

MAPAS COGNITIVOS DEL INTERIOR DE UN EDIFICIO CONOCIDO

M. MIGUELES; E. GARCÍA BAJOS
Universidad del País Vasco

Resumen

En tres experimentos se analizan, a través de una tarea de reproducción, los mapas cognitivos que tienen estudiantes universitarios de una planta de su centro de estudio. En los dibujos de la planta mostraron un rendimiento bastante bajo, excepto para unos pocos espacios que son los más frecuentados, mejorando en parte al facilitarles el plano o las etiquetas de los espacios. Una reproducción más exacta sólo se consigue con un aprendizaje intencional, en este caso a través del estudio del plano + etiquetas o de un recorrido por la planta. Los mapas cognitivos deben consistir en representaciones globales del ambiente con especificaciones precisas únicamente para los elementos más representativos.

Abstract

The cognitive maps developed by university students of their study center were analyzed in three experiments by means of a reproduction task. They had a low performance in the sketch mapping of an area, excepting a few of the most frequented rooms; an increase in spatial knowledge being observed when supplying the map or the labels of the rooms. A more exact reproduction was achieved after intentional learning; i.e., a study of the map + labels, or a guided tour of the area. Cognitive maps should consist of the representation of the whole environment, with specifications only where the most representative elements are concerned.

Introducción

La facilidad para desenvolvemos en nuestro entorno y para adaptarnos a ambientes nuevos indica la elaboración interna de algún tipo de esquema que guía nuestras conductas. Tolman (1948) utilizó por primera vez el término de *mapa cognitivo* para referirse a esas representaciones.

Es su carácter de imagen interna lo que ha dificultado el estudio de los mapas cognitivos, por lo que se han diseñado múltiples técnicas para examinar esas representaciones del espacio. Entre ellas podemos destacar los protocolos de recuerdo verbal, el dibujo de mapas, estimaciones de distancias y direcciones, la utilización de maquetas y modelos o la simulación por ordenador. Pero no todas han tenido igual aceptación debido principalmente a las críticas metodológicas recibidas. Se ha insistido en el desarrollo de métodos rigurosos y precisos para externalizar los mapas cognitivos (Evans, 1980; Hernández y Carreiras, 1986), pero la sofisticación de las tareas puede ocasionar un alejamiento de posiciones ecológicas. En este sentido, Rovine y Weisman (1989) indican que métodos sencillos, como por ejemplo el dibujo de mapas, que además presenta una correla-

ción alta con otras tareas (Howard, Chase y Rothman, 1973; Rothwell, 1976), pueden ser más predictores que técnicas más complejas para estudiar el conocimiento espacial.

Otro hecho que ha complicado el estudio de los mapas cognitivos es la diversidad de datos por la amplitud de su campo de acción. A partir de la obra pionera de Lynch (1960) *La imagen de la ciudad*, la investigación se ha centrado en espacios urbanos. Aun así, el ámbito de aplicación se extiende desde el interior de un pequeño apartamento (Rothwell, 1976) hasta todo un país (Cox y Zannaras, 1973) o incluso al globo terrestre (Saarinen, 1973).

El carácter multidisciplinar que ha ido adquiriendo esta área de estudio (Aragónés, 1986; Carreiras, 1986) ha originado una vasta colección de resultados empíricos que por la diversidad de planteamientos ha impedido crear un marco teórico sólido que articule los conocimientos acumulados (Downs y Stea, 1973). Como señalan Kaplan (1976) y Wohlwill (1976), la escasa coordinación entre geógrafos o arquitectos, más interesados en las características físicas del ambiente, y los psicólogos, centrados en las representaciones y en las diferencias individuales, ha impedido elaborar una perspectiva más fun-

cional que abarque el conocimiento espacial de una forma coherente y unitaria.

La investigación básica sobre mapas cognitivos, independientemente del espacio que se abarque, de las técnicas que se utilicen y de la perspectiva que se adopte, deberá responder a dos cuestiones relevantes. En primer lugar, es importante delimitar qué se aprende del ambiente, en qué consisten esos mapas y qué representan. Y en segundo lugar, ha de abordarse cómo se adquiere esa información espacial. Las aplicaciones del diseño ambiental al urbanismo, a la arquitectura o a la educación tendrán que tomar buena nota de las respuestas que se logren.

Para acercarnos a esas cuestiones, en el trabajo empírico de esta investigación analizamos los mapas cognitivos que tienen los estudiantes de nuestra facultad con más de cuatro años de estudio en el centro, y por tanto con representaciones del medio consolidadas que aumentan la fiabilidad de los resultados (Hernández y Carreiras, 1986), en una tarea consistente en dibujar el plano de la primera planta de uno de los edificios que acoge el área de servicios del centro.

Si bien los espacios urbanos han sido ampliamente examinados, hay escasos trabajos realizados con edificios. Además, se pueden diferenciar dos líneas de estudio: una centrada en el exterior y otra en el interior. En el primer caso, se toma al edificio como parte integrante de un espacio más amplio y se trata de delimitar las características que lo hacen más distintivo o significativo en ese contexto (Appleyard, 1969, 1976; Evans, Smith y Pezdek, 1982).

