

LOS MAPAS DE ACTITUDES HACIA EL ENTORNO: UN INSTRUMENTO PARA EXPLORACION DEL ESPACIO PSICO-SOCIAL Y PARA LA TOMA DE DECISIONES CON S.I.G.¹

Antonio Moreno Jiménez
Dpto. de Geografía. UAM.

RESUMEN

Con objeto de desvelar el oculto y elusivo esquema espacial de reacciones afectivas individuales respecto a elementos del entorno urbano, este trabajo presenta una metodología original, en primer lugar para construir un nuevo tipo de mapas cognitivos, usando una técnica poco conocida (estimadores de densidad Kernel), y en segundo, para analizarlos con las herramientas de los sistemas de información geográfica. Las percepciones y sentimientos del vecindario hacia un centro de atención a drogodependientes en Madrid son usados como ejemplo.

ABSTRACT: ATTITUDE MAPPING: AN INSTRUMENT TO EXPLORE PSYCHO-SOCIAL SPACE AND FOR DECISION MAKING WITH G.I.S.

Facing the need to uncover the hidden and elusive spatial patterns of individual knowledge and feelings to elements of urban environment, this paper introduces an original methodology, firstly to build a new type of cognitive maps, using a shortly known technique (Kernel density estimators), and secondly to manage and analyze it with geographical information system tools. The case of neighborhood's perceptions and feelings to a drug-addicts caring center in Madrid is used as empirical data.

1. Introducción

El presente trabajo se inserta en el punto de encuentro entre la problemática ambiental de un lado y las cuestiones del bienestar por otro. En ambas parcelas confluye un elevado interés social y político, junto con una creciente y lógica atención investigadora. Más concretamente, la cuestión abordada aquí versa sobre la medición y representación cartográfica de actitudes (favorables o contrarias) hacia elementos concretos del entorno urbano. Es decir, se busca examinar las reacciones afectivas (de agrado, repulsión, etc.)

¹ Este trabajo ha sido parcialmente financiado con el proyecto PB96-0074 de la S.E.U.I.D. del Ministerio de Educación y Ciencia.

que la población desarrolla hacia ciertas entidades de la ciudad, y que por lo tanto inciden en su nivel de satisfacción (bienestar/malestar) respecto al mismo. Cuando, como en este caso sucede, se trata de equipamientos urbanos, surge inmediatamente la vinculación con la problemática del bienestar y de cómo la distribución espacial de dicho bienestar es moldeada por los responsables de las decisiones de localización, en este caso la administración pública, ya que el servicio en cuestión es un centro de atención a drogodependientes que depende de ella. Cabe por tanto entroncar, en última instancia, con la problemática que atinadamente reconoció Harvey (1974) como Ajusticia espacial[≡]. En la medida en que las decisiones de localización afectan al binomio bienestar/malestar, o como en términos económicos se expresa, utilidad/desutilidad, cabe plantearse inmediatamente su integración dentro de los procesos de toma de decisiones públicas, como un elemento más de los necesarios análisis y evaluación de las mismas. Por otro lado, y dado que los cambios en el bienestar por dichos motivos se asocian a un Astress[≡] o tensión respecto al entorno, el tema abordado posee también prolongaciones en el terreno de la geografía social, singularmente en la explicación de la conflictividad social en ciertos ámbitos, en su dinámica y desenlaces. Bajo tales premisas nació originalmente esta investigación, acerca de la cual ya hemos dado cuenta parcialmente en otras publicaciones anteriores (Moreno, 1992; Moreno, Herraiz y Jarque, 1992). Aquí nos vamos a centrar en exponer la metodología adoptada para elaborar mapas de actitudes sociales y en mostrar cómo puede ser integrada en los sistemas de información geográfica, para una gestión ágil de dichos mapas y su aprovechamiento en el diseño y evaluación de políticas espaciales que tengan efectos psico-sociales, es decir que modifiquen el bienestar y satisfacción de la población respecto a su entorno. En el apartado siguiente se expone el problema empírico y, tras resumir las aproximaciones disponibles en la tradición investigadora, se describe la técnica adoptada para la construcción de los mapas de actitudes. Tras aplicar dicha metodología a los datos del caso analizado, se extraen diversas conclusiones tanto técnicas, como aplicadas.

2. Los datos y su adquisición

La apertura en 1988 de un Centro de Atención a Drogodependientes (CAD) en un barrio periférico de Madrid (el Puente de Vallecas) hizo brotar un conflicto entre residentes (unos favorables y otros contrarios) que implicaba naturalmente a la administración pública,

responsable de la decisión de ubicar dicho equipamiento, que aunque conveniente, dado el número de usuarios potenciales del mismo en el barrio, provocaba un rechazo entre un cierto número de vecinos. Se trataba pues de una situación en la que concurrían bienestar y malestar. Con objeto de examinar con un cierto rigor las actitudes hacia el mismo se llevó a cabo una encuesta realizada entre los cabezas de familia en una zona comprendida en un radio de 300 m. alrededor del CAD. La toma de datos se realizó a fines de 1990 mediante entrevistas domiciliarias, seleccionando la muestra mediante un procedimiento sistemático (con elección aleatoria de la vivienda dentro de cada bloque sistemático). En total se contaron 180 encuestas válidas cuya localización en la zona delimitada para el estudio se presenta en la figura 1. Los análisis de los datos, mediante técnicas estadísticas no espaciales (vid. Moreno, Herraiz y Jarque, 1992), permitieron identificar una gama variada de actitudes y valoraciones, es decir de reacciones subjetivas vecinales, así como su magnitud.

