



ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO ESPACIAL DEL EQUIPAMIENTO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE MADRID

Josefa Ríos Ivars y Javier Elizalde

1. MARCO DEL ANÁLISIS

Este análisis cuantitativo, juntamente con un análisis de tipo sociológico, formó la base de un estudio encargado en 1977 por COPLACO sobre el comportamiento espacial de los equipamientos en el Área Metropolitana y Provincia de Madrid. Por diversas razones sobre la diferente distribución espacial de los equipamientos y sobre la diferente calidad de la base de datos para el Área Metropolitana y para la Provincia, decidimos realizar un análisis cuantitativo separado para cada uno de estos ámbitos geográficos, utilizando variables referentes a dos tipos de atributo: las características del equipamiento en cada zona, y las características «residenciales» o socio-económicas de cada zona.

En este artículo exponemos *exclusivamente* los resultados e interpretación del análisis conjunto de variables de equipamiento y residenciales (E+R) y ámbito metropolitano (AMM), aunque las conclusiones que desarrollamos se apoyan en todos los análisis efectuados.

Las variables fueron ponderadas en todos los casos respecto a la población o la superficie de cada zona con objeto de hacerlas comparables a efectos de planeamiento interzonal, dando lugar

a los índices de equipamiento y residenciales que se enumeran en la tabla 1.

Como unidad de análisis se tomaron las denominadas «zonas de trabajo», según la desagregación espacial aportada por el organismo contratante. La tabla 2 lista las zonas utilizadas en este análisis, cuya numeración se corresponde con la de los mapas de factores.

2. MÉTODO DE ANÁLISIS (*)

Para manejar el considerable volumen de variables interrelacionadas y reducirlo a un pequeño conjunto de dimensiones básicas de la estructura espacial, el método del análisis factorial aparece como opción clara. Entre los dos modelos básicos alternativos de análisis de componentes principales y de análisis de factores, elegimos este último por sus mayores posibilidades para este estudio: en efecto, el análisis de factores se orienta no a extraer la máxima varianza del conjunto de variables originales, sino a reproducir «óptimamente» las correlaciones observadas entre variables (sin contabilizar la varianza de los datos dentro de cada variable, sino únicamente la varianza *entre* tales variables). Dado que este estudio busca describir la

(*) La codificación de variables y adaptación al programa de ordenador fue realizada por Nuria Pascual.

TABLA 1
INDICES UTILIZADOS EN ANALISIS
FACTORIAL

ATRIBUTOS	INDICE	
	N.º	DENOMINACION
EQUIPAMIENTO	ENSEÑANZA	
	1	EGB y PE % Alumnos Sector Privado
	2	EGB y PE (Sector privado): Alumnos/profesor
	3	EGB y PE (Sector público): Alumnos/profesor
	4	EGB y PE: Tasa Escolaridad
	5	BUP y COU: % Alumnos sector privado
	6	BUP y COU: (Sector privado): Alumnos/prof.
	7	BUP y COU: (Sector público): Alumnos/prof.
	8	BUP y COU: Tasa Escolaridad
	9	% Alumnos Formación Profesional (FP)
EQUIPAMIENTO	SANIDAD	
	10	Consultas/mes Consultorios y Amb./1.000 hab.
	11	Médicos en Consultorio y Ambulat./1.000 hab.
	12	Profesionales sanit. Centros DGS/1.000 hab.
	13	N.º consultorios y casas médico/1.000 hab.
	14	N.º ambulatorios/1.000 hab.
	15	Camas hospital local (menos de 200 camas) privado/1.000 hab.
	16	Camas hospital local (menos de 200 camas) público/1.000 hab.
	17	Camas hospital urbano (200 a 400 camas) público/1.000 hab.
	18	Camas hospital metropolit. (más de 400 camas) público/1.000 hab.
EQUIPAMIENTO	19	Camas hospital metropolit. (más de 400 camas) privado/1.000 hab.
	ASISTENCIAL	
	20	Plazas Centro Asistencial Infantil. En régimen externo 100 hab.
	21	Plazas Centro Asistencial Ancianos 1.000 hab.
	SOCIO-CULTURAL	
	22	N.º Museos urbanos y metropolitanos
	23	N.º Bibliotecas/1.000 hab.
	24	N.º Centros Socio-culturales locales/1.000 hab.
	COMERCIAL	
	25	M.² galería alimentación/1.000 hab.
RESIDENCIALES	TRANSPORTE	
	26	Viajes Atraidos/1.000 hab.
	27	Viajes Producidos por Transporte público/1.000 hab.
	28	Viajes Transporte Público/Viajes Transporte Privado
	ACCESIBILIDAD	
	29	Accesibilidad (viajes motivo trabajo)
	30	Accesibilidad (viajes motivo escuela)
	31	Accesibilidad (viajes motivo comercio)
	32	Accesibilidad (viajes otros motivos)
	CALIFICACION DEL SUELO	
RESIDENCIALES	33	Suelo no calificado
	34	Suelo calificado como residencial/suelo total
	35	Suelo calificado como industrial/suelo total
	PRECIO SUELO	
	36	Repercusión mínima suelo/m.² construidos
	37	Repercusión máxima suelo/m.² construidos
	DENSIDAD RESIDENCIAL	
	38	Densidad población 1975
	39	N.º viviendas secundarias/1.000 hab.
	40	Densidad bruta de vivienda 1970
RESIDENCIALES	CAMBIO DEMOGRAFICO	
	41	Cambio Poblacional (1970 a 1975)
	TOTAL POBLACION	
	42	Población 1970
	43	Población mayor 65 años
	EDAD POBLACIONAL	
	44	% Población menos 15 años
	45	% Población mayor 65 años
	CATEGORIA SOCIO-ECONOMICA	
	46	% Población instrucción universitaria
RESIDENCIALES	47	Densidad Población clase socio-económica media
	48	Densidad Población clase socio-económica baja
	49	% Familias con automóvil propio

TABLA 2
ZONAS DE TRABAJO Y MUNICIPIOS QUE
COMPRENDEN (AREA METROPOLITANA
FUNCIONAL)

NUMERO	NUMERO
1 Sol	32 Majadahonda
2 Chamberí	33 Villanueva Cañada
3 Tetuán	Villanueva del Pardillo
4 Chamartín	34 Las Rozas
5 Retiro	35 Colmenar Viejo I
6 Delicias	36 Colmenar Viejo II
7 Casa de Campo	37 Colmenar Viejo III
8 Dehesa de la Villa	38 S. S. de los Reyes I
9 Aravaca	39 S. S. de los Reyes II
10 El Pilar	40 Alcobendas
11 El Pardo I	41 Paracuell. del Jarama
12 El Pardo II	42 Coslada
13 Tres Cantos	43 S. Fernando de H. I
14 Fuencarral	44 Torrejón de Ardoz
15 La Moraleja	S. Fernando de H. II
16 Arturo Soria-Hortaleza	45 Alcalá de Henares I
17 Barajas	46 Alcalá de Henares II
18 Moratalaz-Ventas	47 Mejorada del Campo
19 Canillejas	Velilla de S. Antonio
20 Vicálvaro I	48 Rivas-Vaciamadrid
21 Vicálvaro II	49 Getafe II
22 Palomeras	50 Getafe I
23 Vallecas I	51 Pinto
24 Usera	52 Parla
25 Vallecas II	53 Fuenlabrada
26 San Cristóbal	54 Leganés
27 Puerta del Ángel	55 Alcorcón
28 Carabanchales	56 Móstoles
29 Aluche	57 Villaviciosa de Odón
30 Pozuelo de Alarcón	58 Brunete
31 Boadilla del Monte	

estructura geográfica de las variables en función de las diferencias *entre* sus distribuciones respectivas (en lugar de considerar además cómo la distribución de valores de una variable pudiera explicar dicha estructura), el segundo modelo pareció el más apropiado.

Por último, para obtener la estructura más elemental que explique la varianza contenida, maximizando la asociación de cada variable con un único factor, se ha rotado ortogonalmente la matriz de los factores hasta una posición en la cual las distancias de cada uno de los factores con respecto a las variables que guardan con él asociaciones más altas son menores, maximizando, al mismo tiempo, la independencia con respecto a los otros grupos de variables.

2.1. Evaluación técnica de las variables

Un problema para la interpretación de estructuras espaciales fue la falta de información en la base de datos proporcionada para describir algunos de los sectores de equipamiento que más caracterizan la geografía metropolitana. Específicamente debe anotarse la carencia de datos (desagregados a las unidades de análisis o zonas de trabajo utilizadas) sobre equipamiento deportivo y de zonas



verdes y espacios libres, ambos fuertes estructurantes del espacio, debido a sus extensas instalaciones y estrecha relación con la calidad del medio ambiente.

A este problema se añade el de la escasez de variables utilizables en aquel momento en el banco de datos para describir los atributos residenciales o socio-económicos (sobre todo, los referentes a diferencias socio-económicas y de usos del suelo actuales a nivel provincial). Probablemente, por ello, predominan en el análisis las discontinuidades espaciales como centro/periferia, urbano/o suburbano, o urbano/rural, frente a un análisis de dicotomías sociales como dominación/dependencia, centralidad/marginación, estancamiento / innovación, o abundancia/subsistencia.

Un segundo tipo de problema en la descripción de comportamientos espaciales es la falta de finura de muchos índices, que hubieran requerido variables desagregadas por estratos de población para definir con propiedad atributos relevantes. Así habría sido importante describir la congestión escolar de alumnos/profesor en función del tamaño del centro, conocer la discriminación escolar no sólo en función del porcentaje de intervención privada, sino también refiriéndose al importe de matrículas, o disponer de información sobre porcentaje de alumnos en cada zona procedentes de otras zonas para interpretar con propiedad las razones de la congestión escolar en cada zona; o bien, por ejemplo, desagregar el número de consultas en centros extrahospitalarios por categoría socio-económica.