Por el contrario, el interior de un edificio constituye una entidad en sí misma, de pequeñas dimensiones y completa, de ahí el interés en su estudio. Extraña, por tanto, la escasez de trabajos y su heterogeneidad, si bien muchos de ellos comparten su interés por resolver problemas funcionales. Weisman (1981) observó que un tercio de los sujetos con experiencia en un edificio cuya estructura era valorada como compleja sufrían problemas de orientación. Entre los métodos propuestos para evitar esos problemas están: el facilitar información en los cambios de dirección e intersecciones (Best, 1970), que los rótulos se sitúen perpendiculares a la dirección y a la altura de los ojos (Corlett, Manemica y Bishop, 1972), pintar en colores distintos las secciones del edificio (Evans, Fellows, Zorn y Doty, 1980), tener acceso visual a otras partes del edificio desde el interior o disponer de un plano de las plantas (Gärling, Lindberg y Mäntylä, 1983).

Pero, ¿qué conocemos realmente del interior de un edificio?, ¿tenemos representaciones mentales precisas o únicamente conocemos las localizaciones más relevantes? Moeser (1988), sorprendido por la ausencia de estudios a este respecto, realizó una serie de experimentos con estudiantes de enfermeras que llevaban cuatro meses o dos años haciendo prácticas en un centro hospitalario. Las expertas situaron más lugares correctamente y dibujaron más mapas-rutas con pasillos entre las salas y habitaciones, pero también cometieron más errores

que las novatas y además su rendimiento no superó el 45 por 100 de los elementos, demostrando que sus mapas eran muy incompletos. De todos modos, como señala Moeser, el hospital era un edificio muy complejo, casi un laberinto, y el rendimiento pudo estar mediatizado por la habilidad pictórica de los sujetos. En otro experimento que consistía en poner nombres a los espacios de un plano en blanco a partir de un lista con todas las etiquetas, no hubo diferencias entre expertas y novatas en ningún aspecto, lo que indica que los mapas cognitivos se forman en unos pocos meses y que la experiencia adicional tiene escasa importancia (Herman, Kail y Siegel, 1979). En el tercer experimento, Moeser hizo que estudiantes sin ninguna relación con el centro aprendieran la estructura del hospital a través de un plano y paseando por las plantas. En una prueba de estimación de distancias y direcciones esos estudiantes rindieron significativamente mejor que las enfermeras con experiencia. Estos resultados inducen a pensar que aunque gracias a la experiencia las representaciones del ambiente se hacen más abstractas y completas (Siegel y White, 1975), posiblemente a través de un procesamiento incidental, para lograr un conocimiento exacto del espacio ambiental quizá se requiera un estudio atento.

En los experimentos 1 y 2 analizaremos qué recuerdan sujetos con experiencia de un espacio conocido, si hay elementos mejor recordados que otros y qué efecto ejercen en el patrón de resultados ayudas como disponer del plano o del inventario del lugar. En el experimento 3 abordaremos qué aporta un estudio intencional, del plano con etiquetas o a través del recorrido por la planta, al conocimiento espacial adquirido por la experiencia, tanto a nivel cuantitativo como cualitativo.

EXPERIMENTO 1

Si, como sugieren los resultados de Moeser, los mapas cognitivos consisten en representaciones globales de la realidad que únicamente incluyen especificaciones precisas de los elementos más representativos o útiles para cada contexto, entonces el recuerdo del interior de un edificio seguirá un patrón que muestre una gran exactitud en la reproducción de los espacios más conocidos y un desconocimiento general del resto, sobre todo de aquellos que no se usen.

Dentro de ese marco hipotético, y teniendo en cuenta que vamos a pedir a los sujetos una recuperación controlada de un procesamiento incidental, nos planteamos si ese supuesto desconocimiento de gran parte de la información es completo o parcial. Es posible que aunque ciertos espacios sean conocidos, se olviden en la reproducción. Para estudiar este aspecto y con el fin de examinar la eficacia de la representación espacial y del inventario en los mapas cognitivos de un espacio conocido, facilitamos a los sujetos esas ayudas en dos etapas sucesivas del experimento.

Método

Sujetos

Participaron en este experimento 40 estudiantes de quinto curso de Psicología de la Universidad del País Vasco, 9 varones y 31 mujeres, con una edad media de 23 años en ambos casos. Se eligieron alumnos de este curso para asegurar un buen conocimiento de las dependencias del centro.