Desde una perspectiva geográfica, se suscitó un problema al plantearse la plasmación cartográfica de esas reacciones psico-sociales, que denotaban cambios en la percepción y afectividad hacia el entorno urbano inmediato de los vecinos, ya que se trataba de un barrio. Conviene reseñar que los puntos muestrales al ser digitizados abrían la posibilidad de examinar con el máximo grado de detalle espacial (es decir individualmente) los datos de la encuesta. La revisión de los métodos usados en otros estudios para este tipo de cartografía, que resultaron insatisfactorios como se esboza a continuación, impulsó la búsqueda de una vía nueva para mostrar el esquema espacial de actitudes ciudadanas respecto al CAD.

3. Las aproximaciones técnicas desde la geografía de la percepción a la cartografía cognitiva

El análisis desde la perspectiva espacial de ciertos fenómenos psicológicos cuenta ya con una importante tradición en la Geografía de la percepción (Boira y Reques, 1991; Bosque et al., 1992; García Ballesteros et al., 1995) y en la Psicología ambiental (Aragónés y Corraliza, 1988). Más concretamente la representación cartográfica de esos hechos (percepciones, conocimientos, sentimientos hacia lugares o ámbitos) ha recurrido a una variedad de procedimientos para sintetizarlos y expresarlos de forma visual. Una reciente

síntesis de los principales planteamientos adoptados para la construcción de mapas cognitivos se halla en Golledge (1995).

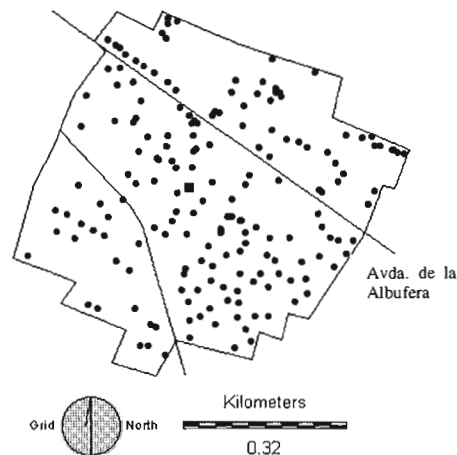


Figura 1. Zona de estudio del Puente de Vallecas (Madrid) alrededor del Centro de Atención de Drogodependientes (cuadrado central), mostrando la ubicación de los encuestados (puntos) y dos ejes viarios.

Lo que queda bastante claro en la bibliografía es que la mayoría, si no la totalidad, de los estudios sobre mapas mentales desembocan en unos productos cartográficos referenciados espacialmente respecto a los estímulos, y que se presta una limitada atención a los Aestimulados, cuya cartografía permanece bastante postergada. Sin embargo, el objetivo del estudio estribaba precisamente en georeferenciar las actitudes y reacciones personales allí donde se ubica el encuestado. La figura 2 ilustra la diferencia del enfoque aquí adoptado respecto al habitual.

4. Las aproximaciones desde la teoría de las externalidades espaciales

Es bien conocido el hecho de que ciertas actividades generan beneficios, riesgos o perjuicios en su derredor, calificados en la bibliografía con diferentes términos, de los cuales usaremos aquí el genérico de externalidades (vid. Pinch, 1985, Moreno y Escolano, 1992). Tales efectos varían en su alcance, intensidad, forma de difusión, etc. dependiendo del carácter de la instalación y del entorno (tipos de actividades, atributos personales de los vecinos, etc.). El campo espacial de externalidad resulta un elemento de indudable trascendencia geográfica como desencadenante de procesos, por lo que resulta obligada su

evaluación. Para la medición concreta se han diseñado un cierto número de técnicas, habitualmente centradas en la construcción de mapas de isopletas, en este caso "isoimpactos", a partir de averiguar mediante trabajo de campo, la clase y cuantía del efecto alrededor de la instalación. Mediciones directas con aparatos *ad hoc*, cuando se trata de efectos físicos (contaminación, ruido, radiación, etc.), o encuestas a las actividades y personas del entorno para obtener información de los efectos subjetivamente sentidos, constituyen los métodos habituales de toma de datos. En este último caso, en general se suele buscar una valoración (cuantitativa u ordinal) del beneficio o perjuicio sentido por los encuestados.

