

# CAPACIDAD PARA LA COOPERACIÓN DE LAS EMPRESAS INNOVADORAS DE ANDALUCÍA: TIPOLOGÍA Y REDES<sup>1</sup>

**Reyes González-Relaño**

Universidad de Sevilla  
rgrelano@us.es

## RESUMEN

La cooperación en innovación es un mecanismo para el intercambio de conocimiento complejo al que no todas las empresas pueden enfrentarse. Se pretende averiguar la capacidad del tejido empresarial andaluz para crear redes de cooperación con agentes de diferentes ámbitos geográficos. A través de 263 encuestas a empresas, se caracterizan 181 casos con estos vínculos. Mediante la aplicación del análisis clúster, se reconocen cinco tipos de firmas concluyendo que las empresas innovadoras de Andalucía captan poco conocimiento del exterior, pues predominan las redes regionales constituidas con organismos públicos de investigación.

**Palabras clave:** empresas innovadoras, cooperación, redes, análisis clúster, Andalucía.

## ABSTRACT

Cooperation on innovation is a mechanism for a complex knowledge exchange which not all companies can face. The aim is to find out the capacity of the Andalusian business fabric to create cooperation networks with agents from different geographical areas. After carrying out 263 surveys to companies, 181 are characterized by these links. By performing the cluster analysis, five types of firms are found. The conclusion drawn is that Andalusian

---

Fecha de recepción: noviembre 2013.

Fecha de aceptación: noviembre 2014.

1 Este artículo tiene su origen en los resultados del Proyecto «Estrategia de innovación empresarial. Comportamientos territoriales» del Plan Nacional I+D+i del Ministerio de Economía y Competitividad (2012-2014). REF: CO 2011-26125.

innovative companies acquire little knowledge from the outside since regional networks constituted by public research institutions are predominant.

**Keywords:** innovative companies, cooperation, networks, cluster analysis, Andalusia

## I. INTRODUCCIÓN

Numerosas investigaciones argumentan que en la actual situación de crisis económica-financiera (OCDE, 2009b; Comisión Europea, 2010; Huertas y Salas, 2012; Pérez, 2012) las condiciones de crecimiento deben centrarse, entre otras cuestiones, en el impulso a la innovación, cuyos efectos van a depender de cómo ésta se difunda al resto del tejido empresarial (Ceci e Iubatti, 2012; Boschma y Fritsch, 2009). En este contexto, se ha puesto de manifiesto que las empresas pocas veces son capaces de innovar de forma individual (Cooke y Morgan, 1998; Fernández de Lucio, et al., 2008) y que la introducción de nuevos productos o procesos en el mercado depende de la habilidad empresarial para establecer vínculos con agentes externos. De manera que la innovación debe ser entendida como un proceso de conexiones y retroalimentaciones entre diferentes agentes que crea y transfiere el conocimiento con el fin de aportar valor añadido a la sociedad y a la economía (OCDE, 2009a).

Esta concepción de la innovación como sistema abierto de relaciones (Chesbrough, 2012) surge a raíz de las presiones competitivas de la economía global, que obliga por un lado, a reducir el tiempo de generación de productos/servicios nuevos; y por otro, a disminuir los costes de producción pero incrementando además la calidad y funcionalidad de los productos. Pero para poder seguir el ritmo marcado se exige que la empresa se concentre en las capacidades esenciales (lo que mejor sabe y puede hacer) y externalice aquéllas que no resulten cruciales para su competitividad; pues la complejidad de los procesos y tecnologías imposibilita a las firmas dominar todas las habilidades y conocimiento necesarios que requiere el desarrollo de nuevos productos desde la concepción hasta la comercialización.

Por ello, el motivo fundamental que tiene una empresa para cooperar es el de acceder a un conocimiento valioso y desarrollar las capacidades de las que carece. Pero para poder captar dicho conocimiento es necesario tener una base propia, unos recursos adecuados y unas habilidades que sólo se obtienen si internamente se han realizado antes actividades de investigación, desarrollo y otras vinculadas a los procesos de innovación (Chaston y Scott, 2012; Cohen y Levinthal, 1990). De manera que el participar de este tipo de relaciones es una estrategia basada tanto en el aprovechamiento de las tecnologías, las ideas y los recursos que ofrecen los socios (públicos o privados, del mismo territorio o foráneos) como en la combinación de conocimiento interno y externo a la empresa (Miotti y Sachwald, 2003; Veugelers y Cassiman, 2005).

Bajo estas premisas, y con la concepción de que la innovación tiene un marcado carácter continuo, el artículo tiene por objetivo general averiguar la capacidad que el tejido empresarial andaluz posee para alcanzar y crear redes de cooperación en innovación con agentes de diferentes ámbitos geográficos, identificando tipos de empresas según estas capacidades. Para la consecución de este objetivo, el trabajo se estructura de manera que primero se identifican las diferencias fundamentales entre las Empresas Innovadoras Andaluzas (EIA)

que establecen acuerdos de cooperación y aquéllas que no participan de estas relaciones. En segundo lugar, se identifican y clasifican los distintos tipos de redes de cooperación según número de agentes y alcance geográfico de las mismas. Se estudia también la naturaleza de los entes cooperantes de las EIA. Y toda esta información (variables), permite realizar un análisis estadístico multivariante aplicando un procedimiento mixto de análisis clúster para identificar la existencia de una tipología de firmas innovadoras andaluzas en función de sus relaciones y capacidades para la cooperación en innovación.

## II. MARCO TEÓRICO Y OBJETIVOS

Por lo general, hay consenso (Chesbrough, 2012; Leydesdorff y Etzkowitz, 2001) sobre la importancia de manejar una noción amplia de innovación como elemento de análisis, especialmente para el estudio de aquellos territorios en los que predominan los sectores de baja y media tecnología como es el caso de Andalucía. Además, la manera de entender la innovación como un proceso abierto, amplio y sistémico (Komninos, 2002) pone de manifiesto la necesidad de incorporar, transformar y asimilar muchos tipos de conocimientos procedentes de fuentes externas (Teirlinck y Spithoven, 2008).

Uno de los mecanismos de captación de conocimiento es el establecimiento de acuerdos de cooperación con diferentes agentes y territorios (Beers y Zand, 2013). Estos convenios constituyen un elemento necesario para afrontar los procesos de innovación y se han convertido en un fenómeno cada vez más potente en la realidad económica mundial (Fernández de Arroyade y Arranz, 2010). Es una de las estrategias empleadas por las empresas para organizar su actividad innovadora y, a la vez, es una condición necesaria para su competitividad.

Además, la situación actual de crisis, la vertiginosa velocidad del cambio tecnológico, la fuerte competitividad entre las empresas y territorios por el crecimiento acelerado de algunas regiones, implica que las relaciones de cooperación deben actuar a un ritmo mucho mayor que en décadas anteriores. Lo que supone contar, por parte de la empresa, de unas capacidades adecuadas para poder participar con las redes que se conforman y así absorber y transformar el conocimiento generado en este contexto en innovación (Yao et al., 2013; Zahra y George, 2002). Por ello, los acuerdos formales, más que una opción, son una necesidad que se ve justificada por el propio carácter abierto e interactivo de la innovación convirtiéndose también en un elemento estratégico para la internacionalización empresarial (Jordá y Ruiz, 2012).

Así, estos vínculos actúan como fuente de conocimiento y tecnología para la actividad innovadora, pero su alcance geográfico y características van a depender de la naturaleza de la empresa y de su mercado (Dierkes, 2003) y variará según el agente cooperante y el nivel de interacción, la capacidad de aprendizaje, la experiencia previa en actividades de I+D+i y el entorno (Malerba, 2005; Theter, 2002). Al mismo tiempo, las relaciones entre diferentes agentes desempeñan un papel determinante en el desarrollo de un territorio (Noguera y Esparcia, 2008). La carencia de cooperación puede suponer un freno a la transmisión de conocimiento, especialmente en un ámbito donde predominan las pequeñas y medianas empresas. Mientras que, la participación en redes pueden contribuir a la difusión de las innovaciones, favoreciendo la competitividad y el dinamismo del territorio (Martínez Puche, 2012). Y a ello hay que unir que los contratos formales conllevan multitud de acuerdos infor-

males (movilidad, relaciones personales) que son difíciles de cuantificar pero que resultan de gran valor para la transmisión territorial del conocimiento y no pueden analizarse independientemente del proceso innovador.

Por otro lado, existe todo un amplio abanico de infraestructuras de la información y estructuras de apoyo que tienen como objetivo, de una parte, crear nuevos conocimientos y, de otra, transferirlos al tejido económico de un territorio (Koschatzky, 2002; Ondategui, 2006). En concreto, estas infraestructuras y las relaciones que configuran en torno a ellas pretenden contribuir a gestionar el cambio tecnológico, apoyar la innovación y el desarrollo de la sociedad del conocimiento. Así, son de especial importancia las universidades (Hewitt-Dundas, 2013), centros tecnológicos, institutos de investigación y parques científicos, pues son las que generan el mayor stock de conocimientos aplicables al tejido empresarial y les convierte en agentes diferenciales y movilizados de carácter horizontal, haciendo que el territorio donde se ubican tenga un papel relevante como agente generador y favorecedor de las relaciones de cooperación.

No obstante, el conocimiento obtenido del exterior no se adapta automáticamente al proceso innovador de las firmas, sino que se requiere de una gestión adecuada para integrar óptimamente lo adquirido. Para ello es necesario contar con experiencia en I+D dentro de la empresa (Cohen y Levinthal, 1990; Cassiman, 2009) y con una serie de recursos y habilidades. Así, de acuerdo con la visión de la empresa basada en los recursos (Barney, 2001), el carácter innovador de las firmas viene determinado, en gran medida, por los factores internos de las mismas (Hadjimanolis, 2000). De manera que no hay competitividad empresarial sin el control e integración de: a.-unas competencias personales (formación, cualificación, relaciones personales y otras cualidades individuales e indisociables); b.-organizativas (estructura de la firma y relaciones tecnológicas, de cooperación y de mercado); y, c.-tecnológicas (conocimientos necesarios para la creación, mejora y utilización de las técnicas). Todos estos recursos son fruto de unas habilidades dinámicas y exclusivas (Augier y Teece, 2009), pues las destrezas del personal de una empresa, así como la organización de su actividad productiva, no son susceptibles de intercambio. Además, el valor de estos recursos aumenta con su utilización (mediante la repetición y realización de I+D) generando a su vez, importantes externalidades y sinergias.

