

## **PAUTAS DE LOCALIZACION INTRAURBANA DE LA INDUSTRIA EN EL SW DE MADRID (CARABANCHEL): UNA APROXIMACION METODOLOGICA**

POR

**ANTONIO MORENO JIMENEZ**

El objetivo que este artículo\* se plantea hace referencia a las relaciones entre industria y urbanismo, unas relaciones tan íntimas y profundas que incluso se ha llegado a afirmar que la función manufacturera y minera es más importante en la formación de ciudades que todo el comercio y servicios combinados, como constata G. Alexandersson (1967, pág. 19) en Estados Unidos.

Unas relaciones además cambiantes por cuanto que ambos componentes, urbano e industrial, han sufrido grandes transformaciones a nivel estructural que han obligado a replantear sobre bases nuevas su interacción y que, por otra parte, elementos recientes (la coerción ejercida desde la planificación institucionalizada) han venido a interferir mediatizando fuertemente la directa trabazón antes existente.

Concretando más diremos que la problemática que expondremos se sitúa en el marco intraurbano y persigue dos objetivos fundamentales: *a)* Analizar la pauta de comportamiento espacial de las empresas industriales obteniendo unos prototipos, es decir, entes artificiales pero representativos de un subconjunto de ellos, y *b)* Conseguir una caracterización, desde el punto de vista industrial, de las distintas áreas de la ciudad determinando un patrón espacial que permita profundizar en el papel de este componente en la estructura urbana. Se trata por tanto de un intento de sintetizar los enfoques que Murphy (1966) por un lado y Pred (1964) por otro dieron al tema al definir uno áreas industriales dentro de la ciudad y otro clases de firmas coincidentes en su distribución espacial.

\* El presente artículo es el extracto de un capítulo de la tesis doctoral del autor.

Estos objetivos pueden parecer demasiado ambiciosos si se tiene en cuenta la restricción espacial a que está sometido el trabajo: los cuatro barrios meridionales del actual distrito madrileño de Carabanchel, es decir, Vista Alegre, Puerta Bonita, Abrantes y Buenavista, que comprenden el núcleo de los antiguos pueblos de Carabanchel Alto y Bajo y las áreas adyacentes urbanizadas a lo largo del siglo actual (figura 1).

Pese a la artificialidad de la división, en ese área existe la suficiente variedad y diferenciación interna como para haber viable un enfoque como el presente, aunque

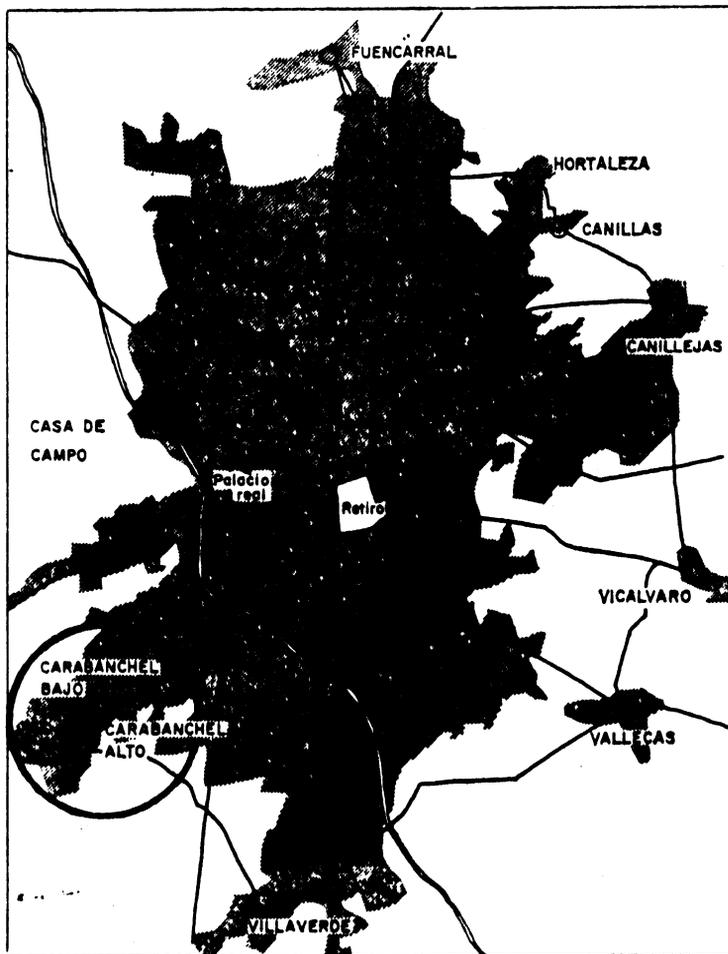


Fig. 1.— Situación del área de estudio.

obviamente ello obliga a considerar el conjunto tratado como una muestra de una unidad mucho mayor de la cual es ciertamente un reflejo, creo, bastante representativo.

### PLANTEAMIENTO DEL ANALISIS

Para llevar a cabo los propósitos antes enunciados se requiere previamente a la fase de análisis conseguir por un lado unos indicadores definiendo los tipos de empresas y las subáreas que los acogen de acuerdo con unos criterios lógicos, y por otro intrumentar unas técnicas analíticas idóneas para el tratamiento de esa información.

En lo referente a la caracterización de las empresas se trata de determinar y fijar unas pautas de comportamiento espacial, es decir, prácticas y tendencias de localización dentro de la ciudad. Porque si bien es cierto que cada firma posee unas exigencias peculiares que de forma minuciosa podrían descubrirse, nos pareció factible encontrar rasgos sensiblemente concordantes entre las empresas y en este sentido tratamos de buscar globalmente y no en particular qué tipos de establecimientos muestran rasgos afines en su emplazamiento.

Además si esa hipótesis resultaba cierta parecía lógico pensar que esa relación se manifestaría en la conformación de áreas urbanas más o menos homogéneas desde el punto de vista industrial que podrían detectarse en el curso del estudio. Por ello era necesario incluir una caracterización industrial de las zonas de análisis.

La definición de los tipos de establecimientos se realizó en base a dos criterios: el tamaño y la rama de actividad. Ello quiere decir que en definitiva se van a buscar coincidencias espaciales imputables a esas dos fuentes de variación.

Para ello se contó como fuente primordial con el censo de establecimientos industriales (1975) del Ministerio de Industria, que ofrece un listado de ellos de acuerdo con la C.N.A.E. de 1954 con información de emplazamiento, potencia instalada en Kw. y número de empleados, aunque la fiabilidad de este último concepto es criticable. En lo posible dicha fuente se completó con la recopilación hecha por Metra-Seis (1974) para Coplaco que incluye sistemáticamente sólo las firmas con más de 20 empleados, así como, con nuestra indagación directa sobre el terreno.

Por lo que se refiere al tamaño, había que definir un cierto número de intervalos

en ese continuum cuya amplitud y puntos límites quedan en un plano siempre discutible, aunque existen ciertas divisiones institucionalizadas<sup>1</sup>. Las peculiaridades de la industria de la zona han aconsejado establecer unos umbrales específicos en lo que se refiere al volumen de empleo que básicamente difieren de otras al haber agrupado conjuntamente los establecimientos de más de 50 obreros motivado por su escasa frecuencia. Así pues, se especifican estos grupos de establecimientos: menos de 6 obreros, 6-10, 11-25, 26-50 y más de 50. Por otra parte, al disponer de los datos de potencia instalada en Kw. que son más fiables se aprovecharon para obtener una clasificación paralela que sirviera de contraste o corroboración de la de empleo. Así se distinguieron estos 5 intervalos: menos de 5,5-9, 10-24, 25-49 y más de 50 Kw.

En lo que respecta al segundo criterio, es obvio que la pertenencia a una misma agrupación de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas no es garantía suficiente de idénticas necesidades de localización y por ende de estrategias similares entre los establecimientos. Con todo se intentó comprobar la hipotética relación entre pertenecer a una agrupación y emplazamiento descendiendo al nivel de dos dígitos de la C.N.A.E. (se incluyen los establecimientos contenidos en las divisiones 2 y 3 pero se han excluido los de la 4 —construcción— y 5 —agua, gas y electricidad—; además de aquéllas sólo se trataron las agrupaciones que estaban representadas en la zona).

Para caracterizar áreas urbanas dentro del sector se partió de la idea de que era conveniente realizar una partición del conjunto en unidades elementales para, tras el análisis, proceder a su agrupación de acuerdo con los resultados obtenidos y en base a sus afinidades. La división que hemos utilizado es la adoptada por el Padrón Municipal de 1975 cuya célula base la constituye la denominada sección censal<sup>2</sup>. Sobre ella ha sido necesario practicar algunas correcciones que evitasen claras aberraciones; fundamentalmente se ha reducido la superficie de aquellas secciones que por ser periféricas incluían una alta proporción de suelo vacante, quedando sólo con el área efectivamente ocupada, y además las secciones 119 y 139 se han dividido

1. Por ejemplo R. Tamames (1977, Vol. II, pág. 48) siguiendo al III Plan de Desarrollo asume estos intervalos según el número de empleados: empresas artesanales de 1 a 5, pequeñas de 6 a 50, medianas de 51 a 250, y grandes de más de 250. Por su parte la C.O.C.I.M. (1977, pág. 112) adopta los intervalos manejados en el extinguido Servicio Sindical de Estadística: 1-5, 6-10, 11-25, 26-50, 51-100, 101-250, 251-500 y más de 500 empleados.

2. Esa fue la unidad que se consideró más apropiada en el contexto general de nuestra tesis tras plantearnos otras posibles alternativas. Es de justicia reconocer que poca atención se ha prestado a los efectos derivados de la autocorrelación espacial de tan problemática eliminación.

CUADRO I

A) Criterio de tamaño.

		Abreviatura
1)	Establecimientos de 5 y menos empleados	(ESP5)
2)	" de 6 a 10 empleados	(ESP10)
3)	" de 11 a 25 empleados	(ESP25)
4)	" de 26 a 50 empleados	(ESP50)
5)	" de 51 y más empleados	(ESP51)
6)	" de 4 y menos Kw. de potencia instalada	(ES4K)
7)	" de 5 a 9 Kw. de potencia instalada	(ES9K)
8)	" de 10 a 24 Kw. de potencia instalada	(ES24K)
9)	" de 25 a 49 Kw. de potencia instalada	(ES49K)
10)	" de 50 Kw. y más de potencia instalada	(ES50K)

B) Criterio de tipo de actividad.