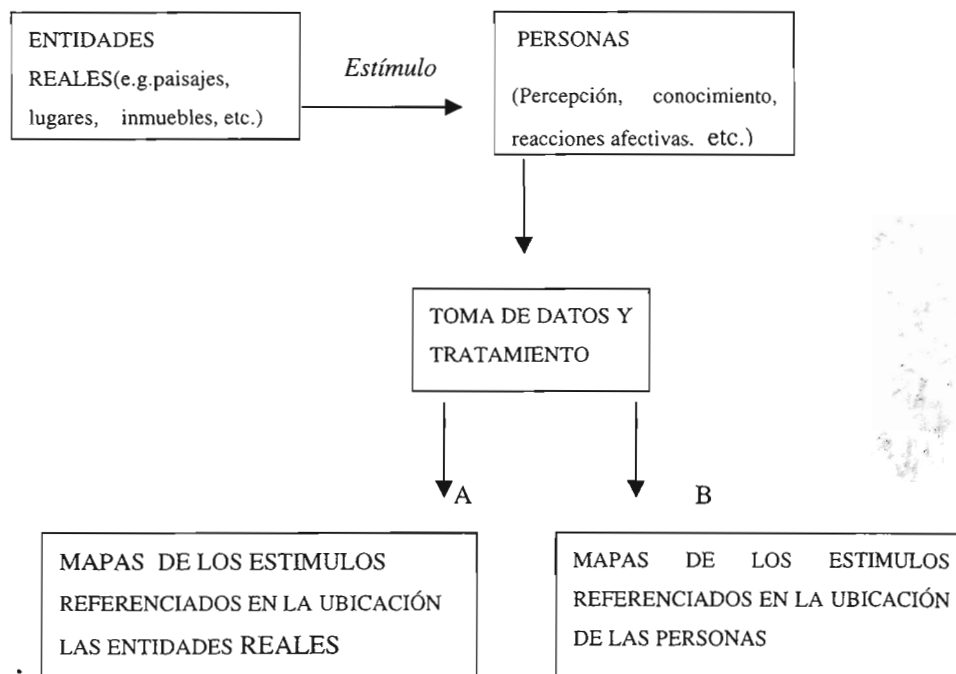


Figura 2. Dos posibles tipos de resultados a partir de datos cognitivos. A la derecha (B), el enfoque seguido aquí.

La cartografía de tales opiniones puede realizarse directamente, ya mediante los oportunos símbolos graduados, ya tras someterlas a un proceso de simplificación, mediante un modelo de tendencia espacial. Una técnica de amplio uso para tal fin ha sido el análisis de superficies de tendencia mínimo cuadráticas. Tal vía puede resultar fructífera (lograr

buenas bondades de ajuste) cuando existe una pauta relativamente clara y cambios espaciales poco bruscos, por ejemplo, ruido, contaminación gaseosa, etc. En caso contrario, su validez disminuye de forma drástica. El uso de otras técnicas de interpolación espacial como el kriging o la media ponderada mejoran las posibilidades de representar adecuadamente las variaciones. Aún así su aplicabilidad tiene limitaciones en el caso de medidas sobre actitudes, ya que a menudo éstas se sitúan en el nivel de medición ordinal y su tratamiento con técnicas que exigen variables cuantitativas (caso de las anteriormente citadas) resulta cuando menos discutible.

Cuando se trata de instalaciones que poseen efectos sutiles o menos tangibles, o que provocan opiniones muy encontradas (deseables para algunos y rechazables para otros), el problematismo es mayor. A menudo las opiniones ciudadanas pueden estar muy contaminadas de prejuicios o ser puramente estereotipos. Las variables espaciales (distancia a la instalación o posición) resultan aparentemente poco explicativas del mapa de actitudes refrenciado en la ubicación del encuestado. Por todo ello los ensayos realizados en el curso de esta investigación, bien aplicando los mapas de isopletas con las técnicas descritas, bien los mapas de puntos, resultaron inadecuados. El abigarramiento, mezcla y brusquedad de los cambios de actitudes en el espacio los hacían inútiles. Una posible alternativa podría haber sido la representación mediante mapas de zonas, es decir, basados por ejemplo en recuentos de las respuestas, para una partición espacial dada, aunque se descartó frente a la otra alternativa que aquí expondremos: el uso de mapas de densidad de un fenómeno en el espacio, obtenidos mediante un tipo de estimador poco difundido aún (pero que ya empieza a introducirse en algunos SIG): los estimadores de densidad Kernel.

5. La expresión formal de los estimadores de densidad Kernel

Como en otro trabajo (Moreno, 1991) se ha expuesto, los estimadores Kernel son un tipo de función de densidad que hace posible obtener una representación de la distribución espacial de una nube de puntos. A partir de una serie de puntos localizados mediante sus coordenadas X e Y. A diferencia de otras técnicas paramétricas (por ejemplo las apoyadas en el análisis factorial o el de superficies de tendencia), con estos estimadores se adopta un enfoque no paramétrico. Según señala Silverman (1986, p. 1), asumiendo que la distribución de datos posee una densidad de probabilidad f , se les posibilita "hablar" más

por sí mismos al determinar dicha función f , que si se exigiera su adecuación a una determinada familia de funciones paramétricas.