De manera que con el entorno adecuado y con los recursos para poder captar y adaptar el conocimiento, las empresas innovadoras consideran los acuerdos de cooperación una vía imprescindible para: a) reducir los costes (económicos y temporales) que suponen las actividades de innovación (Miotti y Sachwald, 2003; Nieto y Santamarina, 2006); y, a su vez, b) mejorar y adquirir las competencias y capacidades para el desarrollo de los procesos de innovación (Edwards et al., 2011).

Existe una amplia variedad de formas (tantos como agentes) de organizar las relaciones de cooperación. Pero pueden agruparse y distinguirse entre (Koschatzky, 2002, Cooke y Morgan, 1998): 1.- Relaciones con otras empresas de producción y de servicios: por las que determinadas firmas, sobre todo de alta tecnología, cooperan a la vez que compiten con sus socios. Estos vínculos se basan en la complejidad de los procesos de innovación, la desigual distribución de los recursos entre los agentes (Quintana y Benavides, 2004) y en las múltiples capacidades necesarias para introducir en el mercado las innovaciones; 2.- Relaciones con instituciones de investigación, de transferencia y de consultoría: la colaboración con

la universidad y centros públicos de investigación se considera la conexión con la ciencia (Azagra et al., 2006). Estos nexos son especialmente beneficiosos para ambos agentes. Por un lado, los entes científicos sirven de guía a la investigación privada para crear tecnologías más complejas y difíciles de imitar. Ayudan a las empresas a diseñar estrategias evitando proyectos demasiado costosos y les facilita el acceso a tecnologías que no dominan. Por tanto, cubren parte de las necesidades de las firmas en materia de I+D en sus fases iniciales. Y por su parte, los agentes privados les proporcionan una fuente de ingresos para adquirir instrumental, contratar personal investigador, etc., además de ser el canal de conexión con el rápido y cambiante mercado que da valor real a las innovaciones (Spithoven et al., 2011).

En base a estas argumentaciones teóricas, los objetivos planteados son: a.- detectar los rasgos diferenciadores de las empresas del tejido innovador andaluz capaces de entablar acuerdos de cooperación y las que no adquirieren conocimiento por esta vía; b.- dar a conocer el alcance geográfico de las redes de cooperación de las empresas innovadoras andaluzas a fin de estimar la conectividad con el entorno próximo y/o la capacidad de relacionarse con entes de otros territorios para la captación de conocimiento externo; c.- identificar y explicar la existencia de una tipología de EIA en función de las relaciones de cooperación basada en los rasgos estructurales, sectoriales y territoriales, en la dotación de recursos, experiencia en I+D y en las características de los agentes cooperantes.

### III. METODOLOGÍA

#### III.1. Cálculo y selección de la muestra

A la hora de realizar el estudio, la principal dificultad a solventar es la inexistencia de fuentes estadísticas oficiales adecuadas que proporcionen los datos para analizar las relaciones de cooperación de las EIA. En este caso, la solución adoptada fue obtener la información a partir del diseño de un cuestionario específico y la realización de una campaña de encuesta a una muestra representativa de empresas-establecimientos de carácter innovador en Andalucía. Como no existe un censo correspondiente a empresas y/o establecimientos innovadores para la C.A., se ha utilizado el Directorio de Empresas Innovadoras Andaluzas (DEIA)<sup>2</sup> de cuyos registros se ha realizado la selección de la muestra. Hay que partir del hecho de que no todas las empresas presentan características similares ni en tamaño, ni en actividad, ni en localización. Así que para obtener una representación de todos los rasgos considerados se ha empleado la técnica de muestreo estratificado a una población de EIA agrupada en: distribución sectorial según CNAE 2009, tamaño según número de empleados y la localización<sup>3</sup>. Con este método, se obtuvo una muestra representativa de 263 EIA.

---

2 El Directorio ofrece información de empresas ubicadas en Andalucía y que realizan actividades de innovación. Es fruto del trabajo de investigación continuo que desde 1998 realiza el Grupo PAIDI HUM-136 «Estudios Geográficos Andaluces». El directorio está en continuo proceso de actualización y actualmente tiene registradas 1.950 empresas de ámbitos urbanos (ciudades medias y aglomeraciones) y de espacios rurales de todas las provincias.

3 Las EIA no se distribuyen uniformemente en el sistema de ciudades andaluz, sino que tienden a concentrarse en unos pocos municipios (79 sobre 774 términos). Por ello y siguiendo las aportaciones de Cano, G. (2008) y los umbrales establecidos por la Consejería de Obras Públicas y Transportes (2006), se han catalogado los núcleos de población andaluces en tres niveles: i) «aglomeraciones urbanas» formado por 12 grandes ciudades

## Datos empleados

Como se ha mencionado, la fuente de información principal para este artículo es la obtenida a través del amplio proceso de encuestación realizado en el primer trimestre de 2012. El cuestionario incluía, entre otras cuestiones, un apartado denominado «Estrategia de cooperación» en el que se solicitaba información acerca del tipo de cooperantes y el motivo/contenido del vínculo. Con este apartado, de entre las 263 EIA de la muestra, se identificaron las 181 firmas que llevaban a cabo acuerdos de cooperación para la innovación. Se preguntaba por los tres principales convenios que la empresa tuviera en marcha (o que hubieran realizado recientemente) y los datos de los entes colaboradores para cada uno de estos intercambios formales. De la totalidad de cuestionario se han utilizado para este estudio 36 variables correspondientes a:

1. *Datos de la Empresa Innovadora Andaluza encuestada:* a) Características estructurales: grupo de sector de actividad<sup>4</sup>; localización, tamaño según facturación; internacionalización; origen del capital; b) Aspectos directamente relacionados con la actividad innovadora de la EIA: esfuerzo en innovación; tipo de actividad; tipo de producto según grado de innovación; resultados tecnológicos obtenidos; características y mercado (compra y venta) de tecnología; c) Recursos internos en los que sustentan sus capacidades esenciales: recursos humanos, organizacionales y físicos.
2. *Datos de los socios cooperantes:* De los tres principales socios se solicita el nombre, tipo de entidad, localización e importancia que los proyectos activos tienen para el desarrollo de sus procesos de innovación.
3. *Agentes Andaluces del Conocimiento:* Se ha elaborado una base de datos propia con los 232 Agentes del Registro con el fin de vincular cada uno de ellos a su código municipal y de ahí a la localización de las EIA. Además, se han clasificado todos los entes en función de los criterios de la Orden de 18 de mayo de 2006 y el Decreto 254/2009, de 26 de mayo, que distinguen entre: a) agentes de generación del conocimiento (universidades y organismos públicos de investigación); b) espacios tecnológicos y del conocimiento (parques científicos- tecnológicos; parques de innovación empresarial, parques empresariales); c) entidades orientadas a la aplicación y la transferencia (centros tecnológicos avanzados, centros de creación de empresas de base tecnológica, etc.); d) entidades que apoyan la gestión y divulgación del conocimiento (redes de espacios tecnológicos, agencias de la Consejería de Innovación, fundaciones, etc.).

---

de más de 100.000 habitantes que corresponden a las principales áreas metropolitanas y capitales de provincia ii) «ciudades medias» de 10.000 a 100.000 habitantes; y iii) «áreas rurales» de menos de 10.000 habitantes.

4 Dado que la innovación adopta diferentes características (patrones) en función de los sectores productivos se considera oportuno el uso de la clasificación de Pavitt (1984) y Soete y Miozzo (1989). Esta clasificación distingue: A) *Dominados por los proveedores:* desarrollan escasa actividad innovadora que les llega incorporada en materias primas, maquinaria y equipo que compran. B) *Productores a gran escala:* la innovación se centra la reducción de costes. C) *Proveedores especializados:* realizan desarrollos propios y se mantienen ligadas al proceso innovador de proveedores y de clientes. D) *De base científica:* realizan elevado nivel de investigación.

### III.2. Método y fases de trabajo

Con esta compleja información se ha trabajado en varias fases. En la primera, la unidad de análisis son las 263 empresas innovadoras andaluzas de la muestra inicial sobre las que, con la aplicación de estadística descriptiva, se identifican las diferencias estructurales y de innovación entre las que tienen establecidos acuerdos de cooperación y las que no. En una segunda parte, se ha empleado la información de los diferentes socios cooperantes (344 agentes) de las 181 EIA con acuerdos, pues era necesario clasificarlos/codificarlos según tipo y localización para detectar las clases de redes (a cada tipo de red se le ha otorgado un código) que establecen las EIA. Con todo ello, se ha generado una nueva base de datos con los 181 casos a la que se ha vinculado todas las variables descritas en líneas superiores.

Así, con esta nueva base de datos y para poder identificar la existencia de una tipología de empresas innovadoras andaluzas en base a sus relaciones de cooperación, se ha aplicado el método de análisis clúster. Esta técnica tiene por objetivo obtener grupos de sujetos de forma que, por un lado, une aquellos casos que pertenecen a un mismo grupo y que son muy semejantes entre sí y, por el otro, los diferencia de los casos que presentan un comportamiento distinto con respecto a las variables utilizadas. Pero esta técnica impone dos condiciones fundamentales sobre los datos. Primero, que las variables a emplear han de ser de tipo cuantitativo, motivo por el cual aquellas que se obtuvieron en la encuestación de tipo cualitativas han sido recodificadas en numéricas. Y la segunda recomendación es que las variables sean tipificadas, pues la comparación de los datos en diferentes escalas puede incurrir en un error de medición<sup>5</sup>. Por ello, antes de realizar los cálculos, se debe tipificar los datos (Puntuaciones Z) de tal manera que todas las variables manejadas en el análisis clúster tienen la misma escala (media 0 y desviación típica 1).

Para este estudio se ha aplicado un procedimiento mixto de análisis clúster (Elías y César, 2007) ampliamente aplicado por el grupo de investigación «Estudios Geográficos Andaluces» (Lucendo y González, 2012; Jordá y González, 2009). Éste combina el análisis de conglomerados jerárquicos y el análisis de k-Medias. El primer procedimiento se caracteriza por el desarrollo de una estructura de grupos a partir de la distancia entre individuos que gráficamente se representa en el dendograma. Del estudio del dendograma se obtiene la información necesaria acerca de cuál es el número de clúster que pueden formarse. Así, se identificaron claramente la existencia de 5 grupos de firmas. Pero este método no ofrece la tabla con la partición del conjunto de empresas por cada clúster de pertenencia y la caracterización de cada una de las clases (con los valores promedio de los conglomerados formados en torno a los centroides), según las variables empleadas para la agrupación. Para obtener esta información, se aplica entonces el análisis de k-Medias como método no-jerárquicos de clasificación de los individuos en k clúster, donde k es el número de grupos.