Un tercer tipo de problema en la interpretación lo constituye la falta de datos en determinadas zonas (caso de las zonas de trabajo números 12, 21, 25, 36, 37, 38, 49 y 58 en el Área Metropolitana) para determinadas variables de la base de datos empleada, datos que han sido proyectados en este trabajo considerando la media aritmética de los valores de cada variable y su adecuación a cada zona, con objeto de evitar una representatividad estadística irreal de estas zonas por su influencia sobre las distribuciones de frecuencias correspondientes. Sin embargo, las zonas números 12, 37, 46 y 47, prácticamente vacías de datos en la base numérica empleada, han sido consideradas como vacías absolutamente de atributos excepto superficie.

3. EVALUACION DE LOS FACTORES

La tabla 3 describe las correlaciones más importantes que tiene cada índice en el análisis factorial (leídas horizontalmente); verticalmente la tabla señala los índices que caracterizan el factor y que sirven de base a su interpretación.

Los cuadros expresan también el porcentaje de varianza que explica cada factor, así como la communalidad final de cada índice, es decir, la proporción de varianza de cada índice explicada por los factores con los que se correlaciona.

4. INTERPRETACION DEL ANALISIS FACTORIAL

A continuación se expone la interpretación del contenido y la distribución geográfica de los fac-

tores en el ámbito metropolitano. Debe entenderse que los factores son construcciones teóricas y que sus respectivas denominaciones son arbitrarias e intentan simplemente diferenciar de modo sintético la interpretación extensa de que cada uno es objeto.

Los mapas expresan la intensidad de asociación de cada zona con el factor correspondiente: la asociación negativa representa la ausencia del contenido del factor. Una asociación de valor cercano a cero indica que el factor no caracteriza la zona ni por su existencia ni por su ausencia.

(AMM/E + R) FACTOR 1: CENTRALIDAD

El primer factor extraído por el análisis factorial de los índices residenciales y de equipamiento explica algo más de un 26 % de la varianza total y tanto por su contenido como por su proyección espacial parece fácilmente interpretable como un índice de centralidad: el factor detecta una clara polarización entre el centro y la periferia y está positivamente correlacionado con muchos de los atributos clásicos utilizados en la definición de las áreas centrales: densidad poblacional (índice 38, correlación .936), densidad de viviendas (índice 40, correlación .875), un alto grado de accesibilidad zonal (índices 29 y 31, correlación .461 y .378 respectivamente), buen servicio de transporte público (índice 27, correlación .777), ausencia de suelo no calificado (índice 33, correlación -.451), repercusión del precio del suelo por m.² construido (índices 36 y 37, correlación .705 y .695 respectivamente), % de familias con coche (índice 49, correlación .815), población con instrucción de nivel universitario (índice 46, correlación .586), alta densidad poblacional en los estratos socio-económicos medio y bajo (índices 48 y 47, correlación .562 y .501 respectivamente), y concentración de población en los estratos de edad más avanzada (índice 45, correlación .549).

Esta dimensión de centralidad aparece reafirmada por las correlaciones entre este factor y los índices de equipamiento, tales como dotación de museos urbanos y metropolitanos (índice 22, correlación .638), tasa de escolaridad en B.U.P. y C.O.U. (índice 8, correlación .303), un buen nivel de dotaciones y servicios sanitarios (índice 11, correlación .401), intensidad de uso del equipamiento docente, particularmente de nivel medio (índices 7 y 2, correlación .694 y .336 respectivamente) y del equipamiento sanitario (índice 10, correlación .386). Por otro lado, como demuestra el mapa (AM/E+R/1), la distribución espacial de este factor no deja lugar a dudas acerca de la polarización centro-periferia detectada.

Las asociaciones positivas más elevadas entre zona factor corresponden, en primer lugar, al casco antiguo (zonas 1, 2 y 5) y a las zonas exteriores al mismo que delimitan la ciudad central (Tetuán, Chamartín, Moratalaz, Palomeras, Usera, Delicias, Puerta del Angel); en torno a ellas se agrupan las áreas de transición hacia la periferia (Arturo Soria-Hortaleza, Carabanchel, Aluche, El Pilar). La periferia propiamente dicha aparece representada por todos los municipios definidores de los límites del Área, que mantienen sin excepción una correlación negativa con el factor, particularmente extrema en el caso de Rivas-Vaciamadrid, Brunete

TABLA 3
CUADRO COMPARATIVO DE LAS PRINCIPALES CORRELACIONES DE LOS FACTORES

ANÁLISIS FACTORIAL DE ÍNDICES DE EQUIPAMIENTO Y RESIDENCIA											
ÁMBITO: ÁREA METROPOLITANA DE MADRID											
ÍNDICE		FACTORES AMM (E + R)									
N.º	Denominación	1	2	3	4	5	6	7	8	Comun.	
ENSEÑANZA											
1	EGB y PE: % alumnos sector privado					-.418		-.233	.296	.754	
2	EGB y PE (S. privado): alumnos/profesor	.336							.209	.825	
3	EGB y PE (S. público): alumnos/profesor		.865							.790	
4	EGB y PE: Tasa Escolaridad				-.456	-.323				.685	
5	BUP y COU: % alumnos sector privado			.160		-.197	-.208	.245	.622	.770	
6	BUP y COU: (S. privado): alumnos/profesor								.837	.794	
7	BUP y COU: (S. público): alumnos/profesor	.694				.319		.222		.805	
8	BUP y COU: Tasa Escolaridad	.303				.224				.683	
9	% alumnos FP			.850						.864	
SANIDAD											
10	Consultas/mes cons. y amb./1.000 hab.	.386								.872	
11	Médicos en cons. y amb./1.000 hab.	.401			-.293					.894	
12	Profesionales sanitarios Centros DGS/1.000 hab.					.883				.800	
13	Núm. cons. y casas médico/1.000 hab.					.862				.822	
14	Núm. ambulatorios/1.000 hab.		.459							.734	
15	Camas hospital local privado/1.000 hab.									.473	
16	Camas hospital local público/1.000 hab.									.973	
17	Camas hospital urbano público/1.000 hab.			.638						.680	
18	Camas hospital metropolitano público/1.000 hab.							.912		.918	
19	Camas hospital metropolitano privado/1.000 hab.			.920						.874	
ASISTENCIA											
20	Plazas C. Asist. Infantil Ext./1.000 hab.									.641	
21	Plazas C. Asist. Ancianos/1.000 hab.							.805		.836	
SOCIO CULTURAL											
22	Núm. Museos urbanos y metropolitanos	.638		.181			-.321			.777	
23	Núm. bibliotecas/1.000 hab.									.166	
24	Núm. Centros Socio-Culturales locales/1.000 hab.		.156		-.286	.220				.587	
COMERCIAL											
25	M² galería alimentación/1.000 hab.		.221		-.555					.595	
TRANSPORTE											
26	Viajes atraídos/1.000 hab.	.314		.411			-.325	.202		.834	
27	Viajes producidos T. público/1.000 hab.	.777		.210						.879	
28	Viajes T. público/Viajes T. privado	.639						.239		.810	
ACCESIBILIDAD											
29	Accesibilidad (viajes motivo trabajo)	.378					-.783			.917	
30	Accesibilidad (viajes motivo escuela)						-.735			.724	
31	Accesibilidad (viajes motivo comercio)	.461					-.762			.840	
32	Accesibilidad (viajes otros motivos)	.371					-.871			.970	
CALIFICACION DEL SUELO											
33	Suelo no calificado	.451				.316				.700	
34	Suelo residencial/suelo total									.951	
35	Suelo industrial/suelo total		.797							.675	
PRECIO SUELO											
36	Repercusión mín. suelo/m² const.	.705					-.270			.905	
37	Repercusión máx. suelo/m² constr.	.695		.253			-.261			.792	
DENSIDAD RESIDENCIAL											
38	Densidad población 1975	.936								.943	
39	Núm. viviendas secundarias/1.000 hab.								.532	.774	
40	Densidad bruta de vivienda 1970	.875					-.286			.912	
CAMBIO DEMOGRAFICO											
41	Cambio poblacional (1970 a 1975)		.102		.713					.733	
TOTAL POBLACION											
42	Población 1970	.944								.937	
43	Población 1975	.888								.911	
EDAD POBLACION											
44	% población menor 15 años		.137		-.696					.712	
45	% población mayor 65 años	.549			-.616		-.310			.862	
CATEGORIA SOCIO ECONOMICA											
46	% población instrucción universitaria	.586		.156			-.263			.865	
47	Densidad población clase soc. econ. media	.501								.955	
48	Dens. poblac. clase socio econ. baja	.562								.940	
49	% familiar con automóvil									.781	
% VARIANZA EXPLICADA		26	7,5	6	5	5	4	3,5	3,5		



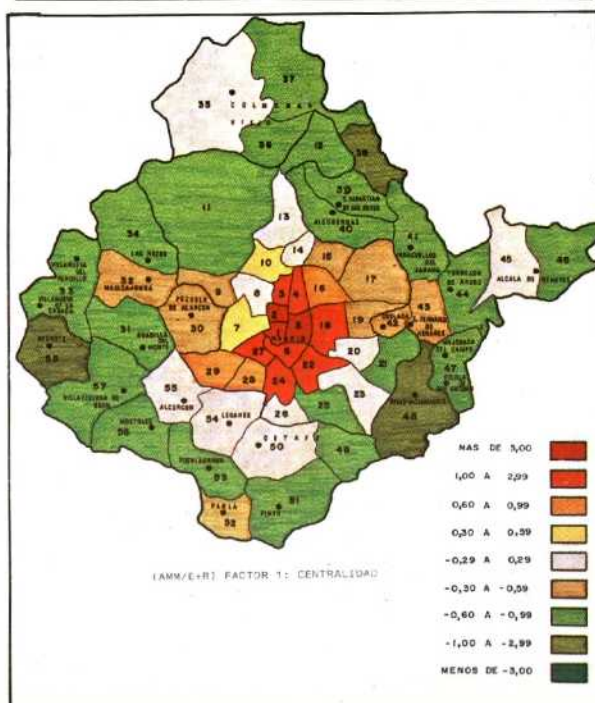
Análisis del funcionamiento espacial del equipamiento en el área metropolitana de Madrid

y Sector II de San Sebastián de los Reyes, correlación negativa que se suaviza en el caso de los municipios lindantes con la salida de Madrid por la carretera de La Coruña (Aravaca, Pozuelo, Majadahonda) y con el eje Madrid-Alcalá (Canillejas, Barajas, Coslada, S. Fernando) y Madrid-Burgos (La Moraleja).