Desde el punto de vista matemático estos estimadores poseen un cierto número de propiedades interesantes: A) Los Kernels son funciones simétricas centradas en cero y su integral vale la unidad, lo que equivale a decir que cada punto valdrá uno. B) Puesto que el Kernel es una función de densidad, el estimador f' también lo es. C) En la mayoría de los casos (dependiendo del Kernel) se trata también de funciones continuas y diferenciables. D) Los Kernels, en la definición que aquí usaremos, son positivos. Genéricamente, y para el caso univariado, dicho estimador puede escribirse así:

$$f'_x = \frac{1}{n \cdot h_x} \sum_{i=1}^n K(u)$$

siendo x = punto en el cual se trata de estimar la densidad; n = número de datos; $K(u)$ = símbolo del Kernel; h_x = anchura de la ventana de interpolación. Este parámetro es el que especifica la extensión espacial a la que se referirá cada dato, para definir las densidades, resultando en la práctica en un grado mayor o menor de suavizado de la formas (curvas o volúmenes) resultantes. Valores bajos dan lugar a formas bruscas, en tanto que valores altos resultan en formas más suaves y generalizadas.

Existen diferentes versiones de los estimadores Kernel (cf. Härdle, 1991), pero en este trabajo nos reduciremos al denominado de Epanechnikov cuya formulación es:

$$K(u) = \frac{3}{4} \left(1 - \left(\frac{x - X_i}{h_x} \right)^2 \right), \quad \text{para } \left| \frac{x - X_i}{h_x} \right| \leq 1$$

Intuitivamente expresado, el estimador Kernel lo que hace es representar cada dato como una superficie (caso de una sola variable) o como un volumen (caso de dos variables, x e y). La forma geométrica para representar cada dato varía según el tipo de Kernel adoptado. Por ejemplo, en el caso del Kernel gaussiano, cada dato se representa como una curva normal (con superficie unidad) centrada sobre el mismo. Los dos parámetros necesarios para dicha curva (media y desviación típica) serían ahora respectivamente el valor de cada dato, x_i , y el tamaño especificado para la ventana.

Naturalmente la obtención de la función de estimación puede realizarse en puntos diferentes a los datos observados. La idea básica consiste, en conclusión, en calcular para unos determinados puntos, distribuidos regularmente, la suma promediada (de ahí que el estimador suponga sumar sobre n y dividir luego por este valor) de los estimadores o

"elevaciones" centradas sobre las observaciones. Como resultado se generan elevaciones importantes allí donde hay más concentración o densidad de puntos y vacíos o depresiones allí donde faltan.

La función de estimación kernel bivariada o multivariada no es más que una extensión de las formulaciones anteriores. Por ejemplo, para el caso de las dos dimensiones del plano, especialmente útil para la elaboración de mapas, la densidad estimada en un punto de la

$$f'_{x,y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{h_x \cdot h_y} \cdot \frac{3}{4} \left(1 - \left[\frac{x - X_i}{h_x} \right]^2 \right) \cdot \frac{3}{4} \left(1 - \left[\frac{y - Y_i}{h_y} \right]^2 \right)$$

malla, con coordenadas x e y, vendría dada por la expresión:

siendo h_x , h_y = las ventanas en cada una de las dimensiones, y X_i , Y_i las coordenadas del dato i. Ello significa que la estimación para cada punto viene dada por el producto de los kernels unidimensionales marginales, dividido por las anchuras de ventana respectivas. Naturalmente habría que sumar sobre la totalidad de los datos. El término $1/n$, que aparece de forma habitual en la expresión de la función Kernel tiene una interpretación que conviene reseñar. Su inclusión conduce a que el área bajo la curva del Kernel (en el caso unidimensional) o el volumen bajo la superficie (caso bidimensional) sea la unidad. Sin embargo, su eliminación da lugar a que el área o el volumen, según el caso, equivalga a la frecuencia de puntos. Haciendo una analogía para mejor comprensión, es el mismo proceso que cuando se dibujan histogramas con frecuencias relativas (proporciones) o absolutas, en los que el área coincide con la unidad o la frecuencia respectivamente. La forma en realidad no se ve alterada pero sí la escala del eje y (caso del histograma y función Kernel unidimensional) o del eje z, es decir, la altura (caso del Kernel bidimensional).

En la formulación del Kernel existe un parámetro a proveer, representando el tamaño de la ventana, h, cuya selección puede realizarse bien según alguna regla (la desviación típica por ejemplo en x o y), ya de una forma subjetiva tras diversos ensayos. En el presente estudio se usó una ventana uniforme en ambas dimensiones de 100 m., a partir del conocimiento de la dispersión en ambos ejes y de varias pruebas y tanteos.