---

5 No todas las variables originales tienen el mismo peso en el resultado final. En general, las variables con una gran dispersión (valores grandes de sus desviaciones típicas) tienen más impacto en la formación de los grupos pues ésta depende de la medida de similitud empleada para identificar los individuos afines.

#### IV. EMPRESA INNOVADORA ANDALUZA COOPERANTE VERSUS NO COOPERANTE

En Andalucía, el 31,2% de las EIA entrevistadas no participa de las relaciones de cooperación. En base a este dato una de las primeras cuestiones que se plantea es: ¿existen diferencias en las características estructurales y las relacionadas con la innovación de las empresas innovadoras andaluzas a la hora de poder o querer establecer acuerdos de cooperación? Para responder a ello sirva el cuadro 1, en el que pueden verse rasgos diferenciadores entre unas empresas y otras en función del agente cooperante.

Mientras que unos autores (Edwards et al., 2001) afirman que no hay consenso en la literatura sobre la relación entre la capacidad que tienen las empresas para relacionarse y el tamaño de las mismas, otros estudios (López et al., 2010; Cassiman y Veugelers, 2006) concluyen que las firmas propensas a involucrarse en la cooperación suelen ser relativamente más grandes y con una elevada intensidad de I+D. Este es el caso de las empresas innovadoras andaluzas que, en lo referente a la facturación, duplican (cuando cooperan con servicios avanzados) e incluso triplican (con universidad y OPI) la facturación de las EIA no cooperantes.

Igualmente, el esfuerzo en innovación es otro de los rasgos condicionantes para asumir acuerdos de cooperación (Tether, 2002). Las EIA cooperantes destinan de media el 6,9% de su facturación a actividades de innovación, frente al 3,5% de las no cooperantes. Y además este valor es superior (8,1%) si la empresa se localiza en una aglomeración urbana. Se detecta una relación directa positiva entre el número de acuerdos y la aportación económica que se realiza a innovación. Pues las EIA con un único acuerdo destinan 3,9% a I+D, porcentaje que se eleva hasta el 9,8% en aquellas firmas con más de tres proyectos; siendo el esfuerzo más relevante el que realizan las EIA de grandes ciudades (14,2%) con más de tres acuerdos.

Cuadro 1  
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS EIA SEGÚN TIPO DE AGENTE COOPERANTE

	Con acuerdos cooperación					Sin acuerdo cooperación
	B. equipo	Ingeniería	S. Avanzados	Universidad	OPI	
% de EIA <sup>6</sup>	6,1	3,4	9,5	43,9	20,2	31,2
FACTURACIÓN MEDIA (miles de euros)	30.865	18.015	64.258	71.572	93.693	32.828
INVERSIÓN MEDIA EN INNOVACIÓN	3,5	5,3	5,0	8,0	8,2	3,5
% INTERNACIONALES	81	76	52	73	70	61

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Asimismo, salvo en el caso de las cooperantes con servicios avanzados (que tan sólo la mitad están internacionalizadas, por debajo incluso de las que no cooperan), tres cuartas

6 La suma no es 100% puesto que las EIA pueden tener uno o más acuerdos de cooperación con uno o varios entes cooperantes. Así el 32,4% de las empresas entrevistadas tiene firmado un sólo acuerdo; 18,7% dos; 14,5% tres de ellos y el 3,0% es capaz de llevar adelante más de 4 acuerdos de cooperación con diferentes entidades.

partes de las que tienen acuerdos forman parte de los mercados globales por algunos de los canales de internacionalización<sup>7</sup>. Este carácter internacional de las empresas implica para ellas una mayor eficiencia y requiere mejores capacidades para desarrollar innovaciones al ritmo que marca la globalización (OCDE, 2005). Al mismo tiempo, la internacionalización es la vía para participar de la dimensión global de la tecnología e innovación y les otorga facultades para detectar y acceder a diversas fuentes de conocimiento valioso.

También, se ha de tener presente que la disposición a cooperar está asociada a las características de las ramas o sectores productivos de las empresas. De acuerdo a los estudio de otras regiones (Bayona et al., 2003), las relaciones horizontales se producen con mayor frecuencia en sectores de mayor complejidad tecnológica. Así, en Andalucía las manufacturas dominadas por los proveedores son las menos propensas a llevar a cabo acuerdos (55% de las EIA de este sector no tienen firmados convenios), seguidas de los servicios de producción a gran escala (54%). Ejemplo de ellas son las firmas dedicadas a la industria del cuero y calzado, de la madera, del papel y de artes gráficas localizadas en ciudades medias de Cádiz, Huelva y Jaén. Tendencia contraria presentan las manufacturas de proveedores especializados (88,2% de este sector cooperan), todas internacionalizadas y dedicadas a fabricación de maquinaria y equipos, destacando las de ventilación y refrigeración industrial de ciudades medias y de aglomeraciones urbanas. También el 77,5% de los servicios avanzados de las grandes ciudades firman acuerdos de esta naturaleza, casi siempre con centros públicos.

Otro de los rasgos diferenciadores entre EIA viene dado por el tipo de producto según grado de innovación. Entre las no cooperantes predominan las que generan productos mejorados; mientras que, cuando se generan productos nuevos para la empresa y el mercado se considera oportuno la integración de la empresa en una red de relaciones (Heidenreich, 2009) pues el porcentaje de EIA cooperantes asciende a 71,6% y 65,4%, respectivamente.

Las afirmaciones teóricas que indican que la cooperación tiene que ver con el tipo de actividad (Zhao y Wu, 2010) que desempeña la empresa innovadora y que la condición necesaria para poder participar de estas redes es disponer de experiencia previa en I+D además de contar con recursos, se confirma para el caso de las EIA. Según los datos de la encuesta, las firmas sin acuerdos de cooperación apenas realizan investigación básica (2,5% de las no cooperantes). De manera que la EIA acometen estas actividades (con la incertidumbre que tiene en costes, tiempo y éxito) se asocia con otras entidades para compartir riesgos. El desarrollo tecnológico es actividad frecuente entre quienes tienen relaciones horizontales con entes privados (62,5% de las que cooperan con bienes de equipo, 66,6% de las trabajan conjuntamente con firmas de ingeniería y 42,8% con socios de servicios avanzados). Y la investigación aplicada es significativa entre aquéllas que firman acuerdos con empresas bienes de equipo. De manera que la I+D interna en las EIA cumple un doble papel pues no sólo es un medio para desarrollar capacidades y habilidades internas, sino que también las faculta para detectar el valor y asimilar el conocimiento externo introduciéndose así en redes de cooperación que impulsan el desarrollo de sus procesos de innovación.

---

7 Inversión Directa en el Exterior; acuerdos contractuales; exportación directa; exportación indirecta; cooperación en I+D (Jordá y Ruíz, 2009).

## V. REDES, AGENTES Y MOTIVOS PARA LA COOPERACIÓN

Las redes consisten en una forma de organización en la que, mediante el establecimiento de unos lazos formales, diversos socios se implican en la realización de un proyecto común. La creación de redes tienen una amplia variedad de posibilidades (cuadro 2) si se analizan en función de los distintos ámbitos territoriales de los agentes participantes. Por ello, siguiendo y adaptando las aportaciones de Ruiz (2005), se ha realizado una clasificación en base a las variables número de entes cooperantes y su localización. De manera que se definen: a) Red simple: formada por la EIA y un único cooperante; b) Red múltiple: EIA y varios socios de una misma gran región; c) Red múltiple y mixta: EIA y varios agentes de diferentes regiones.

Como muestra el cuadro 2, la capacidad de relacionarse de las EIA se reduce a su propio entorno regional (36% con acuerdos bilaterales), ya que si a las relaciones simples se agregan las múltiples regionales, da como resultado que el 57,7% de las empresas generan vínculos de cooperación en el espacio geográfico andaluz, ocasionando una concentración espacial de las relaciones. Por otra, el segundo tipo de red en importancia (17,2% de EIA) es la que extiende su ámbito de actuación hacia el espacio nacional. De manera que la empresa innovadora andaluza se relaciona poco bajo el paraguas de la cooperación internacional y, de poder hacerlo, constituyen redes simples de un único agente cooperante localizado en el extranjero.

Esta información se complementa con la que proporciona el mapa 1, que ofrece una visión de dos cuestiones. Por un lado, se han representado las localidades donde se han realizado encuestas según el porcentaje de empresas con acuerdos de cooperación sobre el total de firmas entrevistadas. Se observa una mayor densidad en la Bahía de Algeciras, Córdoba, Granada. Las EIA de ciudades medias son menos proclives a colaborar con otras entidades, incluso por debajo de las de espacios rurales (39,7% y 31,6%, respectivamente). Mientras que las más dinámicas en este sentido son las empresas de las aglomeraciones urbanas ya que el 72% de las localizadas en estos ámbitos tienen entablado algún tipo de vínculo. En Sevilla y Málaga se produce una concentración de acuerdos en un menor número de empresas (redes múltiples) creándose concentraciones y sinergias con el sistema productivo y científico basadas en la proximidad física que retroalimentan la generación de procesos de cooperación.

Y por otro lado, el mapa expresa la importancia de la universidad y de otros organismos públicos de investigación como principales agentes cooperantes de las EIA. El 53,4% de las empresas tiene acuerdos con alguna institución pública de investigación (43,9% de las EIA con universidades y el 20,2% con otras OPI) y el 27,9% exclusivamente con ellos. Además una tercera parte de las EIA no se limita a un único acuerdo, sino que tienen más de un proyecto en marcha. Se pone de manifiesto la escasa importancia de las empresas de servicios avanzados (9,5% de los entes cooperantes). Sólo 6 de cada 100 empresas colabora con quienes fabrican bienes de equipo y otro 3,4% con firmas de ingeniería.

