

# *La metáfora del mapa cartográfico en los estudios sobre los mapas cognitivos urbanos \**

Tommy GÄRLING

El concepto del mapa cognitivo ha desempeñado un importante papel dentro de la psicología del medio ambiente (Gärling y Golledge, 1988; Golledge, 1987), y en la geografía del comportamiento (Golledge y Stimson, 1986; Timmermans y Golledge, 1988). Así, pues, es comprensible que se realicen debates sobre su naturaleza (Lloyd, 1982). El objetivo de esta presentación es discutir algunos hallazgos que puedan tener alguna relación con un punto importante en dicho debate, es decir, la relación conceptual, si la hay, que pueda existir entre los mapas cognitivos y los mapas cartográficos.

Basándose en algunos conceptos de la psicología, un mapa cognitivo puede definirse como una representación interna (en la memoria a corto y largo plazo) de la información sobre el entorno que los individuos adquieren por medio de encuentros con su medio ambiente. Al igual que en los mapas cartográficos, su función básica es facilitar el desplazamiento y proporciona la información que hace posible planificar los desplazamientos y llevarlos a cabo (Gärling, Böök y Lindberg, 1984, 1985).

Se puede añadir una distinción entre la información representada en los mapas cognitivos, o contenido, y las estructuras, formas o formatos cognitivos y/o neurofisiológicos que representan dicha información. El contenido de los mapas cognitivos se clasifica frecuentemente, por un lado, en conocimiento no espacial o conocimiento del lugar, y, por otro, en conocimiento de las relaciones espaciales entre los lugares o conocimiento espacial (Couclelelis, Golledge, Gale, Tobbler, 1987; Golledge, Smith, Pellegrino, Doherty y Marshall, 1985). Numerosos es-

---

\* Traducción de Pilar Bosque Sendra.

tudios sobre los mapas cognitivos urbanos, en los que se ha empleado la técnica del esbozo (Lynch, 1960) y, posteriormente, otras técnicas más complejas (Aragón y Arredondo, 1985), se han dedicado sobre todo al tema de la organización del conocimiento del lugar.

Otros estudios, por ejemplo, los estudios que han utilizado las escalas multidimensionales (MDS) sobre la estimación de la distancia (por ejemplo: Baird, Merrill y Tannenbaum, 1979; Golledge, Briggs y Demko, 1969) se han dedicado exclusivamente a la representación de la información espacial.

Al analizar la naturaleza de los mapas cognitivos, Downs (1981) advierte sobre el empleo poco crítico del mapa cartográfico como metáfora. Kuipers (1982), por otro lado, cree que un mapa cartográfico puede ser un modelo útil para los mapas cognitivos porque existen pruebas empíricas de que, en cierto modo, estos últimos son muy parecidos a los mapas. No obstante, Kuipers también cree que dicho modelo sería demasiado simplificado si se extremase. Como en Stea y Downs (1970), se menciona que el atlas es una alternativa algo mejor pero todavía inaceptable. Según Kuipers (1982), es importante reconocer que los procedimientos, por ejemplo, para llegar de A a B, se representan en los mapas cognitivos, mientras que los mapas cartográficos solamente contienen un conocimiento declarativo, es decir, un conocimiento de hechos. Además, es posible que un mapa cognitivo sea más similar a una representación perceptiva que a un mapa. Aunque los argumentos contrarios a la metáfora del mapa cartográfico tienen cierto valor, a veces parece como si se olvidara a la metáfora con demasiada rapidez. Este artículo repasa brevemente las pruebas empíricas que confirman la conclusión de que los mapas cognitivos son parecidos a los otros mapas.

La cuestión de si los mapas cognitivos son parecidos a los mapas conlleva otras dos preguntas: ¿La información representada en los mapas cognitivos es del mismo tipo que la información representada en los mapas cartográficos? y ¿los mapas cognitivos tienen un formato representativo similar al mapa? En las siguientes dos secciones, la primera sobre la métrica de la distancia y la segunda sobre los sistemas de referencia, se analiza parte de la base empírica de la conclusión de que el mismo tipo de información espacial se representa en los mapas cognitivos y en los cartográficos.

En una sección tercera y final se examina la cuestión de si un mapa cognitivo tiene un formato representativo parecido al mapa en relación a los datos empíricos.

## 1. LA MÉTRICA DE LA DISTANCIA

El mapa cartográfico es la transformación del entorno en una imagen en la que se preserva parte de su contenido y propiedades, otra parte se deja a un lado y otra incluso se distorsiona (Downs, 1981). Así, los mapas según esta definición son modelos del entorno, y la cuestión fundamental planteada en el debate sobre la metáfora o el mapa cartográfico es qué tienen en común los modelos mentales del entorno adquiridos por las personas, es decir, los mapas cognitivos, con los mapas cartográficos. Una cuestión básica es preguntarse si los elementos espaciales del mapa cognitivo, como las distancias y las direcciones, se pueden representar geoméricamente y, en caso afirmativo, si pueden serlo en un espacio geométrico euclidiano o no euclidiano.

