

EL FACTOR DE LA DISTANCIA EN LAS RELACIONES EMPRESARIALES DE FIRMAS INNOVADORAS ANDALUZAS

Ángel Luis Lucendo Monedero

Departamento Geografía Física y Análisis Geográfico Regional
Universidad de Sevilla

RESUMEN

El estudio de la repercusión de la proximidad es uno de los temas que esta latente al abordar las formas y tipos de relaciones entre empresas y su influencia en los procesos de aprendizaje, transferencia y difusión de conocimientos e innovaciones. Mediante un estudio realizado a 262 empresas innovadoras ubicadas en Andalucía, este artículo analiza la relación entre la proximidad geográfica y el grado de globalización que presentan las firmas andaluzas analizadas con una perspectiva territorial a partir de las distancias reales o físicas (en kilómetros) que separan a dichas firmas con las entidades con las que establecen relaciones externas. Para ello se ha empleado una metodología basada en el uso de técnicas multivariantes.

Palabras claves: Proximidad geográfica, globalización, relaciones externas, empresas innovadoras, técnicas multivariantes, Andalucía.

SUMMARY

The study of the repercussion of the proximity is one of the topics that this latent when approaching the forms and types of relationships between firms and its influence in the learning, transfer and diffusion of knowledge and innovations processes. By means of a study carried out to 262 innovative firms located in Andalusia, this work analyzes the relationship among the geographical proximity and the globalization that present the andalusian firms analyzed with a territorial perspective starting from the real or physical or geographical distances (in kilometres) that separate to the andalusian firms from the entities with those establish external linkages. In order to, we has been used a methodology based on the use of multivariate techniques.

Key words: geographical proximity, globalisation, external relations, innovating firms, multivariate statistics, Andalusia.

1. Introducción

Uno de los temas que está latente en la geografía económica en general, y de los estudios de los procesos de innovación empresarial y el papel del territorio en particular, es determinar la relación existente entre dos conceptos fundamentales como son el de la globalización y el de la proximidad geográfica, unas veces considerados opuestos o contrarios, otras veces complementarios. Sin embargo, para algunos autores (Álvarez, 2006, p. 1; Lucendo, 2007, p. 50; Veltz, 1999) son partes de un mismo fenómeno, una consecuencia del otro puesto que la economía global influye sobre cada pequeña empresa haciendo que el desarrollo de innovaciones se desarrolle en base a estrategias locales para la competencia global. Por tanto, y siguiendo a Hualde (2002), la proximidad está directamente relacionada con la globalización puesto que, si por un lado las tecnologías de comunicación permiten a las firmas relacionarse en cualquier parte del globo facilitando la estandarización de los intercambios de bienes, conocimientos, tecnologías e incluso de formas de organización empresarial; por otro existen ciertos procesos y formas de colaboración en las cuales parece más adecuada la proximidad física, como las de proveedor-cliente o las de colaboración, ya que demandan una estrecha comunicación para intercambiar y compartir conocimientos tácitos que luego serán socializados y codificados. Mientras que para Moncayo (2002), la proximidad espacial cumple un papel determinante en el desarrollo de las innovaciones, puesto que a través de ella se logran una serie de efectos externos a las firmas como son la cooperación entre ellas, los resultados de la diseminación de ideas, el aprovechamiento del conocimiento implícito, los intercambios no-comerciales de información y la movilidad de los trabajadores, entre otros.

Por su parte Boschma (2005) va más allá al indicar que es necesario esclarecer el impacto que la proximidad geográfica tiene en el aprendizaje interactivo ya que, aunque la cercanía física facilita la capacidad de crear nuevos conocimientos, de innovar y la velocidad de transmisión para utilizarlos en nuevos productos o procesos, no es una condición ni necesaria ni suficiente para que el aprendizaje y las innovaciones tengan lugar. Igualmente, Álvarez (2006) ha señalado que la excesiva proximidad geográfica no siempre resulta favorable para las entidades afectadas, sobre todo cuando va asociada a una proximidad cognitiva (en referencia al uso del mismo conocimiento codificado) puesto que puede acarrear diversos impactos negativos en los procesos de innovación (como conflictos de competencias y rivalidades entre empresas locales, externalidades negativas, o situaciones de *lock-in*).

Se deduce de ello que existe también un consenso acerca de que la proximidad geográfica, por sí misma, no basta para que se generen innovaciones en un conjunto de empresas cercanas que comparten un territorio concreto (como aquellas que forman economías de aglomeración como los *clusters* o los distritos industriales) y, en consecuencia, esta realidad no se puede examinar de forma aislada, sino que debería ser analizado en relación a otros significados del concepto de proximidad (cognoscitiva: al mismo nivel de capacidades, comparten el mismo tipo de conocimientos; u organizacional: comparten el mismo tipo de relaciones, valores, reglas, etc.) y en un determinado contexto industrial y territorial.

En resumen, creemos que resulta innegable el interés del análisis de la proximidad geográfica en relación con los procesos de innovación, los cuales a su vez sólo se entienden en el contexto y la estrategia de internacionalización de las empresas. Según Freeman (1996), la innovación debe considerarse como un proceso interactivo en el que la empresa, además de adquirir conocimientos mediante su propia experiencia, aprende constantemente de sus relaciones con diversas fuentes externas, entre las que se encuentran los proveedores, los consumidores y diversas instituciones, entre las que se hallan universidades, centros públicos de investigación, consultores o las propias empresas competidoras. Ahora bien, en relación al conjunto de firmas innovadoras andaluzas que hemos analizado nos preguntamos

entre otras cuestiones: ¿cuál es el alcance real de las relaciones externas que tienen estas empresas? ¿Tienden dichas firmas a entablar esas relaciones dentro de un ámbito espacial próximo o lejano? ¿Qué relaciones externas buscan estas empresas en un entorno cercano y cuales las obtienen fuera de nuestra región o, incluso, en el extranjero? El hecho de estar globalizadas o no ¿condiciona el alcance espacial de las relaciones que mantienen estas firmas? ¿Y el tener una localización territorial distinta?

2. Objetivos, conceptos y datos empleados

Para dar respuesta a esos y otros interrogantes este trabajo pretende mostrar los resultados que se han obtenido en un primer estudio sobre la proximidad geográfica y su relación con la innovación empresarial y la globalización. En efecto, el objetivo final perseguido con este artículo es exponer los resultados de una primera aproximación (fundamentalmente de carácter cuantitativa) acerca del papel que tiene la proximidad geográfica para un conjunto de empresas innovadoras que presentaban diversos grados de globalización.

Nuestro punto de vista sobre el concepto o denominación de «empresa innovadora» es más amplio del que, siguiendo las indicaciones del Manual de Oslo, considera el INE a la hora de realizar las estadísticas de innovación en nuestro país, al que podríamos calificar de ser más «restringido» o estricto. Esto es así por dos motivos fundamentales: a) en cuanto al concepto de lo que se entiende por «empresa» que, según el organismo público, se ciñe a la entidad o unidad de análisis básica para medir la innovación es la empresa en sentido jurídico¹ ya que es la unidad más utilizada a nivel internacional y además ofrece mayor facilidad a efectos de recogida de información y menor coste económico; y b) en relación al concepto de «innovación», que para el INE y el Manual de Oslo se refiere sólo a la de tipo tecnológico (desarrollo y/o mejora de nuevos productos y procesos), sin considerar una concepción más amplia del mismo que incluye otros términos de innovación como los del esfuerzo y la gestión de la actividad innovadora de acuerdo con la los trabajos desarrollados por el grupo de Aalborg o los de Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología expresados en el Manual de Bogotá (RICYT, 2001). Según estos últimos, el contenido de las actividades innovadoras dependen de las particularidades de los sistemas productivos nacionales-regionales, enfatizando así el papel que tienen actividades y procesos menos formales (como por ejemplo, la gestión de calidad, los relativos a la adaptación y a la adopción de la tecnología, otras mejoras de tipo organizativo tales como reorganización de funciones y operaciones, cambios técnicos en la producción, etc.) que afectan tanto la capacidad de aprendizaje como la búsqueda y exploración de nuevos conocimientos por parte de las empresas (Lundvall, 1995; 1998).

En nuestro trabajo nos inclinamos por considerar un concepto de «empresa innovadora» de acorde con las especificidades o particularidades que adoptan los procesos de innovación de cada región² de forma que la unidad de análisis o medición ha sido la empresa localizada en Andalucía y/o también el de aquellos establecimientos en nuestra región que pertenecen

1 Para el INE, se entiende por empresa toda unidad jurídica que constituye una unidad organizativa de producción de bienes y servicios, y que disfruta de una cierta autonomía de decisión, principalmente a la hora de emplear los recursos corrientes de que dispone. Desde un punto de vista práctico, y en su caso más general, el concepto de empresa se corresponde con el de unidad jurídica o legal, es decir, con toda persona física o jurídica (sociedades, cooperativas, etc.) cuya actividad está reconocida por la Ley, y que viene identificada por su correspondiente Número de Identificación Fiscal (NIF).

