

Gómez, J.S.; García, J.M.

Los criterios de localización en la industria...

LOS CRITERIOS DE LOCALIZACIÓN EN LA INDUSTRIA AUXILIAR DEL AUTOMÓVIL DE GALICIA

JOSÉ SANTIAGO GÓMEZ FRAIZ / JOSÉ MANUEL GARCÍA VÁZQUEZ
Departamento de Organización de Empresas y Marketing
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de Vigo

Recibido: 18 octubre 2001

Aceptado: 31 octubre 2001

Resumen: En los últimos años la actividad industrial ha experimentado fuertes transformaciones como consecuencia de la evolución seguida en planos como el tecnológico, el laboral o el organizativo. Especialmente relevantes han sido las repercusiones en el ámbito socioeconómico derivadas de los episodios de "cambio industrial". Una de las más significativas, por su notoriedad, afectaría a la distribución de la industria en el espacio. Habitualmente, tales episodios van acompañados de nuevas jerarquías en los factores de localización, dando lugar a nuevas pautas y criterios en las decisiones de localización de las empresas.

Así, hemos asistido, en primer lugar, al auge de la gran empresa multinacional como elemento definitorio de tales pautas y, posteriormente, al reconocimiento de la capacidad de determinadas técnicas de gestión que deben influir en el proceso localizador de la industria.

El sector del automóvil ha tenido un papel destacado, mostrando una gran capacidad dinamizadora. Técnicas de gestión como el justo a tiempo, la calidad total o el desarrollo compartido han afectado profundamente a las relaciones empleador-empleado y proveedor-cliente, señalando nuevas necesidades en materia de localización.

Debido a la trascendencia del sector en la economía gallega y al hecho de encontrarse fuertemente concentrado, nos ha parecido interesante determinar cuáles son los factores que guían la industria auxiliar a la hora de localizarse. Con ello trataríamos de contrastar si esa concentración puede responder a la generalización del JAT como un estándar de gestión dentro del sector, o si, por el contrario, no es más que el resultado de la casualidad o del efecto de las fuerzas aglomerativas clásicas.

Palabras clave: JAT / Industria del automóvil / Cadenas de aprovisionamiento / Decisiones de localización / Factores de localización.

SITE SELECTION IN THE GALICIAN AUTOMOTIVE COMPONENTS INDUSTRY

Abstract: In last years, industrial activity has experienced strong transformations as a result of the evolution in planes like the technological, labor or the organizational one. Repercussions in the socioeconomic scope derived from the episodes of industrial change have been very important. One of them, perhaps the most significant by its notoriety, would affect to the distribution of the industry in the space. Habitually, such episodes embrace new hierarchies in locational factors, giving rise to new guidelines and criteria in location decisions of enterprises. Thus, we have attended, first, to the height of the great multinational company like distinctive element of such guidelines, and later, to the recognition of the capacity of some management techniques to affect process of industrial location.

In this sense, automobile manufacture has had an outstanding paper, showing a great revitalizing capacity. So, techniques like Just in time, Total Quality or Shared Development affected deeply to employer-used and supplier-client relations, projecting new necessities in the field of location.

Importance of the sector in the Galician economy and the fact to be strongly concentrated, makes interesting to determine which are the factors that guide the ancillary industry at the time of being located. In fact, we would try to contrast if concentration may be the response to generalization of JIT like a standard of management within the sector, or, by opposition, it's only the result of the chance or the effect of the classic agglomerative forces.

Keywords: JIT / Automobile Industry / Supply Chains / Location Decisions / Location Factors.

1. INTRODUCCIÓN

El declive relativo experimentado por el sector secundario frente a los servicios constituye uno de los aspectos más significativos en la evolución de las economías más desarrolladas en este último cuarto de siglo. No obstante, aún reconociendo la importancia que han alcanzado en los países más ricos (Cuadrado, 1988), también es cierto que las actividades industriales no han perdido ese carácter motor e inductor del desarrollo que viene acompañándolas desde mediados del siglo XVIII (Chapman y Walker, 1990). Quizás por ello, socialmente se continúe demandando una especial atención al desarrollo industrial desde todos sus posibles planos, destacando la preocupación por la forma en que se estructuran los diferentes sectores y ramas de actividad y por su distribución en el espacio.

Especialmente notorio resulta el interés por todas aquellas cuestiones que rodean a las decisiones sobre el emplazamiento de las empresas; interés avivado por los efectos de las crisis asociadas al petróleo que se han venido sucediendo en los últimos 30 años. Tales cuestiones han constituido, tradicionalmente, el objeto de estudio de la teoría de la localización industrial, aunque las complejas interrelaciones entre muchas de sus variables explicativas han llevado a que, cada vez en mayor grado, se considere a este cuerpo teórico como un marco excesivamente limitativo y que tiende a considerarlas como uno más de los objetos de la economía industrial/organización industrial.

Las transformaciones experimentadas por la industria a lo largo de la historia también han tenido reflejo en su distribución geográfica, modificando las pautas de localización industrial. Así, es posible constatar una evolución en la importancia relativa de los distintos factores que inciden en las decisiones de localización de las empresas (Precedo, 1989; Chapman y Walker, 1990; Lloyd y Dicken, 1990; Harrington y Warf, 1995); evolución que también tiene reflejo en el plano teórico con el auge y declive de diferentes corrientes de pensamiento.

En esa línea, muchos de los cambios recientemente operados en la escena socioeconómica mundial han tenido su origen en la industria automovilística (Womack, Jones y Roos, 1990). Las implicaciones espaciales que presentaban junto a la capacidad de arrastre de esa industria han hecho que se les prestase una gran atención desde un principio, tratando de anticipar futuras tendencias o movimientos. La existencia de cierta controversia a este respecto ha hecho que centrásemos en él nuestro interés, precisamente con el ánimo de contrastar la validez de algunas posiciones en nuestro ámbito más próximo. Concretamente, en este trabajo pretendemos identificar cuál es la estructura de factores que subyace en las decisiones de localización de la industria auxiliar del automóvil en el área de Vigo; y en un segundo plano, determinar si la proximidad al ensamblador constituye, a ojos de los sujetos decisores, un criterio relevante para explicar su localización actual.

2. EL CAMBIO INDUSTRIAL Y LOS FACTORES DE LOCALIZACIÓN

Tal y como señalan Chapman y Walker (1990), los cambios registrados en la industria a lo largo de la historia correrían parejos a la evolución seguida por tres grandes cuestiones: la tecnología, las formas de administrarse y de organizarse las empresas y el trabajo. Como consecuencia, es posible identificar una serie de etapas en el desarrollo industrial marcadas por las transformaciones ocurridas en cada uno de esos elementos. En algunos casos, la trascendencia de éstas ha acabado por afectar a su estructura y, por extensión, al conjunto de relaciones socioeconómicas que la sustentan (Masssey y Megan, 1985)¹.

Dentro de esos episodios de “cambio industrial” se constata también una alteración gradual en la importancia asignada a los diferentes factores que explican la localización de las empresas (Precedo, 1989). Si a ello se le añade la estrecha relación existente entre los tres aspectos antes mencionados y algunos de estos factores de localización, no es extraño que se produzca una cierta confusión sobre el carácter de esas alteraciones, en tanto que pueden ser vistas como la causa o como el resultado de la aparición de las diferentes etapas de cambio.

En todo caso, con la perspectiva actual y aún a pesar de los debates suscitados, existe cierta unanimidad en torno a los siguientes aspectos:

- La estructuración del proceso de decisión en diferentes niveles o etapas, cada una de las cuales se corresponde con una escala geográfica determinada y en la que se produce una atención diferenciada a un número más o menos reducido de factores.
- Las alteraciones en la jerarquía de los factores que ha venido acompañando a cada movimiento que se ha registrado en el seno de la industria, y que explicarían las tendencias en la localización.

Con respecto a la primera cuestión citada, los procesos de selección de emplazamiento han suscitado un gran interés en la literatura en tanto que constituirían el reflejo de una determinada situación². Así, autores como Greenhut (1956), Pred (1967 y 1969), Stafford (1969), Rees (1974), Hamilton (1971 y 1974), Berry *et al.* (1976) o Schmenner (1982), entre otros, se han acercado al estudio de esta cuestión. Con las oportunas reservas asociadas a toda generalización del comportamiento humano, es posible asumir que las empresas analizan un número restringido de factores a la hora de elegir su localización. Además, como apuntan Hamilton (1971) o Walker (1975), se hace evidente la importancia de las características personales y el entorno socioeconómico en la percepción que los sujetos decisores tienen de los factores de localización y que inciden, por lo tanto, en su jerarquización.

¹ Una revisión de las etapas más significativas en esa evolución puede consultarse, por ejemplo, en Méndez y Caravaca (1996).

² Como en otras disciplinas, a raíz de los trabajos de Simon (1957) se producirá un salto cualitativo en la teoría de la localización. Así, mientras los trabajos de la primera mitad del siglo buscaban modelizar el comportamiento de los sujetos decisores desde una óptica clásica de racionalidad perfecta, en la segunda mitad la consideración de la racionalidad limitada impulsará el estudio de los procesos decisivos en materia de localización, alcanzando a autores tan significativos como Greenhut (1956). De este modo, la llamada corriente decisional llevará aparejada un interés creciente por los factores personales frente a los factores puros de localización.