Una forma de enfocar el tema de si los mapas cognitivos tienen las propiedades de las representaciones geométricas se ha centrado en el estudio del desarrollo de la cognición espacial. Se han realizado numerosos estudios de desarrollo (véase Heft y Wohlwill, 1987, para una revisión) en los que se ha tomado como punto de partida la noción de Piaget de que las representaciones infantiles de la información espacial van desde las topológicas, por las proyectivas, hasta llegar a las euclidianas-geométricas (Hart y Downs, 1973). Una conclusión general de todos estos estudios parece ser que la habilidad infantil para representar la información espacial se desarrolla antes de lo que se creía (Spencer y Darvizeh, 1981). De hecho, la investigación confirma las propiedades euclidianas-geométricas de los mapas cognitivos de los niños de corta edad. Por ejemplo, Conning y Byrne (1984) mostraron que los niños de tres-cuatro años de edad tenían representaciones cognitivas de sus entornos familiares, representaciones que eran euclidianas-geométricas, sobre todo cuando dicha familiaridad se debía a la propia exploración del niño.

Algunos estudios han incluido a los adultos, y otros estudios se dirigieron de forma que se pueden hacer comparaciones con adultos sin realizar otros análisis. Por lo general, los estudios sobre los adultos tienden a estar menos controlados que los estudios con niños, ya que estos últimos se realizan en espacios de pequeña escala, como habitaciones, en los que se mantiene bajo un cuidadoso control la adquisición de los mapas cognitivos. La única excepción la constituye una serie de experimentos llevados a cabo por Sadalla y Staplin (1980) en los que los adultos recorrían senderos dentro de una habitación. Los resultados de dichos experimentos sugirieron que las distancias pueden representarse incorrectamente, ya que las representaciones estaban influidas por el número de segmentos de los senderos transversales. En un estudio más reciente (Herman, Norton y Klein, 1986), estas incorrecciones de las representaciones no se encontraron en niños en edad esco-

lar. Allen y Kirasic (1985) también demostraron que se distorsionan las distancias estimadas en otro estudio controlado, en el que se mostraron a sujetos adultos diapositivas de segmentos de senderos en un entorno a escala mayor. Una comparación directa, con la misma técnica, entre adultos y niños de edad siete-once años reveló los peores resultados por parte de los niños (Allen, 1981).

Una parte importante de la investigación de campo, en la que se valoran los mapas cognitivos obtenidos por los adultos de unos entornos familiares, se ha dedicado al tema de si los mapas cognitivos poseen propiedades geométricas o euclidianas-geométricas. Básicamente, existen dos formas diferentes para determinarlo. Una es investigar si los elementos espaciales en los mapas cognitivos cumplen ciertos criterios de consistencia interna. La métrica de distancia debe cumplir un conjunto de estos criterios (Golledge, 1977) para que una cantidad  $d_{ij}$  puede representarse geoméricamente tiene que ser cierto que:

$$d_{ij} = 0 \text{ si } i = j, \text{ sino } > 0 \quad (1)$$

$$d_{ij} = d_{ji} \quad (2)$$

$$d_{ij} < -d_{ik} + d_{jk} \quad (3)$$

El criterio (1) es casi imposible de comprobar empíricamente. Las pruebas empíricas han demostrado que la simetría implícita en el criterio (2) se rompe con frecuencia (Burroughs y Sadalla, 1979; Säisä, Svensson-Gärling, Gärling y Lindberg, 1986). Estas rupturas las pueden causar factores que influyan en la cognición de la distancia, como, por ejemplo, la dirección dentro de la ciudad (Byrne, 1979; Lee, 1970), o un valor afectivo asociado a los lugares (Herman, Miller y Shiraki, 1987). El que dichos efectos, tal y como sugirieran Herman y otros para el caso del valor afectivo, sólo aparezcan cuando el entorno es desconocido es una cuestión que no puede contestarse de forma definitiva. Por último, excepto en un estudio de Cadwallader (1979), el criterio (3), la desigualdad triangular, no se ha comprobado directamente. Sin embargo, en los estudios que utilizan MDS no métricas (Golledge, 1977) se ha demostrado con cierta frecuencia que un modelo geométrico ofrece un ajuste aceptable y permite clasificar los tipos de distancias, a no ser que quizá el entorno no sea familiar (Golledge y otros, 1969; Golledge y Hubert, 1982).