6. La construcción y manipulación de mapas de actitudes mediante estimadores

Kernel: las herramientas técnicas

El procedimiento para elaborar los mapas de opiniones y actitudes pasó por una etapa previa en la que se agrupó el abanico de esas actitudes en clases significativas. Nada obsta para un tratamiento exhaustivo de cada una de las posibles modalidades o respuestas, salvo el esfuerzo adicional en que se incurre. Por ejemplo, las posibles respuestas (seis en total) a la pregunta de cómo se valoraba el actual emplazamiento del CAD fueron agrupadas en tres clases: por un lado aquéllas que significaban rechazo o perjuicio para el encuestado (impacto negativo), por otro las que mostraban aceptación o beneficio (impacto positivo) y por otro las indiferentes. Cada uno de tales subconjuntos, tratado independientemente mediante la técnica de los estimadores Kernel, posibilita representar de forma adecuada el esquema de densidad espacial de sus seguidores. De modo simple, la idea consiste en realizar mapas de densidad de los encuestados, clasificados según el sentido de sus respuestas. Habida cuenta de la capacidad de los estimadores Kernel de representar la frecuencia como el volumen bajo la superficie generada, queda en evidencia que la escala vertical será un reflejo preciso del beneficio-perjuicio colectivo tal como ha sido expresado por los encuestados.

El tratamiento de los datos (consistentes en conjuntos x , y , z , siendo ésta última la variable-respuesta obtenida en la encuesta) ha recurrido a un programa en FORTRAN del autor para la estimación de densidades espaciales (KERNEL), a un sistema de representación tridimensional (SURFER) y a un sistema de información geográfica (IDRISI).. En el apartado siguiente se procederá a analizar los resultados para algunas de las variables más relevantes obtenidas en el estudio sobre el CAD del Puente de Vallecas.

En la figura 3 se presenta el esquema de densidad espacial del conjunto de los encuestados.

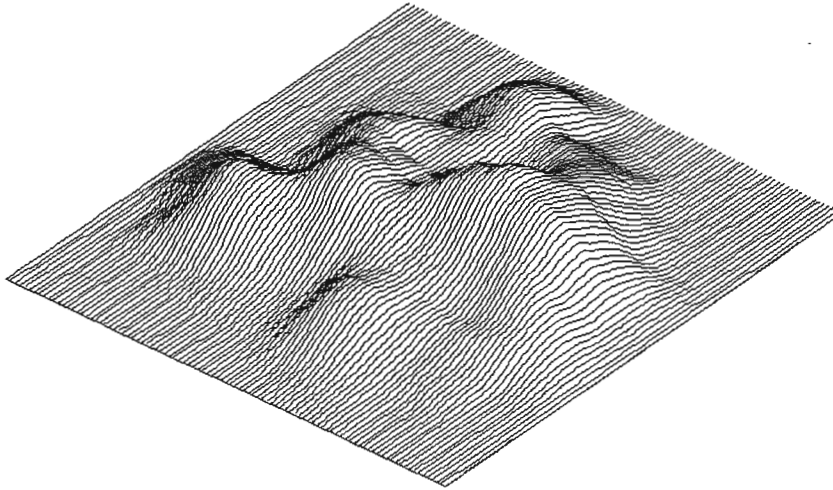


Figura 3. Mapa de densidad de los encuestados (vista desde el SW). Escala vertical de 0 a 1000.

7. La expresión espacial de las actitudes psico-sociales respecto a equipamientos conflictivos.

Una de las potencialidades de los mapas de actitudes radica en su capacidad para desvelar la magnitud localizada de la oposición-aceptación, beneficio-perjuicio. Amén de la evaluación a-espacial (cuántos se sienten perjudicados o beneficiados), el mapa añade una dimensión muy relevante pero olvidada habitualmente: dónde se ubican los efectos positivos o negativos y con qué magnitud/intensidad. Este último aspecto, además, es posible representarlo no sólo en términos absolutos, sino también relativos, es decir, dadas las propiedades de los mapas densidad resultantes podemos operar con ellos como capas, según la óptica del álgebra de mapas, y así es factible obtener, para cada cuadrícula la proporción de ciertas actitudes respecto al total de encuestados.

Los ejemplos siguientes traducen la distribución espacial en el área estudiada de la información cognitiva y actitudinal acerca del CAD. La lectura de los mismos se realiza siempre en el mismo sentido: las elevaciones, según sea la actitud representada, expresan concentraciones de respuestas (que pueden interpretarse como perjuicio, aceptación o repudio). A partir de ello puede presumirse una mayor oposición o aceptación en tales zonas.

El nivel de desconocimiento del CAD. Esta información, que sería el equivalente del campo de información/desinformación espacial de la población, permite ya tener una primera impresión acerca de la distribución espacial de los ignorantes del equipamiento (figura 4). En términos absolutos aparecen ya varias "colinas" fuera de la parte central, denotando mayor desconocimiento, pero como ese fenómeno se expresa con mayor nitidez es en el mapa de frecuencias relativas (figura 5), obtenido mediante una superposición aritmética (porcentajes de la densidad de ignorantes respecto a la densidad de encuestados). La depresión central es evidencia del previsible mayor conocimiento en las proximidades del CAD, la desinformación muestra una pauta ascendente hacia la periferia, en particular hacia el NW, E y S. Debe no obstante advertirse que los valores en los bordes pueden inducir a confusión por varias razones: en primer lugar porque, aunque espectaculares, realmente representan unas cifras absolutas bastante bajas, en segundo, porque dividir dos valores pequeños de densidad estimada puede dar lugar a porcentajes desmedidos, y en tercero, porque en esas zonas de borde la fiabilidad estimativa es menor, al faltar los datos del "exterior".