2 Como expusimos en otro trabajo (Borrell y Lucendo, 2002), consideramos que el nivel de desarrollo de las regiones afecta a las características de sus procesos innovadores especialmente en cuanto su capacidad de generar, absorber e integrar las innovaciones tecnológicas y transformarlas en crecimiento económico. De

a empresas con sede social fuera de Andalucía por dos motivos. Primero, un porcentaje importante de la innovación que se lleva a cabo en nuestra región (el 37,8% del total de gastos según la muestra de la encuesta del INE de 2004) se genera en este tipo de sedes que coinciden con establecimientos industriales de mayor tamaño según número de empleados (el porcentaje de los que tenían más de 250 empleados suponen el 47,2% del total de empresas innovadoras en Andalucía). Segundo, diversos estudios han constatado (Ruiz, 2005b; González, 2006; Lucendo 2007; Caravaca et al., 2002) que la mayor parte de las innovaciones que llevan a cabo empresas industriales andaluzas no son de tipo tecnológico (si nos atenemos a las definiciones de los manuales de Oslo y Regional) por lo que en este artículo hemos considerado que «innovación» incluye no sólo las actividades empresariales de carácter tecnológico (a las que denominamos innovaciones «mayores»), sino además otras acciones complementarias «no tecnológicas» (las innovaciones «menores») que tienen que ver con aspectos vinculados a un enfoque regional o propio de los procesos innovadores.

Otro concepto fundamental empleado en este artículo es el de distancia o proximidad. La medida de proximidad utilizada para este trabajo ha sido el de proximidad geográfica que, siguiendo a Boschma (2005)³, se materializa o concreta en la distancia euclídea (física, en metros) que separan a una firma F_i de otra entidad E_i con la que la primera mantiene alguna relación comercial, tecnológica y /o institucional. Para ello, como explicamos más adelante, hemos partido de la cuantificación de las distancias físicas que separan a las empresas innovadoras andaluzas con el resto de sus relaciones empresariales externas.

Sin embargo, y como apuntamos anteriormente, el análisis de la distancia en sí misma aunque necesaria es insuficiente para conocer verdaderamente cual es el impacto de la proximidad/lejanía en las estrategias, innovaciones, aprendizajes, etc., que presentan las firmas. Por ello, en este artículo hemos estudiado la proximidad de las empresas innovadoras en Andalucía a las entidades con las que mantienen relaciones conjuntamente con otras variables como son las del sector económico, el grado de globalización y la ubicación territorial de las firmas andaluzas. De ahí que el objetivo final de este artículo es doble: a) mostrar el ámbito o alcance de las relaciones externas de nuestro tejido innovador; y b) comprobar si existe una correlación entre globalización, proximidad y territorio en las empresas innovadoras andaluzas.

Otro de los conceptos que es necesario delimitar es el de globalización. Los criterios por los que hemos clasificado en globalizadas y no globalizadas las empresas encuestadas se derivan de los diferentes modos de entrada en el mercado exterior por parte de las empresas estudiadas. Dichos criterios han sido adecuadamente sintetizados por Ruiz y Jordá (2008) abarcando principalmente:

- i. Las tres principales formas genéricas de penetración internacional (Root, 1994; y Pla y León, 2004): a) las inversiones directas en el exterior, es decir Inversión Directa en el Exterior (IED); b) los acuerdos contractuales (principalmente, licencias o franquicias internacionales) vinculantes entre una empresa internacional y otra entidad en el extranjero; y c) la exportación (indirecta o directa).

ahí que los datos y los análisis basados en las estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación elaboradas por la Comisión Europea indican que la disparidades tecnológicas entre las regiones menos favorecidas y las más desarrolladas han aumentado en vez de disminuir.

3 Este autor señala en su trabajo la existencia de 5 formas de proximidad y cuál es la forma de medida que correspondería a cada una de ellas: 1) la proximidad de *cognoscitiva* que se mide por la brecha de Conocimiento; 2) la proximidad *organizacional* que depende del grado de Control; 3) la distancia *social* basada en el nivel de confianza de las relaciones sociales; 4) la proximidad *institucional* que depende de la confianza basada en las instituciones comunes; y 5) la proximidad geográfica medida por la distancia geográfica.

- ii. La política de estrategia de internacionalización de la empresa medido por el grado de importancia que tiene el objetivo estratégico de la internacionalización y el de aumentar la cuota de mercado en el mercado extranjero. Entendemos que los diferentes grados de internacionalización están correlacionados con la experiencia internacional de la empresa, debido al proceso de aprendizaje acumulativo, y con la naturaleza estratégica y deliberada de la elección de la vía en función de sus recursos, capacidades organizativas y del entorno local e internacional.

La falta de fuentes de información adecuadas, la imposibilidad de acceso a otras fuentes públicas relacionadas con ese proyecto y, sobre todo, la necesidad de contar con información relacionada con el proceso de difusión de la innovación a escala regional hizo necesario que se llevase a cabo el diseño de un cuestionario específico y la realización de una campaña de encuestación por toda Andalucía a una muestra representativa de empresas-establecimientos de carácter innovador para obtener los datos necesarios para tal fin⁴. El tamaño de la muestra se calculó por el criterio de afijación óptima escogiendo los estratos a partir del cruce de las variables sector y localización espacial, obteniéndose una muestra de 256 empresas. Con las encuestas piloto realizadas para mejorar el cuestionario, al final se han entrevistado a 263 empresas innovadoras.

Del cuestionario han salido las variables utilizadas para definir qué empresas innovadoras andaluzas encuestadas estaban o no globalizadas en función de los diferentes modos de entrada en el mercado exterior que aquellas emplean. Se entiende por «modo de entrada» el método que eligen las firmas para operar en otro país o mercado, es decir, la forma o modalidad institucional de penetración y posterior desarrollo de la empresa para organizar sus actividades comerciales en el extranjero. Cada uno de los distintos modos de entrada conllevan, a su vez, diferentes implicaciones en el grado de control que la corporación multinacional puede ejercer sobre sus operaciones comerciales en el exterior, los recursos que debe comprometer en esa operación y el riesgo que conlleva expandirse en ese país foráneo (Hill, Hwang y Kim, 1990). En concreto los modos de entrada que emplean las firmas andaluzas vienen descritos por:

- i. Modos de entrada que implican inversiones directas en el exterior (IED): a) la pertenencia a un grupo que esté internacionalizado (ya sea porque es la matriz, filial, conjunta y asociada, o un establecimiento); b) la presencia fuera de Andalucía (plantas productoras, delegación comercial, *joint venture*, centro de I+D, otras); c) si las firmas están participadas por capital foráneo.
- ii. Modo de entrada basada en la exportación (directa e indirecta): a) exportación directa según por ciento de ventas en el mercado nacional e internacional; b) exportación indirecta en función de si la exportación se realiza a través de distribuidores o de una gran multinacional, etc.
- iii. Modos de entrada basados en acuerdos contractuales: a) relaciones de cooperación en proyectos de I+D+i con empresas e instituciones de otros países; b) compra-venta de licencia de patente, marcas, *know-how*, planta llave en mano a empresas de otros países.

4 Los datos con los que hemos trabajado para llevar a cabo este artículo provienen del proyecto de investigación denominado «El espacio relacional de las empresas innovadoras andaluzas: los procesos de aprendizaje, transferencia y difusión» (SEJ2005-04643) financiado por Plan Nacional de I+D del Ministerio de Educación y Ciencia y por los Fondos FEDER de la UE5 que llevamos a cabo un grupo de profesores del grupo de investigación «Estudios Geográficos Andaluces» (HUM136) de la Universidad de Sevilla. El objetivo principal de dicho proyecto es valorar la capacidad del sistema empresarial de I+D+I regional de difundir su innovación al resto del tejido productivo andaluz desde el punto de vista horizontal, vertical y territorial (local, regional, nacional y resto del mundo).

Mientras que según los datos obtenidos acerca de la Estrategia de Internacionalización a partir de la encuesta tenemos:

- i. Grado de importancia de los diferentes objetivos estratégicos.
- ii. Aumento de la cuota de mercado en Andalucía, España, Unión Europea y el resto del mundo.

De las 263 empresas innovadoras en Andalucía encuestadas, sólo 175 cumplían al menos uno de estos requisitos y, por tanto, estaban de una u otra forma globalizadas.