Material

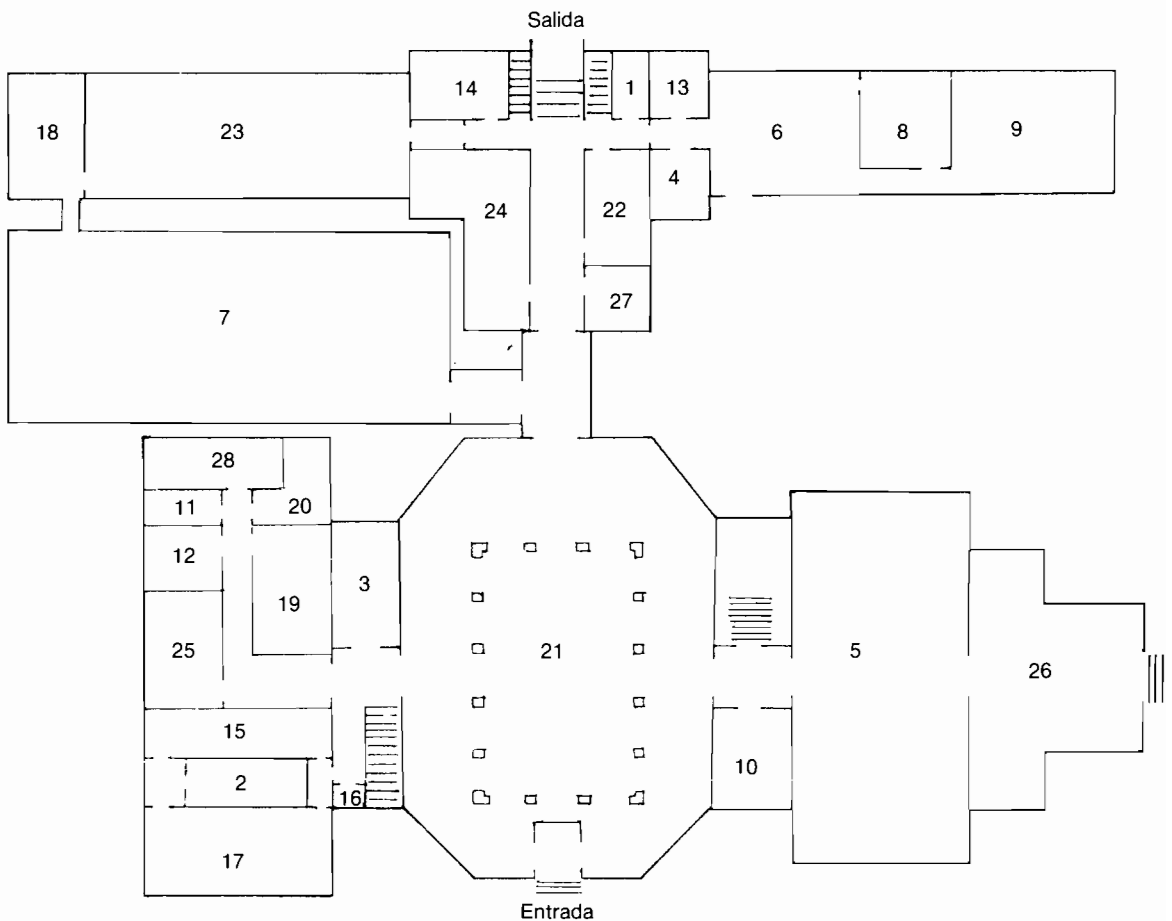
Se elaboró un plano de 21 × 16 cm de la planta baja del edificio de la facultad donde se enclavan sus principales servicios (véase la figura 1). El perfil se extrajo de un plano general de los edificios de la

zona a escala 1:333, facilitado por el Ayuntamiento de San Sebastián, y la estructura interna se adaptó según las remodelaciones realizadas al habilitar un viejo edificio como facultad.

Para este experimento se crearon dos versiones: la primera del plano en blanco y la segunda con ese plano más las 28 etiquetas de los espacios de la planta ordenadas alfabéticamente a su izquierda. Además, en una hoja en blanco se diseñó un rectángulo de 23 × 18 cm para que los sujetos dibujasen el plano.

Procedimiento

Los sujetos realizaron el experimento en grupos de cinco y todos pasaron por tres condiciones. Primero



- 1) Almacén. 2) Animalario. 3) Aseos. 4) Aseos bar. 5) Aula Magna. 6) Bar. 7) Biblioteca. 8) Cocina. 9) Comedor. 10) Conserjería. 11) Despacho ICE. 12) Despacho Psicología Experimental. 13) Despensa bar. 14) Euskera. 15) Laboratorio Aprendizaje. 16) Laboratorio Fotografía. 17) Laboratorio Psicofisiología. 18) Oficina Biblioteca. 19) Ordenadores 1. 20) Ordenadores 2. 21) Patio de columnas. 22) Sala becarios. 23) Sala lecturas. 24) Sala revistas. 25) Secretaría Departamentos. 26) Secretaría Facultad. 27) Testoteca Pedagogía. 28) Testoteca Psicología.

Figura 1. Plano de la planta de servicios con un listado de los nombres, por orden alfabético, de los 28 lugares señalados en el dibujo.

se les pidió que dibujasen detalladamente en la hoja en blanco todas las dependencias de la planta con sus nombres en 15 minutos. Se les proporcionaron dos puntos de referencia: la entrada principal, a la que se accede desde una zona de aparcamientos, y la salida a un pasillo que conduce a otros edificios. En segundo lugar, se les entregó el plano en blanco y dispusieron de 10 minutos para poner el nombre a cada espacio. Y en tercer lugar, recibieron el plano con las 28 etiquetas numeradas alfabéticamente. En cinco minutos debían poner el número correcto a cada espacio en blanco del plano.