11)	Industrias de alimentación	(ALIM)
12)	" de bebidas	(BEBIDA)
13)	" del calzado y vestido	(VESTCAL)
14)	" de la madera y corcho	(MADERA)
15)	" del mueble y auxiliares	(MUEBLE)
16)	" del papel y derivados	(PAPEL)
17)	Imprentas y editoriales	(IMPREN)
18)	Industrias del cuero y derivados	(CUERO)
19)	" de productos de caucho	(CAUCHO)
20)	" químicas	(QUIMICA)
21)	" de productos minerales no metálicos	(MINER)
22)	" metálicas básicas	(METBAS)
23)	" de productos metálicos	(METAL)
24)	" de maquinaria	(MAQUINA)
25)	" de maquinaria, aparatos y artículos eléctricos	(MELECTR)
26)	" de material de transporte	(MTRANSP)
27)	" fabriles diversas	(DIVERSA)

C) Criterio de definición de áreas.

28)	Número de establecimientos industriales	(IST)
29)	Potencia instalada en Kw.	(KW)
30)	Número de empleados	(PERS)
31)	Establecimientos / superficie	(ESTSU)
32)	Potencia instalada / superficie	(KWSU)
33)	Empleados / superficie	(PERSU)
34)	Empleados / establecimientos	(PERIST)
35)	Potencia instalada / establecimientos	(KWEST)

en dos y tres respectivamente. De esta forma, de las 90 secciones censales iniciales se obtuvieron 93 unidades de análisis.

Su definición desde el punto de vista industrial viene dada por una serie de índices o valores con significado propio aunque en ocasiones relacionados. Tales han sido el número de establecimientos industriales, potencia instalada, número de empleados, así como su densidad, esto es, la relación con la superficie de la sección (lo que es distinto del concepto de intensidad industrial significando mayor o menor porcentaje de ocupación del suelo, sobre la que se carecía de datos). Además se contemplaron dos indicadores del tamaño medio de las empresas, el número de empleados y el número de Kw. por establecimiento. Este conjunto de variables define globalmente los rasgos industriales de las secciones y poseen una interpretación clara y fácil.

De esta forma reunimos un total de 35 variables sobre la industria que respondían a tres tramas o criterios (aparecen en el cuadro 1 con los acrónimos que usualmente las representan en el análisis) y cuya interrelación era preciso comprobar para concluir algo sobre nuestras previsiones.

Para ello se consideró aconsejable el análisis factorial<sup>3</sup> dada su capacidad de síntesis, de ordenación y simplificación de fenómenos de carácter multivariado. Pudiera parecer entonces criticable el hecho de que ciertas variables de las introducidas sean algo redundantes, lo que eventualmente se traduciría en la aparición de factores artificiales o "artifactorés" según los denominó Charles Leef (Janson, 1969). Ello no nos preocupa dado que lo que se pretende también es mostrar los mejores indicadores de entre los posibles y que por otra parte siempre poseerán un núcleo con significado bien marcado al tenerlo tales índices.

Para comprobar la adecuación de los datos empíricos a la ecuación de forma lineal que el modelo factorial asume se realizó el examen de los  $(\frac{35}{2}) = 595$  diagramas de dispersión entre cada par de variables. En ellos se detectaron nubes de puntos de formas muy variables, unas de linealidad buena y otras de nula, pero en ningún caso reclamaban transformaciones para linealizarlos.

En la fase de análisis realmente se separaron las variables pertenecientes a los criterios de tamaño de las empresas y caracterización de áreas por un lado y las de tipo de actividad por otro, llevándose a cabo un estudio parcial de las soluciones

3. Sobre la técnica, son recomendables los manuales de H. H. Harman (1966) y Mulaik (1972) que dan un tratamiento profundo. Otros textos como el de R. Gorsuch (1974), Torrens-Ibern (1972) o el más antiguo de Reuchlin (1964) son más asequibles para iniciarse (véase también la bibliografía).

factoriales más idóneas en cada caso. Tras ello se pasó a un análisis final de conjunto en el que el patrón factorial más aceptable fue el de dos factores obtenidos por el método de Componentes Principales seguido de rotación Varimax. Inicialmente se empleó también el método de Máxima Verosimilitud, como comprobante de la solución de componentes y de la estabilidad de los factores, y la rotación "Direct Quartimin" (simple loadings) de tipo oblicuo para testificar la ortogonalidad de los factores que resultó real<sup>4</sup>. Aquí sin embargo, sólo vamos a presentar y examinar dos de los elementos retenidos: la matriz de correlaciones y los dos factores (Varimax).

#### LOS DOS FACTORES O TIPOS BASICOS DE CONDUCTA ESPACIAL DE LAS EMPRESAS

Las correlaciones entre las variables, representados en el cuadro II por el triángulo inferior de la matriz, se han dividido en tres grupos para mejor interpretación: por un lado un triángulo con las correlaciones entre indicadores de tipos de actividad (superior izquierdo), otro triángulo en el extremo de la derecha que contiene los coeficientes de las variables de tamaño y áreas y el rectángulo que encierra los coeficientes entre ambos grupos.

Pues bien, las relaciones entre las variables de tipos de actividad ponen de manifiesto dos hechos fundamentales: por un lado la inexistencia de altos coeficientes que son los verdaderamente útiles en las fases posteriores; el valor más alto sólo alcanza a 0,507, es decir, las variables que más comparten comúnmente su varianza sólo alcanzan a un 25,7%, esto es, un solapamiento de una cuarta parte, cifra bastante baja.

Por otro lado existen cuatro variables: PAPEL, METBAS, CUERO y QUIMICA, que no sobrepasan en ninguno de sus coeficientes el valor crítico de 0,267 por lo que no se puede decir que sean significativamente distintos de cero al nivel de confianza del 99% (sin embargo, al nivel del 95%, cuyo valor crítico es 0,203, no serían significativos los coeficientes de METBAS y QUIMICA solamente)<sup>5</sup>. Ahora bien, de aquellas cuatro variables, tres estaban representadas por menos de 10

4. Los programas empleados se incluyen en el paquete BMDP elaborado en la Universidad de California. Véase J. W. Dixon (1975).

5. Téngase en cuenta que estas cifras se dan a título meramente orientativo, puesto que su plena validez exigiría la normalidad de la distribución de las variables que, en este caso, no existe.

A N T O N I O M O R E N O J I M E N E Z

CORRELATION MATRIX

	PAPILL	METAS	ALIM	BEBIDA	VESTCAL	MADERA	MUEBLE	IMPEN	CUERO	CAUCHO	QUIMICA	MINER	PMETAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
PAPILL	1	1.000												
METAS	2	-0.028	1.000											
ALIM	3	0.170	-0.365	1.000										
BEBIDA	4	-0.097	-0.322	-0.312	1.000									
VESTCAL	5	0.220	-0.349	0.351	0.037	1.000								
MADERA	6	0.135	-0.060	0.405	0.059	0.410	1.000							
MUEBLE	7	0.335	0.314	0.303	0.072	0.293	0.280	1.000						
IMPEN	8	0.211	-0.157	0.100	-0.045	0.280	0.193	0.297	1.000					
CUERO	9	0.237	-0.322	-0.371	-0.045	-0.052	0.059	-0.053	0.096	1.000				
CAUCHO	11	0.332	-0.326	0.306	0.474	0.112	0.133	0.183	-0.136	-0.053	1.000			
QUIMICA	13	-0.018	-0.334	0.325	0.354	0.040	0.098	0.064	0.179	-0.178	0.002	1.000		
MINER	12	-0.032	-0.346	0.178	0.118	0.118	0.178	0.215	0.264	-0.094	0.239	-0.286	1.000	
PMETAL	13	0.039	-0.165	0.176	-0.022	0.082	0.198	0.501	0.205	0.181	0.041	0.195	0.146	1.000
44JICA	14	0.016	-0.357	0.247	0.132	0.106	0.441	0.507	0.072	0.008	0.257	0.174	0.022	0.333
MELFCTR	15	0.311	-0.356	0.273	0.218	0.163	0.226	0.193	0.180	0.010	0.159	0.152	-0.031	0.175
MTRANSP	16	-0.337	-0.376	0.295	0.347	0.481	0.356	0.447	0.292	-0.020	0.196	0.195	0.370	0.213
EST	17	0.337	-0.343	0.234	-0.088	0.249	0.219	0.127	0.234	-0.386	-0.039	-0.332	0.213	0.157
ESK	20	0.122	-0.342	0.132	-0.010	0.170	0.258	0.176	0.085	0.041	0.027	0.442	0.025	0.145
ESAK	21	0.167	-0.346	0.113	-0.313	0.190	0.270	0.173	0.116	0.016	0.025	0.396	0.055	0.128
ESLJ	22	0.343	-0.378	0.449	-0.031	0.225	0.413	0.466	0.307	0.025	0.142	0.214	0.256	0.380
ESVJ	23	0.158	-0.373	0.379	-0.179	0.379	0.360	0.515	0.324	0.038	0.071	0.107	0.225	0.425
ESVJ	24	0.134	-0.301	0.417	-0.074	0.102	0.368	0.434	0.370	0.006	0.053	0.212	0.142	0.127
ESPJ	25	0.133	-0.319	0.441	0.128	0.052	0.458	0.652	0.408	0.063	0.050	0.224	0.373	0.325
ESPJ	26	0.217	-0.346	0.438	0.130	0.415	0.444	0.519	0.450	0.103	0.216	0.042	0.313	0.333
ESPJ	27	0.232	-0.363	0.478	-0.373	0.405	0.494	0.400	0.482	0.182	0.077	0.318	0.183	0.257
ESPJ	28	0.214	-0.334	0.317	-0.369	0.222	0.315	0.284	0.336	-0.059	-0.332	0.147	0.064	0.223
ESPJ	29	0.024	-0.314	-0.382	-0.063	0.037	-0.092	-0.072	-0.029	-0.023	0.476	-0.354	-0.354	-0.354
ESAK	30	0.219	-0.349	0.538	0.183	0.437	0.577	0.603	0.396	0.036	0.270	0.157	0.311	0.477
ESAK	31	0.188	-0.310	0.208	0.066	0.456	0.408	0.617	0.461	0.158	0.159	0.254	0.311	0.423
ESAK	32	0.133	-0.041	0.520	-0.016	0.507	0.607	0.551	0.276	0.343	0.436	0.054	0.235	0.621
ESAK	33	0.303	-0.348	0.198	0.065	0.166	0.330	0.431	0.276	0.227	0.158	0.042	0.054	0.333
ESAK	34	0.123	-0.330	0.229	-0.21	-0.012	0.191	0.118	0.003	0.058	0.038	0.354	-0.331	-0.367
PEREST	35	0.166	-0.324	-0.351	-0.029	-0.026	-0.042	-0.349	-0.033	-0.312	-0.328	0.443	-0.333	-0.254
ESKST	36	0.122	-0.322	-0.324	-0.031	-0.033	0.376	-0.034	-0.037	0.002	-0.076	0.504	-0.047	-0.001

