

GEOGRAFÍA DE LOS PROCESOS DE INNOVACIÓN DEL CLÚSTER AERONAÚTICO ANDALUZ

GEOGRAPHY OF INNOVATIVE ACTIVITIES IN THE ANDALUSIAN AEROSPACE CLUSTER

Javier López Otero

Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional.

Universidad de Sevilla

jlotero@us.es

Recibido: junio, 2013.

Versión final aceptada: septiembre, 2013.

PALABRAS CLAVE: Espacios tecnológicos, industria aeroespacial, innovación, conocimiento tácito, territorio.

KEYWORDS: Aerospace industry, technological spaces, innovation, tacit knowledge, space.

RESUMEN

Esta investigación tiene por objetivo el análisis de la actividad innovadora en los recintos tecnológicos dedicados a la actividad aeronáutica de Andalucía. Concretamente, se analizan si existen diferencias significativas en términos de innovación entre las firmas localizadas en espacios innovadores y las que no. También, se estudian los elementos de los recintos tecnológicos que pueden constituir un reclamo para las empresas innovadoras y se analizan cuáles de ellos podrían ser más efectivos en la atracción de las empresas.

ABSTRACT

This paper aims at analyzing innovation in corporations located within the so called innovation areas. Namely it will be studied whether there are significant differences in terms of innovation between firms located inside and outside innovation areas. Furthermore, it has been studied which factors might have the strongest effect on the attraction of innovative firms.

1.INTRODUCCIÓN.

La innovación tecnológica ha sido un elemento clave en el desarrollo de las regiones desde los inicios de la historia, ha contribuido a producir trasvases de poder económico entre regiones, a incrementar la productividad de las actividades económicas, y a crear nuevos inventos que han dado lugar a grandes diferencias económicas y políticas entre países. Hasta hace pocas décadas los economistas clásicos han considerado que la innovación tecnológica era un factor exógeno, y que no guardaba ninguna relación con su distribución espacial. Sin embargo, en las últimas décadas del siglo XX, algunos investigadores inspirados por el trabajo de Schumpeter (1961), consideraron que el desarrollo tecnológico se encuentra íntimamente vinculado al espacio geográfico. La combinación en un mismo espacio de elementos como empresas de alta tecnología, universidades, mano de obra cualificada y entidades financieras, han dado lugar a espacios altamente innovadores, como Silicon Valley (EE.UU.), Cambridge Scientific Park (R.U.), Hsin-Chu (Taiwan) o el Parque aeroespacial de Toulouse (Francia).

Asimismo, también surgió otra corriente de investigadores que entendieron que la creación de conocimiento es el motor de las nuevas innovaciones tecnológicas (Nonaka, I. y Takeuchi, H., 1995), y que esta creación de conocimiento a su vez depende de la combinación de dos fuentes esenciales a saber: la I+D desarrollada dentro de la empresa y la adquisición externa a otra firma o institución. Igualmente, Florida (2003) llegó a afirmar que una empresa que no adquiere flujos de conocimiento de otras de su entorno, no puede innovar. En este sentido, otros investigadores como Gertler (2003), han puesto de manifiesto que la mayor parte del conocimiento de vanguardia generado en un espacio innovador es de tipo tácito y se encuentra adherido al espacio. Por lo tanto, una empresa exógena podrá captar las externalidades del espacio innovador si se ubica dentro del mismo. Este tipo de conocimiento se localiza en activos como el saber hacer de la mano de obra, la cultura corporativa de empresas, la eficacia de las instituciones de un territorio o la calidad formativa e investigadora de las universidades (Lundvall, B.A., 1999; Arvanitis, R., 2002). De este modo, la innovación tenderá a concentrarse en determinados espacios, dado que la materia prima más importante de la innovación - el conocimiento tácito - no se puede desplazar fuera de ese territorio.

En definitiva, el objetivo de estos investigadores ha consistido en determinar los elementos y la configuración territorial que fomenta la atracción de capital tecnológico innovador, y que permite constituir una cultura de la creación de conocimiento tecnológico. Con este propósito, surgieron varios modelos y propuestas. Entre los más destacables cabría citar los Polos industriales de Perroux (Monsted, M., 2006), los distritos industriales de Becatinni (1987), los clústeres de Porter (1990), los distritos tecnológicos de Storper (1992), los medios de innovación tecnológica de Castells (1995) y los sistemas de innovación regional de Cooke (2001).

Andalucía al igual que otras regiones con deficiencias tecnológicas ha puesto en marcha proyectos para constituir espacios innovadores. Particularmente, creó los proyectos tecnológicos de Cartuja 93 y el Parque Tecnológico de Málaga. Estos espacios fueron diseñados para localizar actividades de alta tecnología y, especialmente, corporaciones de todo el mundo de la rama de las tecnologías de la información y la Comunicación (Castells, M. y Hall, P., 1994). Asimismo, también estaban diseñados para fomentar la creación de innovaciones que se difundiesen al resto del tejido productivo andaluz.

En esta misma tendencia se gestó otro proyecto de espacio tecnológico para las ciudades de Sevilla y Cádiz. Tras la aprobación de Sevilla como una de las tres líneas de ensamblaje final de Airbus y al ser elegida como centro de ensamblaje final del avión de transporte militar A-400, la actividad aeroespacial creció de un modo considerable en la región. En consecuencia, la administración regional decidió crear dos recintos tecnológicos próximos a las compañías integradoras finales (CIF) de la región, Airbus y Airbus Military. Sin embargo, el clúster aeroespacial andaluz incorpora a empresas localizadas en otros espacios tecnológicos como el Parque Científico y Tecnológico de Cartuja 93 y el Parque Tecnológico de Málaga.

A pesar de las diferencias sectoriales entre los recintos tecnológicos, todos estos espacios preservan varios factores en común. Particularmente, cabe destacar la presencia física de instalaciones universitarias y organismos de investigación, la concentración de empresas dedicadas a sectores de tecnología punta, el desarrollo de investigación básica y aplicada y un buen sistema de conexión internacional.

Todos estos aspectos, inducen a creer que las empresas aeronáuticas localizadas en estos centros tecnológicos desarrollan más actividades de I+D que las empresas ubicadas fuera de los mismos. Sin embargo, también existe otra masa importante de firmas en el clúster aeroespacial fuera de los espacios innovadores, que en algunos casos poseen grandes dimensiones en facturación y número de empleados e, incluso, desarrollan piezas o ingeniería aeroespacial de gran valor añadido.

Así pues, el objetivo principal de esta investigación se fundamenta en el estudio de estos espacios innovadores, particularmente, en el análisis de las diferencias existentes entre empresas sitas en espacios innovadores y firmas fuera de los mismos. Asimismo, se pretende analizar el efecto de atracción que suponen estos espacios para las empresas innovadoras del sector.

2. MARCO TEÓRICO.

Los espacios tecnológicos han sido estudiados por numerosos investigadores, como se ponía de relieve en la sección de introducción. Aunque cada investigador se ha centrado en un aspecto concreto de los espacios innovadores, casi todos los espacios innovadores estudiados tienen un denominador común, esto es, universidades,

centros de investigación públicos y grandes empresas y pymes dedicadas a sectores de tecnología punta. Entre los principales espacios innovadores analizados se podrían citar los que han estudiado los siguientes autores. En primer lugar cabría mencionar los polos industriales de Perroux, estos espacios estaban compuestos por una gran corporación y un conjunto de pequeñas empresas que la aprovisionaban de partes, componentes o materiales. Para este investigador, la atracción de las empresas pequeñas hacia la gran corporación, se debe a la reducción en los costes de transporte que supone la proximidad geográfica para las primeras.

Sin embargo, la obra clásica sobre los clústeres la realizó M. Porter (1990): “La ventaja competitiva de las naciones”. Según su modelo, un espacio innovador está conformado por aglomeraciones de empresas de diferentes sectores, donde la competitividad de cada firma depende de la de otras corporaciones del clúster y de una serie de factores que constituyen en conjunto la cadena de valor. Los componentes se encuentran íntimamente relacionados mediante densas relaciones proveedor-cliente que se producen en contextos locales o regionales. Estos clústeres resultan extremadamente competitivos ya que dentro de ellos existe una productividad creciente. Las razones de ello estriban en factores como una gran accesibilidad a la mano de obra cualificada, a proveedores, a instituciones de investigación, a incentivos fiscales y, también, a información especializada debido a las relaciones de confianza entre empresas. Por otra parte, la proximidad entre competidores en el clúster facilita la comparación entre empresas, dando lugar a un incremento en la competitividad que a su vez se traduce en la adopción forzosa de una estrategia de innovación de las corporaciones.

Otra contribución esencial a la teoría de los espacios innovadores es la que elaboraron los investigadores Benko y Castells. Para ellos, la contribución esencial de los espacios innovadores a la innovación regional, consiste en la capacidad de éstos para aumentar el valor añadido de su producción mediante la combinación de una serie de elementos intrínsecos al territorio e irrepetibles. Por lo tanto, el valor de la producción conjunta de todas las entidades pertenecientes al parque, es superior que el valor de la producción de las mismas por separado. Por lo tanto, los parques científicos y tecnológicos (PCyT) son zonas industriales especializadas en la producción, adaptación y difusión de nuevas tecnologías, y están destinadas a concentrar firmas pertenecientes a sectores de alta tecnología (Benko, G., 1991; Castells, M.,1994). Asimismo, consideran que un espacio tecnológico deberá contener los siguientes elementos configuradores: presencia de instituciones dedicadas a la investigación y a la formación, incentivos fiscales y financieros tanto para la atracción y localización de las empresas como para las actividades de I+D, disponibilidad de suelo industrial urbanizado con infraestructuras suficientes para el desarrollo de nuevos procesos industriales, mercado de trabajo local amplio y diversificado con ingenieros y técnicos de calidad, un buen sistema de transportes y comunicaciones rápido y eficaz que incluya proximidad a un aeropuerto de primer nivel, autovías, etc. Finalmente, también se pueden destacar otros factores positivos que incrementan el atractivo de

los parques, éstos son: la calidad del entorno, la ubicación geográfica, la imagen y la flexibilidad de las instituciones.