El análisis parece, pues, destacar sin confusiones el primer factor o dimensión explicativa de las variaciones metropolitanas: la polarización centro-periferia, tan definidora y patente, por otra parte, en el caso de Madrid.

CORRELACIONES MAXIMAS ENTRE INDICES Y EL FACTOR 1

INDICES		Correlación
N.º	Contenido	
42	Población 1970	.944
38	Densidad población 1975	.936
43	Población 1975	.888
40	Densidad neta de vivienda 1970	.875
27	Viajes producidos T. públicos/1.000 h.	.777
36	Repercusión mín. suelo/m ² const.	.705
37	Repercusión máx. suelo/m ² const.	.695
7	BUP y COU (s. púb.): alumnos/profesor	.694
28	Viajes T. púb./viajes T. privado	.639
22	Núm. museos urbanos y metropolitanos	.638
46	% población instrucción universitaria	.586
48	Dens. poblac. clase socio. econ. baja	.562
45	% población mayor 65 años	.549
47	Densidad pobl. clase soc. econ. media	.501
31	Accesibilidad (viajes motivo comercio)	.461
33	Suelo no calificado en plan. aprobado	.451
11	Médicos en consult. y ambul./1.000 h.	.401
10	Consultas/mes consul. y amb./1.000 h.	.386
29	Accesibilidad (viajes motivo trabajo)	.378
32	Accesibilidad (viajes otros motivos)	.371
2	EGB y PE (s. priv.): alumnos/profesor	.336
26	Viajes atraídos/1.000 hab.	.314
8	BUP y COU: Tasa Escolaridad	.303

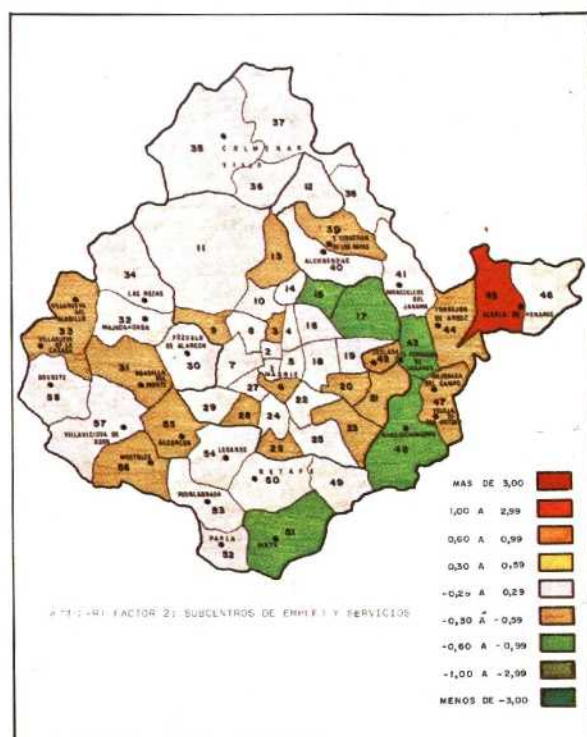


(AM/E + R) FACTOR 2: SUBCENTROS DE EMPLEO Y SERVICIOS

Explica un 7,5 % de la varianza total. Su interpretación no puede hacerse con independencia de su proyección geográfica, dada su extrema polarización espacial, asociada casi exclusivamente con Alcalá de Henares, destacando así el peso y la singularidad de este subcentro urbano dentro del Área.

La estructura de las correlaciones entre índices y factor parecen confirmar la caracterización de este factor como indicativo de la importancia de Alcalá de Henares como centro de empleo y servicios dentro del Área. El carácter de centro de empleo queda reflejado en la correlación de este factor con la variable suelo industrial (índice 25, correlación .797).

Su nivel relativo de dotación de equipamiento público, tanto por lo que se refiere a servicios sanitarios (índice 14, correlación .459) comerciales (índice 25, correlación .221) o socio-culturales (índice 24, correlación .156) confirman su carácter



CORRELACIONES MAXIMAS ENTRE INDICES Y EL FACTOR 2

INDICES		Correlación
N.º	Contenido	
3	EGB y PE (S. púb.): alumnos/profesor	.865
35	Suelo industrial/suelo total	.797
14	Núm. ambulatorios/1.000 hab.	.459
25	M ² galería alimentación/1.000 hab.	.221
24	Núm. centros socio-cultur. local./1.000 h.	.156
44	% población menor 15 años	.137
41	Cambio poblacional (1970 a 1975)	.102

de centro de servicios. La correlación de este factor con los índices 44 (porcentaje de población menor de 15 años) y 41 (incremento poblacional durante el período 1970-1975) parecen indicar cómo Alcalá es un sublugar central que crece precisamente por confluencia de industria y comercio; este crecimiento demográfico está indudablemente asociado con un cierto desfase en la dotación relativa de determinados tipos de equipamiento como queda reflejado en la elevada correlación de este factor con el índice 3, expresivo de la congestión existente en la utilización de los centros escolares.

(AM/E + R) FACTOR 3: CONCENTRACION ESPACIAL DE EQUIPAMIENTO

El tercer factor, con una contribución relativamente importante (6 %) a la explicación de la varianza total, indica claramente la concentración espacial de determinados tipos de equipamiento sanitario, educativo y socio-cultural de ámbito urbano y metropolitano. Los claustros de equipamiento detectados por este factor vienen definidos por la existencia de por lo menos dos o más establecimientos de las siguientes categorías: hospitales privados metropolitanos, centros de formación profesional, hospitales públicos de ámbito urbano, y museos de ámbito metropolitano o urbano.

La dimensión de especialización funcional aparece aquí ligada al concepto de accesibilidad por transporte público (índices 26 y 27) y centralidad (concepto aproximado por el índice 37), confirmando así el carácter de subcentros urbanos que tanto por su capacidad de general empleo como por su fuerza de atracción de actividades poseen las grandes concentraciones espaciales de equipamiento. La polarización geográfica derivada de la concentración espacial de actividades especializadas es particularmente clara en el caso de los establecimientos aquí detectados dado su carácter de actividades de servicios y la amplitud de su área de servicio (equipamientos de ámbito urbano y metropolitano).

El que este factor se correlacione con el porcentaje de alumnos matriculados en centros privados de B.U.P. y C.O.U. y con el porcentaje de población con instrucción universitaria, responde al hecho de que algunas de las concentraciones espaciales de equipamiento detectadas por este factor se localizan en la proximidad de áreas de un alto estatus socio-económico y/o en la proximidad de la Ciudad Universitaria.

Como queda reflejado en el mapa AM/E + R/3, la zona que presenta una asociación más intensa con este factor es la zona 8 (Dehesa de la Villa). Efectivamente en esta zona, que comprende el parque de la Dehesa de la Villa, el sector nordeste de la Ciudad Universitaria, el área de Villacañeros y la Ciudad Puerta de Hierro, aparecen concentrados, entre otros equipamientos, dos hospitales privados de ámbito metropolitano (La Concepción y la Clínica López Ibor), dos hospitales públicos de nivel urbano y metropolitano (el Hospital Clínico y la Clínica Puerta de Hierro), un gran centro de formación profesional (Institución Virgen de la Paloma) y el conjunto de museos localizados en la Ciudad Universitaria. Indudablemente, la existencia de esta concentración de equipamientos, que

representan el principal claustro detectado por el factor, se debe a, por lo menos, a tres razones: primero, la existencia de un enorme patrimonio de suelo público que ha atraído históricamente la implantación de grandes equipamientos de carácter público (la Ciudad Universitaria, a la que se asocian los museos y el Hospital Clínico, y el Centro de Formación Profesional Virgen de la Paloma); en segundo lugar, la concentración espacial de actividades de enseñanza e investigación en torno a la Ciudad Universitaria que explica no sólo la localización de los equipamientos antes reseñados, sino que también motiva la implantación de instituciones privadas, como, por ejemplo, la Clínica de la Concepción, atraídas por la elevada especialización funcional de la zona (proximidad a instalaciones y laboratorios, personal especializado, facultades, etc...); en tercer lugar, la proximidad a esta concentración espacial de actividades especializadas y la existencia de un área de alto estatus socio-económico y con carácter de ciudad-jardín, que atraería el establecimiento de equipamientos sanitarios metropolitanos de carácter privado (Clínica López Ibor y, originalmente, Clínica Puerta de Hierro). El claustro detectado en la zona 8 quedaría así explicado por la existencia original de un fuerte patrimonio de suelo público y la posterior especialización funcional de la zona a raíz del establecimiento de la Ciudad Universitaria y el conjunto de equipamientos públicos asociados a ella que motivaría, a su vez, la implantación de la serie de equipamientos privados ya reseñados.