Podemos así identificar una forma más o menos generalizada de abordar estos procesos decisorios en la que destaca una aproximación concéntrica a la solución del problema a través de la identificación de escalas geográficas relevantes y de la toma en consideración de un número limitado de factores, una vez jerarquizados dentro de esas escalas³. Se habla así de la ordenación de factores a nivel de macroescala y de microescala, de tal forma que, a través de un determinado número de etapas, las empresas van seleccionando áreas geográficas concretas hasta llegar a la situación final⁴.

Esto nos lleva a la segunda de las cuestiones presentadas: la influencia de unas determinadas circunstancias en la jerarquización de los factores. Ha sido notorio el interés por determinar a qué tipo de elementos podía responder la localización de la industria, generando una abundante literatura. Generalizando, podemos distinguir dos clases de trabajos (Aydalot, 1985):

- Aquéllos que buscan la observación directa del comportamiento espacial de las empresas a través de encuestas encaminadas a jerarquizar la incidencia de los diferentes factores.
- Aquellos otros que pretenden inferir la importancia de los factores a través del tratamiento de datos, fundamentalmente mediante técnicas estadísticas multivariantes.

El estudio de las etapas por las que ha atravesado la industria ha servido para constatar las diferencias existentes en la incidencia de los distintos factores en la localización a lo largo de la historia. Tal y como ya hemos comentado, Chapman y Walker (1990) argumentan que la evolución experimentada en aspectos como la tecnología, la administración o el trabajo ha permitido incrementar la flexibilidad locacional de las empresas con respecto a los factores más clásicos. Como consecuencia, otros factores, inicialmente menos relevantes, han visto incrementar su importancia relativa en las decisiones de las empresas.

La propia revisión de la literatura pone de manifiesto esa alteración jerárquica. Así, mientras los primeros trabajos se centraban en los costes de transporte, el acceso a la demanda o los costes salariales⁵, desde los años 50 han cobrado importancia otros aspectos no tan directamente entroncados con la estructura de costes o de ingresos de las empresas. En esa línea, Precedo (1992) apunta el ascenso, durante las últimas tres décadas, de factores indirectos como puedan ser aquéllos asociados a la aglomeración, la estrategia de la gran empresa multinacional o el acceso a la información frente a otros mucho más clásicos como el transporte, la demanda o

³ Así lo formulan, por ejemplo, Rees (1974), Townroe (1976), Schmenner (1982), Aydalot (1985), Domínguez *et al.* (1995) o Heizer y Render (1997).

⁴ La descripción del proceso presenta algunas variaciones entre autores, pudiendo resumirse, no obstante, en la atención a variables de entorno socioeconómico a nivel de macroescala, y a variables técnicas en el caso de la microescala.

⁵ A este respecto, hay que señalar que una gran parte de la denominada “corriente normativa” asentará sus desarrollos sobre esta base, especialmente en los costes de transporte, los cuales servirán tanto para construir modelos de minimización de costes (Weber, 1909) como de maximización de ingresos (Hotelling, 1929; Lössch, 1954).

los costes salariales⁶. Con respecto al primero de ellos, el interés por la tendencia a la concentración de la industria y las ventajas que la explicarían es tan antiguo como la teoría de la localización industrial⁷. No obstante, ha experimentado un fuerte resurgimiento a raíz del éxito con que la industria de algunas regiones superó los efectos de la primera crisis petrolífera⁸. El auge de la gran empresa multinacional desde el fin de la Segunda Guerra Mundial también ha tenido reflejo en la teoría, defendiendo algunos autores su papel como estructuradora del espacio industrial debido a su capacidad para generar redes de relaciones de aprovisionamiento/suministro a nivel internacional⁹. El tercer aspecto indicado se ha mostrado especialmente importante en los últimos años, sobre todo para explicar la localización aglomerada que suele presentar la industria de alta tecnología, surgiendo innumerables trabajos al respecto (Saxenian, 1985; Castells y Hall, 1994; Maillat, 1995; Swann, Prevezer y Stout, 1998).

En la actualidad no es posible concebir aisladamente cada uno de los tres aspectos señalados, encontrándonos con que, a la hora de explicar las transformaciones que está experimentando la industria en el llamado “tránsito hacia la flexibilidad” (Knudsen y Boggs, 1995), habría que considerar su efecto combinado. El primero y, quizás, mejor ejemplo de ello lo constituye la construcción de automóviles, inmersa desde los años 80 en una profunda reorganización de los sistemas productivos, donde las necesidades de flexibilidad, de atención al producto y de costes han tenido importantes consecuencias espaciales, fundamentalmente en las cadenas de proveedores. Así, debido a la importancia alcanzada por el input información y a las fricciones que sufre su difusión con la distancia (Pavitt, 1986), tanto como si es consecuencia de la relajación de las restricciones locacionales asociada a los avances científico-técnicos o de la gestión y del aprovechamiento de ciertas externalidades asociadas a la proximidad o si se debe a la incidencia de las estrategias de los ensambladores, la industria auxiliar del automóvil se ha visto envuelta en importantes cambios cuyos resultados en materia de localización todavía no están totalmente claros¹⁰.

De acuerdo con eso, nos hemos formulado la posibilidad de analizar la estructura de preferencias locacionales existente en esa actividad procurando identificar cambios en las pautas de localización vigentes. Con tal motivo, intentaremos establecer cuál es la estructura de factores que subyace en aquellos individuos eventualmente encargados de tomar ese tipo de decisiones, para lo cual hemos decidido

⁶ Por brevedad, no vamos a prestarle atención al estudio de los factores en sí, ni a la evolución experimentada por éstos; no obstante, señalaremos que existen múltiples clasificaciones de ellos, siendo la de Greenhut (1956) especialmente relevante por ser uno de los autores pioneros a la hora de sistematizar su estudio. Para una revisión de este tema puede consultarse el trabajo, ya citado, de Precedo (1992).

⁷ En ese sentido, Weber (1909), considerado como el padre de la disciplina, contemplaba en su modelo la influencia de esta cuestión, atribuyéndosele a Marshall (1896) la primera sistematización sobre el estudio de las externalidades asociadas a la aglomeración.

⁸ Nos estamos refiriendo, fundamentalmente, a la llamada Terza Italia y a la revitalización de la literatura sobre los distritos industriales de Marshall en trabajos como los de Becattini (1979), Piore y Sabell (1984), Costa (1987 y 1989) o Trullén (1990 y 1992), que después ha derivado en conceptos más amplios y generalizados como los de “cluster” (Porter, 1990) y “sistema productivo local” (Vázquez Barquero, 1988).

⁹ Quizás el trabajo más significativo en esa línea sea el de Lloyd y Dicken (1990).

¹⁰ A este respecto, pueden consultarse Mair, Kenney y Florida (1988), Sadler (1994) o Boyer *et al.* (1998).

centrarnos en el área industrial de Vigo, fundamentalmente por motivos de acceso a la información¹¹.

3. LOCALIZACIÓN INDUSTRIAL E INDUSTRIA AUXILIAR EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA GALLEGA

Antes de pasar a describir la metodología empleada y los resultados obtenidos quizás sería oportuno comentar, al menos someramente, el marco en el que se desarrolla el trabajo. En Vigo existe una planta de montaje de automóviles de turismo y derivados perteneciente a la marca Citroën (incluida en el grupo francés PSA). Esta fábrica comenzó su actividad en 1959 y en la actualidad presenta un volumen de producción que está cerca de las 350.000 unidades, lo cual la convierte en una de las más importantes de la marca¹² y la primera industria de Galicia por facturación o empleo¹³. A su sombra ha ido surgiendo todo un conjunto de empresas auxiliares, haciendo que la incidencia económica en la región sea extremadamente importante¹⁴. No obstante, esta cuestión ha de considerarse con ciertas reservas¹⁵.

Después de cruzar diversas fuentes, hemos censado 47 empresas con algún tipo de relación significativa con el sector del automóvil (facturación superior a 100 millones de pesetas). Tres se encuentran en Ourense y el resto concentradas en la comarca de Vigo. Hemos considerado conveniente excluirlas para evitar distorsiones en los resultados debido al carácter marcadamente político al que atribuyen las propias empresas su localización¹⁶. De igual manera, dado que nuestro interés se centra en los eslabonamientos productivos, se han excluido cuatro empresas que prestaban servicios logísticos y otra que actuaba como distribuidora de un grupo multinacional, lo cual nos deja una población de 39 empresas de las que se han obtenido 33 respuestas.

Centrándonos ya en la metodología empleada, se elaboró un cuestionario destinado a ser cubierto a través de entrevistas personales con los gerentes o con los directores de planta de cada una de las empresas. Las razones de optar por esa alternativa hay que buscarlas: 1) en lo reducido de la población objeto de estudio, lo cual requería acercarse todo lo posible al 100% de respuestas; 2) el tipo de infor-

¹¹ En este sentido cabe señalar que se intentó extender la investigación a otras regiones significativas del país pero, a diferencia de los datos obtenidos en Vigo, el nivel de respuesta ha sido mínimo. En cualquier caso, también es cierto que, por las particularidades del fabricante, estas zonas constituían casos menos favorables en relación con este trabajo.