	NAJUNA	MELFCTR	MTRANSP	DIVERSA	EST	19	KW	PERS	20	ESTSU	KWSU	23	PERSU	24	ESPS	25	ESP10	26	ESP25	27	
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
44JICA	14	1.000																			
MELFCTR	15	0.444	1.000																		
MTRANSP	16	0.442	-0.177	1.000																	
DIVERSA	17	0.131	-0.366	0.405	1.000																
EST	18	0.616	0.441	0.734	0.374	1.000															
19	20	0.173	0.043	0.249	0.070	0.284	1.000														
KW	21	0.133	0.103	0.117	0.070	0.326	0.379	1.000													
PERS	22	0.517	0.590	0.711	0.507	0.744	0.133	0.141	1.000												
ESTSU	23	0.257	0.260	0.132	0.115	0.372	0.218	0.200	0.486	1.000											
KWSU	24	0.512	0.546	0.623	0.422	0.741	0.507	0.571	0.406	0.792	1.000										
PERSU	25	0.604	0.316	0.665	0.308	0.980	0.193	0.220	0.709	0.675	0.649	1.000									
ESPS	26	0.512	0.447	0.592	0.478	0.778	0.257	0.291	0.514	0.621	0.605	0.436	1.000								
ESP10	27	0.447	0.393	0.482	0.377	0.733	0.236	0.266	0.335	0.600	0.666	0.576	0.661	1.000							
ESP25	28	0.257	-0.002	0.159	0.137	0.369	0.221	0.290	0.194	0.324	0.433	0.251	0.328	0.431	1.000						
ESP10	29	-0.072	-0.358	0.029	-0.055	-0.050	0.012	0.414	-0.096	-0.098	0.282	-0.109	-0.046	-0.079	-0.079	1.000					
ESAK	30	0.574	0.478	0.651	0.380	0.901	0.123	0.176	0.403	0.614	0.479	0.448	0.448	0.448	0.448	0.448	1.000				
ESAK	31	0.511	0.351	0.326	0.056	0.451	0.214	0.260	0.427	0.597	0.548	0.480	0.480	0.480	0.480	0.480	0.480	1.000			
ESAK	32	0.507	0.366	0.224	0.106	0.435	0.293	0.245	0.413	0.644	0.587	0.710	0.709	0.660	0.660	0.660	0.660	0.660	1.000		
ESAK	33	0.319	0.322	0.287	0.204	0.487	0.322	0.247	0.229	0.351	0.309	0.443	0.345	0.345	0.345	0.345	0.345	0.345	0.345	1.000	
ESAK	34	0.139	-0.334	0.118	-0.024	0.117	0.657	0.608	-0.024	0.235	0.269	0.003	0.137	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267	1.000
PEREST	35	-0.037	-0.042	0.049	-0.031	0.008	0.340	0.474	-0.051	-0.042	0.317	-0.067	0.009	-0.067	0.009	-0.067	0.009	-0.067	0.009	-0.067	-0.067
ESKST	36	-0.010	-0.360	0.363	-0.030	0.022	0.914	0.922	-0.053	-0.012	0.329	-0.052	0.022	-0.052	0.022	-0.052	0.022	-0.052	0.022	-0.052	-0.052

	ESPS1	ESPS1	ESAK	ESAK	ESAK	ESAK	ESSOR	PEREST	KWEST	
	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
ESPS1	28	1.000								
ESPS1	29	0.369	1.000							
ESAK	30	0.133	-0.127	1.000						
ESAK	31	0.436	-0.363	0.527	1.000					
ESAK	32	0.213	-0.047	0.666	0.419	1.000				
ESAK	33	0.011	0.018	0.694	0.233	0.233	1.000			
ESSOR	34	0.313	0.556	-0.358	0.014	0.236	0.125	1.000		
PEREST	35	0.221	0.333	-0.041	-0.019	-0.002	0.099	0.646	1.000	
KWEST	36	0.176	0.074	-0.090	-0.003	0.035	0.134	0.665	0.980	1.000

CORRELATION MATRIX IS SINGULAR. RANK = 33.

establecimientos y la química sólo tiene 13. Conviene tener esto presente puesto que es obvio que una escasa presencia de firmas de tal o cual rama impedirá que afloren pautas definidas de comportamiento espacial intraurbano, y, aunque surgan, su interpretación deberá ser precavida.

Por otra parte entre los indicadores de tamaño y áreas se observa una diversidad en los coeficientes. Todas las variables superan en algún caso el umbral crítico de 0'267, aunque algunas exhiben valores poco altos en general; tal es el caso de la de número de establecimientos entre 26 y 50 empleados (ESP50) cuyo índice máximo es 0'431 y la de número de establecimientos entre 25 y 49 Kw. de potencia (ES49K) cuyo valor más alto es 0'494. La mayoría restante ponen de manifiesto índices muy aceptables llegando en no pocos casos a superar la cota de 0'9, lo que hacía presumir factores muy bien definidos en estos criterios.

Los coeficientes comprendidos en el rectángulo no presentan tampoco valores excesivamente altos (el máximo es 0'702), oscilando normalmente los mejores entre 0'4 y 0'7. Sobre los valores mínimos destaca aquí la inexistencia de coeficientes significativos entre las variables METBAS y CUERO que en el análisis parcial tampoco tenían y a las que se añade ahora la BEBIDA. Por su parte la variable PAPEL no ha mejorado mucho, pues sólo alcanza un coeficiente máximo de 0'333, y la de CAUCHO (máximo 0'27) carece así mismo de relaciones interesantes con las variables de tamaño de establecimientos y áreas.

Desde el lado de las variables de estos criterios, las de ESP50 y ES49K prácticamente se mantienen en la misma situación pues en el cruce de variables sólo obtienen coeficientes máximos de 0'359 y 0'430 respectivamente.

De ello se deduce una primera observación consistente en la persistencia del carácter problemático de aquellas variables que ya lo eran, con la excepción quizá de la QUIMICA que alcanza ahora varios coeficientes significativos hasta un máximo moderado de 0'506.

A continuación, como hemos dicho, se factorizó por el método de componentes principales<sup>6</sup> y se rotaron los dos primeros retenidos (cuadro III). Tales factores suponen sólo un 46'7% de la varianza total pero ello hay que comprenderlo a la vista de los valores de las comunidades de las variables para esos dos factores. En

6. Al hacerlo surgió un pequeño inconveniente: la matriz de correlaciones era singular lo que indicaba que existían algunas columnas (variables) que eran combinaciones lineales de las demás, lo que refleja en cierto modo redundancia entre los indicadores. En este caso fueron las variables EST y ESP5. El efecto práctico de ello consiste en que la solución factorial no es entonces única ni está garantizada por lo que es preciso eliminar dichas variables como se hizo (véase Marriott; 1974, pág. 93).

CUADRO III

		FACTOR 1	FACTOR 2	COMUNIDAD
PAPEL	1	0.275	0.145	0.0968
METBAS	2	-0.093	-0.033	0.0098
ALIM	3	<u>0.561</u>	0.020	0.3154
BEBIDA	4	0.064	-0.056	0.0072
VESTCAL	5	<u>0.686</u>	0.005	0.4703
MADERA	6	<u>0.597</u>	0.128	0.3725
MUEBLE	7	<u>0.668</u>	0.013	0.4463
IMPREN	8	<u>0.464</u>	0.017	0.2156
CUERO	9	0.061	0.043	0.0055
CAUCHO	10	0.203	-0.042	0.0427
QUIMICA	11	0.116	<u>0.571</u>	0.3889
MINER	12	0.338	-0.067	0.1190
PRMETAL	13	<u>0.579</u>	-0.001	0.3354
MAQUINA	14	<u>0.673</u>	0.039	0.4547
MELECTR	15	<u>0.458</u>	-0.031	0.2109
MTRANSP	16	<u>0.699</u>	0.108	0.4998
DIVERSA	17	<u>0.419</u>	-0.016	0.1757
KW	20	0.200	<u>0.943</u>	0.9289
PERS	21	0.242	<u>0.946</u>	0.9532
ESTSU	22	<u>0.841</u>	-0.003	0.7077
KWSU	23	<u>0.819</u>	0.058	0.6743
PERSU	24	<u>0.793</u>	0.393	0.7832
ESP10	26	<u>0.799</u>	0.079	0.6448
ESP25	27	<u>0.787</u>	0.094	0.6277
ESP50	28	0.393	0.259	0.2215
ESP51	29	-0.148	<u>0.958</u>	0.9391
ES4K	30	<u>0.890</u>	-0.042	0.7945
ES9K	31	<u>0.819</u>	0.063	0.6747
ES24K	32	<u>0.822</u>	0.085	0.6830
ES49K	33	<u>0.461</u>	0.196	0.2507
ES50K	34	0.077	<u>0.723</u>	0.5292
PEREST	35	-0.087	<u>0.955</u>	0.9190
KWEST	36	-0.074	<u>0.984</u>	0.9742
VALOR PROPIO		9.636	5.786	15.422
%		29.2	17.5	46.7

efecto de las 33 que quedaron en el análisis hay 7 comunidades inferiores a 0'2 (papel, metalurgia básica, bebida, cuero, caucho, productos minerales no metálicos e industrias diversas), lo que quiere decir que su participación en tales factores es mínima; del total de su varianza, menos de una quinta parte la comparten con las variables conformantes de esos dos factores, por ello muy bien pueden considerarse como irrelevantes ya que no muestran tener mucho en común con las otras. Dicho esto se comprende que sus pesos en tales factores sean bajos o nulos.