El test de consistencia interna relacionado fue diseñado en un estudio de Moar y Bowers (1983, experimento 1). En dicho artículo, los sujetos calculaban los tres ángulos existentes entre las direcciones de los elementos de tríos de lugares en un entorno real. Luego, dichas estimaciones se sumaron, y se vio que excedían de los 180 grados, lo que

sugiere que la representación euclidiana-geométrica no es la adecuada. Sin embargo, en un trabajo de Gärling, Böök y Ergezen (1982, experimento 2), los sujetos que llevaban más tiempo viviendo en la ciudad en estudio no mostraron ninguna diferencia sistemática en la corrección de sus estimaciones sobre las direcciones que un grupo de lugares tiene desde otros lugares, considerados éstos como hitos. Esto no ocurría con los sujetos que eran recién llegados a la ciudad (aunque tendiesen a conocer dichos lugares). Cuando estas estimaciones de dirección se convirtieron en ángulos, las sumas de los ángulos existentes en los triángulos formados por tríos de lugares, lo mismo que en el trabajo de Moar y Bowers, sobrepasaban los 180 grados.

También existe un método complementario de validación externa; éste consiste en determinar la relación existente entre las distancias cognitivas y las objetivas. Como han mostrado Baird, Noma y Wagner (1982), si dicha relación se describe por medio de una función de poder no lineal, entonces el mapa cognitivo no puede ser euclidiano (aunque puede seguir presentando las propiedades de una representación geométrica). Baird y otros (1982) han visto, tras realizar una revisión de parte de la literatura, que tanto las distancias percibidas directamente como las memorizadas tienden a ser funciones de poder, aceleradas negativamente, de las distancias objetivas. Sin embargo, no llegaron a la conclusión de que los mapas cognitivos no son euclidianos. Afirmando que la estimación de la magnitud y otros métodos parecidos para calcular distancias cognitivas pueden ser la causa de la relación no lineal. Gärling, Böök, Lindberg y Nilsson (1981) y Gärling y otros (1982) lo han probado, y estos últimos han descubierto que las direcciones se calculan mejor que las distancias. Por lo tanto, las no linealidades pueden aparecer cuando los denominados métodos de escala directa (Baird y Noma, 1978) se emplean para obtener información sobre las distancias, pero no cuando los mismos métodos se utilizan para obtener información acerca de las direcciones.

En resumen, parece como si las personas tuviesen la habilidad para representar en sus mapas cognitivos distancias y direcciones geométricamente, de la misma forma que se representan en los mapas cartográficos. No obstante, muchos factores pueden hacer que dicha representación no sea la óptima, o que lo parezca ser. Entre estos factores se encuentra la técnica que cierto investigador en concreto utiliza para revelar el mapa cognitivo. Ya se sabe que los esbozos no constituyen un método válido (Golledge, 1976, 1977), a no ser que se apliquen de forma muy cuidadosa (Magana, Evans y Romney, 1981), pero tal vez sea menos conocido que las estimaciones de distancia, obtenidas por medio de los métodos de escala directos, también pueden ser no válidas. Una forma de evitar este obstáculo sería la de emplear solamente las propiedades ordinales de las estimaciones de distancia, como en la MDS no

métricas, o la de recoger datos por medio de las estimaciones de dirección desde diferentes hitos (es decir, la triangulación).

Los mapas cognitivos pueden ser realmente no euclidianos (o no espaciales) porque los sujetos carecen de la habilidad necesaria para representar la información espacial. Hart y Moore (1973) sugirieron que esto podía ocurrir en ciertas fases del desarrollo, aunque la evidencia empírica parece indicar que las representaciones espaciales euclidianas se adquieren muy pronto. Con esto no se quiere indicar que los niños muy pequeños comprenden la geometría. Es probable que sus representaciones estén muy relacionadas con sus acciones en el espacio geométrico-euclidiano del movimiento.

Una razón muy importante de por qué los mapas cognitivos parecen ser no euclidianos se debe a que las personas no han adquirido todavía la representación correcta. Existen varios estudios que demuestran que los mapas cognitivos se hacen más euclidianos cuando más adquiridos están (Golledge y otros, 1969; Gärling y otros, 1982). Sin embargo, a pesar de la amplia adquisición, parece que en ocasiones prevalecen las distorsiones observadas en los mapas cognitivos (Canter y Tagg, 1975; Gärling y otros, 1981; Tversky, 1981). Puede haber tanta información que haya que recurrir a procedimientos heurísticos simplificados para su almacenaje, o pueden producirse atascos inherentes en el procesado de la información, que no pueden eliminarse. No obstante, dichos descubrimientos no tienen por qué invalidar la metáfora del mapa cartográfico. Podría afirmarse que existe una analogía con los mapas cartográficos actuales que también pueden estar distorsionados, por ejemplo, si tienen una resolución baja.