Es muy frecuente que los vínculos con el sector científico se establezcan con el entorno más próximo, el 73,84% se llevan a cabo en Andalucía, mientras que las relaciones contractuales con otras universidades extranjeras podrían calificarse de casi testimoniales (sólo supone el 6,9% del total de convenios), y las de organismos nacionales son el 19,2%. Así que el tipo de red predominante con los agentes generadores del conocimiento es simple con límites en Andalucía. Esta proximidad no impide que las EIA que establecen convenios con

Cuadro 2  
REDES DE COOPERACIÓN DE LAS EIA SEGÚN NÚMERO DE AGENTES Y ALCANCE GEOGRÁFICO

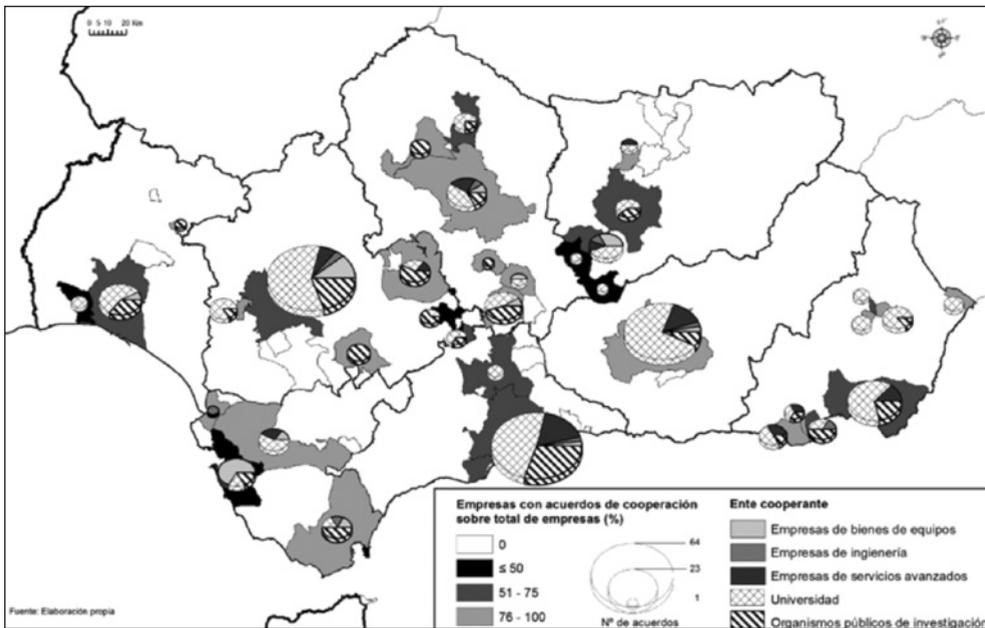
	<b>% EIA cooperación</b>
<b>Simple</b>	<b>47,2</b>
REGIONAL	36,1
ESTATAL	6,1
EUROPEO	2,8
RESTO MUNDO	2,2
<b>Múltiple</b>	<b>25,0</b>
REGIONAL	20,6
ESTATAL	2,8
EUROPEO	0,6
RESTO MUNDO	1,1
<b>Múltiple y mixta</b>	<b>27,8</b>
REGIONAL + ESTATAL	17,2
REGIONAL + INTERNACIONAL	6,7
REGIONAL + ESTATAL + INTERNACIONAL	0,6
ESTATAL + INTERNACIONAL	1,7
EUROPEA + RESTO DE MUNDO	1,7
<b>Total</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

agentes productores del conocimiento entiendan estas redes como fuentes de inputs críticos (busca el mínimo coste de inversión), a la vez que le sirven para resolver otros problemas como la incertidumbre tecnológica o la inmovilidad de los recursos intelectuales (Quintana y Benavides, 2004). De este modo, el 78,3% de las EIA con acuerdos OPI realizan investigación básica, valor superior a las que realizan investigación aplicada (66,6%) y por supuesto alejados del 40,2% de las que llevan a cabo ingeniería. Así que, para empresas basadas en la ciencia, la fuente de conocimiento no es únicamente las actividades internas de I+D, sino también la realizada por las universidades y otros organismos, pues los acuerdos de colaboración ayudan a las empresas a acceder y explotar oportunidades tecnológicas, acelerando la tasa de innovación (Powell, et al., 1996).

Por ello, cuando una empresa genera productos totalmente nuevos para el mercado (conlleva un periodo largo de concepción, diseño, etc.) suele establecer vínculos con organismos de investigación (Cassiman, 2009). El 48% de las relaciones EIA-OPI finaliza en la generación de un producto nuevo y se trata de las industrias y servicios de base científica de las grandes aglomeraciones, sobre todo de los parques tecnológicos de Málaga, Sevilla y Granada y, excepcionalmente, otras firmas de ámbitos rurales (Almería).

Mapa 1  
TIPO DE ENTES COOPERANTES DE LAS EMPRESAS INNOVADORAS ANDALUZAS



Sin embargo, para entender la importancia de los socios públicos andaluces es necesario conocer las características y la distribución espacial de los Agentes Andaluces del Conocimiento como actores que favorecen la interconexión de la ciencia, la tecnología y la empresa. En Andalucía, existen ocho parques<sup>8</sup> socios de la APTE<sup>9</sup> y otros seis miembros<sup>10</sup> afiliados que albergan mayor porcentaje de empresas y centros innovadores que otras regiones españolas (29,4% de las entidades ubicadas PCyT andaluces llevan a cabo actividades de innovación, siendo la media nacional de 20,7%). Ello va unido a una mayor dimensión (tamaño) que los Parques de otras CC.AA. en tanto albergan un mayor número de entidades independiente de su naturaleza<sup>11</sup>. Estos dos hechos ocasionan en Andalucía una concentración

8 PCyT Cartuja 93 (Sevilla); PT de Andalucía (Málaga); Geolit- PCyT (Mengíbar-Jaén); PCyT de Almería; PT Aeroespacial de Andalucía. Aerópolis (La Rinconada-Sevilla); PT Tecnobahía (Puerto Santa María y Puerto Real- Cádiz); PT de Ciencias de la Salud (Armillá-Granada); PT Agroindustrial de Jerez (Cádiz).

9 Asociación Española de Parques Tecnológicos. Se consideran «socios» a las organizaciones que mantienen relaciones formales con universidades, centros de investigación y otras instituciones de educación superior; promueven el crecimiento de empresas basadas en el conocimiento; poseen un organismo estable de gestión que impulse la transferencia de tecnología y fomente la innovación entre empresas y organizaciones del Parque.

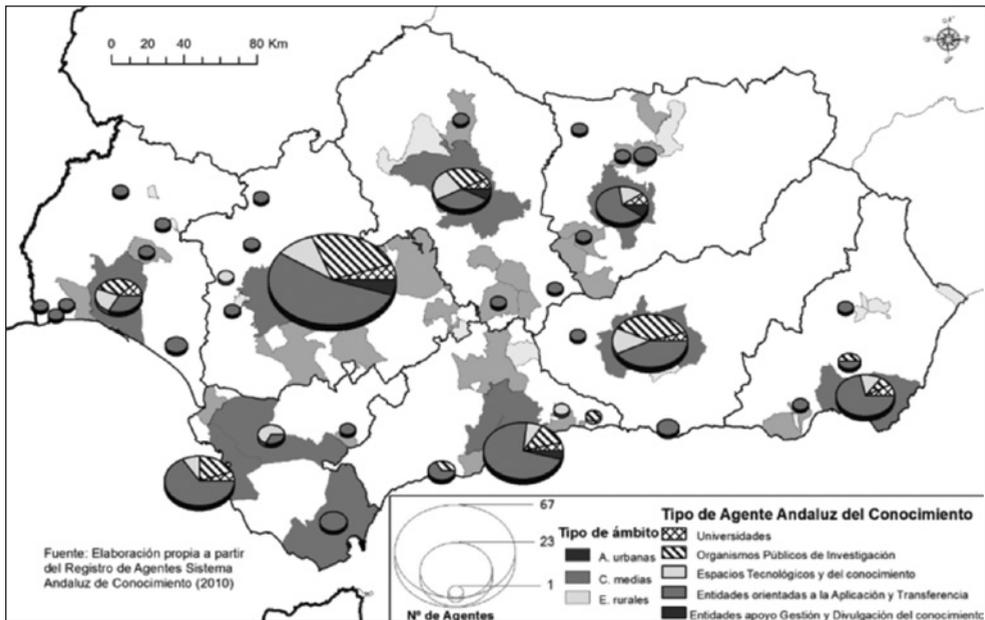
10 Ciudad del Conocimiento. Parque de Investigación y Desarrollo de Valme, S.A. (Dos Hermanas, Sevilla); PCyT de Córdoba S.L. (Rabanales 21), PCyT de Huelva S.A. (Aljaraque, Huelva); Parque Metropolitano, Industrial y Tecnológico de Granada (Escúzar, Granada); Parque Technoalimentario Costa del Sol - Axarquía S.A. (Vélez-Málaga) Universidad de Cádiz.

11 La tipología de entidades según la APTE es: Empresas; Organismos y otros Centros Públicos de I+D; Centro Tecnológico; Instituto Universitario; Universidad Pública; Centro Privado de I+D; Centro Mixto público-privado y otros centro de apoyo a la innovación

de capital humano, de centros de investigación, de infraestructuras de apoyo a la actividad investigadora en estos espacios científico-tecnológico, lo que *a priori* facilita la organización de los flujos de cooperación y los procesos de interacción e intercambio de conocimiento.

El mapa 2 pone de manifiesto que las entidades orientadas a la aplicación y la transferencia (que engloban a los centros tecnológicos avanzados, centros de creación de empresas de base tecnológica, etc.) son las predominantes. Suponen el 61% de todos los registros y, lo que es más significativo, son los únicos existentes en ciudades medias y espacios rurales de Huelva, Jaén y Córdoba. Por otra, los organismos públicos de investigación suponen el 20% de todos los agentes. Son los institutos, centros y los grupos de investigación de las distintas universidades que se localizan en las aglomeraciones urbanas. Como excepción, se encuentran algunos en Tabernas, Algarrobo. Por otro lado, los espacios tecnológicos del conocimiento suponen el 12%. Y por último, las entidades de gestión (3%) sólo se ubican en Sevilla, Córdoba, Jaén y Málaga. Por tanto, es en la aglomeración urbana de Sevilla donde se acumulan una parte importante de Agentes andaluces (30%), seguidos de Málaga (12%), Granada (10%) y Cádiz (9%). Escasa presencia hay en las de Jerez y Algeciras.

Mapa 2  
AGENTES DEL SISTEMA ANDALUZ DE CONOCIMIENTO



En base a esta distribución, se entiende que las colaboraciones con universidad y organismos públicos las acumulan las firmas de las grandes aglomeraciones que se benefician de la proximidad a estas instituciones (Leydesdorff y Etzkowit, 2001). Se trata de firmas de producción a gran escala y de base científica (tanto industria como servicios). Sector este último que, a diferencia del resto, es el que establece acuerdos para todo tipo de actividades

(desde investigación básica a ingeniería), de manera que parece comprobarse que cuanto más intensivo en conocimiento sea el sector, mayor concentración espacial tienen sus relaciones.