Resultados

Se valoraron los lugares correctamente reproducidos, los errores de localización y las omisiones (véase la tabla 1) y se realizó un análisis de varianzas para un diseño intragrupo unifactorial con tres condiciones para cada una de esas medidas.

Con las respuestas correctas, el factor fue significativo [$F(2, 78) = 143,96$; $p < 0,001$]. Posteriores comparaciones entre pares de condiciones, realizadas con la prueba de Newman-Keuls, indicaron que hubo más respuestas correctas con el plano + etiquetas que sólo con el plano, y en estas dos condiciones el rendimiento fue mejor que al dibujar el plano ($p < 0,01$).

Asimismo, los errores también fueron significativos [$F(2, 78) = 47,97$; $p < 0,001$]. Los análisis post hoc indicaron que los errores de localización fueron aumentando para las distintas tareas ($p < 0,01$).

Por último, el análisis realizado sobre las omisiones también fue significativo [$F(2, 78) = 207,64$; $p < 0,001$]. Las comparaciones entre pares de condiciones mostraron que al dibujar el plano se omiten más localizaciones que al poner nombres a los espacios en blanco del plano y hay menos omisiones con el plano + etiquetas que en los dos casos anteriores ($p < 0,01$).

Un análisis descriptivo indicó que al dibujar el plano de la planta más del 50 por 100 de los sujetos reprodujeron y nombraron correctamente el *patio de columnas*, los *aseos*, la *sala de ordenadores 1*, la *conserjería*, el *aula magna*, la *biblioteca*, la *sala de*

revistas, la *sala de lectura* y el *bar*. En la segunda tarea, con ese porcentaje situaron en el plano, además de esos nueve lugares, la *sala de ordenadores 2*, el *despacho de psicología experimental*, la *secretaría*, los *aseos del bar*, la *cocina* y el *comedor*. Y en la última tarea también más del 50 por 100 colocaron además la *oficina de la biblioteca* y la *despensa del bar*.

Respecto a los errores, al dibujar el plano, ningún lugar fue reproducido incorrectamente por más del 20 por 100 de los sujetos. Con el plano en blanco, más del 20 por 100 nombraron incorrectamente la *testoteca de psicología*, la *secretaría de los departamentos*, los *laboratorios de aprendizaje y psicofisiología* y el *animalario*. En la última condición, además de los anteriores, también fueron incorrectamente situados por más del 20 por 100 el *despacho del ICE*, la *testoteca de pedagogía* la *sala de becarios*, el *despacho de euskera* y el *almacén*. El *laboratorio de fotografía* no tuvo errores, pero fue omitido en todas las condiciones.

Discusión

El hecho de que estudiantes con más de cuatro años de experiencia reprodujesen correctamente sólo el 38 por 100 de los lugares indica que tenemos representaciones globales del ambiente que incluyen especificaciones precisas sólo de unos pocos elementos. Moeser (1988) encontró un porcentaje similar en un edificio mucho más complejo y no observó mejoría cuando dio a las enfermeras el plano y las etiquetas para que las colocaran en los espacios en blanco. En nuestro caso, el hecho de que con ambas ayudas aumentase el número de aciertos parece indicar que tanto el plano en blanco como el inventario permitieron a los sujetos actualizar la representación interna de la planta y actuaron como claves de recuerdo. Así, las etiquetas les ayudaron a identificar espacios que no habían reconocido en el plano en blanco. La diferencia entre ambos resultados puede deberse a que la mayoría de los sujetos de Moeser tuvieron dificultades para orientarse en el plano, siendo por tanto de poca ayuda.

Por otra parte, los sujetos representan con precisión, como en el trabajo de Holahan (1978), únicamente los lugares que usan con más frecuencia o que son muy representativos. Así, tan sólo 9 de los 28 espacios fueron reproducidos en los dibujos por más del 50 por 100 de los sujetos.

Aunque Evans y Pezdek (1980) indican que los rótulos son predictores de un buen recuerdo, lugares como el despacho del ICE o la secretaría de los departamentos, que tienen grandes rótulos en las puertas, fueron poco recordados. Sin embargo, espacios sin ningún tipo de rótulos como la sala de ordenadores o los aseos fueron muy bien reproducidos. Como observaron Holahan y Dobrowlny (1978), las actividades individuales y colectivas influyen decisivamente en la formación de los mapas cognitivos. En este sentido, los espacios que se usan cotidianamente, bien por ser zonas de reunión

TABLA 1

Medias y desviaciones típicas (entre paréntesis) para las respuestas correctas, errores y omisiones en el experimento 1

	Hoja en blanco	Sólo plano	Plano + etiquetas
Respuestas correctas	10,65 (3,52)	15,47 (3,82)	19,47 (4,26)
Errores	0,9 (1,05)	2,62 (2,05)	4,8 (2,63)
Omisiones	16,35 (3,55)	9,90 (3,93)	3,67 (3,74)

como el bar y el patio de columnas, o bien por estar relacionados con actividades académicas como la biblioteca o la sala de lectura, son los mejor reproducidos o identificados. Al contrario del uso, la ubicación de un lugar determinado dentro de la planta no parece relevante. Espacios como la testoteca de pedagogía o el despacho de euskera, que no habían sido utilizados por los sujetos del experimento, se recuerdan mal, a pesar de estar situados en lugares de paso, cercanos a otros reproducidos con precisión.