Por otra parte se observa una clara contraposición entre la magnitud de las comunidades de las variables-agrupaciones, que en general son bajas (en ningún caso llegan a compartir la mitad de su varianza total en esos dos factores), respecto de las variables de homogeneidad de áreas y tamaño de empresas que, salvo dos (ESP50 y ES49K), sí sobrepasan y a veces con mucho el umbral de 0'5 de comunidad.

Centrándonos ahora en la observación del primer factor (29'2% de la varianza) sus cargas más importantes proceden de las variables que señalan establecimientos de pequeño tamaño (menores de 25 empleados y de 24 Kw. de potencia) coincidiendo su incremento con las variables de densidad industrial, es decir, la relación entre empresas, empleo y potencia por Ha. Todas ellas exhiben coeficientes superiores a 0'7 y hasta un máximo de 0'89, si se exceptúa la variable establecimiento entre 25 y 49 Kw. de potencia que sólo muestran una incipiente coincidencia con un peso de 0'461.

Esa relación entre establecimientos pequeños y densidad industrial no es extraña en modo alguno como pudiera pensarse. Desde luego la covarianza nula entre densidad industrial en el sentido aquí utilizado y áreas puramente industriales quedó demostrada con la rotación oblicua donde la correlación entre los dos factores que expresaban ambos hechos fue nimia. Y ello no es ilógico puesto que las áreas industriales cuentan básicamente con establecimientos de apreciable tamaño, de los que necesariamente pocos puede haber por Ha., y aunque su empleo o potencia sea alta ello no conlleva de forma obligatoria una elevada densidad ya que también cuentan con una superficie mayor por planta industrial, lo que no pocas veces motiva su éxodo a la periferia urbana. De todas formas no es que haya una relación negativa, simplemente esa relación no existe, o por lo menos en nuestro caso no es detectable.

Sí parece razonable la covariación entre establecimientos pequeños y densidad industrial porque basta la coincidencia espacial de unos pocos de ellos para que su densidad aumente, ya que necesitan poco espacio y además en las empresas artesanales es donde se da la mayor participación del factor trabajo en la función de producción; por el contrario en las grandes empresas se da casi invariablemente la sustitución de mano de obra por capital (en forma de maquinaria principalmente), por lo que ello contribuye a permitir la relación que consideramos.

En este mismo factor aparecen la mayoría de las variables procedentes del criterio de tipos de actividad si bien sus coeficientes son notoriamente más bajos con un máximo de 0'699. Concurren aquí una serie de actividades industriales

caracterizadas netamente por su dependencia del mercado, es decir, que se ubican considerando como factor preeminente de atracción la cercanía a una masa de población en tanto que consumidora de los productos que ellas fabrican. Tales son las panaderías, imprentas, sastrerías y los talleres de reparación de calzado y automóviles. Nótese que los dos primeros tipos citados pertenecen a la clase que Brady Foust (1971) denominó industria ubicua por depender de forma lineal del volumen demográfico (correlación de Pearson significativa) y que los dos últimos en la C.N.A.E. de 1974 aparecen reclasificados como servicios.

Por su parte entre las industrias de la madera, muebles y productos metálicos (herrería y ferretería) en el caso de ser pequeñas, como aquí ocurre, no es extraño su atracción hacia el mercado dado el problema que para las primeras representa el transporte de sus productos acabados y de la necesidad muy sentida en los tres casos de un contacto inmediato con los compradores para los que en no pocas veces trabajarán de encargo.

De las otras agrupaciones que tienen un peso medio (maquinaria, material eléctrico e industrias diversas) poco puede decirse por su composición, ya que en el caso de Carabanchel presentan una mayoría de establecimientos en la categoría residual y poco definida que la C.N.A.E. denomina como "diversa", pero por su tamaño —siempre con menos de 25 empleados— permiten su integración en el tejido urbano.

El segundo factor (17'5% de la varianza), que a lo largo de los análisis previos mostró una gran estabilidad, es interpretable finalmente como representativo de las empresas de apreciable tamaño y de las áreas industriales donde se ubican, en las que ciertamente se deja entrever una débil relación con la densidad de empleo, aunque desde luego bastante menor de la que se da en el primer factor. Por otra parte la industria química es la única actividad que medianamente coincide con tales tipos de establecimientos.

Existe, como era de preveer, una serie de variables de pesos inferiores a 0'35 y por ende de escasa significación en este marco bifactorial. Tales son las industrias del caucho, metalurgia básica, papel, bebida, cuero y productos minerales no metálicos. Pues bien, dejando aparte otras consideraciones y factores más complejos que explicasen su comportamiento ubicacional y que no ha sido detectado en el análisis, hay que recordar que todas ellas excepto la última tienen una frecuencia de firmas industriales inferior a 10 y en nuestra opinión esto es una circunstancia importante para comprender lo que les ocurre ya que con tan escasa muestra es difícil que la estrategia espacial de esos tipos de empresas quede de manifiesto.

Consideramos pues que tal hecho ocasiona que el "ruido de fondo" o variación aleatoria de toda distribución espacial resulte muy patente; una presencia mayor de tales tipos permitiría que aflorasen las líneas generales de su comportamiento espacial que aquí no se muestra.

La simplicidad de la estructura obtenida en este análisis final aparece en la figura 2, donde es clara la disposición de los vectores-variables en torno a los dos ejes ortogonales con la excepción si acaso de la variable PERSU (empleo por Ha.).

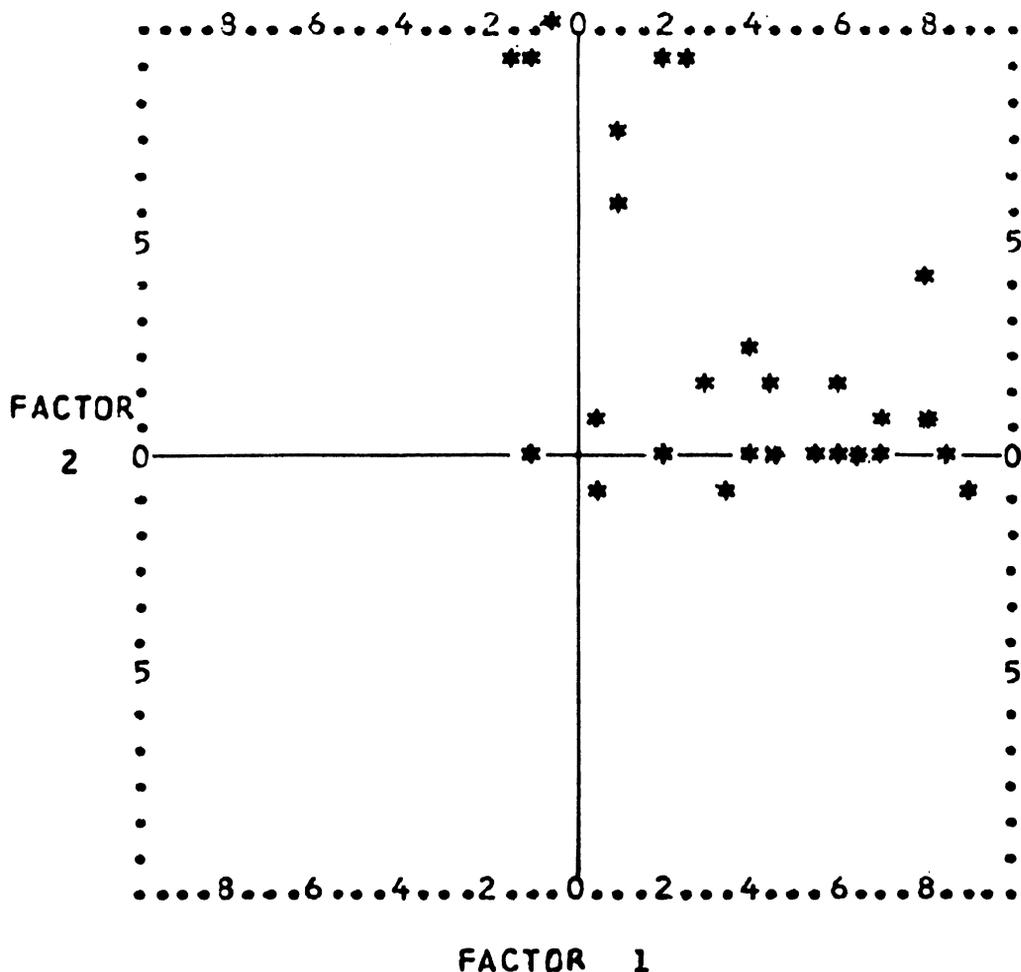


Fig. 2.— Representación geométrica de la solución factorial retenida. Cada punto representa el extremo de un vector-variable cuya proyección sobre los ejes de coordenadas equivale al peso o "loading" en el factor correspondiente.

Por otra parte las variables EST (número de establecimientos) y ESP5 (conjunto de establecimientos de 5 o menos empleados), que debieron apartarse temporalmente del estudio ya que comportaban el problema de dar lugar a una matriz de correlaciones singular, según se comprobó en una fase posterior, cargaban muy significativamente, con pesos superiores a 0'9, en el primer factor sin alterar en absoluto todo lo hasta aquí dicho.

Se puede colegir de esta fase del análisis que los factores retenidos identifican dos tipos de práctica espacial por parte de las empresas industriales en Carabanchel, si bien existen algunas variables que en principio no parecen responder a ese esquema simple. Por su parte los indicadores de áreas homogéneas se han repartido entre ambos factores lo cual debía suceder si la implantación de los tipos de empresas era tan matizada como para llevar y dejar su impronta por zonas urbanas.