## 2. LOS SISTEMAS DE REFERENCIA

La dirección está codificada en los mapas cartográficos en relación a un sistema de referencia común, que consiste en los puntos cardinales. Se ha planteado la cuestión de si las direcciones en los mapas cognitivos están codificadas en relación a un sistema de referencia no egocéntrico y objetivo, y si es así, qué propiedades presenta dicho sistema.

La mayor parte de la investigación se realiza en la fase del desarrollo. Acredolo (1985) hace una revisión de la misma. Se ha visto que los niños de cuatro meses, en la fase prelocomóvil, tras ser desplazados por la habitación, responden girándose hacia el sitio en el que se encontraban al principio. Así se demostró que el sitio estaba codificado en relación a un sistema de referencia egocéntrico (es decir, los ejes corporales). Por el contrario, en la edad de ocho a nueve meses, cuando los niños empiezan a moverse, se giran hacia una posición objetiva si las condiciones de test son óptimas, y con once meses lo hacen constantemente. Así, los niños cuando empiezan a andar codifican las posicio-

nes en relación a un sistema de referencia, supuestamente basado en hitos, no egocéntrico.

La investigación del desarrollo parece, no obstante, haber pasado por alto que los sistemas de referencia en un entorno concreto se tienen que aprender. Incluso, como Hart y Moore (1973) y Kuipers (1978) han puesto en claro, se necesita una fase en que los sistemas de referencia no egocéntricos, supuestamente basados en hitos o lugares, se han de coordinar en un sistema de referencia común. Solamente dos trabajos, realizados con sujetos adultos, parecen dedicarse a este tema. Kirasic, Allen y Siegel (1984) descubrieron que el grado de familiaridad con un entorno a gran escala influía negativamente sobre la exactitud necesaria para calcular distancias y direcciones en dicho entorno, si esto se hacía dentro de un contexto para hacerse con las perspectivas. Parecía que los sujetos con más experiencia habían adquirido un sistema de referencia coordinado. En Gärling, Lindberg, Carreiras y Böök (1986) se vio que las direcciones hacia unos lugares dentro de una ciudad estaban codificadas en relación a unos sistemas de referencia basados en lugares, que estaban mejor coordinados con respecto a los lugares separados espacialmente cuanto más cercanos fuesen dichos lugares y si un sistema de rejilla viario regular los conectaba. Así, los resultados sugerían que un sistema de referencia común para una ciudad se desarrolla con cada encuentro directo con la ciudad. Ningún estudio parece revelar los rasgos del entorno que se codifican en el sistema de referencia. Las mayores probabilidades son los rasgos locales como las principales direcciones de los edificios y de los lugares, así como rasgos más globales como las calles y los ríos.

La sugerencia de Baker (1980) de que los humanos poseen un sentido magnético con el que se codifican los puntos cardinales en los mapas cognitivos no es creíble ante la convincente evidencia negativa proporcionada por Zusne y Allen (1981). Gärling y otros (1986) también han mostrado que los puntos cardinales están peor codificados que los sistemas de referencia basados en lugares. Existen además numerosos estudios que demuestran que diferenciar entre el Este y el Oeste es más difícil que entre el Norte y el Sur (Maki, 1979; Sholl y Egeth, 1981). Carreiras y Gärling (1988) han demostrado convincentemente que dicha referencia está relacionada con el hecho de que la discriminación derecha-izquierda es más difícil que la discriminación arriba-abajo (o delante-detrás) (Corballis y Beale, 1976). Cuando se les pide que diferencien los puntos cardinales (es decir, se pregunta si un punto es el Este o el Oeste), los sujetos pueden por un tiempo representar Norte-Sur y Este-Oeste tal y como están representados en los mapas cartográficos (es decir, arriba-abajo y derecha-izquierda, respectivamente). Por lo tanto, debido a la asociación creada entre Este-Oeste y derecha-izquierda, la discriminación se hace más difícil.

Incluso, aunque los puntos cardinales no se representen en los mapas cognitivos como en los mapas cartográficos, parece que los sistemas de referencia comunes para un área limitada como una ciudad o una parte de la ciudad, tras un cierto grado de adquisición, están codificados en los mapas cognitivos. Dichos sistemas de referencia pueden ser las calles o cualquiera otra característica del entorno.