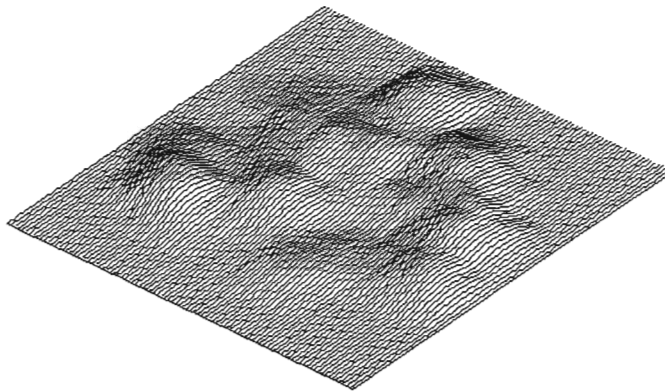


Figura 4. Patrón espacial del desconocimiento del CAD (densidades absolutas). Nota: Escala vertical de 0 a 1000.

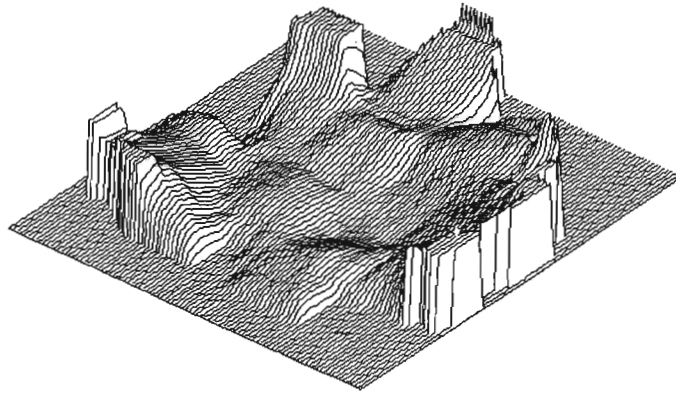


Figura 5. Patrón espacial del desconocimiento del CAD (densidades en porcentajes respecto a encuestados). Nota: Escala vertical de 0 a 100.

La deseabilidad del emplazamiento actual del CAD. Si la ubicación concreta de un equipamiento se ve como molesta o beneficiosa por el vecindario constituye una faceta de indudable transcendencia para orientar el diseño urbano y la planificación de usos del suelo. Naturalmente esa valoración responde a complejos factores concurrentes, por ejemplo si el encuestado (o alguien que le es afectivamente próximo) usa ese servicio. Sin descender a ese terreno de indagación lo que la figura 6 desvela es que la calificación de indeseable se reparte con cierta homogeneidad en la zona de estudio, con algunas concentraciones en el S y en la parte norte-centro. En definitiva el mapa permite detectar áreas de repudio o aquiescencia vecinal al CAD, cuyo conocimiento posibilita una toma de decisiones más informada acerca de la contestación de las políticas de localización de equipamientos conflictivos.

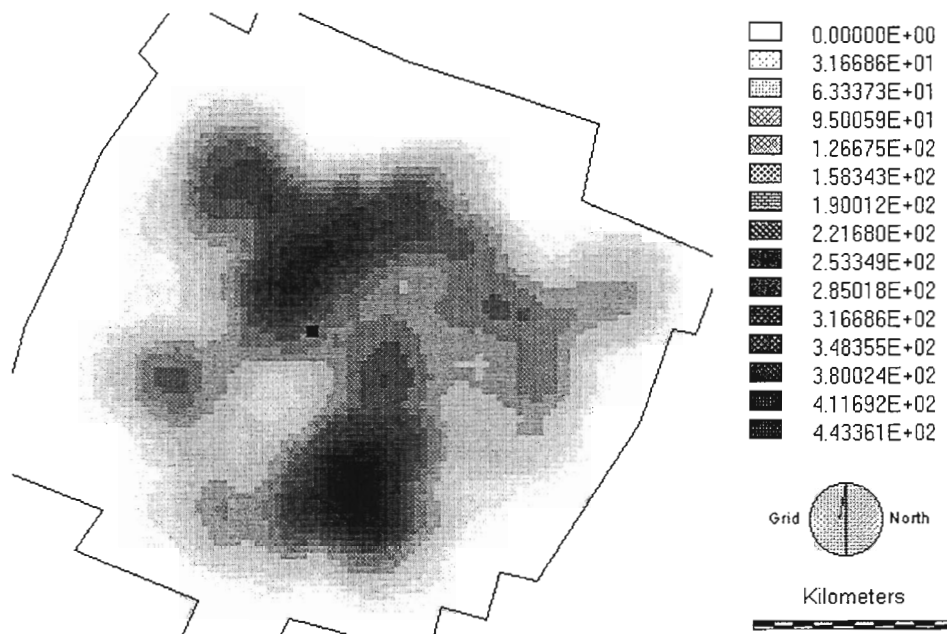
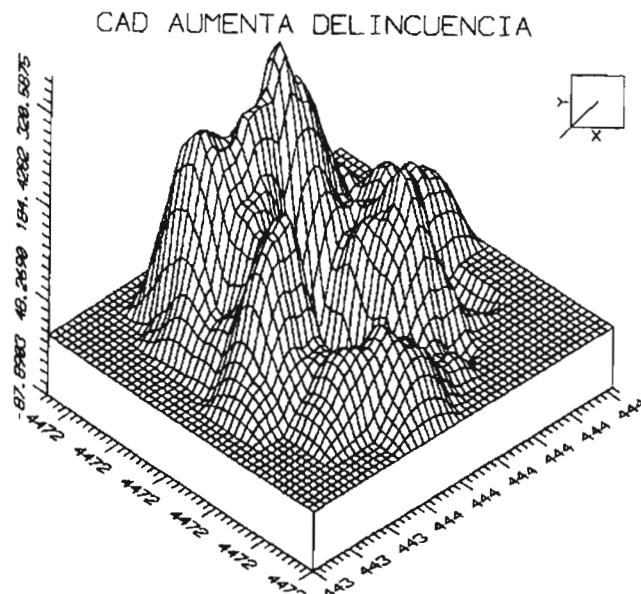