Respecto a los errores, el hecho de que aumentasen tanto con el plano como con las etiquetas pudo deberse a que los sujetos, primero, al ver los «huecos» intentaban estimar a qué correspondían y, después, al tener los nombres se arriesgaban a colocarlos incorrectamente.

EXPERIMENTO 2

En el experimento anterior hemos comprobado que tanto el plano como el inventario ayudan a recuperar información referente a la planta. Aun así, nos planteamos si la mejora tan similar proporcionada por el plano primero y después por el inventario se debe a efectos específicos de esas ayudas o supone un artefacto experimental.

Tampoco podemos caer en el reduccionismo de identificar plano con ayuda espacial y etiquetas con ayuda inventarial o semántica. Los mapas cognitivos integran ambas informaciones, pero no podemos asegurar que sea de forma lineal o analógica.

Al presentar a los sujetos del experimento 1 el plano, éste pudo actualizar información espacial, información inventarial o ambas. Lo único que sabemos es que el listado de los nombres de los lugares después del plano aportó una ayuda adicional a los sujetos.

En este experimento examinamos si el plano sigue siendo efectivo una vez conocida la información inventarial.

Método

Sujetos

Participaron 21 sujetos de características similares a los del experimento 1, 15 eran mujeres y 6 varones.

Procedimiento

En este experimento los sujetos pasaron también por tres condiciones. La única diferencia con el experimento anterior se encontraba en la segunda condición. Tras dibujar en 15 minutos el plano en la hoja en blanco y poner los nombres, volvieron a realizar la tarea, pero disponiendo de las 28 etiquetas ordenadas alfabéticamente en la parte izquierda de la hoja. Por último, tuvieron 5 minutos para poner los números de la lista de etiquetas en los huecos del plano en blanco.

Resultados

Como en el experimento 1, se estimaron los espacios situados correctamente, los errores y las omisiones. Las medias y desviaciones típicas para cada una de esas medidas se hallan en la tabla 2.

Tanto con las respuestas correctas como con los errores y omisiones se realizó un análisis de varianza intragrupo para un factor. Con las respuestas correctas, el factor resultó significativo [$F(2, 40) = 100,43$; $p < 0,001$]. Las comparaciones entre pares a través de la prueba de Newman-Keuls indicaron que cuando los sujetos dibujaron el plano sin ningún tipo de ayuda ubicaron correctamente menos lugares que cuando lo reprodujeron disponiendo de las etiquetas o cuando trabajaron con el plano + etiquetas ($p < 0,01$). Además, el rendimiento fue superior en esta última condición que cuando sólo dispusieron de las etiquetas ($p < 0,01$).

El análisis realizado sobre los errores también resultó significativo [$F(2, 40) = 41,43$; $p < 0,01$]. Las comparaciones indicaron que se cometen menos errores al dibujar sin etiquetas que en las otras dos situaciones ($p < 0,01$). Además, no hubo diferencias significativas en los errores entre dibujar el plano disponiendo de las etiquetas y la condición de situar esas etiquetas en los huecos del plano ($p < 0,05$).

Por último, el análisis sobre las omisiones también resultó significativo [$F(2, 40) = 78,40$; $p < 0,001$]. La prueba de Newman-Keuls indicó que se cometieron más omisiones al dibujar el plano sin etiquetas que en las otras dos condiciones ($p < 0,01$). Además, cuando dibujaron el plano disponiendo de las etiquetas omitieron más localizaciones que con el plano + etiquetas ($p < 0,01$).

En el análisis descriptivo, el patrón de respuestas, salvando pequeñas diferencias entre las condiciones de sólo plano y sólo etiquetas, fue similar al del experimento 1.

Discusión

También en este experimento los sujetos reproducen al dibujar el plano únicamente los lugares más

TABLA 2

Medias y desviaciones típicas (entre paréntesis) para las respuestas correctas, errores y omisiones en el experimento 2

	Hoja en blanco	Sólo etiquetas	Plano + etiquetas
Respuestas correctas	9,33 (3,33)	15,57 (3,78)	17,14 (4,04)
Errores	0,38 (0,74)	3,76 (2,36)	4,66 (2,83)
Omisiones	18,28 (3,46)	8,66 (4,56)	5,85 (4,22)

representativos del área de servicios y los más usados. En la segunda tarea, la presencia del inventario fue tan útil como en el experimento 1. Un examen detenido de los dibujos del plano en la primera y segunda condición para cada sujeto mostró que a pesar de recordar más elementos con las etiquetas, su esquema general no se modificó, siguiendo el mismo trazado en ambos casos. Aunque en menor medida, el plano también fue efectivo una vez conocido el inventario, y al contrario de las etiquetas no motivó un aumento en el número de errores.