#### EL PATRON ESPACIAL

En esta segunda parte del estudio nos vamos a centrar en la cartografía de los fenómenos que el análisis factorial ha puesto al descubierto y su interpretación en el marco del área con objeto de comprender mejor la distribución espacial existente.

Para ello nos vamos a valer de las puntuaciones factoriales ("scores" o coordenadas) de las secciones o áreas de observación que han constituido la unidad fundamental del proceso desarrollado. Tales puntuaciones indican el grado de intensidad con que cada sección posee el carácter del factor correspondiente y permitirán determinar en su caso áreas similares y homogéneas respecto a ese rasgo.

Antes de llevar a cabo lo enunciado es preciso hacer una advertencia: la solución factorial que hemos adoptado plantea el problema de que las variables de tipo de actividad no están excesivamente bien representadas y algunas ni siquiera en grado mínimamente significativo, por lo que la ubicación de esas últimas ramas no quedará reflejada en tales puntuaciones factoriales.

Con todo se decidió utilizar estas puntuaciones porque eran las que mayor generalidad permitían y además porque las actividades no bien expresadas allí pueden analizarse particularmente después de una forma complementaria.

La distribución de las puntuaciones respecto a los dos primeros ejes factoriales

puede desarrollarse perfectamente en un plano, mediante un simple diagrama de dispersión (Fig. 6). La disposición de los puntos-secciones exhibe un patrón casi ortogonal con nula importancia de los casos "híbridos"; las áreas, pues, se ubican en la cercanía de los ejes.

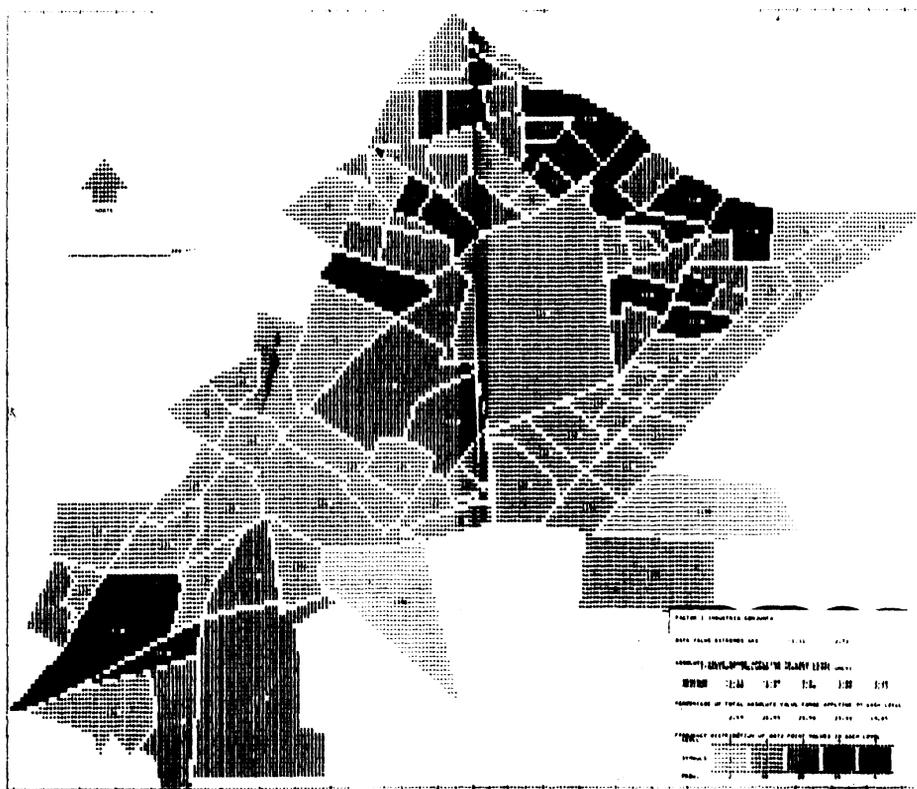
Por otra parte se da una clara contraposición: mientras que sobre el eje I los puntos representan un "continuum" desde los valores negativos hasta los positivos y existe un conjunto apreciable de secciones caracterizadas por ese factor (hay 18 con valores superiores a 1), sobre el factor II únicamente dos secciones (139B y sobre todo la 119B) tienen puntuaciones altas (3'92 y 8'29 respectivamente) aunque haya cuatro secciones (105, 116, 117 y 135) que sobrepasan el umbral de 0'5; el resto prácticamente no se separa del origen del eje.

La plasmación cartográfica de tales puntuaciones permite apreciar con meridiana claridad los hechos de localización industrial.

El factor I (Fig. 3) que, recordémoslo, significa establecimientos de pequeño tamaño y orientados al mercado, tiene una presencia variada en el área: las secciones 84, 102, 105 y 153 superan el umbral de 2 (nivel 5 del mapa) y entre 1 y 2 hay ya 14 secciones; en los intervalos inferiores la frecuencia crece y significativamente una mayoría de secciones tiene valores por debajo de la media (cero) pero separándose poco (sobre todo entre -0'5 y -1); sólo dos secciones, la 119B y la 139B descienden por debajo de -1. Si se exceptúan estas dos, el último grupo lo constituye un conjunto de secciones que prácticamente carecen de establecimientos industriales.

Pues bien, la ubicación de las secciones con valores significativos en este factor presenta algunos rasgos de interés: en primer lugar se concentran en la parte norte sobre la zona urbana ya consolidada en cuanto a edificación y en la que predominan las construcciones de 3, 4 ó 5 plantas en disposición urbanística cerrada, es decir, formando manzanas; parece pues claro que se trata de una industria que convive con áreas residenciales.

Por otra parte no parece indiferente esa disposición de las áreas de pequeña industria a la fecha y forma de la construcción urbana; en efecto aquellas zonas de promoción reciente (últimos veinticinco años) y que han nacido bajo el modelo de edificación abierta constituyendo conjuntos y colonias residenciales más o menos grandes, ya privados, ya oficiales, coinciden con notoria frecuencia con valores standard inferiores a -0'5 que reflejan la ausencia de este factor. Es expresivo así el arco cóncavo hacia el Norte que arrancando desde la Glorieta de Fernández Ladreda, recorre el Este (borde de la Vía Lusitana) y tuerce al Oeste separando los antiguos núcleos de Carabanchel Bajo y Alto.



Los valores altos parecen estar mejor representados, sin embargo, en aquellas áreas de ocupación algo más antigua (anterior a 1950) y sobre las que las nuevas construcciones residenciales de 3 a 6 pisos responden básicamente a un modelo de actuación puntual bien renovando viejas casitas de una sola planta, bien edificando sobre solares intersticiales vacantes. Las industrias entonces es frecuente hallarlas ocupando patios de manzana más o menos grandes o locales exteriores en la planta baja.

Finalmente hay que señalar la orientación del fenómeno hacia la red viaria; si consideramos la red de carreteras, caminos y calles principales de las primeras décadas de este siglo se observa que las áreas donde se acentúa este factor se ubican en las inmediaciones de tales vías: así ocurre por ejemplo junto a General Ricardos (antigua carretera de Fuenlabrada), Paseo de Muñoz Grandes (antigua carretera del Hospital Militar), calle de la Laguna (antes camino de la Laguna) o Camino Viejo de Leganés. Red esta sobre la que se apoyó con frecuencia el crecimiento urbano en Carabanchel.

Por su parte las zonas correspondientes a los antiguos núcleos suburbanos de los dos Carabancheles, cuya densificación por renovación puntual ha sido más lenta, no presentan sino unos valores en torno a la media, aunque algo superiores a ella con frecuencia.

Parece por tanto que se puede concluir la orientación de este factor y lo que él expresa hacia zonas de edificación y ocupación densa pero que han tenido un proceso de formación bien definido.

¿Qué decir, pues, de la localización de los establecimientos y actividades que conformaban este primer factor? Al respecto puede admitirse que los talleres del automóvil, vestido, mueble y madera, máquinas y productos metálicos, alimentos, imprentas, material eléctrico y otros en menor medida, en nuestra área de estudio presentan un patrón espacial definido por su integración dentro de la zona urbana consolidada y asociados a otros usos del espacio.

El mercado como factor que cada vez más se está imponiendo en las consideraciones de implantación industrial (Hamilton, 1971, pág. 350) parece ser la razón básica de su localización, y ello tanto en su aspecto general, es decir, teniendo en cuenta que nos hallamos dentro de una gran metrópoli, como en sus planos más particulares cuando dentro de esa aglomeración se orientan hacia ciertas zonas por mercados específicos. Y con el mercado todo lo que conlleva en mano de obra cuyas exigencias y requisitos sobre residencia pesan significativamente en las pequeñas industrias. Tales asentamientos imponen la condición, aquí cumplida, de

pequeño tamaño. En general este grupo de empresas industriales parece corresponder bastante bien con el tipo  $\alpha$  de práctica espacial de Castells (1977, pág. 88) caracterizado por la "adaptación de la empresa a los cambios de la aglomeración urbana", esto es, "al mercado y al medio a la vez".

Esta configuración espacial está además muy influida por disposiciones legales. En efecto, ya desde el siglo XVIII las Ordenanzas Municipales elaboradas por Teodoro Ardemans para Madrid junto con las sucesivas del XIX, dieron lugar (además de otros factores naturalmente) al éxodo de ciertas industrias a los municipios más inmediatos del alfoz donde se implantaban con escasas restricciones. Pero la situación observable hoy tiene sobre todo su origen en el período más reciente (desde los años cuarenta) cuando los Carabancheles, al ser absorbidos, se ven sujetos a las normas derivadas del Planteamiento General y Parcial de la aglomeración y concretamente a las Ordenanzas Municipales de 1950 y 1972 que definían de forma muy estricta el tema de la localización intraurbana de la industria. De esta forma los tipos de industria que este factor representa pertenecen a los permitidos en zonas residenciales.

La ausencia de esta pequeña industria en las colonias y conjuntos construidos por empresas privadas y organismos públicos desde los años cincuenta, es imputable ante todo al interés prioritario que guiaba el crecimiento urbano de Madrid: la fabricación de viviendas para la masa trabajadora inmigrante aplicando una segregación de usos bastante radical.