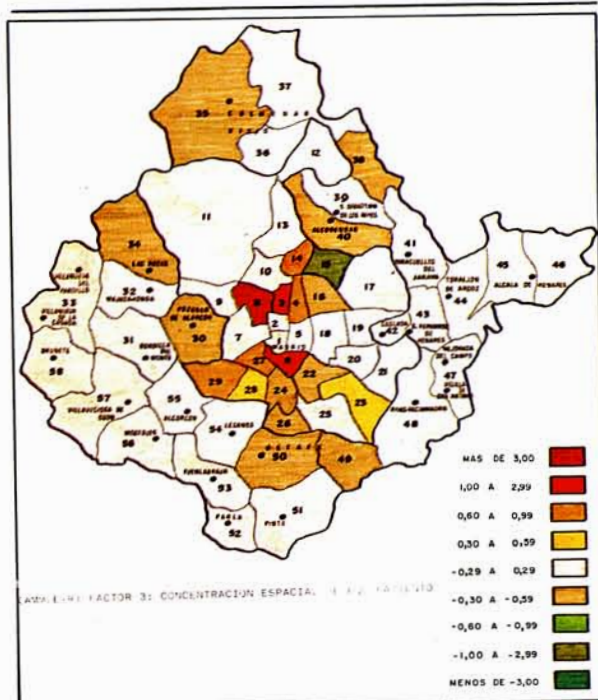
El segundo claustro detectado por este factor se localiza en el barrio de Tetuán (zona de trabajo 3), donde se concentran entre otros un hospital público de nivel urbano (el Hospital del Rey y servicios adyacentes), tres hospitales privados de ámbito metropolitano y urbano (la Clínica de la Cruz Roja, la Clínica Loreto y la Clínica los Nardos) y el Palacio de Exposiciones y Congresos, junto con una elevada concentración espacial de puestos de enseñanza de formación profesional de carácter privado (dado que en la zona de Tetuán se localizan casi el 33 % de los 10.052 alumnos matriculados en centros privados de formación profesional de todo el municipio). Este segundo claustro de equipamientos vendría explicado bien por factores de accesibilidad, bien por la existencia de suelo público y de condiciones medio-ambientales antaño, favorables a la existencia de establecimientos sanitarios (tal sería el caso, por ejemplo, del Hospital del Rey), bien por una combinación de factores de accesibilidad, especialización funcional y prestigio, que explicarían la localización del Palacio de Exposiciones, condiciones todas ellas que caracterizan el contorno sudeste del barrio de Tetuán, o bien por la fuerte concentración espacial de actividades comerciales y de servicios en torno al núcleo de Cuatro Caminos, que, junto con un alto grado de accesibilidad, explicaría la fuerte atracción hacia el área de centros privados de formación profesional y la existencia de los establecimientos sanitarios privados ya mencionados.

Los restantes claustros detectados por el análisis se localizan en zonas que ofrecen, no obstante, una asociación considerablemente más débil con el factor. Tal es, por ejemplo, el caso de Vallecas (zona



CORRELACIONES MAXIMAS ENTRE INDICES Y EL FACTOR 3

INDICES		Corre- lación
N.º	Contenido	
19	Camas hospit. metrop. priv./1.000 h.	.920
9	% alumnos FP	.850
17	Camas hosp. urb. púb./1.000 hab.	.638
26	Viajes atraídos/1.000 hab.	.411
37	Repercusión máx. suelo/m ² const.	.253
27	Viajes producidos T. púb./1.000 hab.	.210
22	Núm. museos urbanos y metropolitanos	.181
5	BUP y COU: % alumnos sector privado	.160
46	% población instrucción universitaria	.156



de trabajo 25) donde coincide la localización de un gran centro privado de formación profesional (Retamar) y un hospital quirúrgico público de nivel urbano; Aluche (Z. T. 29) donde se agrupan un hospital privado especializado de ámbito metropolitano, un hospital psiquiátrico público de nivel urbano, y una concentración considerable de puestos de formación profesional, tanto públicos como privados; Delicias (Z. T. 6) donde coinciden una proporción considerable de puestos de formación profesional, predominantemente privados, un antiguo hospital general de carácter público y un museo de ámbito urbano (si bien estos dos últimos establecimientos forman más bien parte del claustro de equipamientos detectable en el casco antiguo, pero debido a la mecánica del análisis cuantitativo aparecen desgajados de él y son detectados de manera independiente por este factor), y finalmente los Carabancheles (Z. T. 28) donde coinciden una considerable proporción de plazas de formación profesional en centros privados y la existencia de un museo de carácter urbano.

En resumen, podemos afirmar que lo que detecta el factor es la existencia de dos grandes claustros de equipamiento, fundamentalmente de ámbito

urbano y metropolitano, cuya génesis es claramente explicable por una combinación de factores tales como interrelaciones funcionales entre establecimientos, especialización funcional del área, existencia de suelo público y accesibilidad, y una serie menos importante de claustros, cuya intra-relación funcional es más dudosa, y que conviene mejor calificar como concentraciones espaciales de establecimientos en base a razones generales de densidad y accesibilidad, más bien que a factores específicos de especialización funcional y que, en algunos casos, se reducen a meras coincidencias o yuxtaposiciones locacionales detectadas por el análisis.

(AM/E + R) FACTOR 4: CRECIMIENTO DEMOGRAFICO ACELERADO

La proporción del total de varianza explicada atribuible a este factor es superior al 5 %. Detecta aquellas áreas residenciales de más fuerte incremento demográfico (índice 41, correlación .715), que han demostrado un mayor cambio demográfico con respecto a la población relativa existente en dichas áreas en 1970 (índices 44 y 45, correlaciones —.696 y —.616, respectivamente). El proceso de crecimiento demográfico acelerado y el estatus socio-económico que caracterizan a estas áreas explican el desfase existente en la dotación de equipamientos comunitarios, reflejado, por ejemplo, en el bajo nivel de calidad de los servicios médicos extra-hospitalarios (aproximado por el índice 11), una baja tasa de escolaridad (índice 4, correlación —.456), la insuficiencia del equipamiento comercial público de ámbito local (índice 25) y la escasez de centros socio-culturales, escasez siempre en relación al volumen de población residente en el área.

Las correlaciones negativas de este factor con el índice 44 (aparentemente contradictoria) y 45 (lógica con respecto a la interpretación dada al factor), se deben al hecho de que la mayoría de las zonas de trabajo asociadas con el factor poseen un índice de cambio poblacional (índice 41) muy superior a la media, mientras que los valores de los índices 44 y 45 permanecen próximos o inferiores a la media. La correlación negativa entre el factor y el índice 44 cabría interpretarlo como que el incremento demográfico ocurrido entre el período 1970-1975 se debe más a la llegada de nuevos residentes a dichas áreas que al mero crecimiento vegetativo ocurrido a lo largo del período.

La distribución espacial de este factor (mapa AM/E+R/4) parece confirmar esta hipótesis al identificar, en primer lugar, aquellas zonas residenciales del sudoeste de Madrid (Móstoles, Leganés, Fuenlabrada, Parla y, en menor medida, Alcorcón) caracterizadas por un rápido crecimiento demográfico y un notable desequilibrio entre su volumen de población y el grado de dotación de servicios comunitarios existentes en el área (sanidad, escuelas, galerías comerciales y equipamiento socio-cultural).

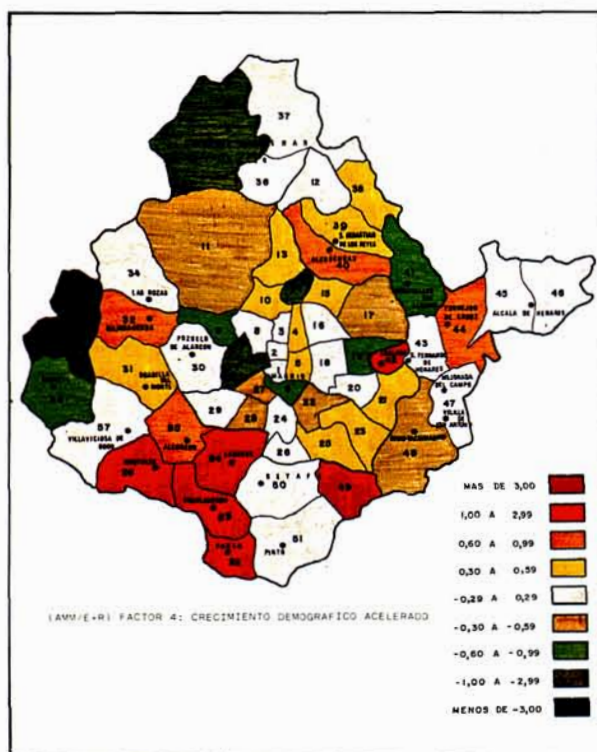
Aunque con menor fuerza, aparecen también asociados con este factor algunos de los municipios interiores al área (Majadahonda, Alcobendas, Torrejón), que bien por su carácter de ciudad dormitorio, bien por sus núcleos industriales, se han caracterizado también por poseer fuerte crecimiento demográfico y un desfase en cuanto a la dotación

de servicios residenciales. Una identificación similar, aunque más débil, se produce con aquellas áreas más densificadas y de población posiblemente más estable, aunque caracterizadas también por ser zonas de fuertes desequilibrios entre la población residente y el nivel de equipamientos comunitarios existente (por ejemplo, el Pilar, Vallecas y Vicalvaro).