No obstante, el papel de las distintas universidades y de otros organismos públicos es desigual. Por un lado, las primeras abarcan el 72% de colaboraciones y el resto de relaciones se crean con unidades del CSIC. En este sentido destacan la Universidad de Sevilla y la de Granada que acumulan casi la mitad de los acuerdos EIA-OPI. Málaga (15%) y Almería (16%) también juegan un papel destacable en este aspecto. Si este dato se pone en relación con el porcentaje de doctores sobre el total de personal docente e investigador de la universidad, se observa cómo las que menos acuerdos con EIA tienen son las de menor porcentaje de doctores. Se trata de los casos de Cádiz (37% doctores de su PDI), Huelva (43%) y Jaén (47,6). En el sentido contrario, la Universidad de Granada es la que tiene una ratio más elevada, 64 de cada 100 de sus docentes cuentan con el grado de doctor, lo que la convierte en un referente y una fuente de personal cualificado para el intercambio de conocimientos con las empresas.

El 78% de los convenios entre EIA y OPI tienen como objetivo realizar tareas conjuntas de investigación. Tienen un peso relevante los sectores de base científica como química, farmacia, electrónica, donde el proceso de desarrollo de nuevos productos desde el inicio de la actividad de investigación hasta la comercialización es muy largo. Este puede exigir de seis a nueve años. A pesar de ello, la duración de los proyectos EIA-OPI se sitúa en un 81% entre uno y dos años, otro 4% llevan a cabo pequeñas partes de procesos más amplios que lideran las firmas y/o tienen acuerdos puntuales para la realización de tareas de menos de un año de duración. De manera que el objeto de la cooperación afectaría únicamente a una parte del proceso de innovación y no requiere la colaboración de la OPI en todas las fases del mismo. Sin embargo, existe otro 15% de relaciones que se establece de manera permanente (con fuertes vínculos en durabilidad y confianza) entre las empresas encuestadas y una o varias universidades y organismos públicos. Son vínculos con las centros de Sevilla, Málaga, Granada y Jaén que establecen grandes firmas de aeronáutica, automóviles o laboratorios. Otro 6,8% de las relaciones EIA-OPI tienen por objetivo trabajar de manera conjunta en tareas de producción. Son empresas de producción a gran escala de la aglomeración de Málaga (ninguna de Sevilla) y de ciudades medias como Écija, Lucena y Alcalá la Real que cooperan con universidades regionales (Granada y Sevilla) y extranjeras (Buenos Aires, Reino Unido, Italia). Y cabe preguntarse, ¿qué papel desempeña un organismo público de investigación en tareas de producción? Éste tiene que ver con la investigación aplicada para la fabricación de maquinaria compleja, el diseño de componentes electrónicos diferenciados y con tareas de programación (Etzkowitz, 2003).

Por otro lado, en lo referente a la cooperación con empresas privadas, conviene recordar que no es una práctica generalizada. Tan sólo el 15,2% de las EIA tienen únicamente socios empresariales (46,5% de las EIA). A pesar de ello, las EIA han expresado el esfuerzo que están realizando para ser más competitivas, emprendedoras y flexibles y reconocen la necesidad de establecer acuerdos con otras firmas que les permita acceder, combinar e incorporar recursos y capacidades complementarias a las suyas, aportando cada una de ellas una fuerza diferente. Entre los motivos para cooperar con otras empresas predomina el llevar a cabo actividades de I+D (para el 48,9% de EIA), pero este objetivo se complementa con la realización de una producción conjunta (17,3%), cambio de tecnología (16,3%) y tareas comercialización y distribución (13%).

La producción vinculada entre empresas es causa y efecto de la externalización de las tareas de fabricación necesaria para poder seguir la velocidad impuesta por el mercado globalizado, puesto que el 70% de las EIA con estos proyectos no realizan toda su producción en el seno de la empresa. De ahí que la importancia de estos acuerdos sea especialmente significativa valorándose en un 100%. De ellos participan las EIA de base científica y las manufacturas de producción a gran escala con una facturación media de 50 millones de euros y una aportación del 3,8% a innovación. Los fabricantes de componentes, piezas y accesorios para vehículos de motor presentan vínculos con otras empresas de Japón del mismo sector. Y las de consultoría de gestión empresarial y programación tienen relaciones en el marco territorial andaluz y, excepcionalmente, en el nacional.

Así pues, pocas EIA (3,8%) están preparadas para realizar cambio tecnológico de manera conjunta con otras empresas. El poder participar de estas tareas no tiene tanto que ver el sector de actividad, ni la localización, ni el tamaño (18 millones de euros de media), sino más bien la inversión en actividades de innovación, que debe situarse en valores superiores al 5%. El cambio de tecnología se realiza con firmas de bienes de equipo, ingeniería y servicios avanzados en la misma medida, pero dependiendo de las características del cooperante, varía la localización del mismo. El hecho de cooperar con empresas de maquinaria supera el espacio geográfico estatal (frecuente en el caso de la ingeniería) y se firman acuerdos con empresas europeas y del resto del mundo. Mientras que los acuerdos con servicios avanzados se circunscriben siempre al ámbito regional.

Por tanto, de lo analizado hasta el momento y de la complejidad de los datos, se deduce la existencia de una tipología de empresas innovadoras en Andalucía. Interesa identificar los rasgos comunes que agrupan las diferentes EIA contribuyendo así a entender la capacidad relacional en cooperación del tejido innovador andaluz.

## VI. TIPOLOGÍA DE EIA SEGÚN RELACIONES DE COOPERACIÓN

Con la aplicación del método mixto de análisis clúster descrito en el apartado de metodología, se obtuvo el siguiente cuadro (cuadro 3) de centros de conglomerados finales. El orden de explicación de los 5 grupos obtenidos sigue el criterio del alcance geográfico de las relaciones. Primero se estudian los dos grupos cuyas redes son mayoritariamente de ámbito regional; después se analizan otros dos conglomerados que tienen relaciones mixtas en tanto no predominan claramente un espacio geográfico de actuación (con Andalucía y el exterior); y, por último, un único clúster de empresas que coopera con agentes externos de Andalucía.

Grupo 1. Está formado por el 32,6% de las EIA. Se trata de empresas con capital 100% andaluz de industrias de producción a gran escala (40,6%) con 42 millones de euros de facturación media. Este grupo se caracteriza por unir a las firmas que crean redes simples regionales (el 69,4% tiene en funcionamiento un único acuerdo de cooperación). El 81% de sus socios son las universidades y organismos públicos de investigación más próximos geográficamente. Ninguna de ellas se ubica en Parque Científico y Tecnológico. Se trata de empresas de las ciudades medias (de Córdoba y Jaén) y áreas rurales (Almería, Sevilla) que se vinculan con los agentes andaluces del conocimiento ubicados en su entorno más inmediato. Otro 38,9% de ellas se localiza en las aglomeraciones de Huelva, Córdoba y Jérez.

Cuadro 3  
CENTROS DE LOS CONGLOMERADOS FINALES

	Variables	Conglomerado				
		Grupo 3	Grupo 4	Grupo 1	Grupo 5	Grupo 2
COOPERACIÓN	NUMERO ACUERDOS	,78625	,03461	-,42544	1,28306	-,48637
	SOCIO B.EQUIPO/INGENIERIA	-,33839	,28861	-,30259	-,17593	,18961
	SOCIO SA	,12927	,22676	-,17918	,00928	-,16784
	SOCIO UNIVERSID/OPI	-,93583	-,30126	-,06280	1,38817	-,33442
	SOCIO OTROS	2,69351	,11059	-,22869	,06092	-,21227
	CODIGO RED	-,54669	-,26709	,45959	-,78583	,44986
	IMPORTA PROYECTOS	,58854	42561	-,45782	,08722	-,17320
EMPRESAS INNOVADORA ANDALUZA	LOCALIZACION	-,42708	,34593	-,71008	,47675	,32385
	SECTOR	,64074	,29438	-,39666	,18343	-,09891
	FACTURACIÓN	-,31900	-,21039	-,10530	,34098	,43174
	INTERNACIONALIZACION	,66748	-,17525	,00929	,33557	-,02597
	TIPO CAPITAL	,57807	,15962	,01860	-,59567	,06648
	INVERSION EN TECNOLOGIA	,15683	,00198	-,27455	,80629	-,19712
	RR. HUMANOS	,17021	,68087	-,69076	-,15653	,02029
	RR. ORGANIZACIONALES	,22994	-,52658	,46107	,22994	-,01428
	RR. FÍSICOS	-,45877	-,50555	,53470	,07453	,02518
	TECNOLOG ADQUIRIDA	-,14830	-,17333	,23874	,02633	-,11014
	TECNOLOG PROPIA	,48343	-,04426	-,20173	,58183	-,08310
	TIPO PRODUCTO	-,02049	,05083	,11005	-,34963	-,02049
	ID BASICA	,14299	-,40936	-,10309	1,35694	-,12755
	ID APLICADA	,04965	-,13757	-,13651	,81770	-,16431
	DESARROLLO TECNOLOGICO	-,47125	-,00362	-,39516	,94843	,02756
	ADAPTACIÓN TECNOLÓGICA	,26815	-,08683	-,37945	,74476	,26815
	INGENIERIA	,56313	,02630	-,23272	-,22973	,56313
	SOFTWAREKNOWHOW	5,05442	-,11582	-,21619	,06978	-,06658
	BEQUIPOPLANTASLLAVEMANO	1,17059	-,01645	-,06164	-,18260	,16981
	PATENTES+M.UTILIDAD+M. INDUST	1,63520	-,23441	-,08980	,31977	,19449
	TEC CONVENCIONAL	,53656	-,22131	,19464	-,28596	,28459
	TEC EXPERIMENTAL	-,33839	,02461	-,15940	,31146	,03876
	TEC NUEVA	,08499	-,23303	,01680	,23063	,27094
	COMPRA TECNOLOGÍA	1,68055	-,04878	-,02508	-,08961	,00748
VENTA TECNOLOGÍA	,38705	,14852	-,32448	-,08521	,36809	
AGENTES DEL CONOCIMIENTO	OPI	-,62626	-,36500	-,58158	,31231	1,85921
	ESPACIOS TECNOLOGICOS	-,66009	-,34568	-,58903	,29120	1,85519
	ENTIDADES TRANSFERENCIA	-,59410	-,18831	-,72111	,25389	1,79900
	ENTIDADES DIVULGACION	-,47908	-,36932	-,56466	,17950	1,93574

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis clúster realizado con SPSS v.15 con los datos de la encuesta y la clasificación de los Agentes Andaluces del Conocimiento.