### 3. LA REPRESENTACIÓN INTERNA

Ya se ha planteado la cuestión del formato representativo que tienen los mapas cognitivos. El estudio realizado por Kosslyn y otros (1980) sobre la retención de los dibujos en la memoria a corto y largo plazo como imágenes visuales ha indicado que la representación interna puede tener un formato tanto análogo como proposicional<sup>1</sup>. Gärling y otros (1984, 1985) sugieren que igual puede ocurrir con los mapas cognitivos. Mayor interés para nosotros tiene saber si existen pruebas que demuestren que la representación de las distancias y las direcciones en el espacio geométrico euclidiano es análoga o parecida al mapa.

En un estudio sobre la resolución espacial de problemas, Levine, Jankovic y Palij (1982) comprobaron algunas implicaciones de la hipótesis de que los mapas cognitivos son análogos. Una implicación, verificada en una serie de experimentos en los que sujetos con los ojos tapados trazaban diversas formas andando en una habitación, era el principio de la igual disponibilidad de las relaciones espaciales, es decir, como en los mapas, es muy fácil recordar todas las relaciones espaciales tanto si se han percibido directamente como si no. En otro estudio de Lindberg y Gärling (1982) se obtuvieron resultados similares tras cierto grado mínimo de adquisición. Antes de alcanzar dicho grado de adquisición, el tiempo empleado en recordar solía aumentar de forma muy regular con la distancia entre los sitios que estaban relacionados en el espacio, lo que sugiere una forma de «escrutinio de las imágenes» (Kosslyn, 1980). Otras investigaciones en las que se pedían a los sujetos que planificasen rutas entre los lugares, de forma similar, sugieren que muchas relaciones espaciales se encuentren disponibles simultáneamente en los mapas cognitivos urbanos, lo que hace posible una elección de los sitios más eficaz y que reduzca la distancia (Gärling, Böök,

---

<sup>1</sup> Una representación interna en la memoria tiene un formato que puede diferenciarse de lo que representa. Se cree que los hechos expresados en lenguaje normal se representan como proposiciones con valor de verdad. El formato proposicional es abstracto en el sentido de que tiene una relación arbitraria con lo que representa. Una representación análoga es diferente porque mantiene algunas propiedades de lo que representa.

Säisä y Lindberg, 1986; Gärling y E. Gärling, 1988; Säisä y Gärling, 1987).

Otro principio, también comprobado empíricamente (Levine y otro, 1982; Levine, Marchon y Hanley, 1984), es la especificidad de la orientación. Si un mapa de un entorno se adquiere con una cierta orientación, entonces su uso con otra orientación será deficiente. Evans y Pezdek (1980) obtuvieron resultados incongruentes con este principio cuando examinaron a los sujetos sobre su conocimiento de sitios en un entorno a gran escala. El factor principal no fue probablemente la escala del entorno sino más bien, como ocurre en los estudios de Levine y asociados, que el aprendizaje ocurrió con mapas (Presson y Hazelrigg, 1984; Thorndyke y Hayes-Roth, 1982).

La concreción física de los mapas cartográficos como proyecciones planas puede implicar que los mapas cognitivos sean también proyecciones planas. Sin embargo, Foley y Cohen (1984) descubrieron que las MDS de las estimaciones de distancia entre las punto objetivo en diferentes plantas de un edificio revelaban una tercera dimensión existente en los mapas cognitivos, que se correspondía con la dimensión vertical del edificio. Los sujetos que participaban en el estudio también informaron sobre una imaginaria visual tridimensional relacionada con el cálculo de la distancia.

Gärling, Böök, Lindberg y Arce (1988) repitieron los descubrimientos de Foley y Cohen en un estudio sobre los mapas cognitivos de los residentes de una ciudad. Aunque las diferencias en la altura de la ciudad eran modestas, las MDS de las estimaciones de distancia ofrecieron una tercera dimensión correspondiente a dicha altura. En un experimento de seguimiento, se vio que los sujetos daban estimaciones directas bastante correctas de la diferencia en altura entre pares de lugares. Los sujetos con poca experiencia en la ciudad tendían a exagerar en vez de disminuir la diferencia.

La investigación sobre la representación de los elementos espaciales en los mapas cognitivos parece apoyar y refutar las propiedades análogas, similares al mapa, de la representación. Tal vez el empleo de un mapa cognitivo sea una restauración de la percepción original (Neisser, 1976). La forma de adquirir dicho mapa cognitivo puede ser un factor importante. Si se ha obtenido a partir de un mapa, la representación tiene propiedades similares a las del mapa. Si, por otro lado, se ha obtenido por encuentros directos con el entorno, la representación probablemente sería mejor descrita como parecida a una pintura o a la percepción.

## CONCLUSIONES

Para terminar podemos decir con seguridad que, por lo menos, la metáfora del mapa cartográfico ha motivado un amplio número de estudios que han contribuido a nuestra comprensión de los mapas cognitivos, de los cuales sólo se ha podido revisar aquí una selección de los mismos. Obviamente, la metáfora ha cumplido así la importantísima función que en campos más desarrollados de la investigación cumple la teoría.