Finalmente, manifiestan una asociación negativa con este factor, bien las áreas más céntricas tales como Sol y Delicias o aledañas al Centro (Palomeras, Puerta del Angel, Carabanchales), que se caracterizan por un cambio demográfico negativo o altamente estabilizado y por poseer una dotación de equipamientos más adecuada a su población, bien los municipios periféricos más alejados (Brunete, Villanueva, Paracuellos, Colmenar, Rivas-Vaciamadrid), donde la onda expansiva de Madrid, por lo que a población se refiere, es relativamente mucho menor y donde el proceso de urbanización acelerada, tan característico de los municipios del sudoeste antes citados, no es todavía evidente.

CORRELACIONES MAXIMAS ENTRE INDICES Y EL FACTOR 4

INDICES		Correlación
N.º	Contenido	
41	Cambio poblacional (1970 a 1975)	.713
44	% población menor 15 años	-.696
45	% población mayor 65 años	-.616
25	m ² galería alimentación/1.000 hab.	-.555
4	EGB y PE: Tasa Escolaridad	-.456
11	Médicos en cons. y amb./1.000 hab.	-.293
24	Núm. centros socio-cultur. loc./1.000 h.	-.236



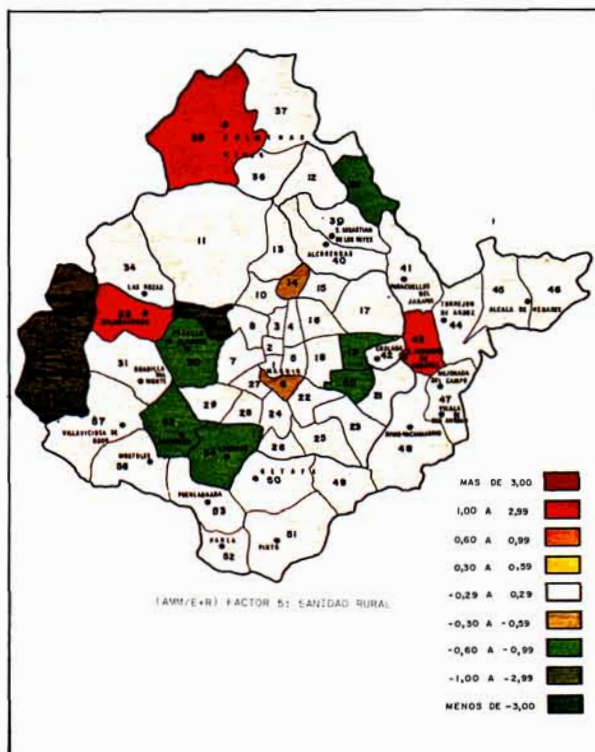
(AM/E + R) FACTOR 5: SANIDAD RURAL

Este factor explica aproximadamente un 5 % de la varianza total; identifica claramente la existencia o ausencia de servicios de sanidad rural. Las variaciones se establecen, en primer lugar, en torno al nivel de calidad de dichos servicios, reflejado en el número de profesionales sanitarios por 1.000 habitantes (índice 12, correlación .883). El índice de dotación de servicios sanitarios públicos de ámbito local viene expresado por la correlación del factor con la variable 13 (correlación .862), que incluye no sólo los establecimientos dependientes de la DGS (casas de médico y hospitales o asilos), sino también los consultorios.

Las restantes variables parecen indicar que las zonas donde se localizan estos centros y que constituyen, por tanto, las cabeceras de las comarcas de sanidad rural, son zonas periféricas al municipio y parcialmente urbanizadas, como indica la relativa importancia del suelo sin calificar (índice 33, corre-

CORRELACIONES MAXIMAS ENTRE INDICES Y EL FACTOR 5

INDICES		Correlación
N.º	Contenido	
12	Profesionales sanit. centros DGS/1.000 h.	.883
13	Núm. cons. y casas médico/1.000 hab.	.862
1	EGB y PE: % alumnos sector privado	-.418
4	EGB y PE: Tasa Escolaridad	-.323
7	BUP y COU (S. púb.): alumnos-profesor	.319
33	Suelo no calificado	.316
24	Núm. centros socio-cult. loc./1.000 hab.	.220
8	BUP y COU: Tasa Escolaridad	.224
5	BUP y COU: % alumnos sector priv.	-.197





Análisis del funcionamiento espacial del equipamiento en el área metropolitana de Madrid

lación .316) proporcionalmente bien dotadas de equipamiento docente de carácter público (índices 8, 5, 1 y 7), si bien los servicios educativos parecen estar más equilibrados para el sector secundario que para el primario (comparar variables 4 y 8) y con un índice positivo de dotaciones socio-culturales.

El ámbito de estas conclusiones es, no obstante, limitado, dado que como refleja el mapa (AM/E+R/5) de las siete cabeceras de comarcas de sanidad rural localizadas en el Área, sólo tres han sido detectadas por el análisis (Majadahonda, Colmenar y San Fernando de Henares). No obstante, aún dentro de estos márgenes de generalidad, el factor parece identificar estas zonas como áreas relativamente bien dotadas de equipamiento sanitario, socio-cultural y docente de carácter público, lo cual permite caracterizarlas como centros comarcales o subcentros de servicios comunitarios para sus respectivas áreas.

(AM/E + R) FACTOR 6: ACCESIBILIDAD INTERZONAL

La dimensión extraída por el factor 6, con un valor explicativo de un 4 %, parece señalar la ausencia o bajo nivel de ciertos atributos característicos de las áreas centrales. Tanto por su contenido como por su distribución espacial, este factor guarda una cierta relación con el primer factor obtenido del análisis (factor AM/E+R/1): ocho de las doce variables correlacionadas con el factor 6, fueron ya detectadas por el factor 1, si bien la dirección de la relación es ahora de signo opuesto: accesibilidad viajes motivo comercio (correlación —.762), número de viajes atraídos por 1.000 habitantes (correlación —.315), museos urbanos y metropolitanos (correlación —.321), % población mayor de 65 años (correlación —.310), densidad residencial (correlación —.286), repercusión mínima de los precios del suelo (correlación —.270), % población con instrucción universitaria (correlación —.263), y, finalmente, repercusión máxima de precios del suelo (correlación —.208).

En el caso del primer factor, este grupo de correlaciones se interpretaba como indicadoras de una clara dimensión de centralidad, reforzada por la fuerte (y predominante) relación del factor con los índices de población total y densidad, tanto demográfica como residencial. Este grupo de índices de densidad no se manifiesta en el caso del factor 6 que, sin embargo, mantiene una correlación predominante con los índices de accesibilidad.

La comparación de estos dos factores sugiere que en el caso del Área Metropolitana de Madrid los conceptos de densidad y accesibilidad constituyen dos dimensiones diferenciadas de lo urbano.

Dada la importancia de las correlaciones del primer factor (que explica aisladamente un 26 % de la varianza) con los índices de densidad y con los restantes índices que expresan atributos de las áreas centrales, podemos concluir que en el caso del AMM la dimensión «densidad» es mucho más relevante para la definición de las áreas centrales que la dimensión «accesibilidad».

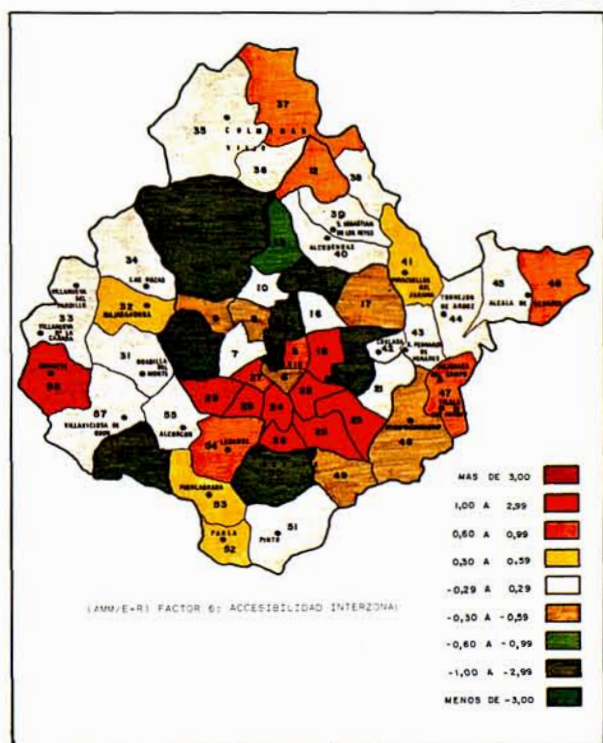
La distribución geográfica de este factor (mapa AM/E + R/6) demuestra que hay un área muy compacta, formada por las zonas de trabajo que

componen aproximadamente el sector sur del municipio más el eje Leganés-Fuenlabrada-Parla, que se define por una muy débil accesibilidad interzonal. Además estas áreas se caracterizan por su escasa asociación con otros atributos definitorios de las áreas urbanas más céntricas (tales como densidad residencial, fuerte incidencia del transporte tanto público como privado, elevada repercusión de los precios del suelo, población madura, etc.) y mejor dotadas de equipamientos singulares (concretamente museos). Precisamente el factor mantiene una fuerte correlación negativa con las zonas del casco antiguo y del ensanche más caracterizadas por estas variables.