Figura 6. Distribución espacial de las opiniones que consideran la ubicación del CAD indeseable. En oscuro las zonas de más concentración de esas actitudes.

8. El balance entre aceptación y rechazo: los mapas de diferencia de densidades

La exploración de las actitudes en el espacio a través de la metodología anterior provee ya de entrada una vía importante para iluminar analíticamente ciertas facetas difícilmente aprehensibles de forma simplificada. Sin embargo su potencialidad no termina ahí. Una etapa ulterior brota de inmediato. ¿No sería también recomendable determinar la distribución espacial conjugada de la gama de actitudes sobre un fenómeno? Puesto que se dispone de la estimación, por ejemplo, de las opiniones a favor y en contra, positivas y negativas, bien puede obtenerse una cartografía del saldo resultante. Si notamos como f'_α al estimador de densidad de las actitudes α (por ejemplo los que se sienten beneficiados) y como f'_β al de las actitudes β (por ejemplo los que se sienten perjudicados) el estimador del balance podría escribirse así: $f'_{\alpha-\beta} = f'_\alpha - f'_\beta$. Dichos valores son ya directamente cartografiables e interpretables. Teniendo además presente que los valores iniciales del estimador Kernel es siempre positivo, el signo (ahora positivo o negativo) resultante de esa diferencia permite una lectura muy fácil y rápida de las zonas donde prevalecen los beneficiados (positivas y por tanto con valores superiores al nivel cero), los perjudicados (negativas) o donde están equilibrados (valores próximos a cero). Veamos dos ejemplos.

Las actitudes respecto a la variación de la delincuencia. Uno de los argumentos mas habituales entre los movimientos vecinales de oposición a los CAD se ha sustentado en su efecto hipotético sobre la inseguridad ciudadana y el nivel de delincuencia. La frecuente simbiosis entre drogadicción y delincuencia, que constituye una de las bases del rechazo a



los toxicómanos, ha contaminado a los CAD. Al concitar la afluencia de aquéllos, se ha argüido que tienen un efecto negativo en tal sentido. La figura 7 traduce el balance de creencias sobre el efecto del CAD en la delincuencia, es decir, muestra la diferencia entre el patrón de densidad de quienes creen que estimula la delincuencia y quienes creen lo contrario. Lo primero que se observa es que, respecto al nivel cero (donde se compensarían los dos bloques de opinión), las elevaciones son más pronunciadas y abundantes, y que las depresiones (allí donde predomina la creencia de que el CAD disminuye la delincuencia) sólo son detectables en la parte central-sur.

Figura 7. Saldo entre quienes creen que el CAD aumenta la delincuencia y quienes opinan lo contrario.

La satisfacción con el barrio. El nivel de satisfacción de los vecinos respecto al entorno urbano inmediato a su residencia, su barrio, es un fenómeno complejo. En ello influyen múltiples facetas parciales que podrían ser objeto de deslinde y estudio. La cuestión planteada a los encuestados pretendía averiguar en qué medida la instalación del CAD influía positiva o negativamente en su satisfacción respecto al barrio. Las respuestas a tal pregunta pueden interpretarse como una valoración global del efecto sentido del CAD sobre el entorno. El contundente posicionamiento de la mayoría en términos de disminución de dicha satisfacción no suponía sin embargo una distribución homogénea de las actitudes: los que sentían un descenso en su satisfacción abundaban más en torno a dos puntos que daban lugar a sendas "cimas", una al norte y otra algo más al sur. Por su lado el corto número de los que se consideraban más satisfechos aparecían en el centro y algunos puntos extremos. En la figura 8 se ha recogido el balance satisfacción menos insatisfacción. Las elevaciones (predominio de la primera) apenas existen, bien al contrario se observan profundas "fosas" al N y al S, cuya magnitud se aprecia en el amplio desarrollo hacia debajo de la escala vertical, denotando que en el saldo bienestar-malestar, tal y como expresan los vecinos individualmente, prevalece el segundo. En conjunto la superficie se mantiene casi siempre por debajo de cero.