Además, el tipo de información espacial representada en los mapas cognitivos puede en ocasiones tener las mismas propiedades geométricas euclidianas de los mapas cartográficos. En este sentido, la metáfora puede tener el estatus de una teoría o modelo importante, y por ello mismo no debería ser dejada de lado por alguna otra razón. Sin embargo, también existen excepciones en las que se ha descubierto que los mapas cognitivos están distorsionados. A veces, la razón puede ser sencillamente que no se ha adquirido de un entorno en concreto, pero éste no ha sido siempre el caso. El que dichas distorsiones, encontradas también en ocasiones en los mapas cartográficos, invalide la metáfora del mapa cartográfico es una cuestión planteada a la futura investigación que pretenda descubrir la naturaleza de estas distorsiones.

Otro tema importante es saber si los mapas cognitivos tienen un formato representativo parecido al mapa. La respuesta a esta cuestión parece depender de la forma de adquisición del mapa cognitivo. Si se ha obtenido de un mapa cartográfico, su formato representativo puede ser parecido al mapa. De lo contrario, puede ser más similar a una restauración de la percepción del entorno. Un problema se plantea porque la definición de «parecido al mapa» no está muy clara. La definición de parecido a la pintura o a la percepción no parece ser un problema porque se pueden realizar comparaciones con la percepción real. La postura ante este tema debe ser que, hasta que no se realice una definición más clara del mapa cartográfico en términos de formato representativo, no tiene sentido utilizarlo como metáfora de la representación que del mapa cognitivo llevan en la mente las personas.

## BIBLIOGRAFIA

- Acredolo, L. (1985): «Coordinating perspectives on infant spatial orientation». In R. Cohen (Ed.), *The development of spatial cognition* (págs. 115-140). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Allen, G. L. (1981): «A developmental perspective on the effects of "subdividing" macrospatial experience». *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 7, 120-132.
- Allen, G. L., y Kirasic, K. C. (1985): «Effects of the cognitive organization of route knowledge on judgments of macrospatial distance». *Memory and Cognition*, 13, 218-227.
- Aragonés, J. I., y Arredondo, J. M. (1985) «Structure of urban cognitive maps». *Journal of Environmental Psychology*, 5, 197-212.
- Baker, R. R. (1980): «Goal orientation by blindfolded humans after long-distance displacement: Possible involvement of a magnetic sense». *Science*, 210, 555-557.
- Baird, J. C.; Merrill, A., y Tannenbaum, J. (1979): «Cognitive representations of spatial relations: II. A familiar environment». *Journal of Experimental Psychology: General*, 108, 92-98.
- Baird, J. C., y Noma, E. (1978): *Fundamentals of scaling and psychophysics*. New York: Wiley.
- Baird, J. C.; Wagner, M., y Noma, E. (1982): «Impossible cognitive spaces». *Geographical Analysis*, 14, 204-216.
- Burroughs, W. J., y Sadalla, E. K. (1979): «Asymetries in distance cognition». *Geographical Analysis*, 11, 414-421.
- Byrne, R. W. (1979): «Memory for urban geography». *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 31, 147-154.
- Cadwallader, M. (1979): «Problems in cognitive distance: Implications for cognitive mapping». *Environment and Behavior*, 11, 559-576.
- Canter, D., y Tagg, S. K. (1975): Distance estimation in cities. *Environment and Behavior*, 7, 59-80.
- Carreiras, M., y Gärling, T. (1988): *Discrimination of cardinal compass directions*. Manuscript. Sweden, University of Umea, Department of Psychology, Umea.
- Corba, M. C., y Beale, I. L. (1976): *The psychology of left and right*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Coucle, H.; Golledge, R. G.; Gale, N., y Tobler, V. (1987): «Exploring the anchor-point hypothesis of spatial cognition. *Journal of Environmental Psychology*, 7, 99-122.
- Conning, A. M., y Byrne (1984): «Pointing to preschool children's spatial competence: A study in natural settings». *Journal of Environmental Psychology*, 4, 165-175.
- Downs, R. M. (1981): «Maps and mappings as metaphors for spatial representation». In L. S. Liben, A. H. Patterson y N. Newcombe (Eds.), *Spatial representation and behavior across the life span* (págs. 143-166). New York, Academic Press.
- Foley, J. E., y Cohen, A. J. (1984): «Working mental representations of the environment». *Environment and Behavior*, 16, 713-729.
- Gärling, T. (1988): *The role of cognitive maps in spatial decisions*. Manuscript, University of Umea, Department of Psychology.