En cuanto a las relaciones externas de dichas firmas andaluzas, se diseñó el cuestionario de forma que se pudiera obtener información individualizada o desagregada de cada una de las entidades que representaban las posibles relaciones externas de cada empresa encuestada. En concreto, se establecieron 9 grupos de entidades posibles con las que las empresas andaluzas podían mantener relaciones externas. A su vez, de forma desagregada, estos grupos sumaban un total de 40 potenciales relaciones diferentes:

1. Otras plantas o centros de la propia empresa:
 - 1.1. Planta productora.
 - 1.2. Delegación comercial.
 - 1.3. Centro de I+D.
 - 1.4. *Joint venture*.
 - 1.5. Otras plantas.
2. Proveedores de mercado:
 - 2.1. Primer proveedor (principal).
 - 2.2. Segundo proveedor.
 - 2.3. Tercer proveedor.
3. Clientes de mercado:
 - 3.1. Primer cliente (principal).
 - 3.2. Segundo cliente.
 - 3.3. Tercer cliente.
4. Proveedores de tecnología («a quiénes compran»):
 - 4.1. Empresas de bienes de equipo.
 - 4.2. Empresas de ingeniería.
 - 4.3. Empresas de servicios avanzados.
 - 4.4. Universidad o centros de Investigación.
 - 4.5. Otras empresas proveedoras de tecnología.
5. Clientes de tecnología («a quiénes venden»):
 - 5.1. Empresas de bienes de equipo.
 - 5.2. Empresas de ingeniería.
 - 5.3. Empresas de servicios avanzados.
 - 5.4. Otras empresas proveedoras de tecnología.
 - 5.5. Universidad o centros de Investigación.
6. Socios tecnológicos⁵
7. Proveedores de servicios avanzados:
 - 7.1. De asesoramiento económico financiero y en comercio exterior.

⁵ La pregunta a las empresas innovadoras sobre los socios tecnológicos que tenían ofreció muy pocas respuestas en total (apenas 21 por ciento de los casos respondieron tener alguno) por lo que ante la escasez de datos al final sólo hemos trabajado con 8 grupos de entidades.

- 7.2. De consultaría territorial e impacto ambiental
- 7.3. De diseño gráfico, imagen, publicidad, marketing y estudios mercado.
- 7.4. De formación y recursos humanos.
- 7.5. De gestión de la calidad.
- 7.6. De implantación y gestión de sistemas informáticos y centro de calculo.
- 7.7. De ingeniería, producción y organización de empresas
- 7.8. De servicios y consultaría en general
- 8. Entidades de cooperación para la innovación:
 - 8.1. Empresas de bienes de equipo.
 - 8.2. Empresas de ingeniería.
 - 8.3. Empresas de servicios avanzados,
 - 8.4. Universidad o centros de Investigación.
 - 8.5. Otras empresas proveedoras de tecnología.
- 9. Instituciones públicas y/o privadas:
 - 9.1. Confederación de Empresarios, Cooperativas, Asociaciones, etc.
 - 9.2. Cámaras de Comercio.
 - 9.3. Agencias de Desarrollo.
 - 9.4. Parques Tecnológicos.
 - 9.5. Otras Instituciones.

Así, cuando se encuestaron a las empresas innovadoras se le preguntó, entre otros datos, por la localización física de cada una de estas entidades (en concreto, la ciudad donde se ubican). De esta forma se generó la información necesaria para concretar el estudio de los procesos de aprendizaje, transferencia y difusión de la innovación a nivel espacial, es decir, para que nos permitiera futuros análisis de tipo espacial.

3. Metodología de análisis

La metodología para el análisis de las distancias ha constado principalmente de tres fases consecutivas:

1. En primer lugar, y como era lógico, la primera etapa ha consistido en calcular las distancias físicas o reales en km que separaban a cada empresa innovadora encuestada con el resto de las entidades con las que mantiene algún tipo de relación externa. Para ello fue necesario cartografiar todas las empresas encuestadas y las diferentes entidades con las que mantiene relaciones. El resultado fue un mapa de empresas y, una vez realizado el cálculo de las distancias, una base de datos o matriz de distancias.
2. Posteriormente, en una segunda fase, se han analizado los datos de las distancias de forma exploratoria con un primer tratamiento estadístico de carácter descriptivo con el fin de ofrecer una breve síntesis de cómo se distribuyen los valores más representativos de las relaciones externas que mantienen las empresas innovadoras andaluzas en función de las distancias que las separan.
3. Por último, en una tercera etapa, a partir de las revelaciones ofrecidas por el análisis exploratorio hemos construido dos modelos estadísticos de clasificación de las relaciones externas a partir de las distancias halladas y el número de relaciones externas establecidas mediante el uso de técnicas multivariantes de agrupación tipo *cluster*, en particular, empleando conjuntamente el análisis de conglomerados jerárquicos y análisis de *k* medias. El primer modelo describe cómo los sectores de actividad de las

empresas innovadoras andaluzas se agrupan en 4 grandes grupos; mientras que con el segundo hemos obtenido 8 conglomerados de firmas innovadoras andaluzas.

Como se ha comentado, el primer paso que hemos realizado para estudiar qué grado de proximidad o lejanía existe entre las empresas innovadoras andaluzas y las entidades con las que mantienen relaciones externas fue calcular las distancias físicas o reales en kilómetros (km) que separaban a ambas. Para ello, una vez tabulados los datos en las diversas bases de datos creadas para el almacenamiento y análisis de la información, se procedió cartografiar digitalmente todas las entidades que representan las diferentes relaciones externas de las empresas encuestadas con el fin de dotarlas de una referencia geográfica a través de un sistema de información geográfica (en concreto con el programa de SIG ARCVIEW 3.2 y ARCGIS 9.02 de ESRI). El proceso de georreferenciación consistió en asignar un punto a cada una de las entidades de relaciones externas situándolo en la ciudad en la que se localiza en un mapa digital a partir de sus coordenadas geográficas. El total de puntos (y por tanto el total de relaciones externas que mantenían las 263 empresas encuestadas) fue de 3.179 entidades repartidas por todo el mundo.

Para el cálculo de las distancias entre empresa encuestada-entidad con la que tiene relación se utilizó una herramienta de ARCVIEW 3.2 que permite el análisis de proximidad espacial entre puntos llamada *Distance Matrix v.2* que calcula la distancia euclídea entre dos grupos de puntos. Para nuestro caso dichos puntos fueron: por un lado, el origen que correspondía a las 263 empresas encuestadas; y por el otro, el destino que representaban las 3.179 entidades externas con las que aquellas se relacionan. Nos decidimos por la distancia euclídea (que es, en línea recta, el espacio que existe entre las coordenadas x,y de un punto hasta las coordenadas x,y de otro) como medida de separación entre empresas porque este tipo de distancia puede después ser utilizada como medida de similitud en las técnicas de agrupamiento estadístico o *clusters* que se aplicaron posteriormente⁶.

Una vez obtenida la base de datos con las distancias existentes entre cada empresa con las entidades externas realizamos un primer tratamiento estadístico de los datos de carácter descriptivo para ofrecer una síntesis de cuales son los valores más representativos de la distribución de las distancias en dos niveles: a) para los valores de distancias agrupados en los 9 grupos de relaciones externas (cuadro 1); y b) para las relaciones externas desagregadas, es decir, para los 40 subtipos diferentes antes detallados (cuadro 2). Teniendo en cuenta que se daban valores extremos entre las diferentes distancias de numerosas empresas, se ha trabajado con el estadístico de la mediana de los valores ya que como es sabido, este estadístico es menos sensible a datos muy espaciados. Igualmente se ha calculado la desviación típica con el fin de conocer cómo de dispersos están los datos con respecto a la media aritmética, lo que trabajando con valores reales de separación (las distancias) nos ha permitido identificar qué relaciones tienden a estar más concentradas y cuáles más dispersas espacialmente. Como se aprecia en los cuadros 1 y 2, se han calculado las distancias medias a la que se sitúan las relaciones externas según los dos niveles de análisis que comentamos anteriormente: i) el grado de globalización, de forma que GLO0 indica las firmas no internacionalizadas, y GLO1 las que si lo están; y ii) la localización territorial de las mismas, es decir si se ubican en ciudades o ámbitos rurales (LOCAL1), ciudades intermedias (LOCAL2), o en capitales de provincia y aglomeraciones urbanas (LOCAL3).

6 Otra razón para calcular la distancia euclídea o en línea recta entre dos puntos situados en dos ciudades diferentes fue porque que no era posible calcular la separación real entre dos ciudades por carretera (se carecía de esta información georreferenciada), además de que muchas ciudades estaban en continentes diferentes.

Cuadro 1
**GRUPOS DE RELACIONES EXTERNAS SEGÚN PROXIMIDAD (EN KM)
 EN FUNCIÓN DEL TOTAL DE DISTANCIAS, INTERNACIONALIZACIÓN
 Y LOCALIZACIÓN TERRITORIAL**

GRUPOS DE RELACIONES*	DISTANCIA MEDIA**	GLOB0	GLOB1	LOCAL1	LOCAL2	LOCAL3	MEDIA***
1 SERVICIOS AVANZADOS	53	16	78	62	140	11	60
2 INSTITUCIONES	69	53	82	125	113	18	77
3 COOPERADORES	122	14	193	240	95	122	131
4 OTRAS PLANTAS	167	52	195	635	186	141	229
5 CLIENTES	237	93	351	280	310	189	243
Distancia Media**	253	133	346	377	319	240	275
6 CLIENTES DE TECNOLOGÍA	237	49	381		452	185	261
7 PROVEEDORES	395	269	528	233	383	541	391
8 PROVEEDORES DE TECNOLOGÍA	745	514	959	1.067	873	704	810

FUENTE: Datos de la encuesta. Elaboración propia.