La figura 4 refleja la puntuación de las secciones en el segundo factor sobre el que la distribución de puntos tiene un carácter muy asimétrico. Sólo dos secciones destacan netamente del conjunto como vimos en el diagrama: la 139B y la 119B (niveles 3 y 4 en el mapa respectivamente). Los establecimientos industriales de tamaño mayor tienen pues una ubicación bastante bien definida: se trata de dos zonas limítrofes del casco urbano, junto a espacios aún sin desarrollar y bien comunicadas, ya que se encuentran al borde de la Carretera de Carabanchel a la de Andalucía (futuro 4.º cinturón de circunvalación) y de la futura autopista de Extremadura (A-5) que enlaza con la Glorieta de Fernández Ladreda según aparece definido en las sucesivas propuestas de la red arterial madrileña. Además ambas secciones se hallan sobre suelo calificado "ad hoc" por el Plan General de 1961 y luego desarrollado por las Ordenanzas Municipales sobre uso del suelo y edificación (la sección 139B calificada como núcleo industrial —ordenanza 6— y de almacenes —ordenanza 9— y la sección 119B calificada de uso industrial en general —ordenanza 8—).

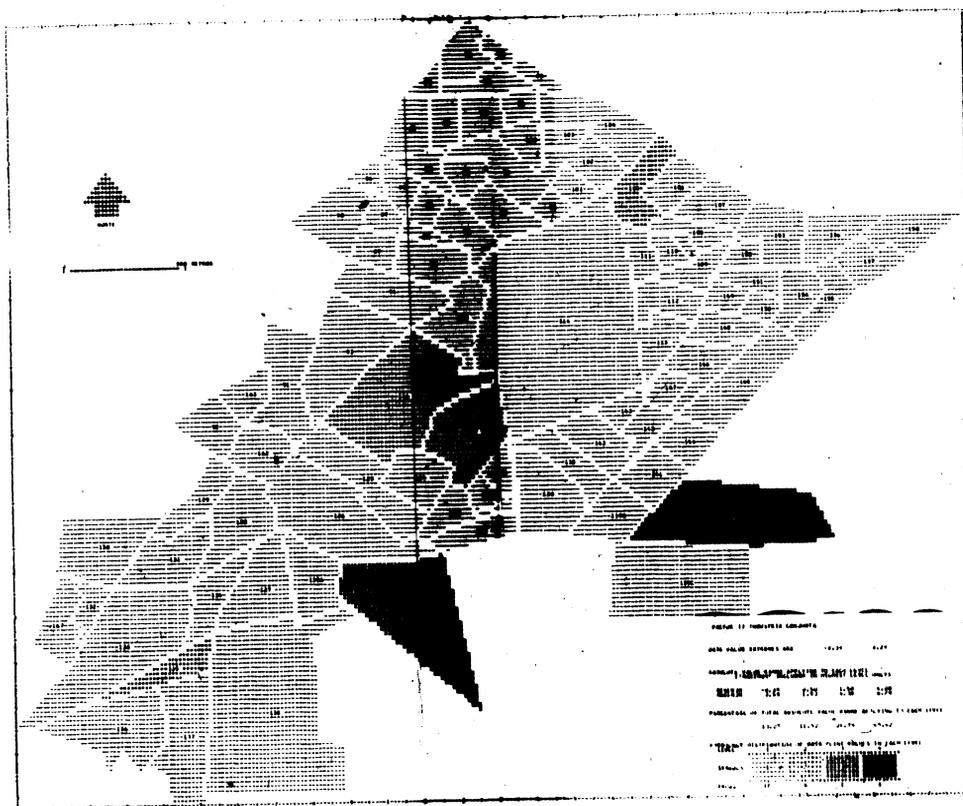


Fig. 4.— Distribución espacial de las puntuaciones en el factor II.

La industria química es, por su parte, la única que muestra cierta coincidencia con tales áreas reflejando así la ubicación de dos empresas de esa agrupación (Roche y Alfarma) dedicadas a la preparación de productos farmacéuticos y que, como se sabe, se orientan fundamentalmente hacia el mercado.

Cuatro secciones más superan levemente la puntuación 0'5: la 116 y 117 que, situadas al Sur del antiguo núcleo de Carabanchel Bajo, participan de una pequeña área calificada de núcleo industrial; sobre ellas aparecen dos fábricas de pan y una de curtidos de tamaño medio por su potencia instalada, puesto que superan el umbral de 50 Kw. Un hecho similar ocurre en la 105 por una panadería y en la 135 por dos talleres de cerrajería y maquinaria de tamaño medio.

Por lo que se refiere a las actividades que no tenían cargas significativas en la solución factorial obtenida, su ubicación evidentemente no puede estudiarse en el marco de referencia seguido hasta aquí. Ahora bien al descender de nivel y observarlas cada una individualmente no surgen imprevistos. En efecto, las agrupaciones de bebidas, artículos de caucho y productos minerales no metálicos, constituidas por establecimientos pequeños, se ubican en secciones de idénticos rasgos a las representativas del primer factor, y casi lo mismo puede decirse de la de cuero. Las firmas de la agrupación papel y derivados, de tamaño más variado, se asientan en su mayor parte en aquella amplia zona, pero un establecimiento grande (Redondo Hermanos) aparece en la sección industrial 139B con lo que se manifiestan claramente los distintos móviles de localización que el tamaño impone. Mas, si la detección de este caso es difícil en el marco metodológico que aquí se ha empleado, es previsible que un mayor número de establecimientos en las otras agrupaciones hubiese puesto a la luz su concordancia espacial con lo definido por el primer factor.

La agrupación de las secciones para la definición de sectores urbanos homogéneos desde una óptica industrial se realizó mediante un análisis clasificatorio ("Cluster Analysis") en base a las puntuaciones factoriales. Se empleó un algoritmo jerárquico con una estrategia de tipo centroide sin ponderar el número de variables ("unweighted average linkage method"); es decir, que el índice de similitud entre secciones, en este caso la distancia euclidiana, se utilizó en su formulación habitual<sup>7</sup>. Por supuesto las puntuaciones fueron previamente estandarizadas para igualar la unidad de medida en cada factor<sup>8</sup>.

7. En concreto es  $d_{ij} = \left[ \sum_{k=1}^m (z_{ik} - z_{jk})^2 \right]^{1/2}$ , donde  $d_{ij}$  es la distancia entre las observaciones  $i$  y  $j$ ;  $m$  el número de variables o ejes, y  $z_{ik}$  la puntuación de la observación  $i$  en la variable  $k$ .

8. Una sucinta explicación del método en Abler, Adams y Gould (1971, pp. 149-192). Para tratamientos más profundos véase la bibliografía.

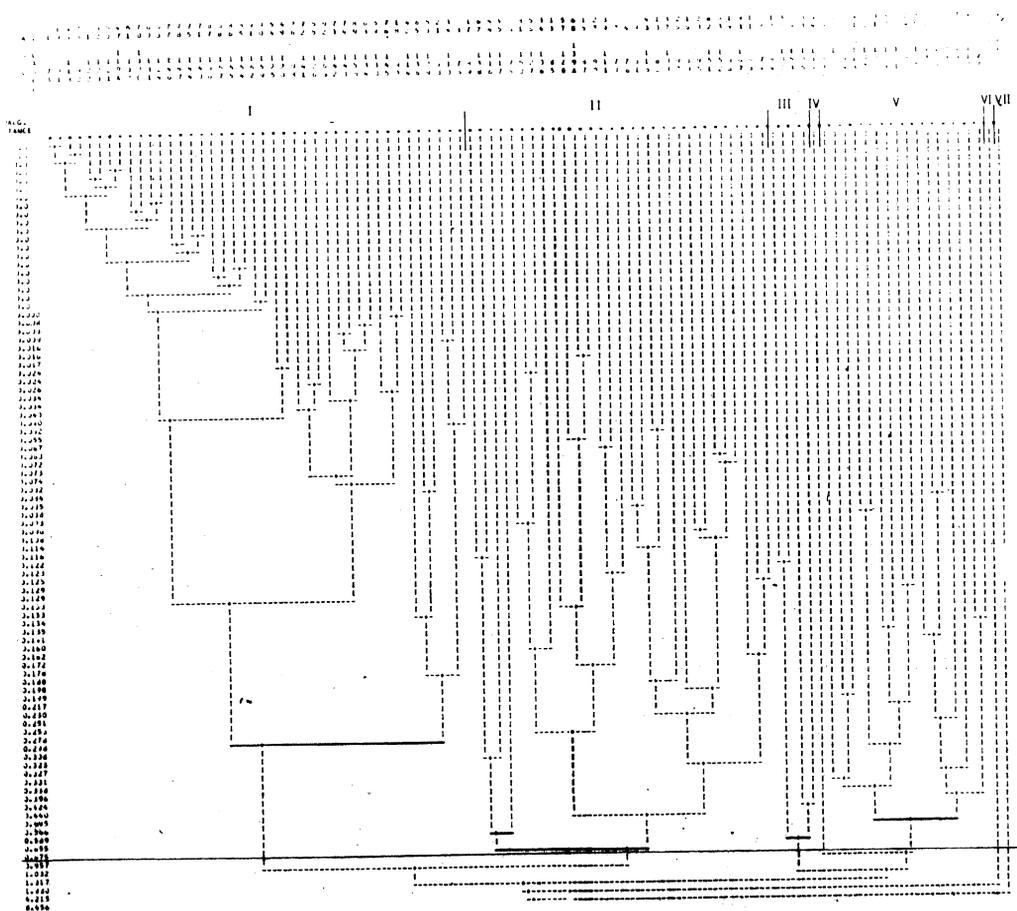


Fig. 5.— Arbol de agrupación jerárquica de las secciones. El índice de distancia al que se producen las sucesivas fusiones aparece en el margen.

Los grupos o tipos que tras el proceso taxonómico se ponen de manifiesto no leterminan en este caso concreto grandes novedades. En efecto, la disposición perpendicular de los puntos-secciones hace que el método de "Cluster" se limite prácticamente a fijar una serie de cortes transversales en cada eje definiendo de este modo los tipos. Ello es lógico si se piensa que la métrica utilizada, la distancia euclidiana, al llevarse sobre un eje coincide con el recorrido rectilíneo de él y su división en partes sólo puede efectuarse bajo la forma de segmentación transversal.