¹² Así aparece recogido en la propia información corporativa de Citroën, con volúmenes de producción, índices de productividad y calidad o empleo superiores a los de otras plantas francesas del grupo.

¹³ Casi 640.000 millones de pesetas y más de 10.000 empleos directos en el año 1998.

¹⁴ Así, la construcción de material de transporte sería la principal actividad industrial de la región y dentro de ella se le atribuye al sector de la automoción entre un 85 y un 90% de su actividad, estimándose una facturación conjunta en torno a los 800.000 millones en el año 98.

¹⁵ Tradicionalmente se ha venido constatando a este respecto la subdimensión de ese sector auxiliar en comparación con otras plantas de tamaño similar, así como la relativamente pobre externalización que se producía en Galicia (Ares y Vilas, 1991). Ello ha de enmarcarse dentro de las particularidades estratégicas que presenta el grupo, tradicionalmente muy centralizado y concentrado en su país de origen (Bordenave y Lung, 1995).

¹⁶ Consecuencia directa del cierre de una planta de motores que la multinacional gala tenía en esa ciudad y de la subsiguiente negociación con los poderes públicos.

mación solicitada, considerada como sensible y difícil de obtener sin la existencia de un contacto directo, y dado que las decisiones de localización en las pymes son tomadas al máximo nivel; 3) nos interesaba contar precisamente con las opiniones de los máximos responsables de las empresas.

El cuestionario constaba de varias secciones, una de las cuales se centraba en los aspectos relacionados con la localización, fundamentalmente con la incidencia de ciertos factores en la selección del emplazamiento actual de la planta, con la valoración de los inconvenientes de esa localización, con la viabilidad en el caso de traslado y con la opinión sobre la importancia de la proximidad a proveedores y a clientes en una hipotética decisión de este tipo. En la tabla 1 se reflejan resumidamente los factores de localización considerados y la importancia concedida a cada uno de ellos por las empresas de la muestra. Buscando ganar claridad se han redefinido las variables originales (puntuadas de 0 a 10) conformando 4 categorías en orden de importancia. De igual forma se ha procedido con las preguntas referidas a los inconvenientes de la localización actual de las plantas, recogiendo los resultados facilitados por las empresas en la tabla 2.

Tabla 1.- Importancia concedida a los factores de localización

FACTORES DE LOCALIZACIÓN	CAT. 1		CAT. 2		CAT. 3		CAT. 4	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Empresa nacida en la zona	11	33,0			4	12,1	18	54,1
Proximidad residencia empresario	16	48,5	1	3,0	4	12,1	12	36,4
Zona industrial	13	39,4	9	27,3	8	24,2	3	9,1
Tradicón del sector en la zona	21	63,6	6	18,2	3	9,1	3	9,1
Disponibilidad de recurso natural	32	97,0					1	3,0
Clima socioeconómico	31	93,9	1	3,0	1	3,0	2	6,1
Incentivos de la Administración	31	93,9	1	3,0	1	3,0		
Proximidad a clientes	5	15,2	3	9,1	8	24,2	17	51,5
Proximidad a proveedores	27	81,8	3	9,1	2	6,1	1	3,0
Situación geográfica	22	66,7	4	12,1	4	12,1	3	9,1
Proximidad a la Administración	33	100,0						
Dotación de infraestructuras	31	93,9					2	6,1
Disponibilidad de suelo adecuado	20	66,6	3	9,1	5	15,2	5	15,2
Precio del suelo	20	60,6	5	15,2	4	12,1	4	12,1
Cualificación de la mano de obra	20	60,6	7	21,2	3	9,1	3	9,1
Disponibilidad de la mano de obra	22	66,7	4	12,1	4	12,1	3	9,1
Costes salariales	25	75,8	6	18,2	2	6,1		
Conflictividad laboral	30	90,9	1	3,0	1	3,0	1	3,0
Suelo en propiedad	28	84,8					5	15,2

Tabla 2.- Inconvenientes en la localización

INCONVENIENTES LOCALIZACIÓN ACTUAL	CAT. 1		CAT. 2		CAT. 3		CAT. 4	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Costes laborales	25	76	5	15	3	9		0
Conflictividad laboral	22	67	6	18	4	12	1	3
Cualificación laboral	21	64	4	12	4	12	4	12
Escasez suelo industrial	12	36	5	15	5	15	11	33
Precio suelo	11	33	7	21	5	15	10	31
Alejamiento clientes	22	67	3	9	2	6	6	18
Situación geográfica	21	64	5	15	3	9	4	12
Alejamiento proveedores	12	36	7	21	8	24	6	18
Infraestructuras	5	15	2	6	7	21	19	58

Como puede observarse, se han tenido en cuenta un número elevado de factores, encontrándonos, además, con los siguientes obstáculos o limitaciones a la hora de identificar la prevalencia de alguno de ellos sobre los demás:

- La vaguedad de alguno de los conceptos presentados, ampliamente conocidos y utilizados en localización industrial, pero cuya correcta delimitación (o incluso comprensión) por parte de los individuos podría ser cuestionable¹⁷.
- A ello habría que sumar las interrelaciones (reales o aparentes) que algunos de ellos presentan y que podrían “enturbiar” su jerarquización al introducir confusión en las personas encuestadas.
- Tampoco podemos olvidar el carácter recurrente de este tipo de cuestiones en la medida en que se pretende determinar la trascendencia de algún factor a través de las percepciones de los individuos, lo cual conlleva una fuerte tendencia a resaltar aquellos factores más evidentes en una región.
- Por último, hay que remarcar las cuestiones relativas a la percepción individual y la racionalidad limitada que podrían hacer que dos personas en similar situación presentasen jerarquizaciones distintas debido a las diferencias en la actitud frente al riesgo, a la capacidad para obtener información o a la capacidad para interpretarla.

Estamos, pues, ante un fenómeno complejo en el que un gran número de aspectos interdependientes puede influir en la percepción y en la opinión de los individuos; situación en la que, según Grande y Abascal (1989), el recurso a algún tipo de análisis multivariante puede facilitar la comprensión de la estructura de relaciones contenida en la tabla de datos. Dentro de ese tipo de análisis, dado que nuestro interés se centra en determinar cuáles son los grandes elementos que guían el pensamiento de los sujetos decisores respecto a la localización, parece oportuno recurrir a alguna técnica de reducción de datos que ponga de manifiesto las interrelaciones que pudiesen existir entre las variables consideradas. En este sentido, nos ha parecido adecuado realizar un análisis factorial de tipo R, dado que nuestro interés se centra en determinar aquellos factores que expliquen el máximo de la varianza común de las variables originales. Para realizarlo hemos utilizado el correspondiente módulo contenido en el paquete estadístico SPSS (versión 7.5).

En la tabla 3 se reproduce la matriz de correlaciones entre variables (R), a partir de la cual las diferentes variantes de este análisis, dependiendo del método seleccionado, extraen otra matriz, llamada *matriz factorial*, que constituiría una reproducción más sencilla de la primera.

Previamente, procederemos a analizar la matriz de correlaciones con el objeto de determinar la adecuación de la técnica seleccionada. A este respecto, hay que

¹⁷ Nos estamos refiriendo a aspectos como la existencia de un “clima” socioeconómico favorable, el carácter industrial de la zona, la tradición sectorial, etc.

señalar que, desde el punto de vista estadístico, el análisis factorial permite obviar los recurrentes supuestos de *normalidad*, de *homocedasticidad* y de *linealidad* (Hair *et al.*, 1998) hasta el punto de hacer aconsejable un cierto grado de *multicolinealidad* debido a que precisa que las variables estén altamente intercorrelacionadas para que tenga sentido su aplicación. Sin embargo, resulta aconsejable disponer de un número de observaciones lo suficientemente alto para garantizar la significatividad de las asociaciones entre variables y factores.