embargo de graves sesgos espaciales que ocasionarían un inaceptable divorcio entre los mapas de densidades estimadas y las reales y una barrera infranqueable para la inferencia. El estimador Kernel bidimensional al sustentarse sobre las localizaciones exige una distribución espacialmente insesgada para poder aproximarse a la verdadera función de densidad.

10. Conclusiones

Las herramientas utilizadas en este trabajo constituyen un vía para el diagnóstico de efectos provocados sobre el bienestar psico-social de la población, individualmente entendido, por cuanto permiten ahondar en el examen de aspectos hasta ahora examinados al margen del espacio (las encuestas al uso de opinión) y que sólo se presentaban o bien globalmente, o bien para grandes zonas (con los inconvenientes de la modificabilidad de las unidades espaciales). El tratamiento individualizado de la información posibilita un grado de flexibilidad insuperable y la afloración de matices locales que, de otro modo, quedan ocultos. La técnica de estimación de densidades adoptada, si bien no está exenta de una cierta discrecionalidad (en concreto al elegir la "ventana" de interpolación, h_x y h_y) impone mucha menos rigidez al analista que los mapas por zonas poligonales (sean regulares o no). La técnica en cuestión, aunque algo laboriosa de calcular, puede ver fomentado su empleo al estar ya disponible en algunos SIG comerciales, lo que abre la vía para la aplicación del álgebra de mapas y obtener, por ejemplo, "capas" de saldos o balances de actitudes.

Algunas cautelas sobre su uso deben señalarse: por un lado el problema de realizar inferencias estadísticas a partir de los mapas de densidades, cuando se parte de datos muestrales, cuestión que por su complejidad aquí se ha soslayado, y por otro el efecto de borde, consistente en la pérdida de fiabilidad de las estimaciones en los márgenes de la zona de estudio (allí donde no haya discontinuidades espaciales), ya que se omite información del "exterior" que podría ser relevante para la configuración espacial resultante.

Para finalizar conviene apuntar algunas posibles líneas de aplicación del planteamiento y técnicas aquí usados: detección de la localización de focos de malestar o bienestar especialmente intensos, previsión de conflictos sociales con raíz espacial, evaluación de actuaciones que generen externalidades psico-sociales (complejas y sutiles) y por lo tanto que afectan a la equidad y justicia socio-espacial, e incluso, como en otro lugar se ha

esbozado (Moreno, 1992), utilización en el marco de los modelos de optimización para ayudar a la identificación de emplazamientos que minimicen los efectos negativos.

Bibliografía

ARAGONÉS, J. I. y CORRALIZA, J. A. (1988): Comportamiento y medio ambiente. La Psicología ambiental en España. Madrid, Consejería de Política Territorial-Comunidad Autónoma de Madrid.

BOIRA, J. V. y REQUES, P. (1991): Introducción al estudio de la percepción espacial. Ministerio de Educación, Consejería de los Centros Docentes Españoles en el Principado de Andorra.

BOSQUE SENDRA, J. et al. (1992): Prácticas de Geografía de la percepción y de la actividad cotidiana. Barcelona, Oikos-tau.

DONTHU, N. y R. RUST (1989): "Estimating geographic densities using kernel density estimation", Marketing Science, 8, 2, p. 191-203.

GARCÍA BALLESTEROS, A. et al., (1995): Geografía urbana-1. La ciudad:objeto de estudio pluridisciplinar. Barcelona, Oikos-tau.

GOLLEDGE, R. (1995): AProblemas de comportamiento en ambientes urbanos, en García Ballesteros, A. (Coord.): Geografía urbana-1. La ciudad:objeto de estudio pluridisciplinar. Barcelona, Oikos-tau, p. 75-120.

HÄRDLE, W. (1991): Smoothing techniques with implementation in S. Nueva York, Springer Verlag.

HARVEY, D. (1977): Urbanismo y desigualdad social. Madrid, Siglo XXI.

MORENO, A. (1991): "Modelización cartográfica de densidades mediante estimadores Kernel", Treballs de la Societat Catalana de Geografia, 30, p. 155-170.

MORENO, A. (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, p. 483-491.

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, p. 659-689

MORENO, A. y ESCOLANO, S. (1992): El comercio y los servicios para la producción y el consumo. Madrid, Síntesis.

PINCH, S. (1985): Cities and services. The geography of collective consumption. Londres, Routledge and Kegan Paul.

SILVERMAN, B. W. (1986): Density estimation techniques for statistics and data analysis. Londres, Chapman and Hall.