- Gärling, T.; Böök, A., y Ergezen, N. (1982): «Memory for the spatial layout of the everyday physical environment: Differential rates of acquisition of different types of information». *Scandinavian Journal of Psychology*, 23, 23-35.
- Gärling, T.; Böök, A., y Lindberg, E. (1984): «Cognitive mapping of large-scale environments: The interrelationship of action plans, acquisition, and orientation». *Environment and Behavior*, 16, 3-34.
- Gärling, T.; Böök, A., y Lindberg, E. (1985): «Adults' memory representations of the spatial properties of their everyday physical environment». In R. Cohen (ed.), *The development of spatial cognition* (págs. 141-184). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gärling, T.; Böök, A.; Lindberg, E., y Arce, C. (1988): *The dimensionality of cognitive maps*. Manuscript, University of Umea, Department of Psychology.
- Gärling, T.; Böök, A.; Lindberg, E., y Nilsson, T. (1981): «Memory for the spatial layout of the everyday physical environment: Factors affecting rate of acquisition». *Journal of Environmental Psychology*, 1, 23-35.
- Gärling, T., y Gärling, E. (1988): «Distance minimization in downtown pedestrian shopping». *Environment and Planning A*, 20, 547-554.
- Gärling, T., y Golledge, R. G. (1988): «Environmental perception and cognition». In E. H. Zube y G. T. Moore (eds.): *Advances in Environment, Behavior, and Design* (vol. 2, págs. XXX-XXX). New York: Plenum Press.
- Gärling, T.; Lindberg, E.; Carreiras, M., y Böök, A. (1986): «Reference systems in cognitive maps». *Journal of Environmental Psychology*, 6, 1-18.
- Gärling, T.; Säisä, J.; Böök, A., y Lindberg, E. (1986): «The spatiotemporal sequencing of everyday activities in the large-scale environment». *Journal of Environmental Psychology*, 6, 261-280.
- Golledge, R. G. (1976): «Methods and methodological issues in environmental cognition research». In G. T. Moore y R. G. Golledge (eds.): *Environmental knowing* (págs. 300-313). Stroudsburg, PA: Dowden, Hutchinson y Ross.
- Golledge, R. G. (1977): «Multidimensional analysis in the study of environmental behavior and environmental design». In I. Altman y J. F. Wohlwill (eds.): *Human behavior and environment* (vol. 2, págs. 1-42). New York: Plenum Press.
- Golledge, R. G. (1987): «Environmental cognition». In D. Stokols e I. Altman (eds.), *Handbook of environmental psychology* (vol. 1, págs. 131-174). New York: Wiley.
- Golledge, R.; Briggs, R., y Demko, D. (1969): «The configuration of distances in intra-urban space». *Proceedings of the Association of American Geographers*, 1, 60-65.
- Golledge, R. G., y Hubert, L. J. (1982): «Some comments on non-euclidean mental maps». *Environment and Planning A*, 14, 107-118.
- Golledge, R. G.; Smith, T. R.; Pellegrino, J. W.; Doherty, S. E., y Marshall, S. P. (1985): «A conceptual model and empirical analysis of children's acquisition of spatial knowledge». *Journal of Environmental Psychology*, 5, 125-152.
- Golledge, R. G. y Stimson, R. J. (1986): *Applied behavioral geography*. London: Croom Helm.
- Hart, R. A., y Moore, G. T. (1973): «The development of spatial cognition: a review». In R. Downs y D. Stea (eds.): *Image and environment* (págs. 246-288). London: Arnold.
- Heft, H., y Wohlwill, J. F. (1987): «Environmental cognition in children». In D.