La reducida internacionalización (30% no lo están) y una escasa inversión económica en investigación y desarrollo (3,6% de su facturación) les dificulta tener una amplia experiencia y trayectoria en I+D, convirtiéndose éste en el principal inconveniente para poder establecer acuerdos con otras entidades. Se asocian a las universidades y organismos públicos para que sean ellos los responsables de enfrentarse a la parte inicial de los procesos de innovación (la más costosa en inversión económica y de tiempo), pues estas firmas no realizan investigación básica y tan sólo el 40,6% lleva a cabo investigación aplicada (28,8% ingeniería, 18,6% adaptación tecnológica). Así, para poder obtener sus productos nuevos para el mercado (41,6%) o mejorados (38,3%) deben asociarse con otros centros de investigación públicos.

Sus recursos esenciales, a diferencia de otros grupos, no es el capital humano, pues la organización y las técnicas tienen la misma consideración que sus trabajadores. De media, el 35,2% de sus capacidades se sustentan en los recursos humanos; el 32,6% en las maquinarias e instrumentos que utilizan; y el 30,4% restante son el modo en que se organiza la empresa. A este hecho hay que sumar que tan sólo el 26% de los empleados son titulados superiores y estiman poco importante la implicación de sus trabajadores en los procesos de innovación. Solo el 61% de la firmas lo han considerado y de media le han dado 2,3 en escala likert de 5. Únicamente el 8,4% de las EIA lo han valorado como importante o muy importante.

Otro rasgo diferenciador de este grupo con respecto a los otros es la menor participación en el mercado tecnológico. El 66,1% no compra tecnología y sólo el 13,5% la vende. Además son relaciones recientes, pues la media de antigüedad en la compra de tecnología es de 9,07 años y la de la venta no supera los cuatro años. Puede hablarse de empresas relativamente jóvenes en el aspecto relacional, con capacidades aún por desarrollar, lo que les dificulta entablar acuerdos de cooperación.

Grupo 2. Este grupo aglutina al 15,4% de las EIA entre las que predomina la formación de redes simples y múltiples, pero siempre con ámbito de actuación regional. El 57,1% de ellas tienen redes que se circunscriben al ámbito andaluz. Y las diferencias con el grupo anterior estriban en los rasgos estructurales de las empresas y en el socio cooperante. En relación al primer aspecto, este clúster está formado por grandes empresas en cuanto a facturación (132 millones de euros de media), mayor inversión en investigación y desarrollo que el caso anterior (4,6% de su facturación), casi todas están internacionalizadas (86%) y se ubican en aglomeraciones urbanas (Sevilla, fundamentalmente). El 67,8% compra tecnología y el 42,8% venden bienes de equipo y modelos industriales, fundamentalmente. Son empresas de base científica (46,4%), tanto industriales como de servicios. El 40% de sus empleados son titulados superiores y el 67,8% considera importante (4,1 sobre 5) la implicación de todos sus trabajadores en los procesos de innovación. Lo que explica que el 57,2% de sus capacidades esenciales se sustenten en el capital humano.

Estas diferencias les llevan a poder establecer acuerdos de cooperación con empresas privadas. Así, aunque los organismos públicos de investigación y las universidades sean los principales socios (para el 60% de estas EIA), de sus redes participan firmas de servicios avanzados muy próximos (de la misma ciudad) con los que se establecen relaciones desde hace 10-12 años y otras empresas de bienes de equipo (en este caso de Japón, California, entre otros, pero son aún poco numerosas). Dadas las características estructurales y en tanto que son las que realizan investigación básica (la acometen el 73%) y aplicada (88,4%), estas firmas marcan el ritmo y orientan como líderes y financiadoras la inves-

tigación de los centros públicos y de las empresas de servicios avanzados cooperantes. Ello, unido a su elevada facturación y aportación económica a la I+D, las convierten en las grandes financiadoras de algunos grupos de investigación con los que colabora. Son por tanto, el núcleo (grandes y reputadas EIA) de unas redes donde la cooperación se articula en base a la proximidad geográfica.

Grupo 3. Son cuatro empresas de capital regional, todas ellas internacionalizadas. Tienen de media 2,7 acuerdos de cooperación que desarrollan en redes múltiples: dos de alcance regional y otras dos superando las fronteras andaluzas. La diferencia con el resto de grupos viene dada por los socios cooperantes. Se tratan, por un lado, de laboratorios y otras empresas de su mismo sector localizados próximos a las EIA industriales de aglomeraciones urbanas. Mientras que los socios de las otras dos firmas son centros tecnológicos del extranjero (Reino Unido, Chile, Argentina) que comparten proyectos con agentes andaluces de transferencia tecnológica. Crean así un entramado de relaciones que facilitan el intercambio de conocimiento entre la empresa andaluza y los centros extranjeros y regionales. Una característica relevante de este reducido grupo es la duración y fortaleza de sus vínculos, ya consolidados en el tiempo. Todos ellos trabajan conjuntamente desde hace más de 20 años y se trata de relaciones basadas en la confianza. Por ello, los recursos humanos, las relaciones informales que se han generado y la implicación de todos los empleados son una parte fundamental (85%) de sus capacidades esenciales. Además la trayectoria en actividades de innovación aplicada, el valor de la tecnología propia que desarrollan, les faculta para la venta de la misma y para patentar modelos industriales y software.

Grupo 4. Suponen el 35,3% de las EIA. Son firmas de capital regional con diferente comportamiento en cuanto a la inversión en innovación aunque más de la mitad (59,3%) no destina más de un 5% de su facturación a estas actividades. Se caracteriza por ser el grupo donde predominan las relaciones múltiples, no encontrándose ningún caso que tenga formado una red simple regional. Las múltiples regionales las constituyen el 28,1% de las firmas y otro 46,9% tiene algún socio fuera de las fronteras regionales. Sus colaboradores son empresas de bienes de equipo, servicios avanzados y entidades privadas. Sin obviar que el 64% tiene como partícipe de sus redes a universidades y OPI andaluzas. Sectorialmente es un grupo heterogéneo. Los servicios de base científica (el más numeroso) suponen el 28,1%. La tecnología propia (nueva, pero no experimental) es para ellos más importante que la adquirida (estándar) a pesar de que el 79,6% la compra del exterior. El 43,7% de las EIA generan productos nuevos para el mercado. Casi en su totalidad están ubicadas en las aglomeraciones urbanas y en Parques Científicos y Tecnológicos de Granada, Málaga y Sevilla. A pesar de su ventajosa localización son las que de media menos acuerdos tienen, 1,09 por empresa. Pero es necesario destacar que son proyectos de gran envergadura (con elevado presupuesto) ya que se ejecutan en redes complejas de intercambio de conocimiento y el 92% de las EIA consideran sus proyectos de una importancia máxima (5 sobre 5) para alcanzar el éxito en sus proyectos de innovación.

Grupo 5. Son el 14,3% de las EIA que se caracterizan por ser las que mayor número de acuerdos ejecutan a la vez. De media trabajan en 3,3 convenios y todas ellas tienen en marcha, como mínimo, dos colaboraciones. Entre sus redes de alcance externo siempre se incluyen universidades y OPI regional, asociaciones de I+D y/o centros tecnológicos de Málaga y Sevilla. Así crean redes múltiples compuestas por las empresa innovadora andaluza

Cuadro 4  
RESUMEN DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS DEL ANÁLISIS CLÚSTER

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
% EIA	32.6	15.4	2.4	35.3	14.3
TAMAÑO	25-50 mill€	>100 mill€	< 25 mill€	> 50 mill€	>100 mill€
LOCALIZACIÓN	Ciudades medias y áreas rurales	Aglom. Sevilla	Aglom. urbanas	Aglom. urbana/ PCyT	Aglom. urbanas
INVERSIÓN I+D	3.6%	4.6%	5.8%	4.6%	7.2%
SECTOR DE ACTIVIDAD	Producción a gran escala	Base científica	Base científica	Heterogéneo	Base científica y producción a gran escala
ORIGEN CAPITAL	Regional	Regional y estatal	Regional	Regional	Estatat e internacional
TIPO DE RED	Simple regional	Simple y múltiple regional	Múltiple y mixta	Múltiple regional	Múltiple y mixta
ENTES COOPERA	OPIS regionales	OPIS y empresas regionales de bienes de equipo	OPIS regionales, y laboratorios centros tecnológicos extranjeros	OPIS y empresas de bienes de equipo, servicios avanzados regionales	OPIS regionales y estatales; empresas privadas extranjeras
Nº ACUERDOS	1.6	1.8	2.7	1.09	3.3
RECURSOS	Organizacionales	Humanos	Humanos	Humanos y organizacionales	Organizacionales y técnicos

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del análisis cluster.

de la aglomeración de Sevilla (casi en su totalidad, ninguna de ciudades medias), un agente andaluz del conocimiento y otro socio nacional (público o privado). Trabajan conjuntamente con empresas de bienes de equipo y de servicios avanzados (desarrollo de software específico) que se localizan en Estados Unidos, Alemania y en otros países como Israel. Según la duración de las relaciones de cooperación se observa cómo estas EIA comienzan trabajando conjuntamente con dichas empresas externas para generar tecnología propia (la tecnología externa es valorada de media con 3 sobre 5; mientras que la propia es considerada con un 4,6/5) y, posteriormente, se unen los centros tecnológicos y de I+D andaluzes de su entorno más inmediato. Las relaciones con los primeros socios surgen hace 25 años, mientras que en el segundo caso son más recientes, no superando los 15 años.

Un rasgo diferenciador de estas EIA es el origen del capital. El 42% está participado en una parte importante por capital del resto de España y 17% son plantas de empresas internacionales. El 46,4% son industrias de base científica y de producción a gran escala para las que las capacidades esenciales no sólo son sus recursos humanos, sino que la organización (para las de capital no andaluz) y los recursos físicos (maquinarias y equipos) también son parte importante para la consecución de su ventaja competitiva. La totalidad de ellas llevan a cabo investigación aplicada y el 37,8% realizan investigación básica. Resalta el hecho de que el 53,5% compra tecnología y el 48,5% la venden, dato elevado si se tiene presente que esta no es una práctica habitual entre las empresas innovadoras andaluzas.

## VII. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En la búsqueda, captación e incorporación de conocimiento externo relevante para acometer actividades de innovación y con la necesidad de mejorar las competencias y capacidades, el 68,8% de las EIA participan en redes de cooperación que se circunscriben mayoritariamente al ámbito regional y se configuran con agentes andaluces de generación del conocimiento (43% con universidades y 20% con otros organismos de investigación).