Tabla 3.- Matriz de correlaciones. Variables de localización

		MATRIZ DE CORRELACIONES*																		
		EZ	SG	PA	INF	SI	PS	CMO	DMO	CS	CONF	SP	RE	ZI	TS	RN	CLS	INC	PC	PP
COR	EZ	1,000	,126	,0999	,129	-,203	,006	,081	,053	-,011	,167	,336	,617	,324	,010	-,023	,203	-,173	-,235	,005
	SG	,126	1,000	,252	-,174	-,152	,020	,193	,194	,310	,020	-,040	,058	,378	,156	-,124	,305	,164	-,109	,234
	PA	,099	,252	1,000	-,055	-,140	-,144	-,087	-,091	-,030	-,006	-,077	,127	,116	-,152	-,032	-,401	,059	-,073	-,020
	INF	,129	-,174	-,055	1,000	-,140	,169	,535	,538	,146	,242	-,132	,038	-,342	-,219	,678	-,164	,305	-,398	-,148
	SI	-,233	-,152	-,140	-,140	1,000	,551	,003	-,002	,111	,051	-,114	-,147	,187	-,026	-,140	,104	-,205	,298	,265
	PS	,006	,020	-,144	,169	,551	1,000	,360	,373	,477	,119	,019	,172	,146	,170	-,144	,143	,040	,271	,225
	CMO	,081	,193	-,087	,535	,003	,360	1,000	,980	,66	,675	-,032	,012	,092	,441	,386	,369	,425	,033	,182
	DMO	,053	,194	-,091	,538	-,002	,373	,980	1,000	,659	,655	-,037	-,006	,073	,416	,394	,328	,444	,068	,248
	CS	-,011	,310	-,030	,146	,111	,477	,666	,659	1,000	,218	,012	,114	,029	,485	-,117	,178	,651	,221	,099
	CONF	,167	,020	-,006	,242	,051	,119	,675	,655	,218	1,000	-,098	,066	,129	,380	,437	,230	-,142	,019	,141
	SP	,336	-,040	-,077	-,132	-,114	,019	-,032	-,037	,012	-,098	1,000	,056	,501	,165	-,077	,249	-,125	,223	,188
	RE	,617	,058	-,127	,038	-,147	,172	,012	-,006	,114	,066	,056	1,000	,040	,035	-,191	,124	-,061	-,377	-,152
	ZI	,324	,378	,116	-,342	,187	,146	,092	,073	,029	,129	,501	,040	1,000	,322	-,232	,705	-,287	,389	,386
	TS	,010	,156	-,152	-,219	-,026	,170	,441	,416	,485	,380	,165	,035	,322	1,000	-,152	,521	,194	,470	,285
	RN	-,023	-,124	-,032	,678	-,140	-,144	,386	,394	-,117	,437	-,077	-,191	-,232	-,152	1,000	-,107	-,052	-,385	-,090
	CLS	,203	,305	-,041	-,164	-,104	,143	,369	,328	,178	,230	,249	,124	,705	,521	-,107	1,000	-,158	,225	,418
	INC	-,173	,164	,059	,305	-,205	,040	,425	,444	,651	-,142	-,125	-,061	-,287	,194	-,052	-,158	1,000	,055	-,099
	PC	-,235	-,109	-,073	-,398	,298	,271	,033	,068	,221	,019	,223	-,377	,389	,470	-,385	,225	,055	1,000	,305
PP	,005	,234	-,020	-,148	,265	,225	,182	,248	,099	,141	,188	-,152	,386	,285	-,090	,418	-,099	,305	1,000	
SIG	EZ		,246	,294	,241	,133	,488	,329	,388	,476	,180	,030	,000	,035	,479	,450	,133	,172	,098	,488
	SG	,246		,082	,171	,203	,457	,145	,143	,042	,456	,413	,377	,016	,196	,249	,045	,186	,277	,098
	PA	,294	,082		,382	,223	,215	,318	,310	,436	,488	,337	,245	,263	,204	,430	,411	,374	,345	,457
	INF	,241	,171	,382		,223	,178	,001	,001	,212	,091	,236	,418	,028	,114	,000	,185	,045	,012	,209
	SI	,133	,203	,223	,223		,001	,493	,496	,273	,391	,268	,212	,153	,443	,223	,286	,130	,049	,072
	PS	,488	,457	,215	,178	,001		,021	,018	,003	,258	,459	,173	,213	,176	,215	,217	,414	,067	,107
	CMO	,329	,145	,318	,001	,493	,021		,000	,000	,000	,430	,474	,309	,006	,015	,019	,008	,429	,159
	DMO	,388	,143	,310	,001	,496	,018	,000		,000	,000	,420	,487	,346	,009	,013	,033	,005	,356	,085
	CS	,476	,042	,436	,212	,273	,003	,000	,000		,115	,475	,268	,437	,002	,263	,165	,000	,112	,294
	CONF	,180	,456	,488	,091	,391	,258	,000	,000	,115		,297	,360	,240	,016	,006	,102	,219	,460	,221
	SP	,030	,413	,337	,236	,268	,459	,430	,420	,475	,297		,381	,002	,183	,337	,085	,249	,109	,152
	RE	,000	,377	,245	,418	,212	,173	,474	,487	,268	,360	,381		,414	,425	,147	,250	,371	,017	,204
	ZI	,035	,016	,263	,028	,153	,213	,309	,346	,437	,240	,002	,414		,036	,100	,000	,056	,014	,015
	TS	,479	,196	,204	,114	,443	,176	,006	,009	,002	,016	,183	,425	,036		,204	,001	,144	,003	,057
	RN	,450	,249	,430	,000	,223	,215	,015	,013	,263	,006	,337	,147	,100	,204		,280	,389	,015	,313
	CLS	,133	,045	,411	,185	,286	,217	,019	,033	,165	,102	,085	,250	,000	,001	,280		,193	,107	,009
	INC	,172	,186	,374	,045	,130	,414	,008	,005	,000	,219	,249	,371	,056	,144	,389	,193		,382	,294
	PC	,098	,277	,345	,012	,049	,067	,429	,356	,112	,460	,109	,017	,014	,003	,015	,107	,382		,045
PP	,488	,098	,457	,209	,072	,107	,159	,085	,294	,221	,152	,204	,015	,057	,313	,009	,294	,045		

COR: Correlación; SIG: Significación (unilat.); EZ: Empresa de la zona; SG: Situación geográfica; PA: Proximidad a la Administración; INF: Infraestructuras; SI: Suelo industrial; PS: Precio del suelo; CMO: Cualificación de la mano de obra; DMO: Disponibilidad de la mano de obra; CS: Costes salariales; CONF: Conflictividad; SP: Suelo propio; RE: Residencia del empresario; ZI: Zona industrial; TS: Tradición del sector; RN: Recursos naturales; CLS: Clima socioeconómico; INC: Incentivos; PC: Proximidad a clientes; PP: Proximidad a proveedores.
*: Determinante = 5,569E-08.

Respecto a la primera cuestión señalada, existen una serie de indicadores del grado de asociación entre variables en función de los cuales se puede decidir la bondad de su utilización:

- Una primera idea de esa adecuación nos la da el propio determinante de la matriz de correlaciones. En este caso, su valor ($5,569E^{-8}$) es lo suficientemente pequeño para pensar, en primera instancia, en una buena adecuación de los datos.
- Adicionalmente, en esa misma matriz podemos observar como todas las variables presentan al menos un coeficiente de correlación significativo, lo cual incide en esa impresión inicial.
- El *test de esfericidad de Bartlett* (tabla 4) permite rechazar la hipótesis nula $R=I$, aconsejando el empleo de la técnica.
- El *índice KMO (medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin)* compara los coeficientes de correlación de Pearson con los coeficientes de correlación parcial entre variables, aproximándose a la unidad si estos últimos son bajos, lo cual sería indicativo de una buena adecuación muestral. Por el contrario, valores muy bajos de este índice desaconsejarían el empleo del análisis factorial. En este caso con un valor de 0,508 estaríamos muy cerca del límite para utilizar esta técnica según el baremo propuesto por Kaiser.
- De manera similar al anterior, el *coeficiente de adecuación muestral (MSA)* presenta la comparación entre los coeficientes de correlación para cada una de las variables consideradas. Su valor aparece reflejado en la diagonal principal de la matriz anti-imagen de correlaciones (tabla 5), observándose en líneas generales como, para algunas variables, también nos movemos cerca del límite para desaconsejar la técnica.

De todo ello se deduce que la interpretación de los resultados derivados del análisis deberá de realizarse con cautela, atendiendo a la base teórica subyacente; y en virtud de ella, quizás resulte adecuado algún tipo de análisis posterior centrado en aquellas variables más significativas o en la constatación de la existencia de grupos similares de observaciones. Así lo aconseja también el tamaño muestral, lejos del estándar de cinco observaciones por variable, aunque muy próximo a los treinta casos que algunos autores consideran como el límite inferior para justificar este tratamiento.

Dado que nuestro interés se centra en estudiar la varianza común del conjunto de variables considerado tratando de identificar un número reducido de factores que pudiesen explicar las pautas de comportamiento en materia de localización de las empresas, optamos por utilizar como método de extracción el de componentes principales¹⁸.

¹⁸ En la elección también han tenido mucho que ver las complicaciones asociadas a alguno de los otros tipos de extracción y la similitud de resultados que en la práctica se derivan de todos ellos (Hair *et al.*, 1998; Visauta, 1998).

