact analysis and site selection for controversial public facilities with GIS», *EGIS'92, Third European Conference and Exhibition on Geographical Information Systems*, Utrecht, EGIS Foundation, vol. 1, pp. 483-491.
- MORENO, A., y ESCOLANO, S. (1992): *El comercio y los servicios para la producción y el consumo*, Madrid, Síntesis.

- MORENO, A.; HERRAIZ, C., y JARQUE, P. (1992): «La conflictiva localización intraurbana de los centros de atención a drogodependientes: El caso del Puente de Vallecas (Madrid)», *Estudios Geográficos*, 209, pp. 659-689.
- SCHROEDER, H. W. (1984): «Environmental perception rating scales: A case for simple methods», *Environment and Behavior*, 16, 5, pp. 573-598.
- SMITH, D. (1980): *Geografía humana*, Vilassar de Mar, Oikos tau.
- STARKIE, D. (1976): «The spatial dimensions of pollution policy», en *Spatial dimensions of public policy*, T. J. COPPOCK y W. R. D. SEWELL (eds.), Oxford, Pergamon Press, pp. 148-163.
- WHEELER, J. (1976): «Locational dimensions of urban highway impact: an empirical analysis», *Geografiska Annaler*, 58, 2, pp. 67-78.
- WINTERFELDT, D. von, y EDWARDS, W. (1986): *Decision analysis and behavioral research*, Nueva York, Cambridge University.