Efectivamente, coincidiendo con las aportaciones de Fernández de Lucio et.al., 2008; Edwards, et al., 2011, existen una serie de rasgos diferenciadores en cuanto a tamaño, localización, sector de actividad, internacionalización y esfuerzo en innovación entre las empresas del tejido innovador andaluz cooperantes y las que no participan de estos vínculos. Una caracterización general de éstas últimas es: pertenecer al sector de producción dominados por los proveedores, localizarse en ciudad media, realizar escasa inversión en actividades de innovación, y ser generadora de productos mejorados. Y por el contrario, las EIA cooperantes son grandes firmas en facturación, de sectores basados en la ciencia, realizan I+D, generan mayor volumen de productos nuevos para la empresa y el mercado, se localizan en grandes aglomeraciones urbanas y están internacionalizadas.

La experiencia en actividades innovación es otro requisito clave para poder establecer acuerdos de cooperación y acceder a un conocimiento complejo del cual se carece pues el desarrollo interno y la incorporación de conocimiento externo son mecanismos complementarios en el desempeño innovador de las empresas. Así, acorde con las conclusiones de estudios de Cassiman, 2009; Cassiman y Veugelers, 2006, Ceci e Iubatti, 2012, el realizar investigación interna incrementa las capacidades para integrarse en redes al mismo nivel que otros socios cooperantes. Así pues es necesario tener una base de conocimiento propia y unas habilidades que sólo se obtienen si internamente se ha realizado investigación, desarrollo y otras actividades vinculadas a los procesos de innovación. De este modo, el tipo de red de cooperación (alcance geográfico y el tipo de socio científico o empresarial) que conforman las EIA está determinado por las actividades de innovación que desempeñe la empresa. El 78,3% de las EIA que realizan investigación básica colaboran con universidad y OPI, mientras que las que acometen ingeniería (50,7%) y desarrollo tecnológico (28,6%) son las que crean redes inter-empresariales.

En Andalucía, la proximidad geográfica entre agentes es un elemento clave para facilitar la transmisión de conocimiento. El papel de canalizador y propulsor de las relaciones lo desempeñan, en muchos casos, los entes públicos regionales de investigación. No obstante, el espacio geográfico de actuación de la red, cuando está constituida sólo por empresas privadas, se amplía a países del Norte de América, América del Sur y Asia (23% de las firmas colaboradoras). Sin olvidar que las empresas privadas socias de las EIA siguen siendo 59% andaluzas, el 17% del resto de España y tan sólo el 1% europea. Por tanto, la empresa innovadora andaluza se relaciona poco bajo el paraguas de la cooperación con entes internacionales y, de poder hacerlo, constituyen redes simples de un único agente localizado en el extranjero. Las que han podido introducirse en ámbitos internacionales por esta vía hacen un mayor esfuerzo inversor en actividades de innovación.

Un hecho significativo a destacar es que no se dan casos de EIA de ámbitos rurales con acuerdos firmados con otras empresas (sólo participan de redes con agentes públicos), por

lo que cabe entender que no tienen capacidad ni accesibilidad suficiente para llevar a cabo acciones conjuntas con otras firmas. De manera que los acuerdos son sólo públicos al amparo de todo un aparato institucional que los promueve mediante programas de fomento y se desarrollan con el empuje de diferentes estructuras interfaz. Por otra, las ciudades medias a través de sus empresas de conservación de frutas y verduras, fabricación de otros productos de plástico, maquinaria y de equipos en Martos, El Ejido, y Cabra, vienen abriendo, desde hace cerca de dos décadas, el espacio relacional para entablar vínculos cooperantes con firmas españolas y europeas. No obstante, aún deben consolidar y desarrollar sus capacidades para poder equiparse a la dinámica de las aglomeraciones urbanas de Sevilla, Málaga, Granada y Jerez, con intercambio de flujos internacionales (Estados Unidos e Israel).

Además, la densidad de empresas (servicios avanzados cooperantes) en las grandes ciudades, junto con la mayor concentración de agentes andaluces del conocimiento, estimulan la generación de vínculos de cooperación, convirtiéndose en un fenómeno geográfico localizado, basado en la proximidad y homogeneidades del conocimiento (Martínez Puche, 2012; Ondategui, 2006). De este modo, es en las aglomeraciones urbanas donde se crea el ambiente favorable para sostener sinergias que facilitan la difusión del conocimiento estimulando así la integración en redes con otros territorios (Jordá y Ruiz, 2012) que proporcionan el camino para la integración en procesos internacionales.

Asimismo, el análisis clúster ha puesto de relieve la existencia de una tipología de EIA según las relaciones de cooperación cuya diferenciación entre grupos viene determinada por: a.- las variables internas a la empresa directamente relacionadas con la innovación (inversión, actividad y producto), b.- por el tipo de red de la que forman parte según ámbito geográfico de actuación c.- la proximidad geográfica a los agentes andaluces del conocimiento y otros entes que facilitan las relaciones formales e informales.

Los resultados ponen de manifiesto que el 48% de las EIA participan de redes circunscritas al ámbito regional pero éstas desempeñan roles y tienen capacidades diferentes en sus relaciones de cooperación. En este sentido contrastan el papel del grupo 1 y el grupo 2. El primero está compuesto por firmas de capital andaluz con escasa capacidad de cooperación, vinculadas con organismos públicos de investigación en redes simples regionales generadas con el apoyo de los agentes de transferencia. Para ellos la escasa inversión en innovación de las pequeñas empresas de ingeniería y de adaptación tecnológica reduce su capacidad relacional a establecer acuerdos de cooperación con grupos de investigación universitarios y de servicios avanzados. Sin embargo, son firmas que se benefician de los recursos disponibles en su territorio para poder generar mejoras en sus productos. Su ámbito de captación y absorción del conocimiento se basa en la proximidad geográfica.

Este comportamiento difiere del que realizan las grandes empresas internacionalizadas (a través de canales de compra de tecnología a su empresa matriz en el extranjero) con experiencia en I+D y capacidad para cooperar con otras firmas y OPI andaluzas. A pesar de no realizar un elevado esfuerzo inversor en innovación, son empresas que impulsan y promueven la cooperación entre agentes andaluces. Además, estas redes responden a la identificación con el territorio donde se ubican y a medidas de anclaje del conocimiento en su entorno, pues establecen acuerdos consolidados y duraderos con organismos de investigación (universitarios) cercanos. Y así estas EIA son, en muchos casos, las que contribuyen a la financiación y orientación de las investigaciones que se llevan a cabo en sus universidades próximas.

Este hecho responde a una estrategia de vinculación con el territorio a través de la formación de investigadores y del intercambio de conocimiento mediante relaciones continuas formales e informales (inclusión de investigadores en las EIA) consiguiendo crear una red de difusión del conocimiento regional duradera.

Por otro lado, el 49,6% de las EIA tienen capacidades para participar en proyectos de gran envergadura con socios empresariales (grupo 4) y para crear redes múltiples de alcance estatal con el fin de generar tecnología (grupo 5). Para las primeras, ubicadas en Parques Tecnológicos, su capacidad de cooperación va acompañada de un elevado esfuerzo económico en innovación (15,25%). Son empresas con elevado porcentaje de trabajadores cualificados y con gran influencia sobre el resto de empresas auxiliares. La importancia de sus proyectos y su vinculación e identificación con los espacios tecnológicos contribuyen a crear ámbitos consolidados y especializados desde el punto de vista sectorial. A tenor de los datos analizados podría afirmarse que en los casos de los Parques de Málaga, Sevilla y, Granada existen fuertes conexiones funcionales con las universidades de estas ciudades que están incentivando el crecimiento de empresas basadas en el conocimiento y servicios avanzados especializados para satisfacer la demanda de otras empresas próximas. Estos tres casos de PCyT son los que parecen cumplir sus objetivos en cuanto a la articulación y potenciación de relaciones entre los agentes empresariales e instituciones de investigación. Lejos parecen estar aún el resto de espacios científicos y tecnológicos de Andalucía en lo referente a la estimulación de las relaciones de conocimiento entre universidades, empresas y mercados.

Igualmente, en concordancia con los resultados que Cassiman y Veugelers, 2006 habían obtenido en otras regiones, para las firmas de base científica de las aglomeraciones andaluzas, la acumulación de conocimiento y experiencia les faculta para establecer vínculos de cooperación de ámbito estatal. Éstas, junto con los casos de las ciudades medias de Sevilla (agroalimentación), facilitan la difusión en Andalucía del conocimiento captado del exterior mediante la creación de redes con organismos nacionales y regionales. Su esfuerzo económico medio-elevado en actividades de innovación se ha encauzado hacia la generación de tecnología. Esta dinámica requiere de capital humano (Cecci e Iubatti, 2012) implicado en sus procesos de innovación y de la interacción conjunta de todos sus recursos técnicos y organizativos. Así, la acumulación y circulación de conocimiento en su territorio, la cualificación de la mano de obra, y el uso de tecnología experimental, las capacita para la venta de tecnología. Sin embargo, se ha de destacar que únicamente el 2,2% (grupo 3) de las empresas innovadoras en Andalucía tienen, de manera excepcional, una gran capacidad y trayectoria de cooperación. Son las generadoras de redes múltiples y mixtas que favorecen las conexiones e intercambio de conocimiento entre laboratorios y centros de investigación próximos (geográficamente) y otros ubicados en el extranjero.

En definitiva, aunque el porcentaje de EIA que tienen establecidos acuerdos de cooperación para la innovación es elevado, éstas deben mejorar sus capacidades para crear redes múltiples y de diverso alcance geográfico que les permita acceder, captar y absorber conocimiento complejo. La mitad de las redes existentes se circunscriben aún al ámbito regional y siempre tienen un organismo público de investigación implicado. Para diversificar el tipo de redes con la participación de diferentes agentes y de diversos ámbitos geográficos que aporten valor, en base a la amplia revisión bibliográfica y el resultado de este trabajo, se insta a mejorar dos aspectos esenciales para las empresas innovadoras y para el territorio. De

una parte, a incrementar el esfuerzo en innovación, pues para detectar la valía del conocimiento externo es necesario tener una base y habilidades previas que mejorarían a su vez las capacidades humanas, técnicas y organizacionales. Y, de otra, a introducirse en los canales internacionales, ya que son las firmas internacionalizadas las que conducen y estimulan las relaciones entre los organismos públicos de investigación y el resto del tejido empresarial innovador andaluz.