Tabla 4.- Pruebas KMO y de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin		0,527
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cadrado	398,101
	Gl	171
Significación		0,000

Tabla 5.- Matrices anti-imagen

		MATRIZ DE CORRELACIONES*																			
		EZ	SG	PA	INF	SI	PS	CMO	DMO	CS	CONF	SP	RE	ZI	TS	RN	CLS	INC	PC	PP	
COAI	EZ	,353	-,037	,045	-,074	,016	,064	-,009	,012	-,016	-,011	-,069	-,159	-,060	,017	,045	,037	,030	-,023	-,053	
	SG	-,037	,331	-,061	,073	,129	-,039	-,002	-,006	-,071	,024	,166	,068	-,123	,003	-,030	,027	,003	-,131	-,080	
	PA	,045	-,061	,707	-,911	,083	-,011	-,005	,026	-,024	-,060	,065	-,072	-,056	,128	-,052	-,011	-,071	-,057	-,092	
	INF	-,074	,073	-,011	,150	,038	-,056	-,014	,001	,041	,036	,047	,004	-,004	,038	-,103	,020	-,024	,023	-,006	
	SI	,016	,129	,083	,038	,335	-,138	-,004	,021	-,063	-,039	,126	,052	-,067	,100	-,053	-,025	-,033	,024	-,123	
	PS	,064	-,039	-,011	-,056	-,138	,212	-,010	-,009	-,033	,065	-,002	-,099	-,011	-,042	,062	,073	,101	-,062	-,003	
	CMO	-,009	,002	-,005	-,014	-,004	-,010	,018	-,015	-,013	-,018	-,012	,027	,004	-,008	,013	-,024	-,009	,022	,036	
	DMO	,012	-,006	,026	,001	,021	-,009	-,015	,022	,000	-,006	,007	-,018	-,001	,023	-,020	,003	-,012	-,023	-,052	
	CS	-,016	-,071	-,024	,041	-,063	-,033	-,013	,000	,163	,019	-,056	-,033	,037	-,040	,005	,018	-,038	-,022	,046	
	CONF	-,011	,024	-,060	,036	-,039	,065	-,018	-,006	,019	,102	,060	-,047	-,023	-,062	-,017	,081	,078	-,016	,003	
	SP	-,069	,166	,065	,047	,126	-,002	-,012	-,007	-,056	,060	,405	,001	-,144	-,013	-,074	,071	,030	,015	-,101	
	RE	-,159	,068	-,072	,004	,052	-,099	,027	-,018	-,033	-,047	,001	,254	,016	-,028	,054	-,068	-,032	,135	,078	
	ZI	-,060	-,123	-,056	-,004	-,067	-,011	,004	-,001	,037	-,023	-,144	,016	,163	,024	,014	-,085	-,009	-,064	,048	
	TS	,017	,003	,128	,038	,100	-,042	-,008	,023	-,040	-,062	-,013	-,028	,024	,267	-,050	-,081	-,061	-,081	-,074	
	RN	,045	-,030	-,052	-,103	-,053	,062	,013	-,020	,005	-,017	-,074	,054	,014	-,050	,226	,006	,048	,053	,062	
	CLS	,037	,027	-,011	,020	-,025	,073	-,024	,003	,018	,081	,071	-,068	-,085	-,081	,006	,158	,073	,000	-,052	
	INC	,030	-,003	-,071	-,024	-,033	,101	-,009	-,012	-,038	,078	,030	-,032	-,009	-,061	,048	,073	,131	-,019	,019	
PC	-,023	,131	-,057	,023	,024	-,062	,022	-,023	-,022	-,016	,015	,135	-,064	-,081	,053	,000	-,019	,227	,025		
PP	-,053	-,080	-,092	-,006	-,123	-,033	,036	-,052	,046	,003	-,101	,078	,048	-,074	,062	-,052	,019	,025	,466		
CAI	EZ	,550*	-,107	,089	-,324	,048	,232	-,117	,136	-,065	-,059	-,182	-,532	-,249	,055	,161	,155	,139	-,082	-,129	
	SG	-,107	,351*	-,126	,329	,386	-,148	,024	-,074	-,304	,131	,453	,234	-,530	,011	-,111	,118	-,014	,476	-,202	
	PA	,089	-,126	,321*	-,034	,171	-,029	-,045	,211	-,072	-,224	,121	-,171	-,164	,294	-,131	-,032	-,234	-,143	-,159	
	INF	-,324	,329	-,034	,627*	,171	-,316	-,266	,019	,261	,290	,190	,020	-,025	,189	-,558	,128	-,169	,127	-,021	
	SI	,048	,386	,171	,171	,380*	-,519	-,050	-,247	-,269	-,211	,343	,180	-,286	,333	-,193	-,109	-,160	,089	-,312	
	PS	,232	-,148	-,029	-,316	-,519	,406*	-,159	-,135	-,178	,443	-,005	-,425	-,058	-,178	,284	,398	,608	-,284	-,008	
	CMO	-,117	,024	-,045	-,266	-,050	-,159	,637*	-,780	-,242	-,430	-,141	,405	,072	-,116	,202	-,457	-,184	,349	,395	
	DMO	,136	-,074	,211	,019	,247	-,135	-,780	,678*	-,003	-,129	,073	-,240	-,019	,300	-,283	,046	-,225	-,323	-,513	
	CS	-,065	-,304	-,072	,261	-,269	-,178	-,242	-,003	,763*	,148	-,217	-,162	,224	-,191	,026	,114	-,263	-,114	,169	
	CONF	-,059	,131	-,224	,290	-,211	,443	-,430	-,129	,148	,447*	,294	-,289	-,182	-,373	-,114	,638	,675	-,103	,015	
	SP	-,182	,453	,121	,190	,343	-,005	-,141	,073	-,217	,294	,360*	,003	-,560	-,040	-,243	,281	,128	,049	-,232	
	RE	-,532	,234	-,171	,020	,180	-,425	,405	-,240	-,162	-,289	,003	,318*	,078	-,107	,225	-,341	-,177	,564	,226	
	ZI	-,249	-,530	-,164	-,025	-,286	-,058	,072	-,019	,224	-,182	-,560	,078	,574*	,113	,072	-,528	-,063	-,333	,175	
	TS	,055	,011	,294	,189	,333	-,178	-,116	,300	-,191	-,373	-,040	-,107	,113	,615*	-,204	-,394	-,324	-,328	-,209	
	RN	,161	-,111	-,131	-,558	-,193	,284	,202	-,283	,026	-,114	-,243	,225	,072	-,204	,582*	,033	,280	,236	,191	
	CLS	,155	,118	-,032	,128	-,109	,398	-,457	,046	,114	,638	,281	-,341	-,528	-,394	,033	,477*	,511	,002	-,191	
	INC	,139	-,014	-,234	-,169	-,160	,608	-,184	-,225	-,263	,675	,128	-,177	-,063	-,324	,280	,511	,425*	-,113	,078	
PC	-,082	,476	-,143	,127	,089	-,284	,349	-,323	-,114	,103	,049	,564	-,333	-,328	,236	,002	-,113	,517*	,077		
PP	-,129	-,202	-,159	-,021	-,312	-,008	,395	-,513	,169	,015	-,232	,226	,175	-,209	,191	-,191	,078	,077	,501*		

COAI: Covarianza anti-imagen; CAI: Correlación anti-imagen; EZ: Empresa de la zona; SG: Situación geográfica; PA: Proximidad a la Administración; INF: Infraestructuras; SI: Suelo industrial; PS: Precio del suelo; CMO: Cualificación de la mano de obra; DMO: Disponibilidad de la mano de obra; CS: Costes salariales; CONF: Conflictividad; SP: Suelo propio; RE: Residencia del empresario; ZI: Zona industrial; TS: Tradición del sector; RN: Recursos naturales; CLS: Clima socioeconómico; INC: Incentivos; PC: Proximidad a clientes; PP: Proximidad a proveedores.
 *: Determinante = 5,569E-08.

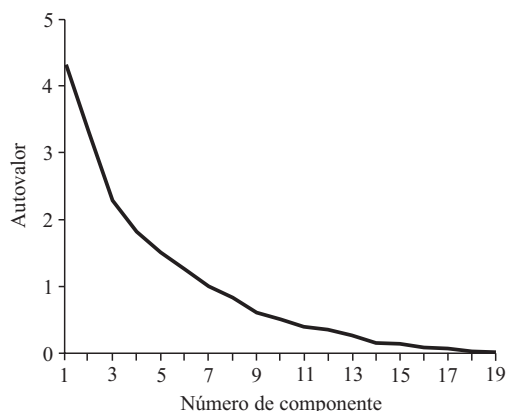
En la tabla 6 se refleja la extracción inicial de factores junto a sus autovalores asociados y la varianza explicada por cada factor. En ella podemos observar como tenemos siete factores con autovalores mayores que uno, entre los cuales se explicaría casi el 82% de la variabilidad de la nube de puntos.

Tabla 6.- Valores propios y varianza explicada por los factores

COMP.	AUTOVALOR	VARIANZA EXPLICADA	VARIANZA ACUMULADA
1	4,324	22,758	22,758
2	3,319	17,467	40,225
3	2,286	12,351	52,508
4	1,829	9,625	61,885
5	1,518	7,991	69,875
6	1,256	6,610	76,486
7	1,008	5,306	81,791
8	0,837	4,405	86,196
9	0,602	3,168	89,364
10	0,503	2,650	92,014
11	0,390	2,052	94,066

El gráfico de sedimentación (gráfico 1) muestra como, a partir del primer factor, la curva inicia un descenso paulatino cuya tendencia sólo se rompe ligerísimamente en el octavo, dificultando fijar el número adecuado de componentes que es necesario mantener.