El árbol de la jerarquía (fig. 5) muestra en este caso un buen salto de la distancia al pasar de 7 a 6 grupos (de 0'675 a 0'957) por lo que parece aconsejable considerar tal división que se ha introducido en la figura 6.

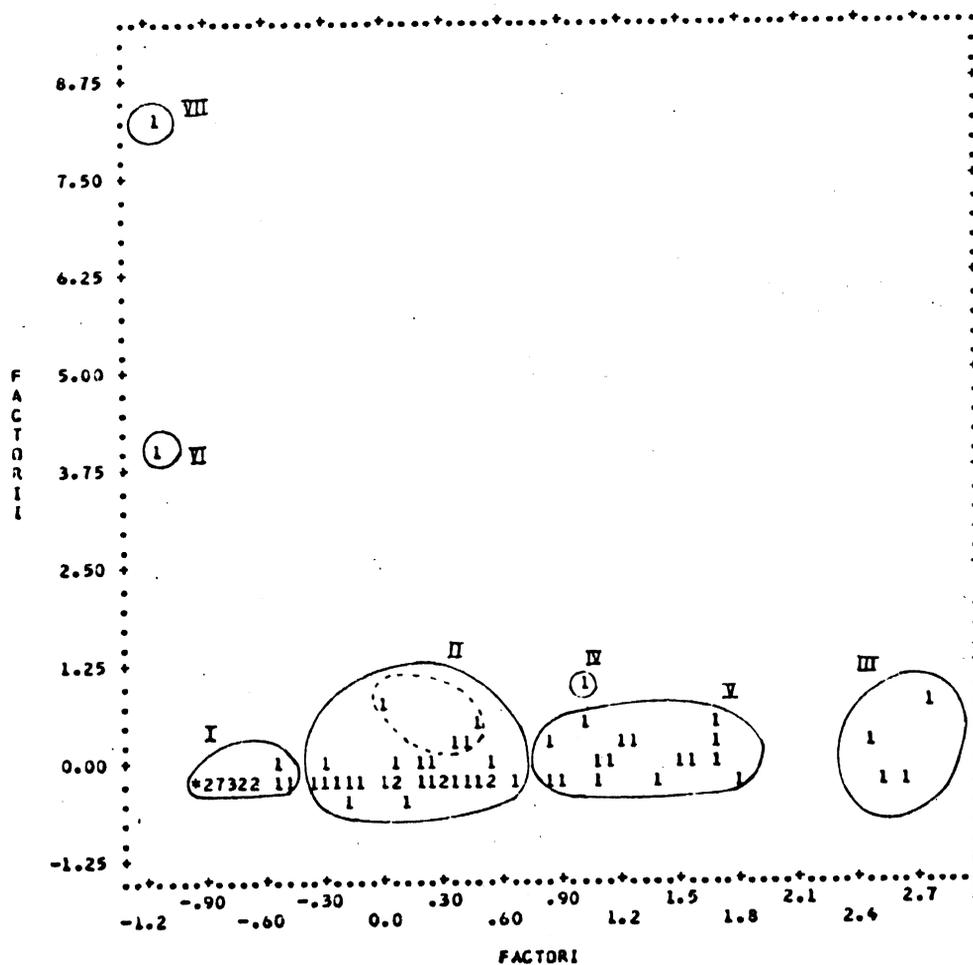


Fig. 6.— Grupos determinados mediante el análisis de clasificación.

El primer subconjunto está formado por el mayor contingente numérico —41 secciones— con valores negativos bajos en ambos factores ( $-0'848$  como media en el primero y  $-0'278$  en el segundo) lo que las caracteriza como carentes prácticamente de industria. Su distribución (fig. 7) comprende el espacio de Vista Alegre y el arco cóncavo hacia el norte de la Glorieta Elíptica, borde de la Vía Lusitana y separación entre los dos Carabancheles, además de algunas secciones periféricas de reciente ocupación en Carabanchel Alto. Este grupo es además el de mayor homogeneidad de todos los que señalaremos como se refleja en un índice de disimilitud máximo (la distancia euclidiana) de sólo  $0'298$ .

El grupo segundo del mapa realmente contiene dos subgrupos: uno formado por las secciones 89, 116, 117 y 138 y otro por las 25 restantes; ambos son parecidos en lo que se refiere al factor I ( $0'313$  y  $0'147$  respectivamente) pero difieren algo en el segundo ( $0'452$  y  $-0'202$ ), es decir, mientras en el primero ostentan una posición media, el segundo factor tiene una discreta presencia en aquellas cinco secciones y casi nula en las restantes. A pesar de que su fusión se efectuaba con un índice máximo de  $0'675$  se decidió considerarlas un grupo al tener en cuenta su distribución espacial; el valor medio en el primer factor  $0'170$  (aunque en el segundo baje a  $-0'112$ ) hace que se les pueda definir como un conjunto de mediana implantación de los establecimientos representados por él.

Su distribución en el mapa (nivel 2) presenta una considerable dispersión y variedad. Se da en las zonas de edificación cerrada del Norte, sobre todo Noroeste, por la pequeña industria del primer factor, en el antiguo núcleo de Carabanchel Bajo (secciones 115, 116 y 117) sobre el área de calificación industrial y en algunas otras de la parte suroeste sobre todo por ciertas industrias pequeñas.

El conglomerado tercero consta de sólo 4 secciones y reúne aquellas áreas de mayor puntuación en el factor I; en efecto los valores medios son ahora  $2'591$  para aquel y  $0'181$  para el factor II. Esas secciones se destacan en el extremo de aquel eje y se ubican junto a importantes y antiguas vías dentro de la zona (nivel 3 del mapa), tales como Oporto-Camino Viejo de Leganés, General Ricardos y Paseo de Muñoz Grandes.

El grupo cuarto lo forma exclusivamente la sección 135 que con puntuaciones medio-altas en ambos factores ( $1'022$  y  $0'965$ ) constituye una especie "sui generis" ubicada en Carabanchel Alto; posee varias pequeñas industrias y dos con más de 50 Kw. de potencia instalada.

El conjunto cinco, que funde sus 16 secciones con un índice de distancia máxima de  $0'566$ , da medias de  $1'292$  y  $0'047$ , esto es, puntuación notable en el factor I y

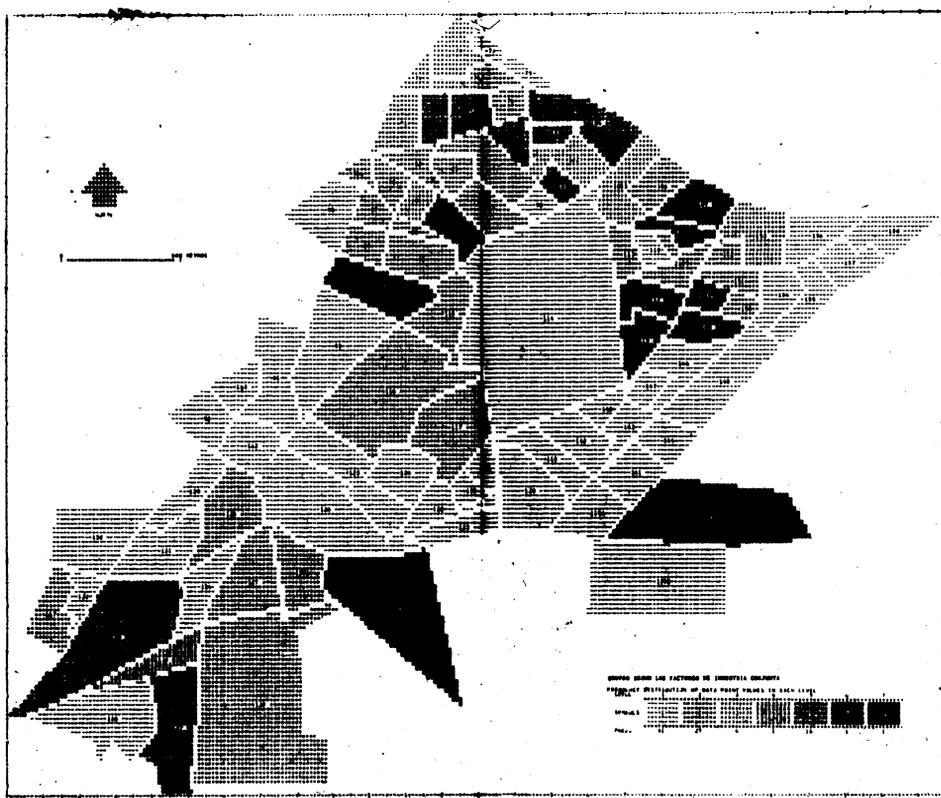


Fig. 7.— Mapa de los grupos o áreas de marcada homogeneidad respecto a ambos factores.

media en el II. Su localización es bastante parecida a la del grupo tercero, aunque más difundida y respondiendo por tanto a factores de asentamiento similares: así se sitúan en las inmediaciones de las principales vías del Norte del área, consolidada hace ya algún tiempo, así como junto a la carretera de Fuenlabrada en el Sur.

Finalmente los grupos 6 y 7 están formados por sendas secciones, la 139B y la 119B, de escasa puntuación en el primer factor y alta en el segundo. Son las ya detectadas zonas industriales, donde se dan los establecimientos medios y grandes del borde de la carretera de Carabanchel a la de Andalucía.

De todo ello puede colegirse que existen una serie de zonas urbanas de relativa homogeneidad que podrían sintetizarse de la siguiente forma:

- Sectores sin industrialización (coincide con el grupo I).
- Sectores con una presencia media de los establecimientos definidos por el factor I (grupo II).
- Areas con implantación medio-alta de los mismos (asimilables al grupo V al que se añadiría el IV).
- Areas de alta concentración de pequeña industria formadas por las secciones del grupo III.
- Finalmente zonas industriales caracterizadas por un tamaño mayor de las empresas.



En conclusión queremos dejar constancia que como resultado de este análisis se han obtenido y comprobado el grado de bondad de unos indicadores que midiesen el comportamiento espacial intraurbano de las empresas. Los elaborados según el criterio de tamaño de los establecimientos se han mostrado como más eficaces pero los de tipo de actividad, dentro de su menor poder discriminatorio aportan una claridad adicional de notorio interés.