EXPERIMENTO 3

A pesar de las ayudas aportadas, el rendimiento en los experimentos 1 y 2 no supera el 60-70 por 100. Además, la inconsistencia del recuerdo queda manifiesta por el aumento general en los errores, que suponen el 50 por 100 de la recuperación tras cada ayuda. Posiblemente, como indica Moeser (1988), para que las representaciones mentales del ambiente sean precisas se requiere atención deliberada a las relaciones espaciales.

Para analizar este aspecto, dos grupos de sujetos fueron instruidos a aprender la planta de servicios, un grupo a través del estudio de un plano correctamente etiquetado y el otro con un recorrido guiado por la planta.

La literatura indica que hay sustanciales diferencias entre los dos tipos de aprendizaje (Evans y Pezdeck, 1980; Thorndyke y Hayes-Roth, 1982). Estas diferencias pueden manifestarse más a nivel cualitativo que cuantitativo, ya que en nuestro caso un breve estudio intencional del plano o de la planta será igualmente eficaz para alcanzar una gran precisión en el recuerdo.

Thorndyke y Hayes-Roth (1982) indican que a través de un mapa se adquiere un conocimiento global en forma de imágenes, mientras que a través del recorrido se logra un conocimiento de rutas y conexiones entre espacios. Esto hace suponer que la estructura del trazado de los dibujos de los planos diferirá en función del tipo de estudio. Rovine y Weisman (1989) clasifican los mapas en función de su complejidad y desarrollo en secuenciales y espaciales, estableciendo varias categorías para estos últimos. En este experimento examinamos todas ellas para determinar si los sujetos que hacen el recorrido muestran una mayor elaboración y desarrollo de rutas y conexiones.

Método

Sujetos

En este experimento participaron otros 56 estudiantes de quinto de Psicología, 10 varones y 46 mujeres, con una media de edad de 24 años.

Procedimiento

Los sujetos se dividieron en tres grupos según la disponibilidad de sus horarios, aproximadamente con el mismo número de mujeres y varones. El grupo control, formado por 16 sujetos, sólo tuvo que dibujar el plano y poner los nombres correctos a cada espacio. El grupo de estudio, compuesto por 17 sujetos, estudió durante 5 minutos un plano correctamente etiquetado antes de realizar el dibujo. Por último, un grupo de 23 sujetos realizó un recorrido por la planta del edificio con el experimentador, que les iba indicando cada espacio y sus nombres. Tras este recorrido en pequeños grupos, que duró unos 10 minutos, dispusieron de 15 minutos para dibujar el plano de esa planta.

Resultados

Valoradas las respuestas correctas, los errores y las omisiones (véase la tabla 3), con las respuestas correctas se realizó un análisis de varianza para un factor intergrupos, resultando el factor significativo [$F(2, 53) = 71,92; p < 0,001$]. Posteriores comparaciones entre pares de grupos indicaron que el grupo control ubicó correctamente menos localizaciones que los grupos de estudio y recorrido ($p < 0,01$), no encontrándose diferencias significativas entre los rendimientos de estos dos últimos grupos. Aunque con los errores de ubicación no se encontraron diferencias entre los grupos [$F(2, 53) = 0,83; p > 0,05$], el análisis de varianza realizado sobre las omisiones sí llegó a ser estadísticamente significativo [$F(2, 53) = 70,48; p < 0,001$]. Las comparaciones entre pares de grupos con la prueba de Newman-Keuls indicaron que el grupo control omitió más localizaciones que los grupos de estudios y recorrido ($p < 0,01$), no habiendo diferencias entre los grupos de estudio y recorrido.

En este último experimento se realizaron tres análisis cualitativos. En primer lugar, como en los experimentos anteriores y a nivel descriptivo, se analizaron los porcentajes de recuerdo de cada uno de los 28 espacios. En segundo lugar, se valoraron para cada condición los distintos tipos de planos dibujados por los sujetos. Y por último, se examinó la cali-

TABLA 3

Medias y desviaciones típicas (entre paréntesis) para las respuestas correctas, errores y omisiones en el experimento 3

	Control	Estudio	Recorrido
Respuestas correctas	11,18 (3,90)	23,35 (3,88)	24,56 (3,24)
Errores	0,94 (1,23)	0,65 (0,93)	0,48 (1,08)
Omisiones	15,87 (4,31)	4 (3,74)	2,97 (2,65)

dad de los dibujos en función de cada 10 características.

En el primer análisis, el grupo control se comportó como en los experimentos 1 y 2, reproduciendo más del 50 por 100 de los sujetos sólo un grupo reducido de características, mientras que en los grupos de estudio y recorrido los 28 espacios fueron reproducidos por más del 70 por 100 de los sujetos. En los errores, ningún grupo superó el 12 por 100 en ninguna característica. Por último, en el grupo control más del 50 por 100 de los sujetos omitieron 17 localizaciones. En el grupo de recorrido, más del 20 por 100 omitieron el *despacho de euskera*, la *oficina de la biblioteca*, el *almacén* y la *despensa*. Y en el grupo de estudio, además de las anteriores, más del 20 por 100 omitieron la *sala de ordenadores 2*, el *laboratorio de aprendizaje* y las *salas de revistas* y de *becarios*.