Un número tan alto de factores resulta excesivo para los efectos perseguidos puesto que no permite identificar tendencias claras en los criterios de localización subyacentes. Por ello, hemos preferido reducir a tres el número de factores extraídos buscando ganar claridad explicativa en el análisis, aún a costa de que el porcentaje de la varianza explicada se reduzca hasta el 52,5% (porcentaje que consideramos aceptable dadas las limitaciones inicialmente citadas). Habría que señalar que esa elección responde también a consideraciones de tipo teórico puesto que las preguntas incluidas en el cuestionario se orientaban hacia tres grandes vertientes:

Gráfico 1.- Gráfico de sedimentación

- Factores relacionados con la mano de obra.
- Factores relacionados con la accesibilidad.
- Factores de coyuntura.

En la tabla 7 se reproducen las cargas factoriales de cada variable para cada uno de los tres componentes extraídos. Para facilitar la interpretación aparecen jerarquizadas de mayor a menor intensidad, comenzando por el primer componente, y se han eliminado aquéllas que presentan valores inferiores a 0,1.

Tabla 7.- Matriz de cargas factoriales

VARIABLES	COMPONENTES		
	1	2	3
Cualificación mano obra	0,909	-0,364	
Disponibilidad mano obra	0,905	-0,367	
Salarios	0,745		-0,229
Tradición del sector	0,655	-0,331	
Conflictividad	0,610	-0,224	0,199
Clima socioeconómico	0,561	0,506	0,286
Precio del suelo	0,497	0,118	-0,271
Situación geográfica	0,313	0,198	0,265
Infraestructuras	0,280	-0,792	0,121
Zona industrial	0,361	0,733	0,332
Recursos naturales	0,157	-0,667	0,172
Proximidad a clientes	0,282	0,584	-0,515
Proximidad a proveedores	0,405	0,439	
Suelo propio	0,119	0,431	0,314
Incentivos	0,352	-0,382	-0,310
Empresa de la zona	0,132		0,806
Residencia del empresario			0,634
Suelo industrial	0,142	0,301	-0,460
Proximidad a la Administración			0,279

Antes de intentar identificar cualquier posible sentido en los factores obtenidos, cabe señalar que la mayoría de las variables contempladas han arrojado unas comunalidades relativamente altas (tabla 8), lo cual sería indicativo de la capacidad explicativa de los factores. Se puede apuntar, no obstante, que de cara a nuestro propósito tomaremos con cautela el efecto de aquellas variables con comunalidades inferiores a 0,5 (esto es, aquéllas para las cuales los factores no explican la mitad de su varianza).

Como era de esperar, el primer factor presenta coeficientes significativos para la gran mayoría de las variables por lo que no resulta fácil su interpretación. En cualquier caso, tal y como puede verse en la mencionada tabla, las mayores cargas corresponden a variables relacionadas con el “stock” de mano de obra de la zona (*cualificación, disponibilidad, conflictividad, costes salariales*), con el ambiente industrial (*clima socioeconómico, tradición sectorial, zona industrial*), y, algo más discretamente, con las relaciones dentro de la cadena (*proximidad a proveedores y a clientes*). Ello nos lleva a pensar que, en primera instancia, éste sería un factor asociado a lo que podríamos denominar el “medio ambiente” económico e industrial de la comarca.

Tabla 8.- Comunalidades de las variables

VARIABLES	COMUNALIDADES	
	Inicial	Extracción
Empresa de la zona	1,000	0,676
Situación geográfica	1,000	0,207
Proximidad a la Administración	1,000	0,086
Infraestructuras	1,000	0,720
Suelo industrial	1,000	0,322
Precio del suelo	1,000	0,335
Cualificación mano obra	1,000	0,960
Disponibilidad mano obra	1,000	0,954
Salarios	1,000	0,616
Conflictividad	1,000	0,462
Suelo propio	1,000	0,298
Residencia del empresario	1,000	0,405
Zona industrial	1,000	0,777
Tradición del sector	1,000	0,545
Recurso natural	1,000	0,499
Clima socioeconómico	1,000	0,652
Incentivos	1,000	0,365
Proximidad a clientes	1,000	0,686
Proximidad a proveedores	1,000	0,361

El segundo factor, aunque con cargas significativas en algunas de las variables mencionadas con anterioridad (*costes salariales, cualificación o disponibilidad de mano de obra*), tiene mayor facilidad de interpretación y está muy correlacionado con las variables *infraestructuras* e *incentivos*. Según esto podríamos considerarlo como un factor relacionado con el “atractivo” de la zona para el establecimiento de nuevas industrias.

Por último, si tenemos en cuenta que el umbral de significatividad de las cargas factoriales debe de incrementarse con el número de componentes tratados debido a la mayor proporción de varianza única y de error que incorporan las variables, el tercer factor considerado presenta una interpretación más sencilla, estando altamente correlacionado con las variables *empresa de la zona* y *proximidad a la residencia del empresario*, por lo que recogería aquellos aspectos aleatorios o “coyunturales” que estuvieron presentes en la decisión.

Esta primera interpretación ha de ser tenida en cuenta con cierta cautela, especialmente en lo que respecta al primer factor, el cual puede resultar confuso al estar correlacionado con múltiples variables y a que algunas de éstas presentan una baja comunalidad. En estos casos suele ser aconsejable efectuar una rotación de los ejes con el objeto de facilitar la interpretación de los factores que resumen la estructura de los datos. Empleamos para ello el método *varimax*, buscando una caracterización clara de los factores en términos de correlación o de no correlación con las variables.

En la tabla 9 aparecen las cargas factoriales de cada variable después de la rotación de componentes. Tal y como se hizo anteriormente, se han ordenado en función de su importancia, eliminándose aquellas menores de 0,1, para que la visualización de las asociaciones sea más sencilla. En una primera instancia vemos como la rotación ha permitido alcanzar el objetivo señalado, simplificándose bastante la

estructura de relaciones con respecto a la primera de las componentes y manteniéndose la claridad de las otras dos.

Tabla 9.- Matriz de cargas factoriales con componentes rotadas

VARIABLES	COMPONENTES		
	1	2	3
Cualificación mano obra	0,965	0,166	
Disponibilidad mano obra	0,964	0,151	
Salarios	0,691	0,228	-0,296
Infraestructuras	0,648	-0,467	0,287
Conflictividad	0,634	0,183	0,166
Incentivos	0,505	-0,226	-0,243
Recurso natural	0,476	-0,412	0,319
Precio del suelo	0,369	0,265	-0,359
Zona industrial		0,875	
Clima socioeconómico	0,210	0,777	
Tradicón del sector	0,389	0,573	-0,254
Proximidad a proveedores	0,119	0,539	-0,238
Suelo propio	-0,129	0,503	0,170
Situación geográfica	0,158	0,397	0,158
Empresa de la zona		0,379	0,728
Proximidad a clientes		0,463	-0,685
Residencia del empresario		0,209	0,600
Suelo industrial		0,179	-0,538
Proximidad a la Administración			0,274

En ese sentido, una vez efectuada la rotación de los ejes factoriales, nos encontramos con un primer factor altamente correlacionado positivamente con las variables *disponibilidad de mano de obra* y *cualificación de la mano de obra*, con cargas factoriales en torno a 0,9 en ambos casos. También presentan una asociación positiva significativa con este factor las variables *salarios* e *incentivos*, cuyas cargas factoriales son de 0,739 y de 0,643, respectivamente. Y, ya por último, las variables *precio del suelo* e *infraestructuras* presentan cargas factoriales próximas a 0,6, lo cual sería indicativo (teniendo en cuenta el tamaño muestral) de una moderada correlación con el factor en cuestión.

Estas cuestiones pueden observarse en el gráfico 2, en el cual por simplicidad se han representado exclusivamente los dos primeros factores. En él se puede apreciar, en lo que respecta a la primera componente, como existe un cierto agrupamiento de las variables en torno al origen, con la excepción de las mencionadas anteriormente que se encuentran emparejadas en la parte derecha del gráfico. De éstas, la pareja *infraestructuras/incentivos* podría presentar, además, una leve asociación con el segundo factor, aunque con cargas factoriales en este último muy bajas (de alrededor de 0,4) que impiden asegurar tal relación.

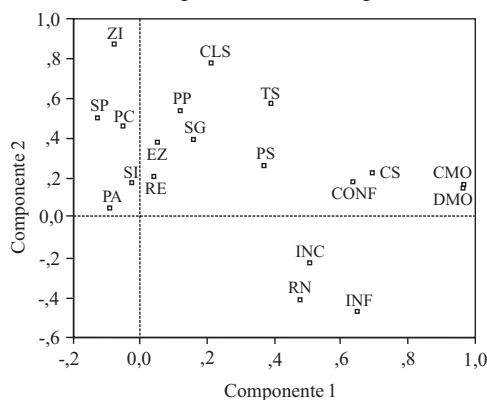
De acuerdo con esto, podríamos considerar a la primera componente como un factor que mediría el “atractivo locacional” de la zona en términos de dotación de factores, especialmente en los relacionados con el factor trabajo, así como de medidas y de políticas encaminadas a atraer la localización de las empresas.