Los sistemas de innovación regional (SIR) de Cooke (2001) son aglomeraciones formadas por compañías y entidades productoras de conocimiento como universidades y organismos públicos de investigación en un área geográfica generalmente metropolitana o regional inferior al estado. Los SIR son sistemas complejos de actores heterogéneos que poseen una tupida red de interacciones, donde no existe un actor principal que controle al resto. Asimismo, estos espacios se caracterizan por realizar una adaptación continua de los medios de producción, mediante el continuo aprendizaje de los agentes de la red. Por otra parte, la búsqueda de nuevas tecnologías, favorecen la apertura de nuevos mercados y la adaptación de las instituciones de investigación a estos nuevos nichos, da lugar a un estado de innovación constante en toda la región. Generalmente están orientados a industrias de alta y media tecnología como la aeroespacial, la química, las TIC, y la microelectrónica. Las administraciones regionales y estatales tienen un rol importante en la constitución de estos espacios, ya que aportan incentivos que pueden orientar al conjunto de actores hacia una dinámica de innovación y pueden introducir en la red instituciones generadoras de conocimiento tecnológico, como universidades o centros de investigación. Precisamente, el factor esencial de atracción en estos espacios innovadores es la presencia de actores generadores de conocimiento tecnológico.

Otra línea de investigación que explica la aglomeración de empresas tecnológicas ha sido argumentada por Gertler (2003) y los investigadores Audretsch y Feldman (2003). Estos autores destacan la importancia que tiene el conocimiento tácito en los procesos de innovación. Este conocimiento consiste en un “conjunto de percepciones subjetivas, intuiciones, rituales, entendimientos que son difíciles de expresar de una forma semántica, auditiva o visual” (Byosiére, P., 1999). Además, es un conocimiento personal, difícil de formalizar y comunicar a otros. Asimismo, se localiza en los empleados, en los investigadores, en su saber hacer y en la cultura corporativa de la empresa.

Por el contrario, el conocimiento explícito es fruto de un proceso de aprendizaje o de la espiral de conversión del conocimiento. Se “expresa en un lenguaje formal y sistemático, escrito, auditivo o visual, ya que puede recogerse y compartirse en forma de datos, fórmulas, especificaciones y manuales” (Byosiére, P., 1999). La apropiación del conocimiento tácito solamente es posible mediante la convivencia, es decir, la existencia de interacciones constantes en el tiempo entre agentes. Ello solamente es posible cuando la distancia geográfica es reducida (Von Hippel, E., 1994). Por el contrario, el conocimiento explícito es fácilmente apropiable por las firmas (Osterloh, M. y Frey, B.S., 2000). Se puede almacenar en documentos electrónicos, fórmulas, modelos y, gracias a las TIC, su difusión mundial es inmediata.

Así pues, los investigadores Audretsch y Feldman (1996) realizaron un estudio en el que comprobaron que la adquisición de conocimiento tácito era sensible a la distancia geográfica, es decir, las empresas solamente podían captar las externalidades de conocimiento tecnológico cuando se establecían dentro del clúster, pero a determinada distancia, las externalidades se iban mitigando.

Sin embargo, para entender la importancia de las interacciones y la proximidad geográfica entre los agentes resulta muy conveniente introducir las investigaciones de los autores Nonaka y Takeuchi. De este modo, en su obra *The knowledge creating Company* (1995) explicaron que este proceso de creación de conocimiento se compone de cuatro fases que se describen a continuación: la socialización, la externalización, la combinación y la internalización. El primer paso, consiste en el intercambio de ideas no sistematizadas entre los investigadores de las empresas, los investigadores universitarios, investigadores de OPIS (organismos públicos de investigación), etc. La siguiente fase (externalización), consiste en la explicitación del conocimiento creado a través de un modelo, hipótesis, etc. La tercera fase (combinación), consiste en la recombinación de piezas de conocimiento explícito con el objeto de ordenar lógicamente los contenidos creados recientemente. Y, finalmente, la última fase (internalización), supone que la compañía, sus empleados y directivos interioricen los nuevos conocimiento tecnológicos creados.

En la primera fase, la proximidad geográfica resulta esencial (Gertler, M.S., 2003). En la medida en que los investigadores estén próximos unos a otros, será más sencillo y, por tanto, más probable que existan interacciones entre empleados. Por otra parte, la proximidad geográfica que existe en un espacio innovador entre ingenieros de firmas de alta tecnología, investigadores universitarios, científicos de centros de investigación, etc. posibilita la interacción directa de todos los agentes creadores de conocimiento, incrementando así la eficacia de los procesos de innovación y diseño. Por lo tanto, una de las claves que permite discernir si una aglomeración de empresas se asemeja a uno de los modelos descritos anteriormente, consiste en averiguar si realmente existe una red de empresas e instituciones coordinadas que se transmiten conocimiento o, por el contrario, son un conjunto de entidades reunidas en un recinto, área metropolitana o región que se encuentran completamente inconexas.

Por último, es conveniente introducir un conjunto de investigadores que analizaron la innovación y producción de conocimiento de las empresas. En primer lugar, cabría destacar el trabajo desarrollado por Griliches (1979), que diseñó una función de producción que medía las externalidades de conocimiento generadas por las empresas. La variable dependiente producción de conocimiento depende de un conjunto de parámetros como las variables propias de la firma, los inputs internos de la firma para innovar (innovación y desarrollo, patentes,..., etc.) y los stock de investigación externos (gastos en I+D de las instituciones públicas). Esta función fue confirmada por estudios posteriores como los que desarrollaron Cohen y Kepler, donde llegaron a establecer que la principal fuente para generar conocimiento

tecnológico es la I+D. Posteriormente, este modelo fue modificado, y se incorporaron variables relativas al capital humano como la cualificación profesional de los empleados. Finalmente, Jaffe (1989), realizó otra modificación de esta función a fin de poder ser estudiada desde el punto de vista espacial. En esta función se analiza, el grado de inversión en I+D, los gastos en investigación realizados por las universidades, y se contabiliza si existe coincidencia geográfica entre estos centros y la universidad. Feldman (1994) comprobó la fiabilidad de esta función de producción de conocimiento empleando como medida de análisis la comercialización de nuevos productos o servicios, y obtuvo resultados satisfactorios.

Otro factor que debe ser comentado y de importancia capital en la explicación de los patrones de comportamiento espacial de las firmas, es la propia dinámica y organización de la industria aeroespacial. Una diferencia fundamental de esta industria respecto a otras, consiste en que el origen los clústeres aeroespaciales no ha tenido mucha relación con la proximidad tecnológica a otras industrias, ni ha surgido próxima a otras industrias afines. Igualmente, sus pautas de localización nada tienen que ver con la proximidad a los mercados, ni han tenido en cuenta la distribución espacial de los factores de producción (Niosi, J., 2005). En esta industria los costes de transporte no son relevantes respecto a los gastos totales, la demanda es global y no presenta ningún vínculo geográfico concreto, y los inputs productivos se encuentran bien distribuidos en todo el mundo. La localización de los clústeres aeroespaciales ha tenido relación más bien con decisiones gubernamentales y estratégicas combinadas con medidas de desarrollo regional.

Sin embargo, esta industria presenta unos rasgos de concentración espacial y empresarial muy acusados. La principales causas de ambos hechos son, por una parte, las necesidades de interacción continua entre proveedores y clientes que obliga a la localización próxima de los primeros a los segundos y, por otra, la escasa presencia de competidores, debido fundamentalmente a que las barreras financieras para entrar en esta industria son muy altas (Deloitte, 2012). No obstante, esta situación no es óbice para que se produzca una fuerte competitividad entre las firmas productoras, especialmente, ahora que se han incorporado algunas compañías de países emergentes.

La consecuencia lógica de esta concentración empresarial es la fuerte jerarquización entre las empresas de este sector. Concretamente, esta industria está organizada en filas de empresas o Tiers que se organizan de modo piramidal. De este modo, en la cúspide se sitúan compañías integradoras finales (CIF) como Airbus, Boeing, Bombardier, o Eurocopter. En el segundo nivel, se establecen firmas Tier1 que desarrollan actividades como la propulsión, los sistemas de comunicaciones, los sistemas de aterrizaje, como por ejemplo Aestis, ITP, Rolls Royce, o Thales, etc. Tanto las firmas CIF como las Tier1 son de gran tamaño en términos de facturación y de personal. En último lugar, se destacan firmas Tier2 y Tier3 que desarrollan subpaquetes para las Firmas CIF y Tier1 y suelen ser empresas de tamaño mediano o

pequeño. Generalmente, un clúster aeronáutico está compuesto por una o varias CIF, algunas firmas Tier1 y cientos de firmas Tier2 y Tier3. La industria aeroespacial andaluza está caracterizada por la presencia de un único CIF (Airbus), tres firmas Tier 1 (Alestis, Aernnova y Aciturri), y un centenar de firmas Tier 2 y 3 (Fundación Hélice, 2011). La predominancia de empresas pequeñas con escasa capacidad financiera y tecnológica, obliga a una estrategia de colaboraciones locales e internacionales para incrementar sus competencias a fin de resultar más competitivos en un mercado muy globalizado.

3. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPACIOS INNOVADORES EN EL CLÚSTER AEROESPACIAL ANDALUZ.

Los espacios innovadores del clúster aeronáutico andaluz están compuestos por Sevilla Aeropolis, El Parque Tecnobahía de Cádiz, el Parque Científico y Tecnológico (PCyT) de la Cartuja en Sevilla, y el Parque Tecnológico (PT) de Andalucía en Málaga. El análisis comparado de los cuatro parques permite observar que poseen una configuración similar en todos los rasgos salvo en un aspecto, la función esencial de los parques aeronáuticos es la actividad aeroespacial, mientras que los PCyT albergan al sector aeronáutico y otros, aunque también son innovadores. De este modo, estos recintos cuentan con los siguientes elementos comunes:

- Existen instalaciones universitarias dentro del PCyT de cartuja y el PT de Andalucía. Los recintos aeronáuticos no cuentan con ninguna instalación universitaria dentro del parque, aunque, en cualquier caso, los servicios de una universidad si son accesibles al existir instalaciones universitarias en el área metropolitana a la que pertenecen.
- Los dos parques aeronáuticos y el PT de Málaga cuentan con al menos una Spin off universitaria.
- Asimismo, existen organismos públicos de investigación como la entidad Fada-Catec, Cic Cartuja y AICIA, todas ellas se ubican en Sevilla Aeropolis y el PCyT de la Cartuja, respectivamente.
- Los sectores predominantes en todos los espacios son las empresas de alta y media tecnología.
- Igualmente existen incentivos fiscales y subvenciones para la atracción de esas industrias en los cuatro espacios seleccionados.
- Los cuatro espacios disponen de conectividad internacional a través de los aeropuertos de Sevilla, Jerez y Málaga, no obstante, la conectividad de los aeropuertos está sujeta a los trayectos que habilitan las aerolíneas. En este sentido, la conectividad de estos tres aeropuertos no es similar. Además, los cuatro espacios tienen un puerto a su disposición.
- Asimismo, los cuatro parques pueden disponer de entidades como la universidad de Sevilla y Cádiz que aprovisionan a sus firmas de mano de obra cualificada. Aunque la universidad de Málaga no tiene una titulación específica de aeronáutica, si cuenta con titulaciones afines como la de Ingeniería en

telecomunicaciones. Por otra parte, también existe oferta formativa de ciclos formativos de grado superior y medio en mantenimiento de aviónica.

- Estos espacios también han recibido inversiones extranjeras de la industria aeroespacial y sectores afines, sin embargo todas se han localizado en Sevilla Aeropropolis y el PT de Andalucía.
- Finalmente, los cuatro recintos cuentan con una entidad promotora que establece criterios de acceso vinculados a las actividades de innovación de las empresas.

4. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA.

Esta investigación tiene por objeto analizar si existe alguna diferencia significativa en términos de innovación entre las empresas que se han localizado dentro y fuera de los espacios innovadores. La hipótesis de investigación 1 que se deriva de este objetivo, establece que “efectivamente existen diferencias y que la correlación entre ambas variables debe de ser positiva”. El segundo objetivo consiste en estudiar cuales son los factores de atracción más eficaces para las empresas innovadoras. La hipótesis de investigación 2 se corresponde con este objetivo, particularmente establece que “al menos uno de los 12 factores seleccionados genera efectos de atracción sobre las empresas innovadoras”.

4.1. TRABAJO DE CAMPO: ELABORACIÓN DE UNA ENCUESTA- ENTREVISTA.

Ante la imposibilidad de obtener los datos necesarios a nivel de firma mediante las fuentes disponibles, fue necesario realizar un acopio de información a través de la realización de trabajo de campo¹ consistente en la elaboración de encuestas-entrevistas a empresas del sector. En este trabajo, se han considerado como unidad básica de análisis las empresas/establecimientos, las universidades y los centros de I+D. La selección de las entidades a entrevistar se ha realizado a partir de la clasificación elaborada por la fundación Hélice y el censo de universidades andaluzas.

4.1.1. CONTENIDO DE LA ENCUESTA.

La encuesta ha recogido información sobre las características innovadoras y el comportamiento territorial de las empresas, concretamente se ha recabado en dos apartados del cuestionario. En el primero, se ha preguntado si la empresa había desarrollado en los tres últimos años algún producto, servicio o proceso que no hubiese existido en el mercado global y también se preguntó el porcentaje de gasto en I+D respecto a la facturación de la firma.

¹ Este trabajo de campo se enmarca en el proyecto de I+D financiado por el Ministerio Economía y Competitividad titulado “El espacio relacional de las empresas innovadoras andaluzas: Los procesos de aprendizaje, transferencia y difusión de la innovación” financiado por el MEC, nº de referencia SEJ2005-04643/GEOG.

En otro apartado, se ha preguntado la localización de la entidad, y se ha estudiado su comportamiento espacial. Particularmente, se preguntó “¿Cuáles son los factores que han motivado su actual localización?” La respuesta fue cerrada y fue diseñada en relación a la bibliografía manejada, concretamente las posibles respuestas fueron: La incentivación fiscal, la imagen de la empresa, la presencia de firmas de capital extranjero, la presencia de infraestructuras de apoyo a la actividad productiva, la conectividad con otros centros globales, el precio y la disponibilidad del suelo, la disponibilidad de mano de obra cualificada y la proximidad a universidades como centros de formación e investigación. Asimismo, el estudio de las fuentes bibliográficas especializadas en la industria aeroespacial aconsejó incluir tres posibles respuestas más. Éstas fueron: proximidad a clientes, proximidad a proveedores, y las expectativas de adquisición de conocimiento tecnológico de empresas del entorno. Todas estas repuestas se valoraron conforme a la escala Likert.

4.1.2. ELECCIÓN DE LAS UNIDADES A ENCUESTAR Y DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL DE LAS ENTREVISTAS.

Dado el reducido número de empresas aeronáuticas existentes en Andalucía (120 entidades²) se ha decidido entrevistar a la población, excluyendo únicamente aquellas firmas cuyo porcentaje de facturación aeroespacial sea inferior a un 20% del total o aquellas cuya actividad aeroespacial es mínima en la empresa. El número final de entidades a encuestar resultó ser 100. Sin embargo, ello no ha ido en menoscabo de la representatividad de los eslabones del sector. La muestra seleccionada ha seguido el criterio de representatividad de todos los procesos productivos. De modo que cuando alguna firma de facturación inferior al criterio establecido podría haber sido desechada, no se hizo cuando ésta era la única firma representativa de un eslabón de la cadena de producción.

Finalmente, la muestra de entidades a entrevistar que cumplió el criterio establecido, comprendió a empresas de Sevilla (80%), Cádiz (17%) y Málaga (2%), Jaén y Córdoba (1%). Este conjunto territorial representa el 97% de los empleos de la industria en Andalucía y localizan a todas las compañías integradoras finales y firmas Tier1 españolas y extranjeras de la C.A. andaluza. De estos tres territorios, resulta especialmente destacable el clúster de Sevilla que ha crecido mucho en los últimos años, gracias a la ubicación de la FAL3 del A400 en esta ciudad, que se unió a la carga de trabajo existente de los modelos de la antigua CASA (C295 y C212) y del A380.

4.1.3. ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.

Las hipótesis de partida de esta investigación se contrastaron a través de dos métodos. En primer lugar, se realizó un análisis estadístico, a fin de comprobar si existían diferencias significativas entre las empresas innovadoras fuera de los espacios

² Empresas, Asociaciones, Empresas de servicios, universidades.

³ Final Assembly Line.

innovadores y las firmas sitas en los espacios innovadores. Para ello, se empleó el módulo tabla de referencias cruzadas de SPSS en el que se introdujeron dos variables cualitativas dicotómicas. Éstas fueron: pertenencia de la empresa a un espacio innovador y empresa innovadora. Los resultados permitieron determinar si existe alguna relación entre estas dos variables.

La obtención de las variables se ha realizado a partir del principal componente de la función de producción del conocimiento de Griliches (1979) y de su modificación por Jaffe (1989), esto es, es la inversión en I+D. También se han tomado en consideración las variables empleadas en el estudio de Audreschdt y Feldman (1994) para probar la función de producción del conocimiento, las aportaciones del Manual de Oslo (OECD, 2005) y del Community Innovation Survey (CIS. 2010) de Eurostat. De este modo, se ha considerado como innovadora a toda firma que ha satisfecho tres criterios: el primero, consiste en que la empresa haya desarrollado productos, servicios o procesos nuevos para la empresa y para el mercado nacional, europeo, o global en los últimos tres años. El segundo requisito, se cumple cuando existe una inversión mínima significativa en actividades de I+D, estableciendo como inversión mínima un 5%, habida cuenta de que la media de inversión en la industria es de un 15% de su facturación (Fundación Hélice, 2011). Y el tercero, consiste en la adquisición de conocimiento tecnológico de algunas entidades como clientes, proveedores, competidores, universidades, e instituciones de investigación. Esta variable es dicotómica, de modo que cada empresa solamente podrá ser innovadora o no innovadora.