Respecto al tipo de planos dibujados por los sujetos, en función de su complejidad podemos distinguir cuatro categorías: planos secuenciales, en mosaico, parcial y totalmente estructurados. En los planos secuenciales, los sujetos empezaban el dibujo desde un punto e iban colocando secuencialmente los nombres de los espacios, ignorando la estructura, forma y uniones entre lugares. Los planos espaciales fueron divididos en tres categorías. Los planos-mosaico representaban las salas bien ordenadas en el espacio pero eran «cajones» aislados sin rutas de unión. En los planos parcialmente estructurados, los lugares estaban unidos y relacionados unos con otros pero faltaban pasillos o parte de la estructura. Por último, los planos totalmente estructurados mostraban un completo desarrollo de la estructura, formas y conexiones entre salas. En el grupo control sólo el 50 por 100 de los planos estaban totalmente estructurados, siendo del 76 y 83 por 100 para el estudio y la navegación, respectivamente. Planos secuenciales hubo únicamente en el gru-

po control (12,5 por 100), y los de mosaico aparecieron tanto en el control como en el grupo de estudio (6 por 100 en ambos casos).

El último análisis cualitativo consistió en un examen pormenorizado de la calidad de los dibujos, centrado en 10 características (véase la tabla 4): la estructura general de la planta con sus distintas partes bien delimitadas, la orientación de los espacios dentro de la planta, la visión de la biblioteca (construida tres años antes) como un pabellón anexo con entrada desde el edificio principal, la proporción relativa entre el patio de columnas y las alas laterales constituyendo una sección, la proporción entre ésta y la otra sección de la planta, el pasillo central, el que une el bar con la sala de lectura en forma de T con el anterior, el tercer pasillo en forma de L en el área de ordenadores, la forma octogonal del patio de columnas y una estimación global sobre la forma y tamaño de los espacios dibujados en relación al plano real.

Discusión

Los resultados muestran que para tener un conocimiento preciso de la información espacial es necesario prestar atención directa al medio. En los grupos de aprendizaje intencional, todos los espacios fueron reproducidos por más del 70 por 100 de los sujetos. Además, ese recuerdo es consistente si tenemos en cuenta el bajo nivel de errores cometidos por los sujetos.

Los análisis cualitativos muestran que el aprendizaje intencional también afectó a la complejidad de los planos dibujados por los sujetos. Los más elaborados fueron los del grupo de recorrido, lo que indica la importancia de la experiencia directa con el ambiente (Thorndyke y Hayes-Roth, 1982).

En el análisis de las características de los dibujos también se aprecian diferencias entre las condiciones. Destaca una clara mejoría de los grupos de estudio y recorrido respecto al control, a excepción de la visión de la biblioteca como edificio separado y en la forma octogonal del patio de columnas donde el grupo control y el de recorrido tienen un rendimiento muy similar. Los sujetos que estudiaron el plano son más precisos en ese tipo de detalles y también mantienen mejor las proporciones entre las distintas secciones, previsiblemente porque siguen el modelo del plano estudiado. Por último, los sujetos del grupo de recorrido muestran un mejor conocimiento de la estructura general de la planta y colocan las rutas y pasillos con más precisión.

Conclusiones

Aunque los sujetos tienen una idea general de la estructura, forma y espacios de la planta estudiada en esta investigación, al dibujar el plano sólo representan con exactitud, como en el trabajo de Holahan y Dobrowlny (1978), los espacios relevantes para

TABLA 4

Porcentaje de sujetos que reprodujeron correctamente en el dibujo las características estimadas

Características	Control	Estudio	Recorrido
Estructura general	68,75	88,23	91,3
Orientación general	87,5	100	100
Pabellón anexo (biblioteca)	56,25	82,35	47,83
Proporción patio-alias	6,25	52,94	39,13
Proporción entre secciones	62,5	82,35	73,91
Pasillo central	75	100	95,65
Pasillo fondo	50	82,35	100
Pasillo en L	68,75	94,12	100
Forma octogonal patio de columnas	18,75	35,29	17,39
Forma y tamaño de los espacios	18,75	82,35	65,22

ellos, que son los que utilizan con mayor frecuencia. Los espacios con mayor tamaño fueron también los mejor reproducidos, pero en este estudio no podemos determinar si esa variable ejerce algún efecto, ya que eran también los lugares más frecuentados. Otras variables como la correcta rotulación de las salas, su ubicación en lugares de tránsito o la cercanía a espacios muy utilizados, no fueron predictores de una buena reproducción.

El conocimiento que tienen los sujetos del interior de un edificio es bastante global y fragmentario, pero suficiente para moverse en ese medio sin dificultades. Las representaciones espaciales parecen seguir un principio de economía, incluyen la información necesaria para desenvolvernlos en el medio y los detalles o la información ambiental poco útil es filtrada para evitar sobrecargas del sistema (Milgram, 1970).

Los mapas cognitivos se adquieren a través del contacto con el medio de un modo incidental. Para tener un conocimiento preciso del ambiente se requiere un aprendizaje más atento.