- Stokols e I. Altman (eds.), *Handbook of environmental psychology* (vol. 1, págs. 175-203). New York: Wiley.
- Herman, J. F.; Miller, B. S., y Shiraki, J. H. (1987): «The influence of affective associations on the development of cognitive maps of large environments». *Journal of Environmental Psychology*, 7, 89-98.
- Herman, J. F.; Norton, L. M., y Klein, C. A. (1986): «Children's distance estimates in a large-scale environment: A search for the route angularity effect». *Environment and Behavior*, 18, 533-558.
- Kirasic, K. C.; Allen, G. L., y Siegel, A. W. (1984): «Expression of configurational knowledge of large-scale environments». *Environment and Behavior*, 16, 687-712.
- Kuipers, B. (1978): «Modeling spatial knowledge». *Cognitive Science*, 2, 129-153.
- Kuipers, B. (1982): «The "map in the head" metaphor». *Environment and Behavior*, 14, 202-220.
- Lee, T. (1970): «Perceived distance as a function of direction in the city». *Environment and Behavior*, 2, 40-51.
- Levine, M.; Jankovic, I. N., y Palij, M. (1982): «Principles of spatial problem solving». *Journal of Experimental Psychology: General*, 111, 157-175.
- Levine, M.; Marchon, I., y Hanley, G. (1984): «The placement and misplacement of you-are-here maps». *Environment and Behavior*, 16, 139-157.
- Lindberg, E., y Gärling, T. (1982): «Acquisition of locational information about reference points during locomotion: The role of central information processing». *Scandinavian Journal of Psychology*, 23, 207-218.
- Lloyd, R. (1982): «A look at images». *Annals of the Association of American Geographers*, 72, 532-548.
- Lynch, K. (1960): *The image of the city*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Magana, J. R.; Evans, G. W., y Romney, A. K. (1981): «Scaling techniques in the analysis of environmental cognition data». *Professional Geographer*, 33, 294-301.
- Maki, R. H. (1979): «Processing relative locations in a natural space». *Bulletin of the Psychonomic Society*, 14, 25-28.
- Moar, I., y Bower, G. H. (1983): «Inconsistency in spatial knowledge». *Memory & Cognition*, 11, 107-113.
- Neisser, U. (1976): *Cognition and reality*. San Francisco: Freeman.
- Presson, C. C., y Hazelrigg, M. D. (1984): «Building spatial representations through primary and secondary learning». *Journal of Experimental Psychology*, 10, 716-722.
- Sadalla, E. K., y Staplin, L. J. (1980): «The perception of traversed distance: Intersections». *Environment and Behavior*, 12, 167-182.
- Säisä, J., y Gärling, T. (1987): «Sequential spatial choices in the large-scale environment». *Environment and Behavior*, 19, 614-635.
- Säisä, J.; Svensson-Gärling, A.; Gärling, T., y Lindberg, E. (1986): «Intraurban cognitive distance: The relationship between judgments of straight-line distances, travel distances, and travel times». *Geographical Analysis*, 18, 167-174.
- Sholl, M. J., y Egeth, H. E. (1981): «Right-left confusion in the adult: A verbal labeling effect». *Memory and Cognition*, 9, 339-350.
- Spencer, C., y Darvizeh, Z. (1981): «The case for developing a cognitive environmental psychology that does not underestimate the abilities of young children». *Journal of Environmental Psychology*, 1, 21-31.
- Stea, D., y Downs, R. (1970): «From the outside looking in at the inside looking out». *Environment and Behavior*, 2, 3-12.

- Thorndyke, P. W., y Hayes-Roth, B. (1982): «Differences in spatial knowledge acquired from maps and navigation». *Cognitive Psychology*, 14, 560-589.
- Timmermans, H., y Golledge, R. G. (1988): «Application of behavioral research on spatial problems: A review». The Netherlands, Manuscript, University of Technology, Department of Building and Planning, Eindhoven.
- Tversky, B. (1981): «Distortions in memory for maps». *Cognitive Psychology*, 13, 407-433.
- Zusne, L., y Allen, B. (1981): «Magnetic sense in humans». *Perceptual and Motor Skills*, 52, 910.

## RESUMEN

Las críticas afirman que es muy simplista utilizar el mapa cartográfico como modelo o metáfora de los mapas cognitivos que los individuos adquieren de sus entornos urbanos diarios. La metáfora del mapa cartográfico, sin embargo, ha motivado numerosas investigaciones que han contribuido a nuestra comprensión de los mapas cognitivos; además su valor ha aumentado porque existen pruebas empíricas, presentadas en el artículo, que muestran que la información espacial representada en los mapas cognitivos urbanos puede poseer las mismas propiedades (euclidianas-geométricas) que los mapas cartográficos. También se citan otras excepciones que habrá que estudiar más. No obstante, y a menos que se realice una clara definición de su formato físico, el mapa cartográfico como metáfora de la representación de los mapas cognitivos en la mente de las personas parece tener una utilidad muy limitada, aunque otras representaciones análogas, como los dibujos, la pueden tener.

## ABSTRACT

Critics have stated that it is simplistic to use the cartographic map as a model or metaphor of the cognitive maps people acquire of their everyday urban environments. The cartographic-map metaphor has however motivated much research which has contributed to our understanding of cognitive maps, and its value is further enhanced by the fact that there is empirical evidence, presented in the paper, showing that spatial information represented in urban cognitive maps may have the same (euclidean-geometrical) properties as cartographic maps. Some exceptions are also noted which further research needs to illuminate. Furthermore, unless a clear definition of its representational format is provided, a cartographic map as a metaphor of how cognitive maps are represented in people's heads appears to have limited usefulness, even though other analogue representations, such as pictures, may have.