## VIII. REFERENCIAS

- AUGIER, M. y TEECE, D. (2009): «Dynamic Capabilities and the Role of Managers in Business Strategy and Economic Performance». *Organization Science*, vol. 20(2), 410–421.
- AZAGRA-CARO, JM., ARCHONTAKIS, F., GUTIÉRREZ-GRACIA, A., y FERNÁNDEZ-DE-LUCIO, I. (2006): «Faculty support for the objectives of university–industry relations versus degree of R&D cooperation: The importance of regional absorptive capacity». *Research Policy*, vol. 35, nº 1, 37-55.
- BARNEY, J. (2001): «Resource-based theories of competitive advantage: A ten-year retrospective on the resource-based view». *Journal of management*, vol. 27, no 6, 643-650.
- BAYONA, C., GARCÍA, T. y HUERTA, E. (2001): «Firms Motivations for Cooperative R&D: an Empirical Analysis of Spanish Firms». *Research Policy*, vol. 30, nº 8, 1289-1307.
- BEERS, C., y ZAND, F. (2013): «R&D Cooperation, Partner Diversity, and Innovation Performance: An Empirical Analysis». *Journal of Product Innovation Management*. Doi: 10.1111/jpim.12096
- BOSCHMA, R. y FRITSCH, M. (2009): «Creative Class and Regional Growth – Empirical Evidence from Seven European countries». *Economic Geography*, vol. 55, 391-424.
- CANO, G. (2008): «Clasificaciones urbanas en Andalucía. Las ciudades medias». *Revista Estudios Andaluces*, nº. 27, 23-34.
- CASSIMAN, B. (2009): *Complementariedades en las estrategias de innovación y el vínculo con la ciencia*. CREI, Centre de Recerca en Economia Internacional.
- CASSIMAN, B. y VEUGELERS, R. (2006): «In search of complementary in innovation strategy: internal R&D and external Knowledge acquisition». *Management Science*, nº52, 68-82
- CECI, F. y IUBATTI, D. (2012): «Personal relationships and innovation diffusion in SME networks: A content analysis approach». *Research Policy*, 41(3), 565-579.
- CHASTON, I., y SCOTT, G.J. (2012). «Entrepreneurship and open innovation in an emerging economy». *Management Decision*, 50(7), 1161-1177.
- CHESBROUGH, H. (2012). «Open innovation: where weve been and where we were going». *Research-Technology Management*, 55(4), 20-27.
- COHEN, W. y LEVINTHAL, D. (1990): «Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation». *Administrative Science Quarter*, 1990, vol. 35, nº 1, 128-152.
- COMISIÓN EUROPEA (2010): *Europa 2010. Una Estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador*. UE-DG. COM, 2010.
- CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (2006): *Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía*. Junta de Andalucía. Sevilla.

- COOKE, P. y MORGAN, K. (1998): *The associational economy. Firms, regions, and innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- DIERKES, M. (2003): «Visiones, Technology and Organizational Knowledge: An Analysis of the interplay between enabling factors and triggers of Knowledge Generation». En MOTHE, J. y FORAY, D. *Knowledge Management in the Innovation Process*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- EDWARDS, M., ANLLO, G., CASTRO-MARTINEZ, E. y FERNANDEZ-DE-LUCIO, I. (2011): «Cooperación en I+ D e innovación entre empresas argentinas y españolas: una aproximación empírica». *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, vol. 6, n° 16, 91-121.
- ELÍAS, C. y CÉSAR DEL CAMPO, P. (2007): «Combinación de métodos factoriales y de análisis de conglomerados en R: el paquete FactoClass». *Revista Colombiana de Estadística*, vol. 30, n° 2, 231-245.
- ETZKOWITZ, H. (2003): «Innovation in innovation: the Triple Helix of university- industry-government relations». *Social Science Information*, vol. 42, n° 3, 293-337.
- FERNÁNDEZ DE ARROYABE, J.C. y ARRANZ, N (2010): «Las redes de cooperación empresarial: ¿Una organización para el próximo milenio?». *Dirección y Organización*, n° 21.
- FERNÁNDEZ DE LUCIO, I., VEGA-JURADO, J. y GUTIÉRREZ -GRACIA, A. (2008): «Estrategias de innovación de las empresas manufactureras españolas». *Economistas*, n° 118.
- HADJIMANOLIS, A (2000): «A Resource-based View of Innovativeness in Small Firms». *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 12 (2), 263-281.
- HEIDENREICH, M. (2009): «Innovation patterns and location of European low- and medium-technology industries». *Research Policy*, 38, (3), 483-494
- HEWITT-DUNDAS, N. (2013). «The role of proximity in university-business cooperation for innovation» *The Journal of Technology Transfer*, vol 3, (2), 93-115.
- HUERTA, E. y SALAS, V. (2012): «La calidad del recurso empresarial en España: Indicios e implicaciones para la competitividad». *Papeles de Economía Española*, n° 132, 19-37.
- JORDÁ, R. y GONZÁLEZ, R. (2009): «Binomio innovación-internacionalización y su relación con la estrategia en las empresas innovadoras localizadas en Andalucía». [En línea] *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, vol. XIII, n° 300. Barcelona. Universidad de Barcelona. <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-300.htm>>
- JORDÁ, R. y RUIZ, F. (2009): «La internacionalización de las empresas innovadoras andaluzas. Mecanismos, evolución, fases y variables clave». *Cuadernos de geografía*, n° 85, 23-54.
- JORDÁ, R. y RUIZ, F. (2012): «Compra tecnológica y flujos en Andalucía». *Boletín de la A.G.E.*, vol. 60, 165-186.
- KOMNINOS, N. (2002): *Intelligent Cities: Innovation, Knowledge Systems and Digital Spaces*. Londres: Sponpress.
- KOSCHATZKY, K. (2002): «Fundamentos de la economía de redes. Especial enfoque a la innovación». *Economía Industrial*, n° 346, IV, 15-26.
- LEYDESDORFF, L. y ETZKOWITZ, H. (2001): «A Triple Helix of University-Industry-Government Relations: 'Mode 2' and the Globalization of 'National' Systems of Innovation». *ARBOR* vol. 138, n° 738, 739-755.

- LÓPEZ, M.C., SERRANO, A. y GARCÍA G. (2010): «Cooperación institucional en I+D+i y patrones de comportamiento empresarial: evidencia de las empresas manufactureras y de servicios en España». *Revista europea de dirección y economía de la empresa*, nº 3, 7-26.
- LUCENDO, A.L. y GONZÁLEZ, R. (2012): «Tipología de relaciones productivas y posicionamiento estratégico de las empresas innovadoras andaluzas». *Revista de Estudios Regionales* (94), 139-166.
- MALERBA, F. (2005): «Sectoral Systems: How and Why Innovation Differs Across Sectors». En FAGERBERG, J., MOWERY, D. y NELSON, R. *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press.
- MARTINEZ PUCHE, A. (2012): «Análisis de las redes empresariales y su incidencia territorial. Transferencia tecnológica, aprendizaje e innovación». *Revista de Estudios Andaluces*, nº 29, 17-57.
- MIOTTI, L. y SACHWALD, F. (2003): «Co-Operative R&D: why and with Whom? An Integrated Framework of Analysis». *Research Policy*, vol. 32, nº 8, 1.481-1.499.
- NIETO, M. J. y SANTAMARIA, L. (2006): «Technological Collaboration: Bridging the Innovation Gap Between Small and Large Firms». *Business Economics, Working Papers* wb066620. Madrid: Departamento de Economía de la Empresa. Universidad Carlos III.
- NOGUERA, J. y ESPARCIA, J. (2008): *Nuevos factores de Desarrollo Territorial*. Valencia: Publicacions de la Universitat de València.
- OCDE (2005): *Handbook of Economic Globalisation Indicators*. París.
- OCDE (2009a): *Science, Technology and Industry Scoreboard 2009*. París.
- OCDE (2009b): *How Regions Grow*. París
- ONDATEGUI, J. C. (2006): «Distritos, tecnópolis y regiones del conocimiento en Japón: cambios organizativos en las áreas metropolitanas». *MI+D*, nº 34. [En línea] <<http://www.madrimasd.org/revista/revista34/aula/aula2.asp>>
- PAVITT, K. (1984): «Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy a Theory». *Research Policy*, vol. 13, nº 6, 343-373.
- PÉREZ, F. (2012): «España ante la crisis: condicionantes internos y externos». *Mediterráneo Económico*, nº 18, 1-19.
- POWELL, W.W., KOPUT, K.W. y SMITH-DOERR, L. (1996): «Interorganizational collaboration and the locus of innovation: Networks of learning in Biotechnology». *Admin. Sci. Quart.*, nº 41, 116-146.
- QUINTANA, C. y BENAVIDES, C. (2004): «Estrategias de co-opetición e innovación en el sector biotecnológico». *Boletín Económico de ICE.*, nº 2.808, 35-55.
- RUIZ RODRÍGUEZ, F. (2005): *I+D y Territorio. Análisis y Diagnóstico de la innovación empresarial en Andalucía*. Consejo Económico y Social de Andalucía. Junta de Andalucía. Sevilla.
- SOETE, L. y MIOZZO, M. (1989): *Trade and Development in Services: A Technological Perspective*. Working Paper nº 89. Maastricht: MERIT.
- SPITHOVEN, A., CLARYSSEB, B. y KNOCKAERT, M. (2011): «Building absorptive capacity to organise inbound open innovation in traditional industries». *Technovation* 31 (1), 10-21.
- TEIRLINCK, P. y SPITHOVEN, A. (2008): «The Spatial Organization of Innovation: Open Innovation, External Knowledge Relations and Urban Structure». *Regional Studies*, vol.42 issue 5, 689-704.

- TETHER, B. (2002): «Who Cooperates for Innovation, and Why: An Empirical Analysis». *Research Policy*, 2002, vol. 31, n° 6, 947-967.
- VEUGELERS, R. y CASSIMAN, B. (2005): «R&D Cooperation Between Firms and Universities. Some Empirical Evidence from Belgian Manufacturing». *International Journal of Industrial Organization*, vol. 23, n° 5-6, 355-379.
- YAO, Z., YANG, Z., FISHER, G.J., MA, C., y FANG, E. (2013): «Knowledge complementarity, knowledge absorption effectiveness, and new product performance: The exploration of international joint ventures in China». *International Business Review*, 22(1), 216-227.
- ZAHRA, S.A. y GEORGE, G. (2002): «Absorptive capacity: A review, reconceptualization and extensión». *Academy of Management Review*, 27(2), 185-203.
- ZHOU, K.Z. y WU, F. (2010): «Technological capability, strategic flexibility, and product innovation». *Strategic Management Journal*, 31(5), 547-561.