Siguiendo el mismo tipo de razonamiento, la segunda de las componentes extraídas presenta una alta correlación positiva con las variables *zona industrial* y *clima socioeconómico*, con cargas de 0,904 y de 0,810, respectivamente, y mode-

rada con la variable *proximidad de proveedores*. En este caso, tal y como se observa en los gráficos 2 y 3, las variables se encuentran agrupadas en torno a los valores altos del factor y con cargas muy reducidas en las otras componentes, lo cual facilita mucho su interpretación. Así, podría entenderse como un factor relacionado con la percepción, por parte de los individuos del “medio ambiente” existente en la comarca de Vigo, tanto en lo que respecta a su vertiente empresarial como en lo que se refiere a aspectos más genéricos relacionados con la “calidad de vida” de las personas dentro de la zona.

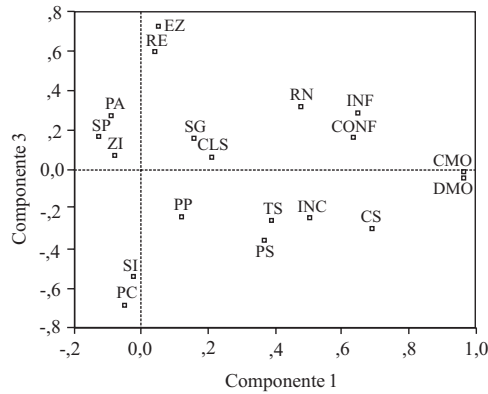
Para finalizar, el último de los factores considerados estaría significativamente correlacionado positivamente con las variables *residencia del empresario* y *empresa de la zona*, tal y como señalan sus cargas factoriales (de 0,759 y de 0,752, respectivamente). De esta forma podría ser visto como un eje en el que se plasmaría la incidencia de cuestiones aleatorias o coyunturales en las decisiones de localización de las empresas dentro del área metropolitana de Vigo. En este caso, además, también resultaría significativa la correlación negativa con la variable *proximidad a clientes*, con una carga factorial de -0,698, lo cual nos puede llevar a pensar que el mencionado eje opone las decisiones de localización, no explicables en función de ningún factor locacional concreto, a aquellas otras en las que el factor decisor fue la proximidad al ensamblador existente en la comarca. Tales aspectos también tienen su reflejo gráfico en el espacio constituido por las tres componentes. Así, en los gráficos 3 y 4 se observa como aparece esa oposición entre ambos conjuntos de variables, destacando además la independencia del primero de ellos de cualquier otro factor.

Gráfico 2.- Componentes en el espacio rotado



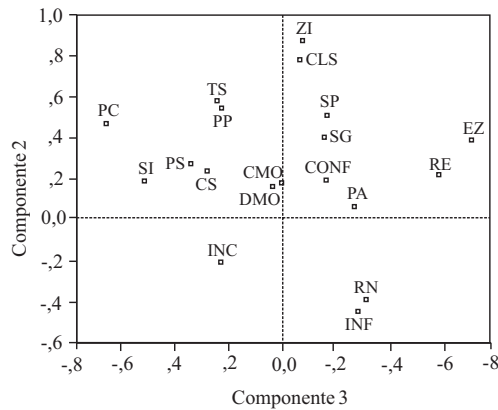
EZ: Empresa de la zona; SG: Situación geográfica; PA: Proximidad a la Administración; INF: Infraestructuras; SI: Suelo industrial; PS: Precio del suelo; CMO: Cualificación de la mano de obra; DMO: Disponibilidad de la mano de obra; CS: Costes salariales; CONF: Conflictividad; SP: Suelo propio; RE: Residencia del empresario; ZI: Zona industrial; TS: Tradición del sector; RN: Recursos naturales; CLS: Clima socioeconómico; INC: Incentivos; PC: Proximidad a clientes; PP: Proximidad a proveedores.

Gráfico 3.- Componentes en el espacio rotado



EZ: Empresa de la zona; SG: Situación geográfica; PA: Proximidad a la Administración; INF: Infraestructuras; SI: Suelo industrial; PS: Precio del suelo; CMO: Cualificación de la mano de obra; DMO: Disponibilidad de la mano de obra; CS: Costes salariales; CONF: Conflictividad; SP: Suelo propio; RE: Residencia del empresario; ZI: Zona industrial; TS: Tradición del sector; RN: Recursos naturales; CLS: Clima socioeconómico; INC: Incentivos; PC: Proximidad a clientes; PP: Proximidad a proveedores.

Gráfico 4.- Componentes en el espacio rotado



EZ: Empresa de la zona; SG: Situación geográfica; PA: Proximidad a la Administración; INF: Infraestructuras; SI: Suelo industrial; PS: Precio del suelo; CMO: Cualificación de la mano de obra; DMO: Disponibilidad de la mano de obra; CS: Costes salariales; CONF: Conflictividad; SP: Suelo propio; RE: Residencia del empresario; ZI: Zona industrial; TS: Tradición del sector; RN: Recursos naturales; CLS: Clima socioeconómico; INC: Incentivos; PC: Proximidad a clientes; PP: Proximidad a proveedores.

4. CONCLUSIONES

De todo lo expuesto parece desprenderse que en las decisiones de localización tomadas por las empresas que integran la muestra se pueden identificar algunas pautas comunes, reflejo del marco en el que tales procesos decisorios han sido abordados. Así, tal y como pone de manifiesto el análisis, en la matriz de datos subyacen una serie de dimensiones que serían las que vertebrarían todo el proceso de selección del emplazamiento de las empresas estudiadas.

La primera de ellas, dentro de la más clara ortodoxia teórica, pondría el acento en la importancia que los sujetos decisores otorgan a los factores locacionales como elementos conductores en la elección de la localización. El análisis muestra la especial relevancia que dentro de esta línea alcanzan las cuestiones relativas a la cantidad y a la calidad de la mano de obra, quizás como consecuencia de la consciencia en la distribución aglomerada de la industria y, por lo tanto, de los beneficios esperables de esa situación.

El segundo aspecto relevante según el análisis, dentro de una línea menos formal, haría referencia a la incidencia que las percepciones acerca del ambiente en el que se van a desarrollar las operaciones de la empresa puedan tener en un hipotético proceso decisorio. En relación con ello, cuestiones como el hecho de situarse en una área industrializada pueden ser vistas como una fuente de ventajas para la empresa desde la óptica de sus operaciones (facilidad para aprovisionarse, disponibilidad de servicios y actividades de apoyo, etc.) o también como una fuente adicional de problemas y de inconvenientes de todo tipo asociados a la saturación del espacio físico. Igualmente, la percepción del medio socioeconómico y cultural también puede presentar cierta influencia en el proceso, en la medida en que la decisión adoptada va a condicionar directamente las vidas de los individuos encargados de tomarla.

Finalmente, la tercera dimensión reflejada parece remarcar la importancia que la proximidad física al ensamblador presenta dentro de la industria, resaltando la existencia de dos grandes tendencias en la localización de las empresas que componen la muestra: por un lado, la de aquellas empresas directamente vinculadas con el ensamblador desde sus orígenes y que vieron una oportunidad de diversificación de sus negocios al implantarse éste (es decir, aquéllas que ya existían con anterioridad o que fueron creadas por empresarios de la zona para prestarle servicio a éste); por otro, aquellas otras que ven una oportunidad competitiva asociada a la proximidad física al mencionado ensamblador.

En ese sentido, constituiría un paso adicional el estudio del grado de consciencia que puedan tener los empresarios sobre la existencia de ventajas reales asociadas a la concentración de la industria. Con ello conseguiríamos establecer correctamente el peso que puede tener en la localización aglomerada de la industria la implantación de entornos de tipo *just in time* por parte del ensamblador.