Aparte de algún caso aislado (por ejemplo, Majadahonda, Mejorada - Velilla y el eje Leganés-Fuenlabrada-Parla), la accesibilidad interzonal, de acuerdo con los resultados obtenidos para este factor, parece ser mayor o bien para las zonas de

CORRELACIONES MAXIMAS ENTRE INDICES Y EL FACTOR 6

INDICES		Correlación
N.º	Contenido	
32	Accesibilidad (viajes otros motivos)	-.871
29	Accesibilidad (viajes motivo trabajo)	-.783
31	Accesibilidad (viajes motivo comercio)	-.762
30	Accesibilidad (viajes motivo escuela)	-.735
26	Viajes atraídos/1.000 hab.	-.325
22	Núm. museos urbanos y metropolitanos	-.321
45	% población mayor 65 años	-.310
40	Densidad neta de vivienda 1970	-.286
36	Repercusión mín. suelo/m ² constr.	-.270
46	% población instrucción universitaria	-.263
5	BUP y COU: % alumnos sector privado	-.208
37	Repercusión máx. suelo/m ² constr.	-.261



trabajo más céntricas al municipio, o bien para las zonas más periféricas al Área (Móstoles, Getafe, Rivas-Vaciamadrid) y las situadas al norte del municipio, particularmente las próximas o limítrofes a los accesos a Madrid desde el norte (Aravaca, Pozuelo, El Pardo, Tres Cantos, Fuencarral, La Moraleja, Arturo Soria, Barajas, Canillejas y Vicalvaro).

La proyección espacial de este factor no deja lugar a dudas acerca de la desigual distribución geográfica que el factor accesibilidad interzonal posee en el interior del Área, y el fuerte contraste que en este sentido manifiestan las zonas localizadas al norte del municipio con respecto a las del sur. La repercusión de estas diferencias en los precios del suelo y en las ventajas locacionales comparativas ofrecidas por ambos sectores es sin duda notable.

(AM/E + R) FACTOR 7: GRAVITACION ESPACIAL DEL EQUIPAMIENTO METROPOLITANO

Este factor, capaz de explicar un 3,5 % de la varianza total, presenta una elevada correlación con el índice «camas en hospitales públicos metropolitanos» (.912) y siempre en relación con el número de habitantes. El factor indica claramente la existencia de una serie de claustros de equipamiento de carácter singular que agrupan por lo menos uno o más hospitales públicos de ámbito metropolitano. Estos claustros poseen una clara base funcional, motivada por la complementariedad y relación jerárquica de determinados servicios sanitarios.

Asociados con estos claustros aparecen algunas veces ciertos establecimientos asistenciales —concretamente de ancianos— que por razones en parte históricas y en parte funcionales, se localizan en la proximidad de los hospitales detectados a través del análisis.

El peso que demuestran tener los índices residenciales permite atribuir a estos claustros una fuerte capacidad gravitatoria como queda expresada en la correlación positiva entre el factor y el volumen de transporte atraído en la zona en relación a la población residente en ella —«proporción de viajes atraídos en transporte público sobre viajes en transporte privado», correlación .239 y «viajes atraídos en transporte público y privado por 1.000 habitantes», correlación .202—.

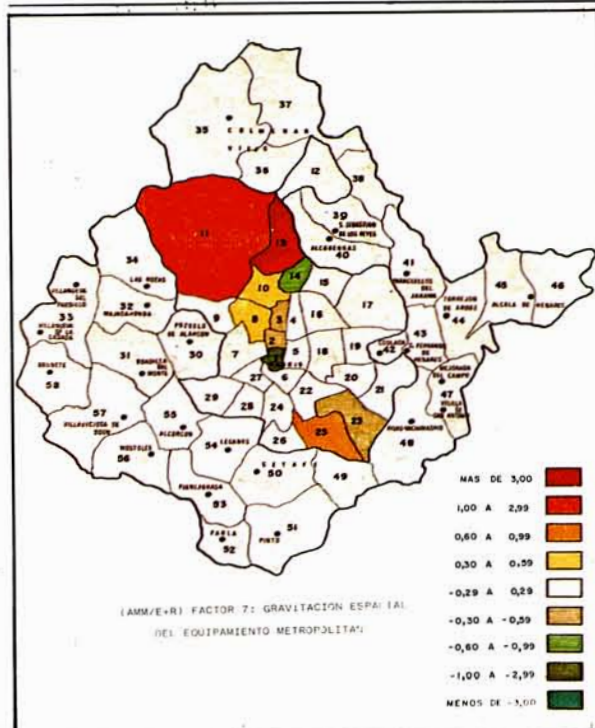
Dada la distribución geográfica de estos claustros —ver mapa AM/E + R/7— y su localización generalmente próxima a zonas netamente residenciales y de nivel socio-económico superior a la media —eje Puerta de Hierro-Dehesa de la Villa-Fuencarral y zona norte del Retiro—, el factor aparece también asociado con aquellas variables que indican la importancia de la enseñanza secundaria pública sobre la privada (índice 5, correlación .244) y la relativa congestión de los centros públicos de BUP y COU (índice 7, correlación .222).

(AM/E + R) FACTOR 8: EQUIPAMIENTO DOCENTE DE CARACTER PRIVADO

Este factor explica un 3,5 % de la varianza total. Además de las variables de equipamiento co-

CORRELACIONES MAXIMAS ENTRE INDICES Y EL FACTOR 7

INDICES		Correlación
N.º	Contenido	
18	Camas hospital metropol. púb./1.000 h.	.912
21	Plazas C. asist. ancianos/1.000 hab.	.805
5	BUP y COU: % alumnos sector privado	.249
28	Viajes T. púb./viajes T. privado	.239
1	EGB y PE: % alumnos sector privado	-.233
7	BUP y COU (S. públ.): alumnos/profes.	.222
26	Viajes atraídos/1.000 hab.	.202



relacionadas con el factor, que claramente reflejan el grado de dotación e intensidad de uso de los centros privados y la preponderancia de la enseñanza privada sobre la pública a todos sus niveles, se detecta una fuerte correlación entre este factor y el índice relativo a la existencia de vivienda secundaria.

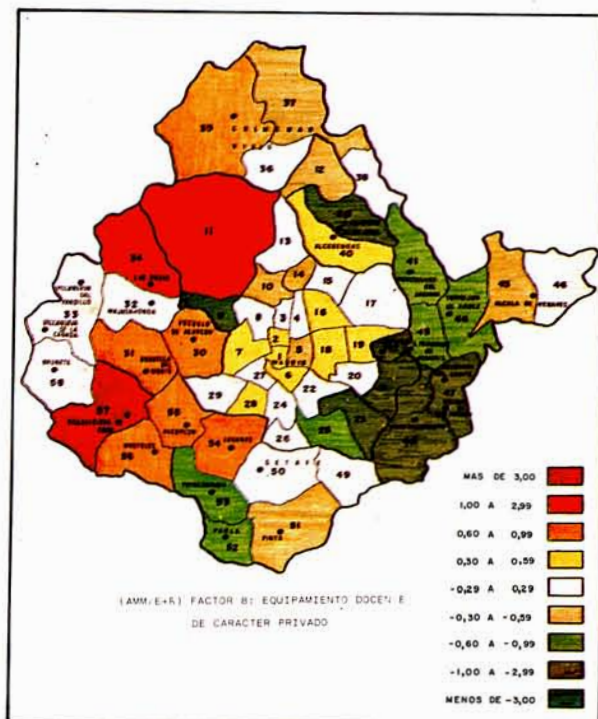
Como indica el mapa AM/E + R/8, el factor se concreta espacialmente en las áreas residenciales al oeste del área en una franja que va de norte a sur desde Colmenar a Móstoles.

Claramente lo que refleja este factor es que el mayor índice de localización y de intensidad de uso de los centros privados, tanto de BUP y COU como de PE y EGB, se produce en las áreas residenciales periféricas más densas y más accesibles —con referencia al mapa AM/E + R/8—, donde el nivel de renta no es particularmente bajo o tiende a situarse por encima de la media como indica la correlación de este factor con el índice 39 —vivienda secundaria— y su asociación espacial con zonas tales como Colmenar, El Pardo, Las Rozas, Pozuelo, Boadilla y Villaviciosa de Odón, donde se localizan gran parte de las urbanizaciones de lujo existentes en el Área.

El factor refleja muy bien la tendencia de los centros privados, particularmente los basados predominantemente en la segunda enseñanza, a localizarse en las zonas residenciales de la periferia situadas al oeste del Área, que son precisamente las que poseen una mayor accesibilidad interzonal, un mayor índice de localización de urbanizaciones y son, por tanto, las que resultan más atractivas para las familias con un nivel socio-económico superior a la media.

CORRELACIONES MAXIMAS ENTRE INDICES Y EL FACTOR 8

INDICES		
N.º	Contenido	Correlación
6	BUP y COU (S. privado): alum./prof.	.837
5	BUP y COU: % alumnos sec. privado	.622
39	Núm. viviendas secundarias/1.000 hab.	.532
1	EGB y PE: % alumnos S. privado	.296
2	EGB y PE (S. privado): alumnos/prof.	.209



5. SINTESIS DEL FUNCIONAMIENTO ESPACIAL DEL EQUIPAMIENTO

5.1. Introducción

Interesa, por último, destacar cuáles son las principales líneas o dimensiones de diferenciación del espacio obtenidas a través del análisis y obtener así una descripción sintética del comportamiento espacial de los equipamientos y su interrelación con otras variables urbanas.

Dentro de los límites impuestos por la base de datos utilizados, el análisis ha actuado como un catalizador de ciertas tendencias generales que definen claramente el ámbito geográfico analizado.

En algunos casos los resultados obtenidos son

mucho más específicos respecto a la localización espacial de actividades, corroborando hipótesis de partido o sugiriendo nuevas interpretaciones e hipótesis.