Por otra parte, se analizan los factores que han atraído a las empresas a localizarse en los espacios innovadores. Para validar esta segunda hipótesis de investigación se realizó un modelo de regresión logística. En este modelo, la variable dependiente es la variable “emplazada en un espacio innovador”, se ha codificado de modo binario, y el valor 1 corresponde a todos los espacios innovadores de Andalucía que son: Sevilla Aerópolis, Cartuja 93, Tecnobahía y PT de Málaga. El valor 0 se corresponde con todas las empresas asentadas en espacios no innovadores, esto son las áreas metropolitanas de Sevilla, Cádiz, Málaga, Córdoba y Jaén y Linares.

Las variables independientes introducidas explican el comportamiento de la dependiente. La selección de estas variables se ha desarrollado a partir de la literatura científica analizada en el marco teórico de esta investigación. Asimismo, también se han incluido algunas variables espaciales propias de la industria aeroespacial que pueden resultar significativas en el modelo. Todas ellas se valoran en escala Likert, excepto la variable “Espacios de concentración de inversión extranjera”, que es dicotómica. De este modo, todas estas variables fueron tomadas en consideración en el diseño del cuestionario y, una vez obtenida la información, se han introducido como posibles factores explicativos del comportamiento espacial de las empresas:

-Formación universitaria. Este factor cuenta con el consenso de todos los investigadores incluidos en el marco teórico de esta investigación. Sin embargo, en el

cuestionario se ha decidido desagregar la función universitaria desde una doble perspectiva, esto es, la función de la universidad como entidad que proporciona mano de obra cualificada, y su papel como entidad generadora de conocimiento tecnológico.

-Investigación universitaria. Esta variable es la desagregación del factor universidades anteriormente explicada. En esta variable se analiza la importancia que tiene la investigación universitaria en los proyectos de I+D de las empresas.

-Conectividad con el exterior. La conectividad de las empresas con el clústeres aeroespaciales del extranjero, permite a la firma expandirse a otros mercados e incluso establecer otra planta fuera del territorio nacional. Esta variable puede contribuir a medir la globalización de las firmas.

-Disponibilidad de técnicos medios. La disponibilidad de técnicos medios en el territorio, es un factor considerado como importante ya desde las primeras teorías de aglomeración de empresas como la de Marshall. La industria aeroespacial, es intensiva en mano de obra y, por lo tanto, requiere mano de obra cualificada para tareas de diseño e innovación aunque también se necesitan técnicos para realizar tareas menos intensivas en conocimiento, pero necesarias igualmente.

-Infraestructuras del parque. La existencia de algunas infraestructuras físicas de apoyo a la innovación, como laboratorios de ensayos y test, puede ser un factor importante en la atracción de empresas innovadoras.

-Precio y disponibilidad de suelo. El precio de una parcela puede representar un coste importante y por lo tanto disuadir a algunas empresas. Igualmente, la disponibilidad de espacio puede resultar determinante en la decisión de una empresa para instalarse.

-Efecto arrastre de beneficios fiscales y subvenciones. La puesta en marcha de ciertos beneficios fiscales o subvenciones pueden suponer un atractivo para la localización de empresas al parque.

-Espacios de concentración de inversión extranjera. La atracción de firmas extranjeras puede representar un reclamo para empresas innovadoras de todo el mundo. No obstante, todo depende de la actividad que la firma extranjera realice en el territorio. Esta inversión puede funcionar como un factor de atracción.

-Imagen para la empresa. La ubicación de una empresa en un recinto tecnológico podría ayudar a mejorar la imagen de la empresa, y a su vez podría contribuir a obtener mejores contratos de empresas Tier1 y CIF. Igualmente, podrá fomentar que el nombre de la empresa sea conocido con mayor probabilidad en otros clústeres del mundo.

-Efecto arrastre de los proveedores. Algunas empresas de la industria aeroespacial necesitan proximidad geográfica a sus proveedores ante la necesidad de realizar reuniones diarias ante continuos cambios en la producción.

-Efecto arrastre del cliente. La literatura científica sobre la industria aeroespacial, ha mencionado en múltiples estudios el efecto arrastre que suponen las grandes CIF sobre las demás empresas del clúster. Son el principal cliente de muchas firmas porque son muy escasas, y porque las demás empresas proveedoras realizan paquetes de trabajo que éstas descentralizan. Las empresas Tier 1, 2 y 3 se ven obligadas a realizar continuamente alteraciones en sus productos y servicios a petición de su cliente, ello obliga a una estrecha coordinación y sincronización que solamente es posible cuando existe proximidad geográfica. En realidad, es un efecto de producido por la reducción en costes de transporte, tal y como establecía Perroux en su modelo.

-Acceso a la tecnología de otras firmas de su entorno inmediato. Esta variable valora la las externalidades de conocimiento, es decir, la accesibilidad al conocimiento tecnológico de otras entidades de su entorno más inmediato.

En primer lugar se realizó un análisis de correlación bivariadas en el que se han introducido el conjunto de variables seleccionadas y la variable dependiente. Las variables sobre las que se fijó la atención a priori son aquellas que mostraron una correlación importante con la variable dependiente y las que mantenían correlación entre sí. A continuación, se introdujeron las variables escogidas en el modelo de regresión logística, y se realizó una segunda selección de las variables a introducir en el modelo mediante el método estratificado. Así, se introdujeron las variables que se encontraban en un intervalo de confianza de al menos 95%, las que contribuyeron a aumentar la varianza explicada del modelo y las que además incrementaron el coeficiente R^2 de Nagelkerke. El programa estadístico usado para el desarrollo del modelo fue el módulo logistic regression del programa SPSS.

5. RESULTADOS.

Así pues, llevando a cabo el proceso descrito anteriormente para confirmar las hipótesis de partida, se comenzó realizando un análisis de tablas cruzadas empleando el programa SPSS con la finalidad de conocer si existía alguna dependencia entre dos variables nominales como son: “empresas innovadoras”, y “pertenece a un espacio innovador”.

Los resultados de este test se pueden observar en las tablas 1 y 2. En primer lugar, el análisis ha revelado que este modelo es representativo dado que el 0% de las casillas muestran un recuento menor que 5. El valor de Chi cuadrado se encuentra alejado de valores próximos a 0 y, por otra parte, el grado de significación para 1 grado de libertad es muy inferior a 0,001. Por lo tanto, se trata de una muestra muy representativa.

Tabla 1. Pruebas de chi-cuadrado.

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	44,290 ^a	1	,000		
Corrección de continuidad ^b	41,633	1	,000		
Razón de verosimilitud	48,789	1	,000		
Prueba exacta de Fisher				,000	,000
Asociación lineal por lineal	43,847	1	,000		
N de casos válidos	100				

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 20,58.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas.

Tabla 2. Medidas simétricas.

		Valor	Aprox. Sig.
Nominal por Nominal	Phi	,666	,000
	V de Cramer	,666	,000
N de casos válidos		100	

Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas.

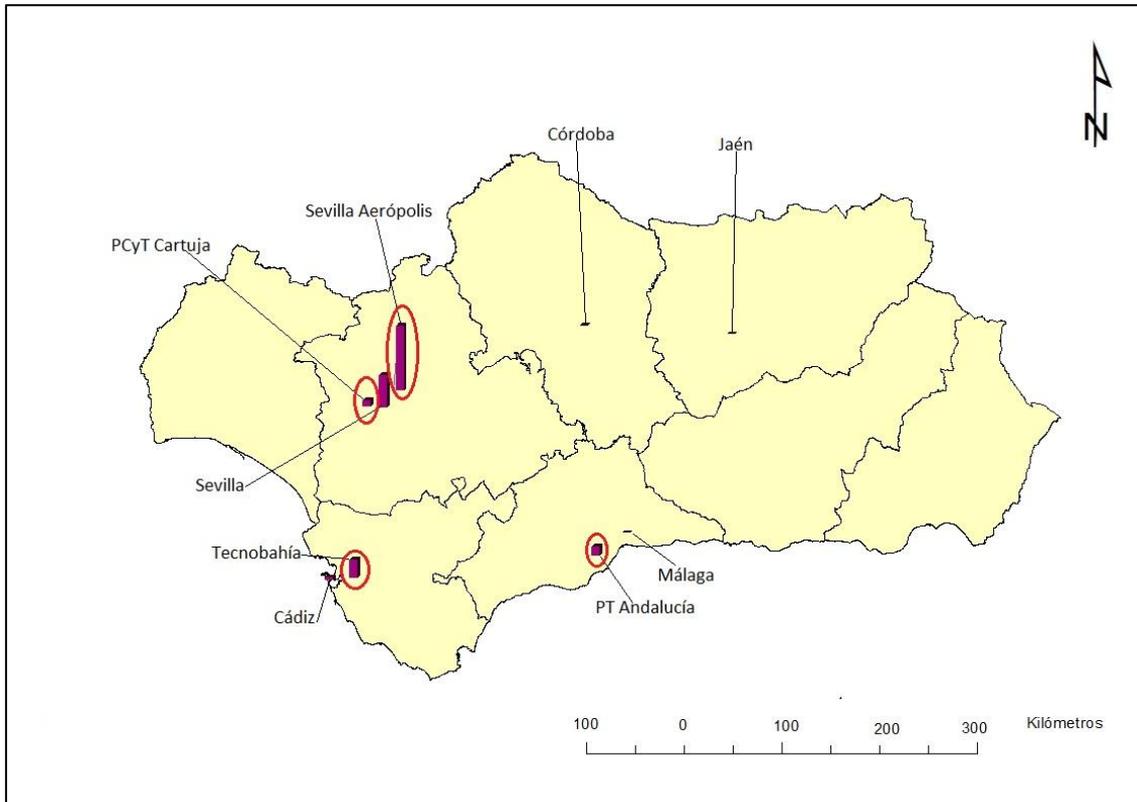
El test de medidas simétricas de Phi y Cramer pone de manifiesto que existe una relación de dependencia notable, con un alto grado de correlación entre ambas variables (0,7). Por lo que puede concluirse, que una empresa establecida en un espacio tecnológico tiene una alta probabilidad de ser innovadora.