* Ordenadas por mayor proximidad a las empresas innovadoras andaluzas.

** La distancia media corresponde a la mediana de los valores de las distancias.

*** Este valor corresponde a la media aritmética de los diferentes valores de los grupos de relaciones y a partir de él se establece el orden de los mismos.

Finalmente, mediante el análisis *cluster* tratamos conjuntamente los valores de distancias de las diferentes relaciones externas para obtener una agrupación de empresas innovadoras andaluzas que presenten similares comportamientos en esta materia y poder analizar si dichos grupos se ven influidos por estar globalizados y/o por su localización territorial. También en esta fase, el procedimiento se realizó en dos niveles: 1) para clasificar las empresas andaluzas agrupadas en 29 sectores de actividad según la CNAE-2009; y 2) para clasificar las firmas innovadoras en conjunto. En ambos niveles, para el análisis *cluster*, y ante la inexistencia de evidencias que nos pudieran ofrecer alguna hipótesis previa sobre el número y composición de los grupos finales para ambos niveles, optamos por empezar la indagación aplicando el análisis de conglomerados jerárquicos puesto que ésta es una herramienta exploratoria diseñada para revelar las agrupaciones naturales que pueden darse dentro de un conjunto de datos. Los dos niveles de análisis fueron:

1º) Al calcular los análisis *cluster* con los valores de distancias desagregadas por los 40 subtipos de relaciones externas, el análisis de conglomerados jerárquicos no pudo ofrecer un resultado significativo ya que aparecían numerosos grupos individualizados (casi tantos como sectores) debido a que los datos empleados originales presentan valores muy diversos y dispersos. Consecuentemente, optamos por utilizar un menor número de variables clasificatorias, a saber:

- i) La «distancia mediana» a la que cada empresa establece las relaciones externas. De esta forma se agrupan los datos de las diferentes distancias en uno solo y más representativo del conjunto.

Cuadro 2
GRUPOS DE RELACIONES EXTERNAS DESAGREGADAS SEGÚN PROXIMIDAD
(EN KM) EN FUNCIÓN DEL TOTAL DE DISTANCIAS, INTERNACIONALIZACIÓN Y
LOCALIZACIÓN TERRITORIAL

GRUPOS DE RELACIONES EXTERNAS*	ENTIDADES Y RELACIONES DESAGREGADAS	DISTANCIA MEDIA**	GLORO	GLOBI	LOCALI	LOCAL2	LOCAL3	MEDIA***	
1	PLANTAS	OTRAS PLANTAS	9	3	10		21	9	10
2	INSTITUCION	PARQUE TECNOLÓGICO	5	18	5		38	4	14
3	INSTITUCION	CÁMARAS DE COMERCIO	13	13	11	22	53	7	20
4	SERVICIOS AVANZADOS	IMPLANTACION Y GESTION DE SISTEMAS							
		INFORMATICOS	19	10	51	3	36	6	21
5	PLANTAS	CENTRO DE I+D	4	50	3	62	3	4	21
6	SERVICIOS AVANZADOS	ASESORAMIENTO ECONOMICO	9	5	30	0	87	5	23
7	SERVICIOS AVANZADOS	DISEÑO, IMAGEN, PUBLICIDAD Y MARKETING	37	13	53	32	69	9	35
8	INSTITUCION	AGENCIAS DE DESARROLLO	26	7	33	44	137	9	43
9	SERVICIOS AVANZADOS	CONSULTORIA TERRITORIAL	16	14	54	214	16	14	55
10	SERVICIOS AVANZADOS	FORMACION Y RRHH	10	10	11	186	114	4	56
11	COOPERADORES	UNIVERSIDAD	31	8	61	178	44	14	56
12	SERVICIOS AVANZADOS	SERVICIOS EN GENERAL	30	9	68		165	13	57
13	COMPRA TECNOLOGÍA	COMPRA A OTRAS EMPRESAS	12	12	12		205	12	60
14	SERVICIOS AVANZADOS	GESTION DE LA CALIDAD	86	81	91	61	114	45	80
15	SERVICIOS AVANZADOS	INGENIERIA Y ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS	63	5	76	21	328	15	85
16	INSTITUCION	CONF. DE EMPRESARIOS	113	52	119	94	122	99	100
17	INSTITUCION	OTRAS INSTITUCIONES	47	42	47	216	252	13	103
18	PLANTAS	DELEGACION COMERCIAL	166	61	182	8	127	173	120
19	COOPERADORES	EMPRESAS SERVICIOS AVANZADOS	94	6	332		64	114	122
20	PLANTAS	PLANTA PRODUCTORA	17	16	43	696	13	16	133
21	VENTA TECNOLOGÍA	VENTA A EMPRESAS DE INGENIERÍA	125	49	259		201	92	145
22	VENTA TECNOLOGÍA	VENTA A EMPRESAS DE BIENES DE EQUIPO	153	322	105		34	185	160
23	CLIENTES	3º CLIENTE	153	37	272	276	128	158	171
24	COOPERADORES	OTRAS ENTIDADES COOPERACION	217	17	250	263	245	168	193
25	COOPERADORES	EMPRESAS DE INGENIERÍA	127	65	397	427	54	127	199
26	CLIENTES	1º CLIENTE	199	18	321	308	266	122	205
27	VENTA TECNOLOGÍA	VENTA A UNIVERSIDADES	326	0	328		326	165	229
28	CLIENTES	2º CLIENTE	245	41	337	261	325	167	230
29	PROVEDORES	3º PROVEEDOR	203	492	180	39	116	413	241
30	SERVICIOS AVANZADOS	ASESORAMIENTO EN I+D	257	135	288		232	344	251
	Distancia Media**		192	111	290	609	282	194	260
31	VENTA TECNOLOGÍA	VENTA A OTRAS EMPRESAS	128	100	319		713	124	277
32	PROVEDORES	2º PROVEEDOR	321	115	365	386	380	265	305
33	PROVEDORES	1º PROVEEDOR	350	167	434	345	357	381	339
34	COMPRA TECNOLOGÍA	COMPRA A EMPRESAS DE INGENIERIA	556	309	682	312	393	734	497
35	VENTA TECNOLOGÍA	VENTA A SERVICIOS AVANZADOS	380	5	678		1.568	378	602
36	COOPERADORES	EMPRESAS BIENES DE EQUIPO	607	386	765		975	417	630
37	COMPRA TECNOLOGÍA	COMPRA A SERVICIOS AVANZADOS	629	327	1.549		578	629	742
38	COMPRA TECNOLOGÍA	COMPRA A EMPRESAS DE BIENES DE EQUIPO	756	540	955	1.087	1.051	560	825
39	PLANTAS	JOINT VENTURE	753	753	1.030	3.793	463	1.542	1389
40	COMPRA TECNOLOGÍA	COMPRA A UNIVERSIDADES	382	22	807	7.099	867	202	1563

FUENTE: Datos de la encuesta. Elaboración propia.

* Ordenadas por mayor proximidad a las empresas innovadoras andaluzas.

** La distancia media corresponde a la mediana de los valores de las distancias.

*** Este valor corresponde a la media aritmética de los diferentes valores de los grupos de relaciones y a partir de él se establece el orden de los mismos.

- ii) El «número de relaciones externas totales» (que varía entre 0, ausencia de relaciones, hasta 40, número máximo de posibles enlaces externos).
- iii) El número de empresas de cada sector en tantos por ciento, puesto que a mayor número de empresas, mayor son las distancias totales para cada sector, y mayor número de relaciones externas.

Gracias a los resultados obtenidos de las matrices de distancias y de los dendrogramas pudimos conocer que los sectores de actividad se agrupan en 4 o 5 grupos. Con esta información, y mediante el análisis de k medias, se pudieron asignar a los sectores a sus correspondientes grupos dentro del conjunto de categorías establecidas anteriormente. En el cuadro 3 puede apreciarse los centros de los conglomerados finales por sectores. Finalmente, los grupos definitivos fueron 4 (Cuadro 5).

2º) Cuando procedimos a obtener una agrupación de las empresas innovadoras andaluzas según las distancias a la que se encuentran las relaciones externas con las que se asocian mediante el análisis *cluster* encontramos el mismo problema que con los sectores, pero aumentado ya que pasamos de 29 casos (sectores) a 263 casos (firmas). Por tanto, desde el punto de vista metodológico, optamos por aplicar un proceso similar al anterior: utilizar menos variables de agrupación y que fueran más significativas o sintéticas. En consecuencia, el análisis de conglomerados jerárquicos se realizó con las siguientes variables:

- i) La «distancia mediana» a la que cada empresa establece las relaciones externas. De esta forma se agrupan los datos de las diferentes distancias en uno solo y más representativo. Teniendo en cuenta que, en numerosos casos, los valores de las diferentes distancias a la que una misma empresa establece relaciones son extremos, se optó por utilizar conjuntamente con la media (es decir, la mediana) la desviación típica ya que este descriptivo permite conocer el grado de dispersión de dichos valores. Así, aunque dos empresas mantengan relaciones a distancias similares, sin embargo pueden diferir mucho en cómo aquellas se distribuyen.
- ii) La «distancia máxima», que hace referencia a la entidad más alejada con la que cada empresa innovadora andaluza mantiene vínculos, permite igualmente matizar, junto a la media y la desviación típica, cual es el comportamiento de la distribución de los valores de distancias de cada firma.
- iii) De la anterior variable «número de relaciones externas totales» calculamos otra: un ratio entre el «número de relaciones totales por grupos de entidades potenciales». Éste valor oscila entre un mínimo de 1 (al menos una relación por cada grupo de entidades) y un máximo de 5 (40 relaciones entre 8 grupo de entidades).