BIBLIOGRAFÍA

- ARES, J.J.; VILAS, M. (1991): "Estructura, dinámica y formas organizativas en la industria gallega (1986-1989)", *Economía Industrial*, (mayo-agosto), pp. 187-205.
- AYDALOT, P. (1985): *Economie regional et urbaine*. París: Economica.
- BECATTINI, G. (1979): "Dal "settore" industriale al "distretto" industriale. Alcune considerazioni sull'unità di indagine dell'economia industriale", *Rivista de Economia e Politica Industriale*, núm. 1.
- BERRY, B.; CONKLING, E.C.; RAY, D.M. (1976): *The Geography of Economics Systems*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- BORDENAVE, G.; LUNG, Y. (1995): "L'internationalisation de l'industrie automobile dans l'espace européen", en M. Savy y P. Veltz: *Économie global et réinvention du local*. Éditions de L'Aube.
- BOYER, R. ET AL. (1998): *Between Imitation and Innovation. The Transfer and Hybridization of Productive Models in the International Automobile Industry*. New York: Oxford University Press.
- CASTELLS, M.; HALL, P. (1994): *Las tecnópolis del mundo. La formación de los complejos industriales del siglo XXI*. Madrid: Alianza.
- CHAPMAN, K.; WALKER, D. (1990): *Industrial Location*. Oxford: Blackwell.
- COSTA, M.T. (1987): "Descentramiento productivo y difusión industrial. El modelo de especialización flexible", *Papeles de Economía Española*, núm. 35.
- COSTA, M.T. (1988): "Descentramiento productivo y división del trabajo entre empresas", *Papers de Seminari*, núm. 29-30, 1º-2º sem.
- CUADRADO, J.R. (1988): "Cambios en el mapa económico y regional y decisiones de localización", *Economía Industrial*, núm. 260, pp. 71-82.
- DICKEN, P. (1992): *Global Shift*. New York: Guilford.
- DOMÍNGUEZ MACHUCA, J.A.; GARCÍA, S.; RUIZ, A.; ÁLVAREZ, M.J. (1995): *Dirección de operaciones. Aspectos estratégicos y operativos*. Madrid: McGraw Hill.
- GONZÁLEZ, A.; MONTES, V. (1995): "Pautas de localización sectorial de la inversión directa extranjera en España. Internacionalización y política industrial", *Economía Industrial*, núm. 306, pp. 55-75.
- GRANDE, I.; ABASCAL, E. (1989): *Métodos multivariantes para la investigación comercial*. Barcelona: Ariel.
- GREENHUT, M.L. (1955): "A General Theory of a Plant Location", *Metroeconomía*, núm. 7, pp. 59-72.
- GREENHUT, M.L. (1956): *Plant Location in Theory and in Practice*. Chapel Hill: University of North Carolina Press.
- HAIR, J. ET AL. (1998): *Multivariate Data Analysis*. Prentice Hall.
- HAMILTON, F.E.I. (1971): "Modelos de localización industrial en la geografía y los modelos socioeconómicos", *IEAL*, pp. 297-384.
- HAMILTON, F.E.I. (1974): *Spatial Perspectives on Industrial Organization and Decision Making*. Londres: John Wiley.
- HARRINGTON, J.W.; WARF, B. (1995): *Industrial Location. Principles, Practice and Police*. New York: Routledge.
- HARRISON, B. (1994): *Lean and Mean: the Changing Landscape of Corporate Power in the Age of Flexibility*. New York: Basic Books.

- HEIZER, J.; RENDER, B. (1997): *Dirección de la producción*. Hertfordshire: Prentice Hall.
- HOTTELLING, H. (1929): "Stability in Competition", *Economic Journal*, núm. 39, pp. 41-57.
- KNUDSEN, D.C.; BOGGS, J.S. (1996): "The Current Transition in Industrial Capitalism", en D.C. Knudsen [ed.]: *The Transition to Flexibility*. Kluwer Academic Publishers.
- LAULAJAINEN, R.; STAFFORD, H.A. (1995): *Corporate Geography. Business Location, Principles and Cases*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- LLOYD, P.E.; DICKEN, P. (1990): *Location in Space*. New York: Harper-Collins Publishers.
- LÖSCH, A. (1940): *Die räumliche Ordnung der Wirtschaft*. (Versión en inglés: *The Economics of Location* de W.H. Woglom. New Haven: Yale University Press, 1954. Versión en castellano: *Teoría económica espacial*. Buenos Aires: Ateneo, 1957).
- MAILLAT, D. (1995): "Les milleux innovateurs", *Sciences Humaines*, núm. 8, pp. 41-42.
- MAIR, A.; FLORIDA, R.; KENNEY, M. (1988): "The New Geography of Automobile Production: Japanese Transplants in North America", *Economic Geography*, núm. 64, pp. 352-373.
- MARSHALL, A. (1896): *Principles of Economics*. Londres: Mcmillan.
- MASSEY, D.B.; MEEGAN, R.A. (1979): "The Geography of Industrial Reorganization: The Spatial Effects of the Reestructuring of the Electrical Engineering Sector under the Industrial Reorganization Corporation", *Progress In Planning*, núm. 10, pp. 155-237.
- MASSEY D.B.; MEEGAN, R.A. (1985): *Politics and Method. Contrasting Studies in Industrial Geography*. Londres: Methuen.
- MASSEY, D.B. (1980): *Industrial Location and the Economy*. Londres: Macmillan.
- MASSEY, D.B. (1984): *Spatial Division of Labour*. Londres: Macmillan.
- MÉNDEZ, R.; CARAVACA, I. (1996): *Organización industrial y territorio*. Madrid: Síntesis.
- PAVITT, K. (1987): *On the Nature of Technology*. University of Sussex, Science Policy Research Unit.
- PIORE, M.; SABEL, C. (1984): *The Second Industrial Divide*. New York: Basic Books.
- PORTER, M.E. (1990): *La ventaja competitiva de las naciones*. Barcelona: Plaza y Janés.
- PRECEDO, A. (1989): *Teoría geográfica de la localización industrial*. Universidad de Santiago de Compostela.
- PRECEDO, A. (1992): *La localización industrial*. Madrid: Síntesis.
- PRED, A. (1967): "Behaviour and Location: Foundations for a Geographic and Dynamic Location Theory", part I, *Lund Studies of Geography*, series B, 27.
- PRED, A. (1969): "Behaviour and Location: Foundations for a Geographic and Dynamic Location Theory", part II, *Lund Studies of Geography*, series B, 28.
- PREVEZER, M. (1996): "The Dynamics of Industrial Clustering in Biotechnology", *Small Business Economics*, núm. 8, pp. 1-17.
- RESS, J. (1974): "Decision-Making, the Growth of the Firm and the Business Environment", en F.E.I. Hamilton [ed.]: *Spatial Perspectives in Industrial Organization and Decision-Making*, pp. 189-212. Londres: John Wiley.
- SADLER, D. (1994): "The Geographies of Just-in-Time: Japanese Investments and the Automotive Components Industry in Western Europe", *Economic Geography*, núm. 70, pp. 41-57.
- SAXENIAN, A. (1985b): "Silicon Valley & Route 128: Regional Prototypes or Historic Exceptions", en M. Castells [ed.]: *High Technology, Space & Society*. Beverly Hills: Sage.
- SCHEIFLER, M.A. (1993): "Nuevas tendencias en la teoría y práctica de la localización", *Economía Industrial*, (enero-febrero), pp. 163-170.

- SCHMENNER, R. (1980): "Choosing New Industrial Capacity: On Site Expansion, Branching and Relocation", *Quarterly Journal of Economics*, núm. 95, pp. 103-119.
- SCHMENNER, R. (1981): "Alternativas para el emplazamiento industrial", *Harvard-Deusto Business Review*, 2º trim., núm. 6, pp. 51-59.
- SCHMENNER, R. (1982): *Making Business Location Decisions*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- SCHMENNER, R. (1983): "Cada fábrica evoluciona según un ciclo vital", *Harvard-Deusto Business Review*, 3º trim., núm. 15, pp. 68-78.
- STAFFORD, H. (1969): "An Industrial Location Decision Model", *Proceedings AAG*, núm. 1, pp. 141-145.
- STAFFORD, H. (1979): *Principles in Industrial Facility Location*. Atlanta: Conway.
- SWANN, P.; PREVEZER, M.; STOUT, D. (1998): *The Dynamics of Industrial Clusterig. International Comparisons in Computing and Biotechnology*. New York: Oxford University Press.
- TOWNROE, P.M. (1972): "Some Behavioural Considerations in the Industrial Location Decisions", *Regional Studies*, núm. 6, pp. 261-272.
- TRULLEN, J. (1990a): "Caracterización de los distritos industriales. El distrito industrial marshalliano en el debate actual sobre desarrollo regional y localización industrial", *Economía Industrial*, (mayo-junio), pp. 151-160.
- TRULLEN, J. (1990b): "Industria y territorio. Potenciar distritos industriales: una opción para el desarrollo de los 90", en A. Argandoña et al.: *La política económica española en el contexto internacional*. Madrid: Círculo de Empresarios.
- TRULLEN, J. (1992): "Eficacia productiva y cooperación entre empresas locales. La aproximación desde la teoría marshalliana del distrito industrial", *Economía Industrial*, (julio--agosto).
- VÁZQUEZ BARQUERO, A. (1988): *Desarrollo local. Una estrategia de creación de empleo*. Madrid: Pirámide.
- VISAUTA, B. (1997): *Análisis estadístico con SPSS para Windows*. Madrid: McGraw Hill.
- WALKER, D.F. (1975): "A Behavioural Approach to Industrial Location", en L. Collins y D.F. Walker [ed.]: *Locational Dynamics of Manufacturing Activity*, pp. 135-158. Wiley: Chichester.
- WALKER, R. (1985): "Technology Determination and Determinism: Industrial Growth and Location", en M. Castells [ed.]: *High Technology, Space & Society*, pp. 226-264. Berkeley: Sage.
- WEBER, A (1909): *Über den standort der industrien*. (Versión en inglés: *Theory of Location of Industries*. Chicago: University of Chicago Press, 1929).
- WOMACK, J.; JONES, D.; ROOS, D. (1990): *La máquina que cambió al mundo*. McGraw Hill.