La comprobación cartográfica de estos resultados en el mapa 1 permite corroborar cartográficamente los resultados del test. Los valores de las variables representadas en los espacios innovadores son muy superiores a los que muestran las empresas de los espacios no innovadores.

Los valores de esta variable se pueden ordenar por el siguiente orden, en primer lugar Sevilla Aerópolis, resto de la ciudad de Sevilla, los recintos tecnológicos de Tecnobahía, Cartuja 93, y PT de Málaga. Finalmente cabría citar el resto de la ciudad de Cádiz, Málaga, Córdoba y Jaén. El alto valor correspondiente al espacio no innovador de la ciudad de Sevilla debe ser puesto en perspectiva. Por una parte, la ciudad de Sevilla acapara el 80% de las empresas. Por otra, existen empresas verdaderamente importantes para el clúster andaluz que están localizadas fuera de Sevilla Aerópolis, como por ejemplo como la Firma Tier1 Aciturri. En definitiva, las firmas innovadoras en

los espacios tecnológicos representan el 75%, mientras que las que se localizan en espacios no tecnológicos suponen el 25%.

Mapa 1. Distribución de las empresas innovadoras del clúster andaluz.



Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas.

Así pues, tras haber realizado el análisis correspondiente al primer objetivo de esta investigación se muestran a continuación los resultados del segundo objetivo de este artículo. Esto es, ¿Qué elementos de los espacios innovadores suponen un verdadero reclamo? Para abordar este segundo apartado, se ha realizado un análisis de las correlaciones entre las variables seleccionadas cuyo resultado se muestra en la tabla 3.

La correlación ha resultado significativa y destacable en las variables: acceso al conocimiento del entorno, formación en la universidad, arrastre del cliente, infraestructuras del entorno y valoración de los técnicos medios.

A continuación, se procedió a introducir variables en el modelo de regresión logístico. De este modo, se estableció la variable “clase de espacio” como variable dependiente, y posteriormente se introdujeron en el modelo las 5 variables escogidas en el análisis de correlaciones bivariadas. Tras varias pruebas fueron desechadas las variables, “técnicos medios” e “infraestructuras del entorno”, por no resultar significativas en el

Tabla 3. Correlaciones Bivariadas.

	clase_espacio	Capit_ext	Acceso_conoc_ento	Precio_suelo	Conexion_ext	univers_form	Dep_proov	Dep_cliente	Imagen	Incentivos	Infra_entorno	Tec_med	Universidad_investig
clase_espacio	1	-,094	,533**	-,284**	,309**	,599**	,024	,605**	-,002	-,030	,505**	,637**	,345**
Capit_ext	-,094	1	,075	,237*	,122	-,077	,093	-,140	,144	-,107	-,157	-,004	-,041
Acceso_cono_ento	,533**	,075	1	-,241*	,330**	,585**	,088	,505**	,231*	,359**	,424**	,690**	,467**
Precio_suelo	-,284**	,237*	-,241*	1	,007	-,390**	,181	-,252*	-,170	-,094	-,388**	-,291**	-,330**
Conexion_ext	,309**	,122	,330**	,007	1	,339**	,300**	,178	-,096	-,033	,257**	,340**	,057
univers_form	,599**	-,077	,585**	-,390**	,339**	1	,146	,576**	,077	,092	,690**	,676**	,398**
Dep_proov	,024	,093	,088	,181	,300**	,146	1	-,055	-,052	,155	,087	,015	-,088
Dep_cliente	,605**	-,140	,505**	-,252*	,178	,576**	-,055	1	,201*	,063	,579**	,677**	,377**
Imagen	-,002	,144	,231*	-,170	-,096	,077	-,052	,201*	1	,418**	,165	,197*	,268**
Incentivos	-,030	-,107	,359**	-,094	-,033	,092	,155	,063	,418**	1	,160	,176	,185
Infra_entorno	,505**	-,157	,424**	-,388**	,257**	,690**	,087	,579**	,165	,160	1	,622**	,483**
Tec_med	,637**	-,004	,690**	-,291**	,340**	,676**	,015	,677**	,197*	,176	,622**	1	,524**
Universidad_investig	,345**	-,041	,467**	-,330**	,057	,398**	-,088	,377**	,268**	,185	,483**	,524**	1

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas.

modelo. En segundo lugar, se introdujeron todas las variables que tenían alguna correlación con las variables seleccionadas, y se completó finalmente modelo con la inclusión de la variable “incentivos”. La introducción de esta variable incrementó la varianza explicada en 4,8 puntos hasta el 80%, y aumentó el valor R^2 de Nagelkerke de 0,57 a 0,617 (como refleja la tabla 4). Los resultados del modelo se muestran en las tablas 4 y 5.

Tabla 4. Resumen del modelo.

Escalón	Logaritmo de la verosimilitud -2	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	73,659 ^b	,458	,617

a. La estimación ha terminado en el número de iteración 6 porque las estimaciones de parámetro han cambiado en menos de ,001.

b. La estimación ha terminado en el número de iteración 5 porque las estimaciones de parámetro han cambiado en menos de ,001.

Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas

La tabla 5 es el resultado de las variables independientes que permiten un ajuste a una función de regresión logística, y que resultan significativas ($p < 0,05$), de hecho algunas de ellas presentan un nivel de significación inferior al 0,01.

Tabla 5. Variables en la ecuación.

Variable	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Acceso_conoc_ento	,899	,338	7,060	1	,008	2,457
Dep_cliente	,629	,214	8,669	1	,003	1,876
univers_form	,576	,238	5,887	1	,015	1,780
Incentivos	-1,080	,472	5,231	1	,022	,340
Constante	-3,616	,853	17,986	1	,000	,027

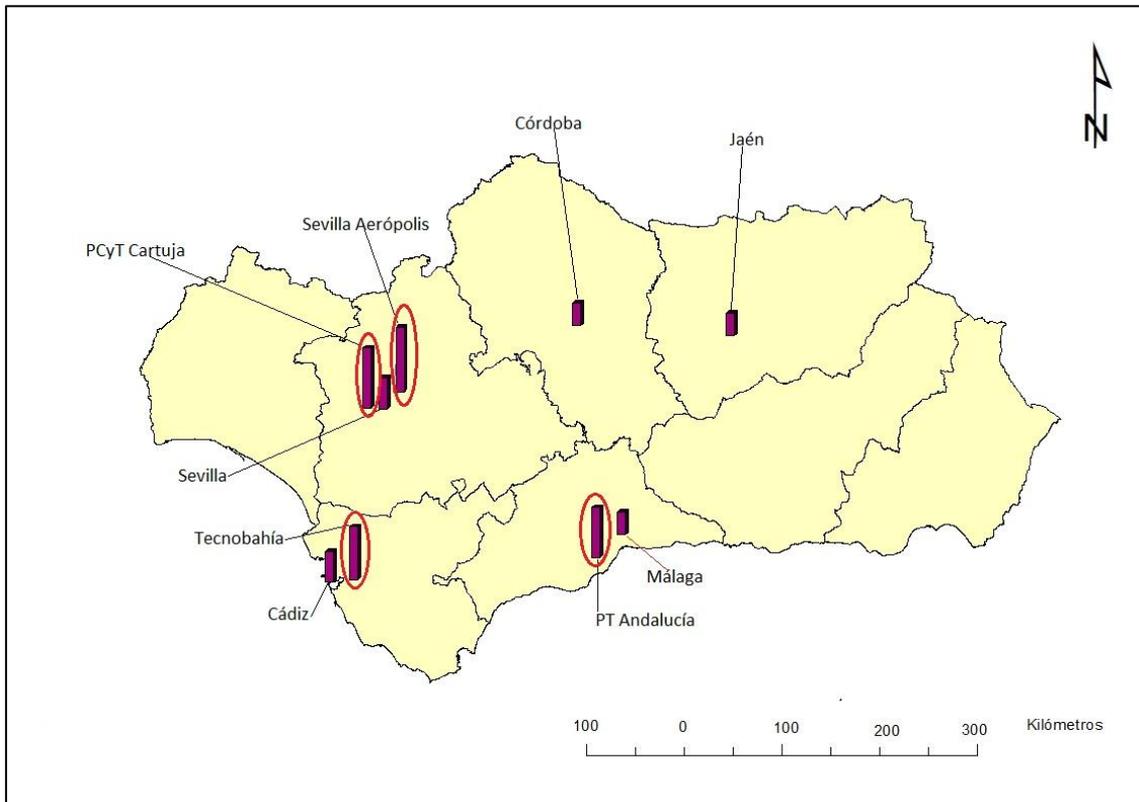
Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas.

Las cuatro variables seleccionadas ordenadas de mayor a menor según la Odds Ratio, (Exp (B) en el cuadro), son las siguientes: acceso al conocimiento tecnológico del entorno, efecto arrastre del cliente, proximidad a la universidad como fuente de mano de obra cualificada e incentivos de la empresa. La OR asignada a la variable acceso al conocimiento tecnológico del entorno resulta comparativamente superior a las demás variables, por tanto, este es un rasgo que está mucho más presente en las empresas sitas en recintos tecnológicos que en las que están fuera de ellos. Las variables efecto arrastre del cliente y formación universitaria, tiene un poco de menos peso que la anterior en los espacios innovadores, pero siguen siendo comparativamente importantes. Finalmente, la variable incentivos financieros resulta significativa, aunque su valor OR es muy reducido, con lo cual es un factor ligeramente más importante en los recintos tecnológicos.