Con estas variables, el análisis de conglomerados jerárquicos mostró unos resultados que nos permitieron deducir la existencia de 8 grupos de empresas innovadoras andaluzas en función de las distancias, cuyos centros se pueden ver en el cuadro 4.

4. Resultados de los análisis de las distancias

La primera idea que se deduce del tratamiento estadístico de los datos de las distancias físicas calculadas a partir de la encuesta mencionada, es que hemos podido constatar, por primera vez y de forma concreta, que las empresas innovadoras (en concreto las ubicadas en Andalucía) parecen mantener las diferentes relaciones externas siguiendo un patrón de comportamiento en función de la distancia. En efecto, de la cuadro 1 se desprende que si

consideramos todas las distancias conjuntamente agrupadas por tipos de entidades, por término medio las empresas analizadas muestran un gradiente u orden de proximidad: las más cercanas son las relaciones que mantienen con las empresas de servicios avanzados y con las instituciones (generalmente, en un radio menor de 75 km); luego le siguen las entidades con las que cooperan, universidades en su mayor parte, y otras instalaciones de la misma empresa como plantas productivas o delegaciones comerciales (en un ámbito de 100 a 200 km); a una distancia media encontramos las relaciones con los clientes, tanto los de mercado como a aquellas entidades a las que nuestras firmas innovadoras venden tecnología (en torno a los 250 km, el valor medio global); y a mayor distancia, los proveedores, sobre todo aquellos a los que las empresas andaluzas compran tecnología, que llegan a estar a casi 750 km de distancia, de media, lo cual nos muestra que para este tipo de relaciones se sobrepasa el ámbito nacional y las empresas encuestadas se internacionalizan.

Sin embargo, aunque esta es una aproximación muy general, como veremos a continuación, si consideramos las empresas innovadoras andaluzas según otras variables de interés como el grado de globalización o el tipo de localización, se aprecian variaciones interesantes de destacar, pero el análisis final no varía en exceso como puede comprobarse en la citada cuadro 1. En ella, y si nos fijamos en la última columna, vemos que si hallamos la media de las posiciones que ocupan los diferentes grupos de relaciones externas según «distancia media», «globalización» y «localización» el orden de las relaciones descrito anteriormente se mantiene. Los cambios que podemos apreciar en la proximidad o lejanía para establecer contactos se ven alterados por dos circunstancias:

- a) en términos generales, para aquellas empresas innovadoras no globalizadas (GLOB0) la proximidad es más importante que para las globalizadas (GLOB1) puesto que las distancias descienden en todos los tipos de relaciones, con una media total de 133 km, casi la mitad de la total y, excepto los proveedores (de mercado y tecnología), el resto de los vínculos se establecen en un radio menor de 100 km, lo cual nos indica que este tipo de empresas basan sus relaciones en el entorno local. Y al contrario, las empresas innovadoras globalizadas presentan un mayor «alcance» en sus vínculos externos, llegando de media hasta casi los 1.000 km para encontrar los proveedores de tecnología (empresas extranjeras).
- b) No obstante, desde el punto de vista de la localización de las empresas innovadoras en ámbitos urbanos diferenciados llama la atención dos cosas: primero, que las firmas localizadas en ámbitos no centrales, como los rurales e intermedios, son las que muestran una menor proximidad con sus relaciones (377 y 319 km de media), mientras que las ubicadas en aglomeraciones urbanas o ciudades de primer orden regional mantienen unas distancias similares a la media general (240 km) e incluso muy cerca, pues si se exceptúan ambos tipos de proveedores, el resto de los vínculos se establecen en un radio menor de 200 km; y segundo, que si bien en las firmas de las ciudades rurales (LOCAL1) y de las aglomeraciones urbanas (LOCAL3) se mantiene el orden de proximidad de relaciones, en las localizadas en ciudades medias se rompe, siendo los más cercanos los cooperadores y las instituciones y, luego, los servicios avanzados y otras plantas, mientras que los más lejanos son los proveedores y clientes de tecnología.

Respecto al análisis de las distancias de las relaciones externas a partir de las entidades desagregadas, aunque éste muestra que aquellas siguen el mismo patrón de proximidad que los grupos de entidades, un acercamiento con valores desagregados permite ver qué vínculos

concretos buscan las empresas innovadoras andaluzas más cerca, en el entorno territorial próximo, y cuáles tienen que obtenerlos más lejos (cuadro 2.). Así, desde el punto de vista de la distancia mediana, entre los diez primeros vínculos, cinco son servicios avanzados, cuatro son instituciones y las otras dos diferentes instalaciones de las firmas innovadoras. De hecho, según esta medida de la distancia, las entidades más próximas con las que tienen relación las empresas innovadoras andaluzas son sus propios centros de I+D (otras plantas) y los parques tecnológicos (instituciones) los cuales se encuentran a menos de 5 km de distancia de aquellas. Es más, la tercera parte de todos los vínculos se establecen a menos de 40 km de distancia, mientras que el 63 por ciento de los mismos se encuentran a menos distancia que la media de las distancias medias (192 km). Por el contrario, las relaciones externas más alejadas muestran unas distancias altas ya que hay casi un 15 por ciento de vínculos que, de media, se establecen a más de 500 km, porcentaje que se duplica si contabilizamos las relaciones que se establecen a menos de 350 km. En concreto, entre éstas están la mayoría de los vínculos que tienen que ver con los proveedores de tecnología: los proveedores de bienes de equipo (los más alejados de todos, a 756 km de media), las universidades o centros de investigación, las empresas de servicios avanzados y los *joint venture*.

Al igual que anteriormente, los resultados de las distancias según las relaciones externas desagregadas varía en función del grado de globalización y la localización territorial de las empresas innovadoras andaluzas. Así:

- a) las firmas analizadas no globalizadas (GLOB0) no sólo mantienen en general relaciones más próximas que las globalizadas (GLOB1), sino también difieren en los tipos de vínculos más cercanos y lejanos. Efectivamente, las primeras tienen la mitad de las relaciones externas en un radio de menos de 25 km, destacando que entre las más próximas se encuentran algunos de sus clientes de tecnología (las universidades o centros de investigación y las empresas de servicios avanzados) y sus proveedores de servicios avanzados (asesoramiento económico, ingeniería, servicios en general, etc.). En el otro extremo están los proveedores de tecnología, localizados a más de 300 km: empresas de ingeniería, bienes de equipo, servicios avanzados y otras empresas de tecnología (éstas, a 750 km). Por el contrario, las relaciones externas de las empresas andaluzas globalizadas, aunque mantienen el orden antes descrito para la media, se caracterizan por tener un mayor alcance físico puesto que el 43 por ciento de ellas se encuentran en un radio de menos de 100 km de media, incrementándose considerablemente también las distancias de los vínculos más alejados, con un 13 por ciento de ellos que superando los 750 km y llegando hasta una distancia máxima de 1.549 km de media (la relación que mantienen con las empresas de servicios avanzados proveedoras de tecnología).
- b) Más dispares son los resultados en función de la localización territorial de las empresas innovadoras. Destaca, en primer lugar, la existencia de una correlación entre el tipo de localización y la media de las distancias de las relaciones externas, de manera que cuanto menor nivel de desarrollo territorial de las ciudades donde se encuentran las firmas analizadas, más lejos tienen que desplazarse para entablar relaciones. Efectivamente, aunque las firmas innovadoras de ámbitos rurales (LOCAL1), que sólo tienen un 68 por ciento del total de relaciones externas posibles porque como se puede apreciar en el cuadro 2 no mantienen ninguna relación para la venta de tecnología, sus vínculos se sitúan de media a 609 kms; siendo esta distancia de 282 km para las empresas innovadoras de las ciudades medias, y de sólo 194 km para las ubicadas en aglomeraciones urbanas (que es muy similar al valor de la media

en general con 192 kms). Otra característica a destacar de las empresas localizadas en ámbitos rurales es que mantienen vínculos muy extremos: mientras el 30 por ciento de los mismos se encuentran en un radio de 50 km, destacando entre ellos los servicios avanzados (asesoramiento económico-financiero, gestión de la calidad, ingeniería y organización de empresas), las delegaciones comerciales y las cámaras de comercio; en el otro extremo encontramos que el 11 por ciento de las relaciones están a más de 1.000 km. Por su parte las empresas innovadoras andaluzas situadas en ciudades medias tienen principalmente en su entorno cercano otras de sus instalaciones (el centro de I+D, plantas productoras, etc. se encuentran a menos de 20 km) y una diversidad de relaciones: las empresas de bienes de equipo a las que venden tecnología, los servicios avanzados relacionados con la informática e ingeniería, las instituciones de los parques tecnológicos y las cámaras de comercio, y la universidad (en un radio de 50-55 km). Sin embargo, son las empresas innovadoras ubicadas en áreas metropolitanas las que concentran en un ámbito muy próximo la mayoría de sus vínculos: casi el 25 por ciento de ellos en menos de 10 km; y el 40 por ciento de las relaciones en menos de 45 km. Esta red de relaciones cercanas está constituida por servicios avanzados (formación, asesoramiento económico, servicios informáticos, publicidad y marketing), instituciones locales (parques tecnológicos, cámaras de comercio y agencias de desarrollo) y otras instalaciones propias (centro de I+D), mientras que llama la atención lo lejos que acuden para encontrar proveedores (hasta cerca de 400 km para los de mercado; y más de 550 km los de tecnología).