Hay que reconocer que las dimensiones espaciales detectadas en el análisis factorial corresponden mayoritariamente a los atributos residenciales, siendo mucho menos clara la estructuración del espacio que producen los equipamientos. A este nivel general puede decirse que la localización del equipamiento es consecuencia de la estructura socio-económica o residencial del espacio; solamente hallaremos tendencias inversas en algunos equipamientos de ámbito metropolitano o bien a nivel micro-espacial.

Se procede a continuación a describir las principales tendencias y fenómenos detectados presentando bajo cinco grandes conceptos —gradación espacial, polarización, nuclearización, claustrros y distribución desigual de equipamiento— una síntesis de las variaciones espaciales interpretadas a través del análisis factorial.

5.2. Gradación espacial

La dinámica de localización de actividades individuales dentro del espacio urbano responde a una multiplicidad y variedad de factores que reflejan muchos procesos e intereses contradictorios. No obstante, en conjunto, las decisiones individuales determinan una especie de continuo ordenado donde los procesos estructurantes aparecen altamente simplificados y se detectan únicamente a través de simples gradaciones espaciales en cuanto a la intensidad de ocupación y variedad de usos del suelo. En este sentido el análisis detecta dos grandes tendencias o líneas de variación espacial a través del ámbito provincial y metropolitano: la densidad diferencial y la accesibilidad diferencial.

— Densidad diferencial

La primera tendencia detectada por el análisis es la diferenciación centro-periferia asimilable a los gradientes clásicos que ponen en relación la densidad, precios del suelo, accesibilidad, etc., con la distancia. Estas variaciones concéntricas de la densidad en torno al núcleo del casco antiguo se detecta claramente a través del factor AM/E + /1 y constituye indudablemente la principal dimensión diferenciadora del espacio tanto a nivel del Área Metropolitana como de la provincia.

Referida a los equipamientos esta diferenciación se manifiesta en la tendencia lógica de los equipamientos singulares de ámbito metropolitano, provincial o nacional, a localizarse exclusivamente en las áreas más céntricas; en una variación de la intensidad de uso de las dotaciones docentes y sanitarias no exactamente concéntrica, aunque sí bruscamente decreciente hacia la periferia de la provincia; en fuertes diferencias, Área Metropolitana / Periferia Provincial en la tasa de escolaridad, especialmente para los niveles de BUP y COU, y en una marcada tendencia de los colegios privados a localizarse en las zonas urbanas o suburbanas más densas.

Como se deduce de una comparación de los factoriales para el Área Metropolitana —factor AM/E + R/1— y para la provincia, este contraste

centro-periferia es mucho más brutal, si cabe, en relación a la superficie de territorio analizada, en el caso de la provincia que en el caso del Área. La expresión gráfica de estos factores pone en evidencia el gran vacío que en la provincia existe fuera del Área Metropolitana, manifestado —aparte del ya comentado de equipamientos singulares como museos u hospitales metropolitanos y especializados— principalmente en la falta de equipamiento hospitalario de ámbito urbano y local, de equipamiento docente de ámbito urbano —BUP y COU— y de centros asistenciales, especialmente de asistencia infantil. La dotación comercial, representada por las galerías de alimentación, no parece generar este vacío de la periferia.

— Accesibilidad diferencial

La accesibilidad es un fenómeno altamente ligado a la densidad y como tal aparece en los resultados del análisis. El factor $AM/E + R/6$, que refleja las variaciones en accesibilidad interzonal dentro del Área Metropolitana, aparece en efecto íntimamente relacionado en su composición y distribución espacial al factor densidad diferencial antes citado. No obstante, las relaciones entre accesibilidad y densidad no parecen guardar una dirección única.

A través de los resultados obtenidos del análisis en el caso del AMM, las variaciones en la densidad y volumen de población parecen seguir claramente unas líneas de diferenciación que responden claramente a las variaciones centro-periferia como en los modelos concéntricos tradicionales. En el caso de la accesibilidad, esta variación concéntrica no existe o aparece mucho menos clara no sólo por las desigualdades lógicas introducidas por los principales ejes de tráfico, sino también y particularmente por las inversiones diferenciales en infraestructura viaria y transportes que determinan unas grandes desigualdades en cuanto a accesibilidad interzonal entre la mitad norte, mucho más favorecida en este sentido, y la mitad sur del Área Metropolitana.

5.3. Polarización

Se define aquí como polarización la formación contrastada de dos tipos contrapuestos y complementarios de ocupación del espacio: la dicotomía urbano-suburbano y urbano-rural.

— Urbano/Suburbano

La tercera gran tendencia o dimensión de diferenciación espacial, identificada primordialmente en el estudio del AM, queda representada principalmente por el contraste urbano-suburbano. El análisis detecta los grandes agregados de zonas residenciales de carácter netamente suburbial. Aunque la tipología de estas áreas dentro de la provincia es diversa, no todos los tipos se manifiestan en el análisis con la misma intensidad.

Destacan en primer lugar las áreas residenciales situadas al suroeste de Madrid, entre los ejes de las carreteras de Extremadura y Andalucía. Los municipios que conforman estas áreas —Alcorcón, Móstoles, Leganés, Parla, Fuenlabrada, etc.— han sido conjuntamente detectadas por más de un factor y presentan una clara identidad espacial. Esta identidad se manifiesta, por ejemplo, a través del

factor $AM/E + R/4$, que aparece estrechamente ligado con estas zonas, definiéndolas conjuntamente como un área de fuerte incremento demográfico y un notorio desfase en la dotación de equipamientos comunitarios. La congestión e intensidad de usos del equipamiento existente aparece confirmada por el análisis empírico, así como la fuerte atracción ejercida por este área de alta densidad residencial sobre la enseñanza privada, sobre todo para los niveles de PE y EGB, si bien la atracción es menor para aquellas zonas del área —Z.T. 52, 53,54— caracterizadas por una más débil accesibilidad interzonal.

Otra segunda «área suburbana» definida por los factores es la formada por los municipios residenciales limítrofes o próximos al eje Madrid-Coruña, si bien su identidad espacial, en base a los resultados obtenidos por el análisis, parece débil y cambiante. Se caracteriza esta segunda área por poseer una posición homogénea en la gradación de densidades centro-periferia —ver mapa $AM/E + R/1$ para las zonas de Majadahonda, Pozuelo y Aravaca—, una buena accesibilidad interzonal —ver factor y mapa $AM/E + R/6$ —, una menor congestión e intensidad de uso de los servicios comunitarios de sanidad y enseñanza de carácter público, lo cual indica una menor densidad poblacional y un estatus socio-económico superior a la media, aspecto este último que aparece confirmado por la tendencia de los centros privados de BUP y COU a localizarse en esta área, que, por otra parte, aparece como muy mal dotada de centros públicos de segunda enseñanza.

— Urbano/Rural

Una tendencia de diferenciación espacial, de carácter similar a la anterior, pero para la corona de la provincia exceptuando el continuo urbano del Área Metropolitana, es el contraste entre determinados subcentros que asumen el carácter urbano y sus áreas periféricas cuya constante de carácter residencial puede ser la baja densidad poblacional y residencial —así como su deficiente accesibilidad y bajo nivel socio-económico, aunque la base de datos existente no ha permitido constatarlo—. Sus constantes referentes a dotación comunitaria —habida cuenta de que son perfectamente comparables para todas las zonas al venir expresadas por índices ponderados por la población— son la escasa asistencia sanitaria extrahospitalaria y de hospitales de ámbito local —y, por supuesto, de otros ámbitos superiores—, la escasa asistencia social infantil —guarderías—, la deficiente dotación escolar de BUP y COU —producida por una retracción de la oferta privada— y de centros de formación profesional y —aunque con menor capacidad diferenciadora de este contraste urbano/rural, probablemente porque también demuestra escasez en los subcentros que llamamos urbanos en oposición a su entorno rural— la escasez de bibliotecas municipales. El análisis empírico de ámbito provincial señala cómo la corona sur de la provincia mantiene un nivel de servicios comunitarios homogéneo y de carácter urbano, distribuyéndose en el resto de la corona provincial los centros urbanos con cierta regularidad para mantener similares esferas rurales dependientes de sus servicios.



5.4. Nuclearización

Los resultados del análisis factorial permiten detectar una malla de subcentros urbanos y comarcales que lógicamente se manifiestan con mucha mayor nitidez en el análisis de la provincia que del Area. Bajo el epígrafe «nuclearización» se engloban los dos tipos de centros detectados: centros de empleo industrial y centros comarcales de servicios.

— Centros de empleo industrial

Se identifican en primer lugar, una serie de núcleos en su mayor parte exteriores al Area que en el análisis aparecen denominados como «Subcentros de Empleo Industrial». Estos se caracterizan por poseer un elevado porcentaje de suelo industrial, localizarse junto a los grandes ejes de acceso a la capital, particularmente en la dirección norte, este y sur, un fuerte incremento poblacional, una preponderancia de los centros de formación profesional sobre otros tipos de enseñanza y una fuerte dotación y congestión de uso de los centros sanitarios públicos de ámbito local.

Los núcleos detectados en esta categoría son Alcobendas, Aranjuez-Valdemoro, Fuenlabrada-Getafe, Arganda y Alcalá. El único subcentro de empleo industrial detectado por el análisis del Area es Alcalá, que a través del factor $AM/E + R/2$ aparece configurado no sólo como un subcentro industrial, sino también como un centro de servicios comarcales.

— Centros comarcales de servicios

El segundo sistema de núcleos o subcentros detectado por el análisis es el nivel definido como «subcentros de servicio», caracterizados fundamentalmente en base a su dotación de equipamientos, ofreciendo, en términos relativos, un nivel y variedad de servicios muy superior a la existente en otros municipios del Area. La identidad espacial de este subsistema de centros no responde, por tanto, a determinados atributos demográficos, socio-económicos o residenciales que los singularice respecto al resto del Area, sino al tipo y nivel de equipamientos que ofrecen.