A continuación, se podrá visualizar cartográficamente los valores agregados en cada tipo de espacio para cada una de las cuatro variables con las que se ha creado el modelo. Los 100 valores de esta variable se han agrupado en 9 tipos de espacios, esto es: los cuatro espacios innovadores y los cinco espacios restantes pertenecientes a

cinco áreas metropolitanas diferentes. También, se representa en el mapa 2 la variable “acceso al conocimiento tecnológico de entidades del entorno”.

Mapa 2. Proximidad a centros que producen externalidades tecnológicas.



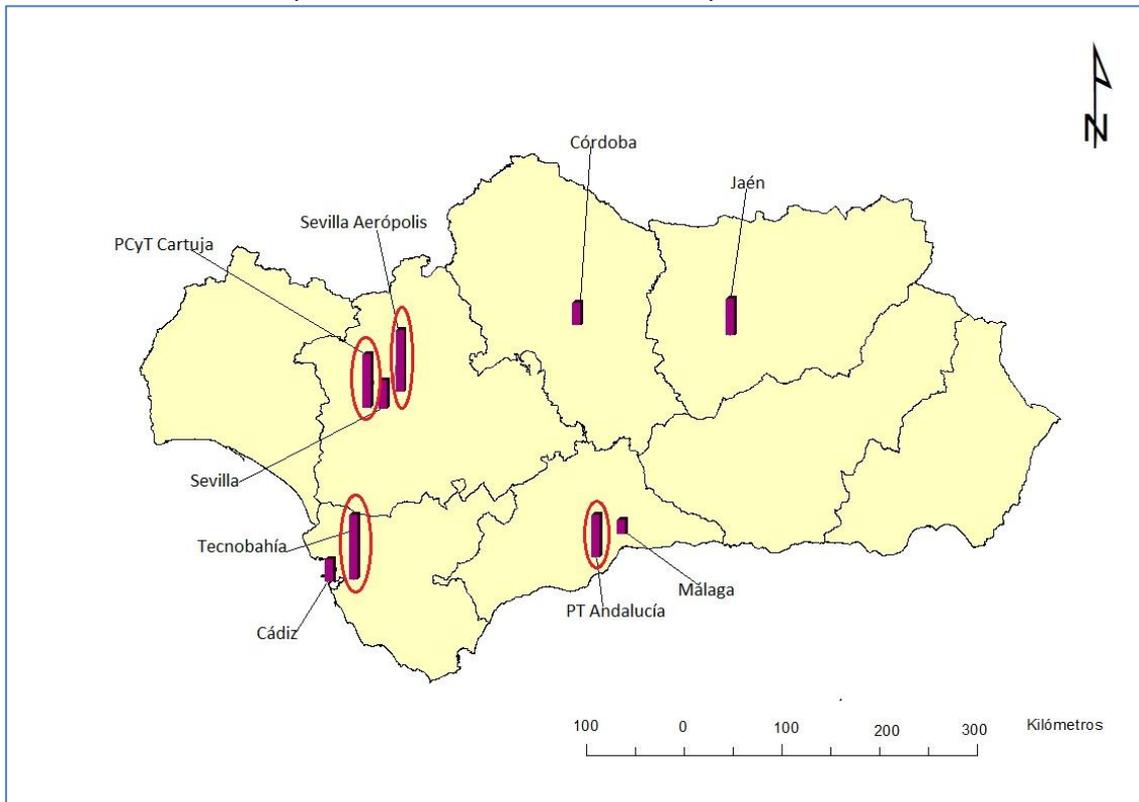
Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas.

En este mapa puede observarse que las empresas establecidas en los espacios innovadores valoran más la cercanía a lugares en los que se producen externalidades de conocimiento, que las empresas sitas fuera de los espacios innovadores. Asimismo, las firmas ubicadas en espacios innovadores presentan valores que oscilan entre el 2,9 y el 2,2, mientras que los no tecnológicos presentan valores con un intervalo entre 1 y 1,4. De este modo, se puede observar un rango de oscilación bastante elevado y, en consecuencia, se puede comprobar visualmente que este parámetro contribuye a explicar la variable dependiente y, por lo tanto, a validar el modelo.

El análisis espacial de esta variable revela que los dos espacios innovadores de Sevilla (Cartuja y Sevilla Aerópolis), y Tecnobahía en menor medida, tienen los valores más altos. Por lo tanto, es en los espacios innovadores de Sevilla donde se valora más la proximidad a los centros de conocimiento, y por el contrario, los valores más reducidos se producen en las áreas metropolitanas de Jaén, Córdoba y Málaga, donde se valora menos la accesibilidad a externalidades de conocimiento.

En el mapa 3 que se presenta a continuación se muestran las valoraciones de las empresas sobre el factor de atracción que suponen las empresas cliente.

Mapa 3. Factor atracción de las empresas cliente.



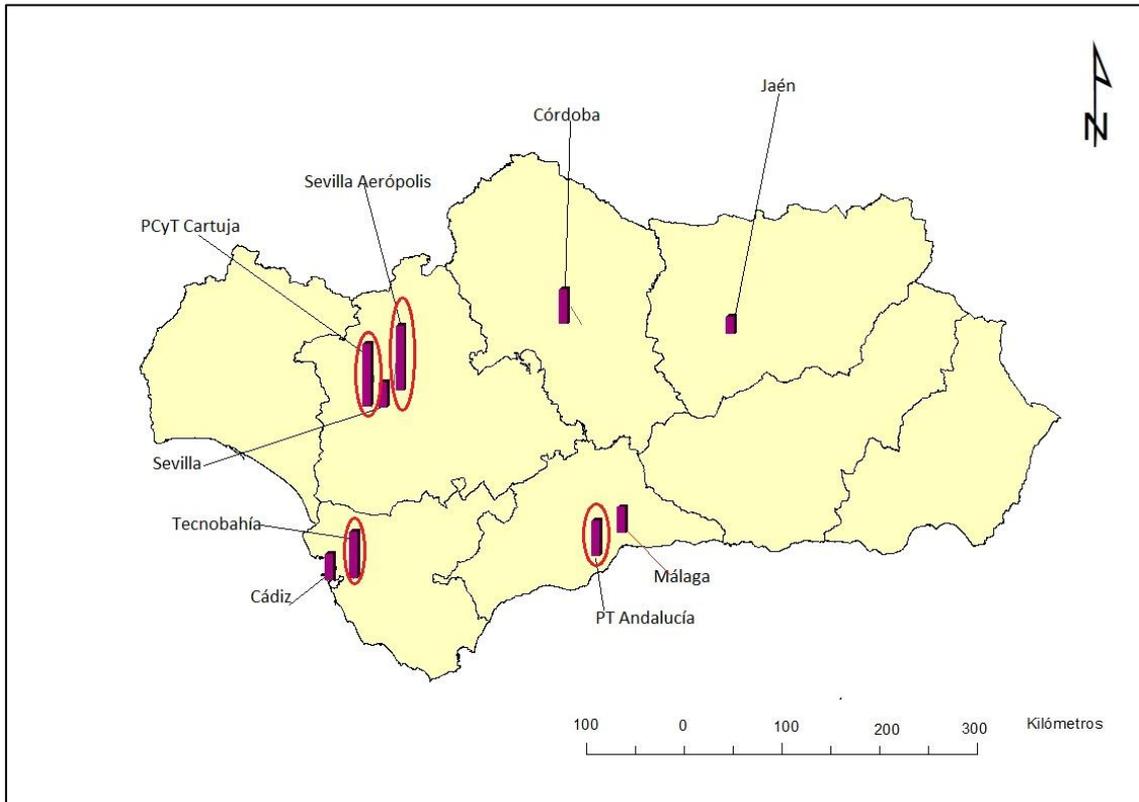
Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas.

La representación cartográfica permite observar que las variables establecidas en los espacios innovadores muestran valores más altos que las que se localizan fuera. Así, los valores de esta variable en espacios innovadores oscilan entre el 2,8 y el 4,3 mientras que los espacios no innovadores muestran unas valoraciones entre el 1 y el 2,5, por lo tanto el rango de oscilación entre uno y otro grupo es considerablemente elevado. En conclusión, se puede confirmar la validez de este factor como elemento explicativo de la variable dependiente.

Por otra parte, el análisis espacial permite observar que esta variable toma valores altos en Sevilla Aerópolis y Tecnobahía, y en menor medida en el PCyT de la Cartuja. Por el contrario, los valores más bajos se producen en las empresas del área metropolitana de Málaga y de Córdoba. En consecuencia, el efecto arrastre del cliente se produce especialmente en los espacios innovadores de Sevilla y Cádiz, mientras que las empresas del área metropolitana de Málaga y Córdoba muestran una dependencia del cliente menor. Finalmente, el valor de la variable para Jaén debe ser tomado con

cautela ya que esta representación es el resultado de una agrupación de los valores mediante una media para cada tipo de espacio. Sin embargo, es preciso tener presente que la muestra otorga mucho más peso a las empresas de Sevilla y Cádiz que al resto. El mapa 4 representa el efecto arrastre que supone la cualificación por formación universitaria sobre las variables innovadoras.

Mapa 4. Factor atracción de la disponibilidad de mano de obra cualificada.



Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas.