Cuadro 3
SECTORES DE ACTIVIDAD. CENTROS DE LOS CONGLOMERADOS FINALES

VARIABLES DE AGRUPACIÓN	CONGLOMERADOS			
	1	2	3	4
NÚMERO DE EMPRESAS (%)	1,0	4,7	5,2	3,9
DISTANCIA MEDIA* (En km)	192	307	590	918
NÚMERO DE RELACIONES EXTERNAS	13	29	29	27
Número de Casos	9	8	7	4

FUENTE: Datos de la encuesta. Elaboración propia.

* La distancia media corresponde a la mediana de los valores de las distancias.

Otro de los objetivos propuestos por este artículo era estudiar cómo se comportaban las empresas innovadoras andaluzas respecto de sus relaciones externas en función de la proximidad desde una aproximación sectorial. Ello nos llevó a calcular, mediante el análisis *cluster*, una clasificación de los sectores de actividad (siguiendo la clasificación de la CNAE-2009) según el porcentaje de empresas innovadoras por cada actividad, las distancias medias que las firmas andaluzas de cada rama mantenía con sus respectivos vínculos y, considerando también, el número total de relaciones que sumaba cada empresa encuestada. Los análisis *clusters* nos ofrecieron 4 grupos de sectores con comportamientos similares (cuadro 3) que siguen un modelo determinado principalmente por el número

de relaciones y distancias medias, de forma a que aquellos sectores que presentan menor número de relaciones, también ofrecen unas distancias medias menores. De este modo, los grupos se caracterizan por:

- Grupo 1. Es más numeroso (con el 31 por ciento de los sectores) y está formado por aquellos sectores que tienen, de media, menor número de relaciones externas por empresa (menos de 15), de empresas (menos del 1 por ciento, es decir, los sectores menos representativos en actividades innovadoras en Andalucía), y que mantienen relaciones externas en un radio medio menor de 200 km (entre 120 y 245 km, exceptuando el sector de logística). Las empresas de este *cluster* pertenecen en su mayoría a firmas innovadoras andaluzas de servicios relacionadas con: actividades administrativas y auxiliares (públicas y privadas), hostelería, publicidad y estudios de mercado; empresas innovadoras relacionadas con el suministro de energía eléctrica, agua, gas, etc. y construcción. Sólo hay un sector industrial: el mueble. A este grupo lo hemos denominado «actividades de servicios con escasa densidad y alta proximidad».
- Grupo 2. Los sectores económicos agrupados en este conglomerado lo convierten en el segundo más numeroso (un 28 por ciento de los mismos) los cuales se caracterizan por tener un número alto de relaciones externas (entre 20 y 30) y de empresas por término medio (4,7 por ciento) que mantienen sus vínculos a una distancia intermedia de 300 km de media (con un rango entre 200 y 370 km). En este apartado encontramos empresas innovadoras principalmente industriales de sectores como agricultura, metalurgia, otros productos minerales no metálicos, maquinaria y equipo e ingeniería civil y construcción especializada, junto a otras de servicios tales como los de arquitectura e ingeniería, actividades inmobiliarias y comercio al por mayor y al por menor. Hemos llamado a este *cluster* «actividades industriales con una alta densidad y proximidad media».

Cuadro 4
EMPRESAS INNOVADORAS ANDALUZAS.
CENTROS DE LOS CONGLOMERADOS FINALES

VARIABLES DE AGRUPACIÓN	CONGLOMERADOS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
DESVIACIÓN TÍPICA (EN KM)	100	207	408	884	1.811	3.240	3.204	3.702
DISTANCIA MEDIA* (EN KM)	103	239	349	579	1.287	1.782	2.607	3.162
DISTANCIA MÁXIMA	329	752	1.538	2.738	7.041	9.893	7.472	15.409
RELACIONES TOTALES/ GRUPOS DE ENTIDADES	1,5	1,7	1,8	1,6	1,7	1,9	1,4	1,9
Número de Casos	51	40	43	44	42	14	16	12

FUENTE: Datos de la encuesta. Elaboración propia.

* La distancia media corresponde a la mediana de los valores de las distancias.

Cuadro 5
CARACTERÍSTICAS DE LOS GRUPOS DE SECTORES (CNAE-09) DE LAS EMPRESAS INNOVADORAS ANDALUZAS

SECTORES CNAE-09	GRUPO SECTOR	EMPRESAS (%)	VALOR MEDIO*		GRUPOS DE RELACIONES (distancias medias en km*)										
			DISTANCIA	RELACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8			
Administración Pública	1	1,1%	245	22	76	84	4	191					3	48	778
Agencias de Viajes	1	1,5%	162	20	68	12	128	164	2	12	348	206			
Construcción de Edificios	1	0,8%	158	14	181	2	363	1					2	11	178
Muebles	1	0,4%	175	8		1	375						5	263	380
Publicidad y Estudios De Mercado	1	1,5%	159	15	9	2	233	192	41	237	3	381			
Recogida, Tratamiento y Eliminación de Aguas Residuales	1	0,8%	147	12	8	135	5	6		304		1.672			
Servicios de Comidas y Bebidas	1	0,4%	120	11	30	3	2			151	2	295			
Suministro de Energía Eléctrica	1	0,8%	164	8	2	377	241	127				206			
Transporte Terrestre	1	0,4%	412	10		166	149	44		149	1.800				
Actividades Inmobiliarias	2	5,0%	206	35	4	3	85	124	149	455	165	1.262			
Agricultura	2	1,9%	359	21	305	106	273	313		365	4.299	27			
Comercio al por Mayor y por Menor	2	3,1%	260	30	277	16	217	12	89	599	320	324			
Ingeniería Civil y Construcción Especializada	2	8,8%	343	36	86	13	128	14	380	359	73	381			
Metalurgia	2	7,3%	316	30	59	102	214	286		367	566	955			
Otros Productos Minerales No Metálicos	2	2,3%	275	21	89	37	213	33		172	6.085	550			
Reparación e Instalación de Maquinaria y Equipo	2	1,5%	370	19	5	35	112	518		905	5	455			
Servicios de Arquitectura e Ingeniería;	2	7,6%	322	36	18	122	70	92	35	1.202	148	252			
Actividades Artísticas y Otros Servicios	3	1,9%	525	26	5	107	709	1.424	185	418	5	2.363			
Actividades Relacionadas con Informática	3	6,5%	592	37	10	156	163	131	190	589	85	378			
Agroalimentación	3	8,8%	632	36	111	155	608	97	1.232	328	546	873			
Caucho y Plásticos	3	3,8%	506	24	53	74	225	407		492	55	1.496			
Investigación y Desarrollo	3	7,6%	615	35	5	7	323	137	378	334	13	514			
Otras Industrias Extractivas	3	0,8%	687	14	216	124	354	252	3.029	204	575				
Vehículos de Motor y Material de Transporte	3	6,5%	570	35	252	58	368	5	380	636	394	704			
Cuero Madera Papel	4	2,3%	843	21	55	82	902	1		362	272	1.845			
Edición y Servicios De Información	4	2,3%	897	24	83	138	169	2.268	89	521	41	719			
Maquinaria y Equipo	4	4,6%	782	30	57	185	346	250	563	861	22	1.923			
Material y Equipo Eléctrico, Informático, Electrónico y Óptico	4	6,1%	1.126	31	55	56	527	201	215	1.503	684	1.130			
Química y Farmacéutica	4	3,8%	941	29	9	11	291	225	1.774	528	1.435	1.451			

FUENTE: Datos de la encuesta. Elaboración propia.