Referencias

- Appleyard, D. A. (1969). Why buildings are known: A predictive tool for architects and planners. *Environment and Behavior*, 1, 131-156.
- Appleyard, D. A. (1976). *Planning a pluralistic city*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Aragónés, J. I. (1986). Cognición ambiental. En F. Jiménez Burillo, y J. I. Aragónés (Comp.), *Introducción a la Psicología ambiental*. Madrid: Alianza Editorial.
- Best, G. A. (1970). Direction finding in large buildings. En D. Canter (Ed.), *Architectural Psychology*. London: Royal Institute of British Architects Publications.
- Carreiras, M. (1986). Mapas cognitivos: Revisión crítica. *Estudios de Psicología*, 26, 61-91.
- Corlett, E. N., Manemica, I. y Bishop, R. (1972). The design of direction-finding systems in buildings. *Applied Ergonomics*, 3, 66-69.
- Cox, K. R. y Zannaras, G. (1973). Designative perceptions of macro-spaces: concepts a methodology and applications. En R. M. Downs, y D. Stea (Eds.), *Image and Environment. Cognitive mapping and spatial behavior*. Chicago: Aldine.
- Downs, R. M. y Stea, D. (1973). *Image and Environment. Cognitive mapping and spatial behavior*. Chicago: Aldine.
- Evans, G. W. (1980). Environmental Cognition. *Psychological Bulletin*, 88 (2), 259-287.
- Evans, G. W., Fellows, J., Zorn, M. y Doty, K. (1980). Cognitive mapping and architecture. *Journal of Applied Psychology*, 65, 474-478.
- Evans, G. W. y Pezdek, K. (1980). Cognitive mapping: knowledge of real-world distance and location information. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6, 13-24.
- Evans, G. W., Smith, C. y Pezdek, K. (1982). Cognitive maps and urban form. *Journal of American Planning Association*, 48, 232-244.
- Gärling, T., Lindberg, E. y Mäntylä, T. (1983). Orientation in buildings: Effects of familiarity, visual access and orientation aids. *Journal of Applied Psychology*, 68, 177-186.
- Herman, J. F., Kail, R. V. y Siegel, A. W. (1979). Cognitive maps of a college campus: A new look at freshman orientation. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 13 (2), 183-186.
- Hernández, B. y Carreiras, M. (1986). Métodos de investigación de mapas cognitivos. En F. Jiménez Burillo y J. I. Aragónés (Comp.), *Introducción a la Psicología ambiental*. Madrid: Alianza Editorial.
- Holahan, C. (1978). *Environment and Behavior*. New York: Plenum Press.
- Holahan, C. y Dobrowny, M. B. (1978). Cognitive and behavioral correlates of the spatial environment. *Environment and Behavior*, 10 (3), 317-333.
- Howard, R. B., Chase, S. D. y Rothman, M. (1973). An analysis four measures of cognitive maps. En W. Preiser (Ed.), *Environmental Design Research*. Stroudsburg, Pennsylvania: Dowden, Hutchinson & Ross.
- Kaplan, R. (1986). Adaptation, structure and knowledge. En G. T. Moore y R. G. Golledge (Eds.), *Environmental knowing: Theories, Research and Methods*. Stroudsburg, Pennsylvania: Dowden, Hutchinson & Ross.
- Lynch, K. (1960). *The Image of the City*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Milgram, S. (1970). The experience of living in cities: A psychological analysis. *Science*, 167, 1461-1468.
- Mooser, S. D. (1988). Cognitive mapping in a complex building. *Environment and Behavior*, 20 (1), 21-49.
- Rothwell, R. N. (1976). Cognitive mapping of the home environment. En P. Suedfeld y J. Russell (Eds.), *The behavioral Basis of Design*. Stroudsburg, Pennsylvania: Dowden, Hutchinson & Ross.
- Rovine, M. J. y Weisman, G. D. (1989). Sketch-map variables as predictors of way-finding performance. *Journal of Environmental Psychology*, 9, 217-232.
- Saarinen, T. F. (1973). Student views of the world. En R. M. Downs y D. Stea (Eds.), *Image and Environment. Cognitive Mapping and Spatial Behavior*. Chicago: Aldine.
- Siegel, A. W. y White, S. H. (1975). The development of spatial representations of large-scale environments. En H. W. Reese (Eds.), *Advances in Child Development and Behavior*, vol. 10. New York: Academic Press.
- Thorndyke, P. y Hayes-Roth, B. (1982). Differences in spatial knowledge acquired from maps and navigation. *Cognitive Psychology*, 14, 560-581.
- Tolman, E. C. (1948). Cognitive maps in rats and men. *Psychological Review*, 55, 189-208.
- Weisman, J. (1981). Evaluating architectural legibility. Way-finding in the built environment. *Environment and Behavior*, 13 (2), 189-204.
- Wohlwill, J. F. (1976). Searching for the environment in environmental cognition research: A commentary on research strategy. En G. T. Moore, y R. G. Golledge (Eds.), *Environmental knowing*. Stroudsburg, Pennsylvania: Hutchinson & Ross.