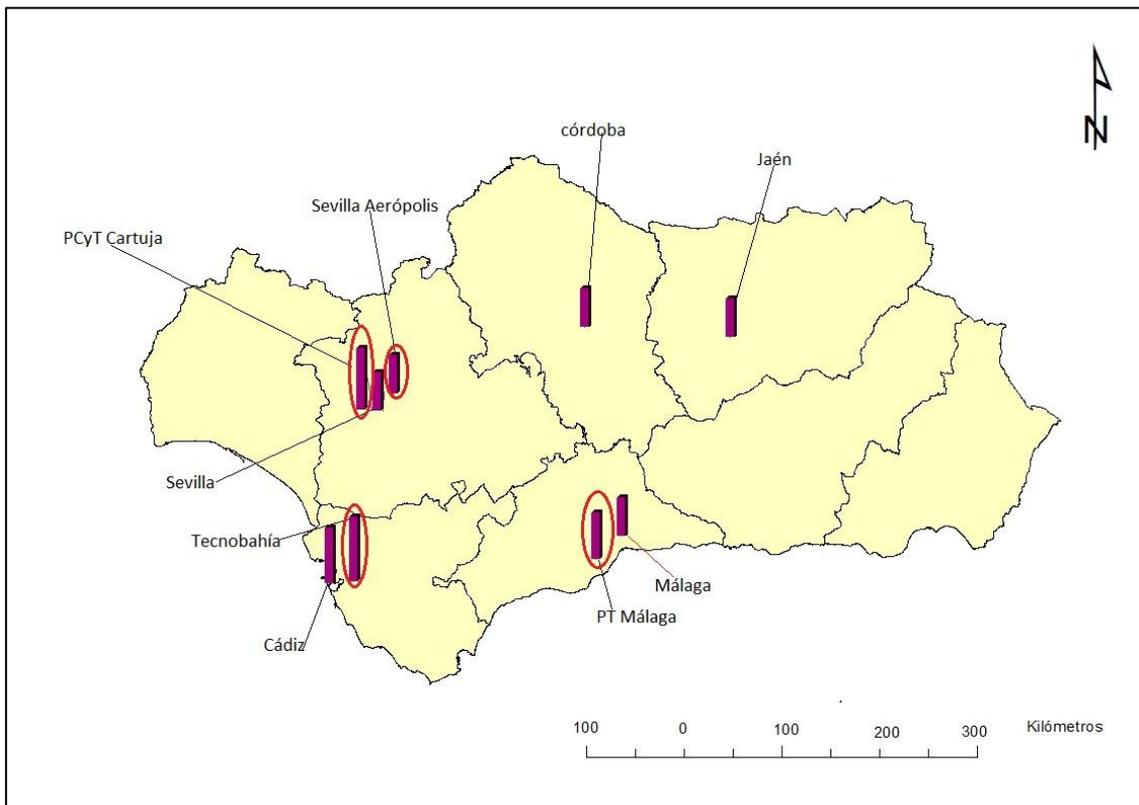
Al igual que en la variable anterior, la representación cartográfica permite evidenciar que las firmas de los espacios innovadores presentan valores más altos en esta variable que en el resto. Los valores de la variable en los espacios innovadores oscilan entre 2,6 y 3,5, mientras que los valores de los espacios no innovadores se encuentran entre 1 y 2, de este modo, la amplitud entre un conjunto y otro es importante aunque ligeramente menor que en los mapas anteriores. Por lo tanto, es posible confirmar la validez de este parámetro como factor explicativo de la variable dependiente.

Por otra parte, la representación cartográfica de esta variable permite observar que los valores más elevados de este parámetro se localizan en Sevilla Aerópolis y el PCyT Cartuja, mientras que los opuestos se encuentran en Jaén y la Bahía de Cádiz. De este modo, las empresas de los espacios innovadores de Sevilla valoran más la proximidad a la mano de obra formada en la universidad, mientras que las empresas de Jaén y Málaga le otorgan una valoración mucho menor. Al igual que en otros mapas debe

relativizarse el valor de Córdoba, debido al escaso número de empresas radicadas en esta área metropolitana.

Por último en el mapa 5 se representa el efecto atracción que ha ejercido la variable incentivos fiscales sobre las empresas innovadoras.

Mapa 5. Efecto de atracción de los incentivos fiscales y subvenciones a empresas.



Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas.

La representación cartográfica permite observar que las firmas de los espacios innovadores presentan valores ligeramente superiores en espacios innovadores que en el resto. Los valores de la variable en espacios innovadores oscilan en torno a los 1 y 1,57, mientras que los valores de los espacios no innovadores presentan un intervalo entre 1 y 1,53. De este modo, la amplitud entre un conjunto y otro es bastante reducida y considerablemente menor que en los mapas anteriores. Por lo tanto, es posible confirmar la validez de este parámetro como factor explicativo de la variable dependiente, aunque el hecho de que posea una Odds Ratio reducida resta relevancia a este factor en el modelo y, por tanto, como factor de atracción.

Por otra parte, la representación cartográfica de esta variable permite observar que los valores más elevados de este parámetro se localizan en el PCyT de Cartuja y

Tecnobahía, mientras que los opuestos se encuentran en Córdoba, Málaga y Jaén. De este modo, las empresas de los espacios innovadores de Cartuja y Tecnobahía son más sensibles al efecto arrastre de los incentivos, mientras que las empresas de Córdoba, Jaén y Málaga le otorgan una valoración mucho menor.

6. DISCUSIÓN.

6.1. PRIMERA HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.

Los resultados de los análisis permiten confirmar la primera hipótesis de esta investigación, al observarse diferencias significativas en la variable innovación entre las firmas que se asientan dentro y fuera del parque, asimismo existe una correlación positiva que acredita la relación de ambas variables. Por lo tanto, se constata que en los espacios innovadores se producen más innovaciones que fuera de los mismos. Este resultado muestra coherencia con lo que se podría suponer a priori. El hecho de que Airbus y la mayoría de las firmas Tier1 se localicen en los espacios innovadores, hace suponer que las empresas Tier2 y 3 innovadoras, que son mayoría, también se localicen en estos espacios. Este argumento se ve reforzado por los rasgos de la industria aeroespacial que se explicaron en el apartado de la revisión bibliográfica. Así, las grandes CIF descentralizan parte del proceso productivo y sus correspondientes riesgos de innovación a las firmas Tier1, Tier2 y Tier3. Consecuentemente, el esfuerzo innovador conjunto, obliga a las dos unidades a cooperar estrechamente mediante la realización de un alto número de reuniones, pruebas en conjunto etc. La localización próxima entre las empresas les permite reducir los altos costes de transporte que tendrían que soportar si estuvieran distantes.

En conclusión, según este argumento, los más estrechos colaboradores de Airbus se establecen cerca de sus instalaciones y, además, están obligados a realizar crecientes inversiones en I+D. Igualmente, la relación en los espacios innovadores entre la concentración espacial y la innovación, asemeja estos espacios a los clústeres innovadores analizados en el marco teórico de esta investigación.

Por otra parte, aunque los resultados han dejado claro que existen diferencias significativas entre los dos tipos de espacio, también es cierto, que el conjunto de empresas innovadoras del área metropolitana de Sevilla es muy superior al conjunto de firmas de espacios innovadores y no innovadores de Cádiz, Málaga, Córdoba y Jaén. Por lo tanto, otra interpretación alternativa consiste en afirmar que la mayor parte de las empresas innovadoras se localizan en la ciudad de Sevilla. Este argumento se ve reforzado por el hecho de que la ciudad de Sevilla alberga los proyectos aeronáuticos de Airbus más importantes de Andalucía. En consecuencia, una lectura alternativa de este resultado, es que las empresas innovadoras tienden a localizarse próximas a una CIF.

6.2. SEGUNDA HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.

6.2.1. VARIABLES SIGNIFICATIVAS DEL MODELO.

En relación a la segunda hipótesis de investigación los resultados son dispares, del conjunto de 12 factores de atracción, solamente 4 han de ellos se han constatado como significativos, éstos fueron: la accesibilidad a las externalidades de conocimiento, la proximidad al cliente, la formación universitaria y el efecto reclamo de los incentivos fiscales.

En relación al primero, cabe señalar que este es un factor que los autores Audretsch y Feldman consideran como uno de los elementos esenciales en la atracción de empresas a los clústeres. Así, muchas empresas Tier2 y 3 han mostrado interés en localizarse en los espacios innovadores porque consideran que su ubicación en los clústeres aeronáuticos incrementa las posibilidades de su empresa para adquirir conocimiento tecnológico de otras firmas del clúster. Asimismo, siguiendo la línea argumental del modelo de Jaffe (1989) cabe pensar que en la medida en la que el conocimiento generado en un clúster aumente, el volumen de externalidades será mayor y, por lo tanto, mayor será el efecto arrastre a las empresas hacia el clúster. De esta manera, el efecto reclamo podría ser una variable dependiente del nivel de conocimientos estimados.

En cuanto a la significatividad en el modelo, de la variable proximidad al cliente, cabe comentar que es un resultado muy coherente con la estructura de la industria aeronáutica. La industria aeroespacial está organizada en torno a firmas Tier1, y estas a su vez entorno a grandes CIF, por ello es lógico que los encuestados mantengan una relación especial con el cliente. Sin embargo, el interés por la proximidad geográfica al cliente se explica porque esta industria se está desatomizando y las grandes CIF, junto con las firmas tier1, están comenzando a compartir los riesgos de innovación. La gran cantidad de reuniones y colaboraciones, test, y ensayos a realizar en conjunto, aconsejan la proximidad de las instalaciones. Asimismo, esta variable resulta significativa en los recintos tecnológicos, porque es allí donde están los principales clientes (CIF, y la mayoría de las Tier1). Por ultimo cabe decir que este factor en realidad consiste en una reducción de los costes de transporte como la que se plantea en el modelo de Perroux. Ante la necesidad de realizar muchos viajes, la proximidad geográfica reduce los costes de transporte.