Todos estos núcleos constituyen, en primer lugar, cabeceras de comarca de sanidad, constituyendo la sanidad rural un componente muy importante de sus servicios. Estos pueden consistir en consultorios, casas de médico, hospitales comarcales o asilos, caracterizándose también por una proporción de médicos y otras profesiones sanitarias por mil habitantes considerablemente superior a la media. Constituyen, además, núcleos relativamente bien dotados de centros socio-culturales y de bibliotecas, con una proporción relativamente alta de puestos escolares públicos, características todas ellas que permiten calificar a estos núcleos como subcentros de servicios de ámbito comarcal o local.

Sobre la consistencia e identidad espacial de estos núcleos no caben dudas, ya que han sido detectados por los dos análisis provinciales, manteniéndose su definición más o menos invariable en ambos casos. Los subcentros detectados son los siguientes: El Escorial, Colmenar Viejo, Torrela-

guna, Buitrago y Valdeolmos, al norte de la provincia, y Navalcarnero, San Martín de Valdeiglesias, Griñón, Chinchón, Villarejo de Salvanés y Arganda, al sur. En el análisis de ámbito metropolitano —factor $AM/E + R/5$ — se detectan además los núcleos de Colmenar Viejo, Majadahonda, Alcalá —ya detectado como subcentro comarcal— y San Fernando de Henares.

5.5. Claustros de equipamiento

La existencia de grandes concentraciones o claustros de equipamiento aparecen como otra importante forma de nucleación o polarización espacial detectada por el análisis. Estos grandes claustros se forman generalmente en torno a uno o más establecimientos de carácter singular, de ámbito metropolitano, provincial o nacional, con un fuerte impacto espacial en su entorno próximo; parecen crearse en base o relaciones funcionales entre establecimientos, bien sea de complementariedad entre equipamientos de ámbito equivalente, bien de dependencia o jerarquía entre un establecimiento de ámbito superior —provincial, metropolitano, etcétera— y uno o más establecimientos de ámbito inferior —metropolitano, urbano, etc.—.

Dadas las limitaciones de los datos utilizados —que no incluyen, por ejemplo, ningún equipamiento comercial o educativo de ámbito metropolitano— todos los claustros obtenidos son de carácter sanitario. La entidad de estas agrupaciones y la importancia de su impacto espacial surge con mucha nitidez en el análisis del área, aunque no llegan a ser detectados en el análisis provincial.

En el factorial del Area Metropolitana se obtienen dos tipos diversos de claustros de equipamiento.

El primer tipo se genera en torno a la existencia de un gran hospital público de ámbito metropolitano en cuya proximidad tienden a localizarse una serie de equipamientos hospitalarios o asistenciales de ámbito menor y de carácter también público. La concentración espacial de estos establecimientos está basada en relaciones funcionales de complementariedad en la medida en que los servicios sanitarios ofrecidos por los hospitales secundarios corresponden a especialidades distintas que completan y al mismo tiempo se apoyan en los servicios ofrecidos por el hospital central. Si bien de carácter más débil, también existe una reciprocidad entre los servicios hospitalarios y los servicios asistenciales, concretamente de ancianos, que son el tipo de establecimiento sanitario detectados por el análisis. Las relaciones entre establecimientos dentro de este tipo de claustro tenderán a ser bien directas, generándose así una serie de ligazones materiales —tráfico interno, intercambio de equipo, personal, etc.— e inmateriales —intercambio de información—, o bien indirectas a través de los proveedores, servicios, empleados o clientes comunes a todos los establecimientos, beneficiándose así todos ellos de las economías de aglomeración, tanto de escala como de localización derivadas de su proximidad espacial. Este tipo de claustro se detecta, por ejemplo, a través del factor $AM/E + R/7$ —un caso típico es, por ejemplo, el núcleo formado por La Paz y el «Piramidón», el claustro formado en torno al Clini-



co o la serie de equipamientos de carácter asistencial y sanitario del área Tres Cantos-Valdelatas—. El impacto espacial de estos claustros es indudable y ha quedado reflejado claramente en el análisis a través de la relación mutua con el transporte tanto público como privado.

El segundo tipo de claustro, que agrupa equipamientos sanitarios, educativos y socio-culturales de ámbito diverso, debe también su existencia a las ventajas asociadas con las economías de aglomeración, aunque las relaciones funcionales directas entre equipamientos parecen aquí menos claras que en el claustro anterior. La razón de ser de estas agrupaciones espaciales de equipamientos parece más bien deberse a la existencia de un mercado común a todas ellas que les permite beneficiarse conjuntamente de las ventajas derivadas de las economías de localización —externas al establecimiento, pero internas al sector— o a la existencia de economías de transporte —derivadas de la proximidad de medios de transporte apropiados para todos los establecimientos— que a la existencia de economías de escala, horizontales o verticales, como era el caso del claustro anterior.

A veces este tipo de claustros se genera por razones aún más indirectas —normativa, existencia de un patrimonio público de suelo que otorga una gran variedad de equipamientos públicos o benéficos—, pero independientemente de la frecuencia o intensidad de los contactos o «ligazones» directos entre establecimientos, es indudable que éstos definen subáreas urbanas con un grado de integración y especialización funcional suficiente como para ser consideradas como claustros de actividades, en este caso de servicios. Este segundo tipo de claustro se detecta, por ejemplo, a través del factor $AM/E + R/3$ en la zona de la Dehesa de la Villa-Puerta de Hierro, o en el área de Cuatro Caminos, en torno al hospital de la Cruz Roja.

5.6. Distribución desigual de equipamiento

Cabe una última forma de sintetizar los análisis de los factores examinando cómo los equipamientos favorecen más a determinadas áreas, tendencia manifestada en mayor o menor grado según el tipo de equipamiento. Excluida una localización homogénea de equipamientos —bien aglutinados en núcleos o bien siguiendo pautas de distribución dispersa—, podría haberse esperado una relación lógica entre la tipología socio-económica y residencial que conforma cada área y el equipamiento que la sirve. Sin embargo, los casos que mediante el análisis pueden asimilarse a especializaciones funcionales de equipamientos comunitarios no demuestran ni homogeneidad en su distribución, ni pueden siempre atribuirse a las características demográficas o socio-económicas de la zona en que se localizan.

En el sector de enseñanza destaca, por ejemplo, el cinturón SE de la provincia —como las zonas de Leganés, Getafe, Vallecas, Rivas-Vaciamadrid— por la escasa atención que le presta el sector privado en relación con otras zonas. Puede decirse que, en términos relativos a la población respectiva, son las zonas marginales de la provincia junto con —paradójicamente— algunas de elevado estatus socio-económico del Área —Po-

zuelo, Aravaca, San Sebastián de los Reyes—, las que reciben una mayor intervención del sector público. Una explicación ya anotada para esta desigualdad espacial es la mayor inercia del sector público en zonas de despoblación —típicamente marginales—, junto a su carácter eminentemente no lucrativo que permite localización de instalaciones públicas en áreas no rentables para el sector privado.

Por otro lado, las zonas de mayor crecimiento y gran densidad, como es en gran medida el cinturón SE —Leganés, Getafe, Vallecas, Vicálvaro, Coslada, San Fernando, Torrejón, zonas números 34, 49, 50, 23, 25, 21, 42, 43 y 44— presentan una tasa de escolarización muy baja para su elevada población, lo que crea una dependencia de dotación docente respecto a zonas más céntricas o menos pobladas del continuo urbano de Madrid.

Dentro del sector asistencial destacan por su distribución desigual, frente a los centros asistenciales de ancianos, las guarderías, con zonas muy bien atendidas por razones no estrictamente funcionales, sino del mecanismo de mercado del sector privado —zonas de Aravaca, Dehesa de la Villa, Chamartín y Fuencarral, números 9, 8, 4 y 14— y zonas bien atendidas por el sector público por razones de carácter histórico —la apertencia de áreas bien saneadas para centros asistenciales infantiles, caso de El Escorial y Guadarrama, según la mapificación del Índice de Equipamiento Asistencial—.

El sector que más claramente estructura el espacio provincial, según la base de datos utilizada, es el de sanidad. Su distribución relativamente homogénea para las funciones de ámbito local y urbano a base de núcleos jerarquizados en toda la provincia refleja exigencias de este tipo de servicio. El cinturón sur de la provincia adquiere funciones sanitarias apropiadas a un entorno rural —centros dependientes de la Dirección General de Sanidad, asimilando la figura de las casas de médico o la función de asistencia rural—, mientras que los núcleos coincidentes con centros de empleo se especializan en hospitales de ámbito local y en asistencia extrahospitalaria. El área cercana de la Sierra de Guadarrama, localización tradicional de hospitales antituberculosos, es la única que destaca fuera del continuo urbano de Madrid en su función hospitalaria de ámbito urbano. Esta función, así como las de ámbito superior, se halla casi exclusivamente localizada en el continuo urbano del Área Metropolitana, distribución contradictoria con la comentada del equipamiento sanitario de ámbito local y urbano extrahospitalario.

Es posible detectar otras formas de distribución desigual de equipamientos para los sectores restantes, pero no merece la pena volver sobre el tema al haber sido ya contempladas en los epígrafes anteriores.

Sectores importantes en el análisis de la distribución geográfica son el deportivo y el de espacios libres de dominio público o zonas verdes. Lamentablemente, la base de datos no contenía esta información desagregada a las unidades de análisis adoptadas, por lo que los comentarios a su comportamiento espacial han quedado necesariamente excluidos.