Además se han definido unos tipos de establecimientos sensiblemente concordantes en su comportamiento espacial que componen en consecuencia un esquema muy matizado.

Esa distribución tiene, como se ha señalado, no pocas conexiones con la trama urbana tanto física como humana y en ello ha incidido con notable relevancia las disposiciones legales que, formuladas antes como simples ordenanzas municipales y luego integradas bajo la forma de planificación en una perspectiva más amplia,

cada vez han definido más restrictivamente las posibles zonas de ubicación industrial en áreas urbanas. De todas formas y mirado con una perspectiva amplia, es en la forma concreta de crecimiento urbano donde, en última instancia, se encuentra la clave de la localización industrial en el ejemplo que hemos tratado.

Instituto Juan Sebastián Elcano.  
CSIC. Madrid.

### BIBLIOGRAFIA

- ABLER, R., ADAMS, J. y GOULD, P.: 1972.— *Spatial Organization. The geographer's view of the world*. Prentice Hall, Englewood Cliffs (New Jersey).
- ALEXANDERSSON, G.: 1967.— *Geography of Manufacturing*. Prentice Hall, Englewood Cliffs (N. Jersey).
- ALFORD, R.: 1972.— "Critical evaluation of the principles of city classification" en BERRY y SMITH: *City classification handbook*. Wiley Interscience, New York.
- AYUNTAMIENTO DE MADRID: 1972.— *Ordenanzas municipales sobre uso del suelo y edificación* (Texto y mapas). Madrid.
- BEAUDRY: 1976.— "L'analyse typologique et la maximisation de l'homogenéité des découpages urbains". *Cahiers de Géographie de Besançon*. Actes du 4<sup>ème</sup> Colloque sur l'analyse des données. Fascículo N.º 14, pp. 125-146.
- BENZECR, J. P.: 1973.— *L'analyse des données*. Tomo II: *La taxonomie*. Dunod, Paris.
- BERRY, B. J. L.: 1971.— "The logic and limitations of comparative factorial ecology", *Economic Geography*, Vol. 47 (Supplement), pp. 209-219.
- BERRY, B. J. L. and SMITH, K. B.: (ed.), 1972.— *City classification handbook*. Wiley Interscience, New York.
- BRADY FOUST, J.: 1975.— "Ubiquitous manufacturing", *Annals of the A. A. G.* Vol. 65(1), pp. 13-17.
- CASTELLS, M.: 1977.— *Sociología del espacio industrial*. Ayuso, Barcelona.
- CERNY, J.: 1972.— "Use of the SYMAP computer mapping program". *Journal of Geography*. Vol. LXXI, N.º 3, pp. 167-174.
- CLARKSON, J. D.: 1977.— "Ecology and spatial analysis". *Annals of the A. A. G.* Vol. 60, N.º 4, pp. 700-716.
- CLUSA I ORIACH, J.: 1975.— "Traslados de industrias en el área metropolitana de Madrid", *Ciudad y Territorio*, N.º 4, pp. 9-26.
- C.O.C.I.M.: 1975.— *Localización y estructura de la industria en Madrid y su área de influencia*. 2 tomos. Madrid.
- C.O.C.I.M. (1977). *La economía de Madrid en 1976*. Madrid.
- COMISARIA PARA LA ORDENACION URBANA DE MADRID: 1961.— *Plan General de Ordenación Urbana de Madrid y sus alrededores*. Ministerio de la Vivienda, Madrid. 6 tomos.
- COLE, A. J. (ed.): 1969.— *Numerical Taxonomy*. Academic Press, London.
- CHAPUIS, R.: 1974.— "Essai de typologie factorielle sur un échantillon de cent communes du Doubs", *Cahiers de Géographie de Besançon*, Séminaires et Notes de Recherche, N.º 11, pp. 69-128.
- DAUPHINE, A.: 1973.— "L'analyse factorielle: ses contraintes mathématiques et ses limites en Géographie", *L'espace géographique*, N.º 1, pp. 74-80.
- DAVIS, J. C. and McCULLAGH, M. J. (ed): 1975.— *Display and analysis of spatial data*. London. John Wiley and Sons, 378 pp.
- DENIAU, C. et LEBART, L.: 1969.— "Introduction a l'analyse des données", *Consommation*, N.º 3 y 4, pp. 57-96 y 65-87 respectivamente.
- DEZERT, B. et VERLAQUE, Ch.: 1978.— *L'espace industriel*. Masson, Paris. 301 pp.
- DIXON, J. W. (ed): 1975.— *Biomedical Computer Programs (BMDP)*. Univ. of California Press, Berkeley, 792 pp.
- ESCUDERO, L. F.: 1977.— *Reconocimiento de patrones*. Paraninfo, Madrid.

- FÖRSTER, J. J. and SOLOMON, H.: 1966.— *Clustering procedures in multivariate analysis*. Academic Press, New York.
- GAGLIARDO, P. et GRANDINETTI, L.: 1976.— "Un algorithme pour la détermination des groupements dans un espace factoriel avec métrique euclidienne appliquée a un problème d'analyse du territoire", *Cahiers de Géographie de Besançon*. N.º 14. Actes du 4ème Colloque sur l'analyse des données en Géographie, 1er fascicule, pp. 179-218.
- GARCIA NOVO, F. y WISHART, D.: 1972.— "Estudio conjunto de la vegetación y los factores edáficos en un pastizal de Rodas Viejas (Salamanca), empleando varios métodos de ordenación y clasificación", *Investigación Pesquera*. N.º 36, vol. 1, pp. 145-162.
- GIL-CRESPO, A.: 1968.— "Concentración y dispersión de la industria en el área de Madrid" en *Aportación Española al XXI Congreso Geográfico Internacional*. C.S.I.C., Madrid, pp. 275-286.
- GORSUCH, R.: 1974.— *Factor Analysis*. Saunders, Philadelphia.
- GOULD, P.: 1967.— "On the geographical interpretation of eigenvalues", *Transactions of the Institute of British Geographers*. N.º 42, pp. 53-86.
- HAMILTON, F. E. I.: 1971.— "Modelos de localización industrial" en CHORLEY, R. J. y HAGGETT, P.: *La Geografía y los modelos socio-económicos*. I.E.A.L., Madrid, pp. 297-384.
- HARMAN, H. H.: 1966.— *Modern Factor Analysis*. Chicago University Press, (2.ª ed.).
- HOTELLING, H.: 1933.— "Analysis of a complex of statistical variables into principal components", *Journal of Educational Psychology*. Vol. 24, pp. 417-441 y 498-520.
- JANSON, C. G.: 1969.— "Some problems of ecological Factor Analysis" en DOGAN y ROKKAN: *Quantitative ecological analysis in the Social Sciences*. Cambridge (Mass.), 1969, pp. 301-341.
- JENNICH, R. I. and SAMPSON, P. F.: 1966.— "Rotation for simple loadings", *Psychometrika*. 31, pp. 313-323.
- JUNTA DE RECONSTRUCCION DE MADRID: 1942.— *Ordenación General de Madrid*. Madrid, 34 pp.
- KAYSER, H. F.: 1958.— "The Varimax criterion for analytic rotation in factor analysis", *Psychometrika*. Vol. 23, pp. 187-200.
- LOGAN, M. I.: 1966.— "Locational behavior of manufacturing firms in urban areas", *Annals of the A.A.G.*, Vol. 56 (3), pp. 451-466.
- MARRIOTT, F. H. C.: 1974.— *The interpretation of multiple observations*. Academic Press, London.
- MARTIN FERNANDEZ, A. y PEREZ BARRANCO, J. F.: 1976.— "El sector industrial en Madrid", *Ciudad y Territorio*. N.º 2-3, pp. 109-120.
- MARTINEZ DE LA MADRID, A.: 1948.— "La creación de zonas industriales en Madrid", *Gran Madrid*. N.º 3, pp. 19-25.
- METRAISES: 1974.— *Orientaciones para una estrategia de localización industrial en la región Centro*. Madrid. Varios tomos.
- MULAIK: 1972.— *Foundations of factor analysis*. McGraw Hill, New York. 453 pp.
- MURPHY, R. E.: 1966.— *The american city: an urban Geography*. McGraw Hill, New York.
- ORDENANZAS municipales de la edificación en Madrid de 29 de noviembre de 1950. Madrid, Artes Gráficas Municipales, 1951, 494 pp.
- PAVON GUERRERO, R.: 1967.— "La industria en Madrid", *Información Comercial Española*, N.º 402, pp. 157-172.
- PRED, A. R.: 1964.— "The intrametropolitan location of american manufacturing", *Annals of the A.A.G.*, Vol. 54, pp. 165-180.
- REES, Ph. H.: 1972.— "Problems of classifying subareas within cities", en BERRY y SMITH: *City classification handbook*. Wiley Interscience, New York, pp. 265-330.
- REMARTINEZ, M. P. y GARCIA BERLANGA, J.: 1975.— "Análisis factorial y de conglomerados", *Seminario sobre informática y planificación*, 23-27 junio 1975, Centro de Cálculo de la Universidad Complutense, Madrid.
- REUCHLIN: 1964.— *Méthodes d'analyse factorielle a l'usage des psychologues*. P.U.F., París.
- ROBSON, B. T.: 1971.— *Urban analysis. A study of city structure*. Cambridge University Press, 302 pp.
- SOKAL, R. R. and SNEATH, P. H. A.: 1963.— *Principles of numerical taxonomy*. W.H. Freeman and Co., San Francisco.
- TAMAMES, R.: 1977.— *Estructura económica de España*. Guadiana de Publicaciones, Madrid. 3 Vols. (11ª ed.).
- TORRENS-IBERN, S.: 1972.— *Modèles et méthodes de l'analyse factorielle*. Dunod, París.
- WOOD, P. A.: 1974.— "Urban manufacturing: a view from the fringe" en J. H. JOHNSON: *Suburban growth*. John Wiley and Sons, London, pp. 129-154.
- YELA, M.: 1957.— *La técnica del análisis factorial*. Biblioteca Nueva, Madrid.