* La distancia media corresponde a la mediana de los valores de las distancias. 1 = servicios avanzados; 2= instituciones; 3= clientes de mercado; 4= cooperadores; 5= clientes de tecnología; 6= proveedores de mercado; 7= otras plantas; 8= proveedores de tecnología

- Grupo 3. El tercer grupo en tamaño (un 24 por ciento de los sectores) se caracteriza por tener valores similares al anterior en número de relaciones externas (29 de media), pero con mayor número de empresas por actividad (5,2 por ciento) y más alejadas espacialmente: por término medio a cerca de 600 km de distancia (con un rango entre 500 y 700 km). Las actividades incluidas en este *cluster* son mitad industriales, mitad de servicios: agroalimentación, caucho y plásticos, vehículos de motor y material de transporte y otras industrias extractivas, por un lado; y actividades artísticas, actividades relacionadas con informática, investigación y desarrollo por otro. Este grupo se denomina «actividades mixtas con alta densidad y distancia».
- Grupo 4. El último grupo de sectores es el más pequeño (con el 14 por ciento de los mismos) y su principal característica es que las empresas innovadoras andaluzas de estas actividades establecen relaciones externas a grandes distancias y, por tanto, son sectores internacionalizados. Por término medio, las firmas de este grupo presentan vínculos externos a 918 km, en un rango de distancias entre 800 y 1.200 km, aproximadamente. Y aunque son menos numerosos por el porcentaje de empresas que lo forman (casi el 4 por ciento de media), también se caracterizan por un número alto de relaciones externas (27), similar a los dos anteriores. Las actividades que forman este grupo son todas industriales (excepto una de ellas, edición y servicios de información): cuero, madera y papel; maquinaria y equipo eléctrico, informático, electrónico y óptico; y química y farmacéutica. Este *cluster* se denomina «actividades industriales con densidad media y globalizadas».

El análisis *cluster* también nos ha permitido obtener una taxonomía de las empresas innovadoras andaluzas según la proximidad o lejanía a la que se encuentran sus relaciones externas (cuadro 4) que dibuja un modelo de comportamiento fuertemente derivado de la distancia media a la que se sitúan dichos vínculos y del grado de dispersión del conjunto de las relaciones externas medidos a partir de la desviación típica de dichas magnitudes físicas. Como se comentó anteriormente, las 262 empresas encuestadas se clasifican en 8 grupos que proceden o se agrupan, realmente, en dos grandes *clusters*: a) las empresas innovadoras andaluzas de ámbito regional-nacional (dos de cada tres); y b) las firmas innovadoras andaluzas de ámbito internacional.

Respecto al primero de los dos macrogrupos, está formado por la mayoría de las empresas innovadoras andaluzas (el 68 por ciento del total de firmas) que tienen un alcance de relaciones externas *de ámbito regional-nacional* puesto que mantienen la mayoría de sus vínculos dentro de un espacio próximo, concretamente a menos de 500-600 km (de media). Además, este macrogrupo se caracteriza también por un número bajo de relaciones ya que ofrece una ratio media de 1,6 vínculos para cada tipo de entidad externa. Es el caso de las empresas de los grupos 1, 2, 3 y 4). Los tres primeros *clusters* corresponden a aquellas con relaciones externas dentro del ámbito regional (menos de 350 km de media), mientras que las del grupo 4 presentan un alcance nacional. Si consideramos además los valores de dispersión (desviación típica), podemos matizar más la naturaleza de estos grupos, de forma que:

- I. El 19,5 por ciento de las firmas innovadoras andaluzas son *empresas de ámbito local* (grupo 1) puesto que establecen relaciones en un radio medio de 100 (distancia media) a 200 km (si sumamos a aquella la desviación media) a la redonda. Son empresas con una ratio baja de relaciones (1,5).

- II. El 15,3 por ciento de las empresas analizadas son *empresas de ámbito regional* (grupo 2) ya que el alcance espacial de los vínculos que tienen con otras entidades oscila entre 240 (media) y 450 km (media más desviación media). La ratio de relaciones de este *cluster* es medio (1,7 por grupo de entidades).
- III. El 16,4 por ciento de las empresas innovadoras andaluzas se pueden catalogar como de *ámbito regional-nacional* (grupo 3) puesto que las relaciones externas que presentan se encuentran dentro de un radio de acción que va desde los 350 (este valor de la media les confiere más una naturaleza de firmas nacionales, si consideramos el tamaño de Andalucía) a los cerca de 750 km (media más desviación media). La ratio de relaciones exteriores es alta (1,8 la más alta de este macrogrupo).
- IV. Este es un grupo intermedio entre los dos macrogrupos ya que está formado por empresas mayoritariamente de *ámbito nacional*, pero también con relaciones de *alcance internacional*. Estas firmas suponen el 16,8 por ciento (*cluster* 4) presentan un ámbito espacial de relaciones externas entre los 580 (media) y ceca de los 1.500 km (media más desviación media). La ratio de relaciones por grupo de entidades es baja (1,6).

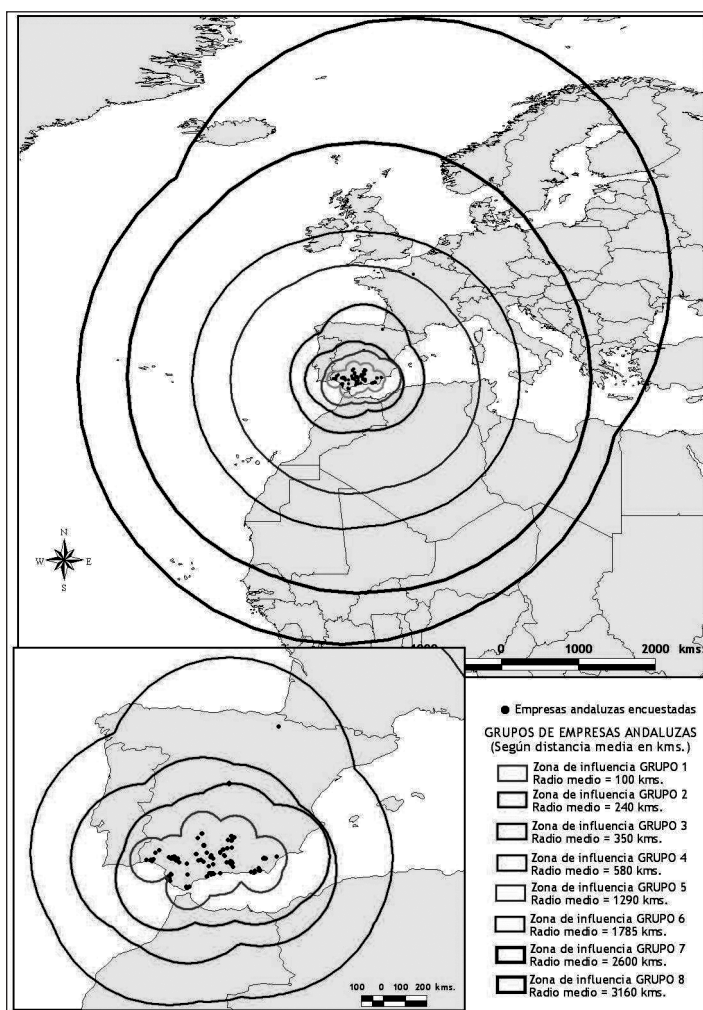
Por su parte, las empresas andaluzas innovadoras de *ámbito internacional* suponen un tercio del total (el 32 por ciento) y corresponden a los grupos 5, 6, 7 y 8. Las distancias a las que estas firmas andaluzas mantienen relaciones nos impide hablar de «proximidad geográfica» o territorial, puesto que estamos en un radio medio de acción que va desde más de 1.000 kms hasta superar los 3.000, con distancias máximas mayores de 7.000 que alcanzan al otro lado del planeta. Dentro de este macrogrupo podemos establecer dos grandes subgrupos:

- I. Las empresas andaluzas innovadoras de *ámbito internacional de medio alcance* que corresponde con las firmas de los grupos 5 y 6 (16 por ciento y 5,6 por ciento, del total de las analizadas, respectivamente) cuyo radio de acción de sus relaciones externas no supera los 2.000 km de media (o los 5.000 km si sumamos a aquella la desviación media). En estas empresas, la ratio número total de relaciones desagregadas/grupos de entidades es alto y, para las del grupo 6, muy alto.
- II. Las firmas innovadoras andaluzas de *ámbito internacional de gran alcance*. Estas empresas se corresponden con los *clusters* 7 y 8. Estas firmas son una minoría dentro del total de las analizadas ya que suponen sólo el 10,7 por ciento entre los dos grupos (6,1 por ciento y 4,6 por ciento, respectivamente). Su característica más importante es que establecen relaciones externas a más de 2.500 km de media (o a casi 7.000 km si sumamos a aquella la desviación media), llegando a alcanzar un máximo de 15.409 km en el caso de las empresas del grupo 8. Sin embargo, mientras las firmas del grupo 7 tienen una alta ratio de relaciones por grupo (1,9), las del grupo 8 presenta la más baja de todos los *clusters* identificados (sólo 1,4).

5. Conclusiones

Los resultados obtenidos de los distintos análisis, fundamentalmente de los *clusters*, sobre el papel que juega la distancia física que separa una empresa innovadora andaluza de las diferentes entidades externas con las que establecen relaciones parecen poner de manifiesto la importancia de esta variable a la hora de estudiar el grado de internacionalización de las mismas. Por tanto, creemos importante resaltar, en primer lugar, que este artículo ofrece una propuesta metodológica para llevar a cabo este tipo de estudios, la cual, además, pone de manifiesto que es posible abordar y profundizar de una manera más

FIGURA 1. Proximidad geográfica media de las relaciones externas de las empresas innovadoras andaluzas por grupos (en km).



FUENTE: Datos de la encuesta. Elaboración propia.

concreta y geográfica, no sólo sobre la relación entre la proximidad y la globalización y los procesos de innovación empresarial, sino sobre las relaciones entre la proximidad geográfica o física y los otros conceptos de proximidad señalados por Boschma (2005) (cognitiva, organizacional, social e institucional). De ahí que, como ya se ha dicho en este artículo, considerar solamente el análisis de distancia entre empresas sin ponderar los efectos que ésta tiene sobre otros aspectos fundamentales de las firmas andaluzas como son sus procesos de aprendizaje, transferencia o difusión de conocimientos e innovaciones, ofrecería una aproximación parcial a la cuestión.

Igualmente, los resultados obtenidos con este trabajo parecen poner de manifiesto la importancia que tiene la distancia⁷ de las relaciones externas de las empresas innovadoras andaluzas en relación a su internacionalización y a la ubicación territorial de las propias firmas (Figura 1). Así, hemos constatado que en Andalucía las empresas no globalizadas pertenecen a los *clusters* con relaciones externas más próximas (grupos principalmente de *ámbito local-regional* como el 1, 2 y 3) y que, por tanto, tienen vínculos más cercanos. Y que entre éstas predominan las empresas innovadoras andaluzas de servicios avanzados (sobre todo en el grupo 1 y 2) que se ubican en su mayoría en las aglomeraciones urbanas o capitales de provincia andaluzas (cerca del 60 por ciento) y, por lo general, presentan en un radio pequeño una concentración alta de sus relaciones externas. De ahí que las empresas andaluzas no globalizadas y localizadas en ámbitos centrales se caractericen por ser de servicios avanzados y mantener vínculos concentrados en un radio de 50 km. De esta forma parece que, como afirma Jordá, 2003, p. 72, los servicios avanzados son las relaciones más cercanas en la distancia para las empresas innovadoras andaluzas ya que aquellos tienen un mercado constituido por diversos espacios-islas representados por las capitales de provincia y sus áreas de influencia en los que se concentran los flujos de oferta-demanda de estos servicios, mientras que las ciudades medias no han desarrollado mercados de oferta debido al bajo nivel innovador de su tejido empresarial.

Por su parte, las empresas innovadoras andaluzas globalizadas se caracterizan por tener muchas relaciones, a gran distancia y muy dispersas, formando parte de los grupos que hemos denominado de *ámbito internacional* (5, 6, 7 y 8). Sin embargo, entre las empresas innovadoras andaluzas situadas en ciudades medias encontramos proporcionalmente firmas que tienen relaciones a grandes distancias, no como algo generalizado, sino que muestran valores muy extremos: unas pocas relaciones de mucho alcance (grupos 7 y 8) junto a una mayoría de vínculos próximos, en un entorno cercano menor de 20 km, principalmente otras instalaciones de sus propias empresas (el centro de I+D, plantas productoras, etc.). Ello parece indicar que, una vez más, las empresas innovadoras ubicadas en ámbitos territoriales intermedios se encuentran desconectadas, aisladas y cerradas en sí mismas. En consecuencia, como Lucendo apunta (2007, p. 608), este tipo de empresas andaluzas localizadas en espacios menos favorecidos se ven obligadas a efectuar mayores esfuerzos para innovar que las de los ámbitos territoriales centrales debido a que las primeras se encuentran aisladas, en un tejido innovador con poca densidad y escasos vínculos con otras firmas cercanas, todo lo cual implica tener que buscar relaciones externas con entidades a mayores distancias o actuar de forma introvertida y no-relacional (llama la atención que las firmas innovadoras localizadas en estos ámbitos no tengan ningún cliente de tecnología de lo que se podría deducir que no se «trasmiten» o difunden estos conocimientos a través de ellas).

Bibliografía

ÁLVAREZ F. J. Distancia cognitiva en la creación de una empresa. 7º *Seminario Internacional RED MOTIVA 23 y 24 de noviembre 2006*, Mar del Plata, Argentina, 2006. En <http://www.uv.es/motiva/MarDelPlata06/Ponencias>

7 Recordemos que la distancia media de alcance de las relaciones calculada para representar el perímetro de los buffers de cada una de las tipologías que se observan en la figura 1 corresponden a la distancia física (euclídea, en metros) que separa a la empresa encuestada de aquellas otras entidades con la que mantiene relaciones. Ello implica que estas distancias no atienden a razones como la topografía, el trazado de las vías de comunicación o las características de la red viaria.

- BOSCHMA, R.A. Proximity and innovation. A critical assessment, *Regional Studies*, 2005, vol. 39, n.º. 1, p. 61-74.
- CARAVACA, I., GONZÁLEZ, G., MÉNDEZ, R., SILVA, R., y LÓPEZ, P. *Innovación y Territorio*. Sevilla. Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Andalucía. 2002. 392 P.
- ELCHE, D. y GONZÁLEZ, A. Identificación de patrones de innovación dominantes en los servicios El comportamiento de la empresa ante entornos dinámicos. *XIX Congreso anual y XV Congreso Hispano Francés de AEDEM*, 2007, vol. 1, (Ponencias), p. 32-54.
- FREEMAN, C. *Cambio tecnológico y empleo: una estrategia de empleo para el siglo XXI*. Madrid: Fundación Universidad-Empresa, 1996. 210 p.
- GONZÁLEZ, G. *Innovación, Redes y Territorio en Andalucía*. Sevilla. Universidad de Sevilla, 2006. 361 p.
- HUALDE, A. El territorio como configuración compleja en las relaciones entre educación y trabajo. En IBARROLA, M. (Coord.) *Desarrollo local y formación: hacia una mirada integral de la formación de los jóvenes para el trabajo*, CINTERFOR/OIT, 2002, p. 39-66.
- HILL, C., HWANG, P., y KIM, W. An Eclectic Theory of Choice of International Entry Mode. *Strategic Management Journal*, 1990, vol. 11 (February), p. 117-28.
- JORDÁ, R. Proceso innovador y capacidad de creación de espacio de los servicios avanzados (SA) en Andalucía. *Geographicalia*, 2003, vol. 43, p. 47-80.
- JORDÁ, R. Comportamientos innovadores de las empresas de servicios avanzados: aprendizaje y entorno en Andalucía. *Economía Industrial*, 2007, vol. 363, p. 205-221.
- JORDÁ, R., y LUCENDO, A. L. Escenarios para una Estadística Sobre Innovación de Dimensión Regional. Su Aplicación en Andalucía. *Economía Industrial*, 2002, num. 344, p. 177-190.
- LUCENDO, A. L. *Cadenas productivas e innovación en el marco territorial andaluz*. Sevilla: Consejo Económico y Social de Andalucía, 2007. 665 p.
- LUNDEVALL, B.A. *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. Pinter, London, 1995. 342 p.
- LUNDEVALL, B.A. Why study national systems of innovations and national styles of innovation. *Technology Analysis and Strategic Management*, 1998, 10 (4), p. 407-421.
- MONCAYO, E. Nuevos enfoques teóricos, evolución de las políticas regionales e impacto territorial de la globalización. *CEPAL, Serie Gestión Pública*, 2002, vol. 27. 78 p.
- PLA, J. y LEÓN, F. *Dirección de empresas internacionales*. Madrid: Pearson-Prentice Hall, 2004. 357 p.
- ROOT, F.R. *Entry strategies for international markets*. New York: Lexington Books, 1994. 286 p.
- RUIZ, F. Espacio relacional, proceso innovador y difusión territorial de la innovación en Andalucía. *Geographicalia*, 2005a, vol. 47, p. 111-136.
- RUIZ, F. *I+d y Territorio: Análisis y Diagnóstico de la Innovación Empresarial en Andalucía*. Sevilla: Consejo Económico y Social de Andalucía. 2005b. 336 p.
- RUIZ, F. y JORDÁ, R. Criterios y fases de la globalización de las empresas innovadoras andaluzas. En ALBERTOS, J.A., PICHARD, M.A. y SALOM, J., *Globalización económica: amenazas y oportunidades para los territorios: III Jornadas de Geografía Económica*. Valencia, 2008, p. 75-87.
- RICYT, OEA y CYTED. *Manual para la Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina*. Manual de Bogotá, 2001, 102 p.
- VELTZ, P. *Mundialización, ciudades y territorios: La economía del archipiélago*. Barcelona: Ed. Ariel Económica, 1999. 254 p.