Sobre el tercer factor de atracción, no es posible afirmar con rotundidad, que este recurso sea más accesible en los espacios innovadores que en el resto habida cuenta de que las firmas sitas en el área metropolitana de Sevilla y Bahía de Cádiz, tienen el mismo acceso a la mano de obra universitaria, que los espacios innovadores de esas mismas ciudades. Sin embargo, también es importante tener presente que existen otros centros productores como Málaga, que no cuentan con una universidad que imparta una titulación específica en ingeniería aeronáutica, aunque si imparte otras

titulaciones afines como la ingeniería de telecomunicaciones. Así pues, la razón que explica este factor de atracción podría ser más bien que las empresas de los espacios innovadores son más intensivas en conocimiento tecnológico que el resto de empresas. En esta línea argumental, resulta lógico pensar que si las firmas establecidas en espacios innovadores realizan más innovaciones, necesitarán más personal cualificado que el resto. Por lo tanto, este factor, aunque es claramente significativo, podría ser más bien dependiente de otro que sí esté localizado en los espacios innovadores y sea dependiente de esta variable.

En relación a la cuarta variable significativa, es preciso comentar que es un factor considerado por varios de los investigadores estudiados en la revisión bibliográfica, y representa la intervención de las administraciones en la organización espacial de la actividad industrial. El hecho de que el modelo haya asignado un coeficiente β negativo significa que un incremento en el interés de las empresas por adquirir una subvención disminuirá la probabilidad de desplazarse hacia un área innovadora. Este comportamiento empresarial puede explicarse por el hecho de que algunas ayudas se han creado explícitamente para las firmas de los espacios innovadores. Sin embargo, existen otras muchas ayudas para las que es posible reunir todos sus requisitos sin estar necesariamente localizados en estos espacios innovadores.

6.2.2. VARIABLES NO SIGNIFICATIVAS EN EL MODELO.

En el conjunto de variables analizadas que no resultaron significativas se podrían establecer dos categorías de variables. De una parte aquellas variables cuya valoración reducida puede ser explicables a partir de los rasgos particulares de la industria aeronáutica. Y por otra, se destacan los parámetros que podrían ser importantes para la industria aeronáutica, pero aun así no son significativos en el modelo.

De este modo, la baja valoración en parámetros como la proximidad al proveedor, el precio y la disponibilidad del suelo, el efecto reclamo de las compañías extranjeras y la proximidad a técnicos medios, se pueden explicar en cierta medida por los rasgos particulares de la industria aeroespacial. A diferencia de los clientes, los proveedores de firmas Tier2 y Tier3, suelen ser empresas de sectores distintos al de la aeronáutica y la compenetración con los mismos no es tan intensa como con los clientes. En segundo lugar, las empresas extranjeras pueden resultar un reclamo si suponen una carga de trabajo para la industria auxiliar local. Sin embargo, la mayoría de las empresas extranjeras son más bien contratadas de Airbus para el programa A-400 y su grado de integración con las empresas del clúster es más bien reducido, además no suelen desarrollar innovación en Andalucía. El precio del suelo representa un coste pequeño en relación a otros costes que son mucho más abultados, por lo tanto, es lógico que el precio del suelo no sea un factor especialmente importante como para favorecer una relocalización de las empresas.

La cualificación técnica es un factor que ha obtenido valoraciones importantes dentro

y fuera de los espacios tecnológicos. Sin embargo, existe una explicación relacionada con la organización de la industria aeronáutica que ayuda a entender el comportamiento de esta variable. Esta actividad es intensiva en mano de obra dado que muchos procesos productivos no se han estandarizado. Es por tanto, una industria más bien artesanal (Sacristan, M., 2002) y la mano de obra menos cualificada es necesaria en muchas fases de la cadena de producción aeroespacial.

Por otra parte, existen otros factores no incluidos en el modelo que sin embargo podrían resultar positivos para la innovación y la actividad aeroespacial. En primer lugar, cabe destacar la escasa valoración de la colaboración con instituciones investigadoras para realizar I+D. Esta baja valoración es coherente con otras variables recogidas en el cuestionario donde se ha constatado que las colaboraciones empresa-universidad en el desarrollo de productos o servicios nuevos para el mercado global son escasas. Asimismo, no se puede observar que esta variable sea más intensa en los recintos tecnológicos que fuera ellos. Una explicación a este comportamiento puede venir de las observaciones hechas por Niosi (2005) en un estudio realizado sobre el clúster aeronáutico de Canadá. Tras analizar los papeles de las distintas entidades que conforman el clúster aeroespacial, consideró que las universidades y los centros de investigación públicos suelen tener un papel secundario en relación a otras industrias. De hecho, estos centros suelen incorporarse con posterioridad a la etapa de gestación del clúster y a diferencia de otras industrias, la actividad aeroespacial no se incuba en ningún departamento universitario.

Igualmente la no significatividad de la variable infraestructuras del entorno, es bastante llamativa al ser un factor eficaz en la atracción de firmas. En este sentido, resulta interesante traer a colación la experiencia planificadora del clúster aeroespacial alemán, que puso en marcha el plan LuFo 2009-2013. Entre otras acciones financió el equipamiento y los laboratorios de ensayo que en algunos casos fueron muy costosos, como por ejemplo los túneles de viento (European Commission, 2008). Al ser puestos a disposición de las empresas instaladas en el parque, sirvió de efecto reclamo, especialmente para pymes.

Finalmente, la conectividad con el exterior posee un alto grado de relación con la globalización de la empresa, la accesibilidad a otros clústeres mediante puerto y aeropuerto posibilita la integración del clúster andaluz en proyectos de alto valor añadido de ámbitos europeo y global. Este aspecto es de suma relevancia, dado que existen muchos centros creadores de conocimiento tecnológico localizados en los cinco continentes que realizan grandes esfuerzos en I+D, una posible colaboración resultaría muy provechosa para las firmas andaluzas. Así pues, la baja valoración de este parámetro podría deberse al escaso grado de internacionalización de las empresas Tier2 y 3, que son la mayoría de las empresas de la muestra. Este argumento se ve reforzado con el hecho de que la mayor parte de los clientes de las firmas se localizan en el ámbito regional y nacional.

7. CONCLUSIÓN.

En definitiva, los análisis realizados permiten establecer que la mayoría de las empresas que se han ubicado en espacios innovadores son empresas que realizan innovación. Por otra parte, una empresa que decida desplazarse para captar externalidades de conocimiento, o para estar próximo a su cliente, y a mano de obra cualificada tendrá más probabilidades de localizarse en un espacio innovador. Si por el contrario se desplaza buscando incentivos fiscales se reducirá la probabilidad de establecerse en un espacio innovador.

BIBLIOGRAFÍA

Antonelli, C. (2000): "Collective Knowledge Communication and Innovation: the Evidence of Technological Districts", *Regional Studies* 34, 535-47.

<http://dx.doi.org/10.1080/00343400050085657>

Aerostrategy Management Consulting (2009): "Aerospace Globalization 2.0: Implications for Canada's Aerospace industry". Aerostrategy.

Arundel, A; Geuna, A. (2001): *Does proximity matter for knowledge transfer from public institutes and universities to firms?* (No. 73). SPRU-Science and Technology Policy Research, University of Sussex.
<http://www.sussex.ac.uk/Units/spru/publications/imprint/sewps/sewp73/sewp73.pdf>

Audretsch, D., and Feldman, M. (2004): "Knowledge spillovers and the geography of innovation". *Handbook of regional and urban economics*, 4, 2713-2739.

[http://dx.doi.org/10.1016/S1574-0080\(04\)80018-X](http://dx.doi.org/10.1016/S1574-0080(04)80018-X)

Arvanitis, R. (2002): "The Effectiveness of Government Promotion of Advances Manufacturing Technologies (ATM): An Economic Analysis Based on Swiss Micro Data". *Small Business Economics*, Vol. 19, p. 321-340.

<http://dx.doi.org/10.1023/A:1019606131837>

Becattini, G. (2002): "Del distrito industrial marshalliano a la "teoría del distrito" contemporánea, una breve reconstrucción crítica". *Investigaciones Regionales*, nº 001.

Benko, G., y Lipietz, A. (1994): *Las regiones que ganan*, Ed. Alfons el Magnànim, Generalitat Valenciana.

Boschma, R. (2009): *Evolutionary economic geography and its implications for regional innovation policy*. Report for the OECD.

Brinkley, I. (2008): *The knowledge economy: How knowledge is reshaping the economic life of nations*. Work Foundation.

Byosiére, P. (1999): "Fusión y difusión de las esferas de conocimiento en el ámbito regional", en *Las Sociedades del Conocimiento*, editado por Cluster del Conocimiento, Zamudio, pp. 81-86.

Castells, M.; Hall, P. (1994): *Technopolos of the world. The making of twenty-first century industrial complexes*. Routledge, London and New York.

Castells, M. (1995): *La ciudad informacional. Tecnologías de la Información, reestructuración económica y el proceso urbano-regional*. Alianza Editorial, Madrid.

Cohen, W. and Levinthal, D. (1990): "Absorptive Capacity: A new perspective on learning and innovation". *Administrative Science Quarterly*, 35: 128-152.
<http://dx.doi.org/10.2307/2393553>

Contreras, G. (2012): "Asociacionismo en red para la integración sociodigital en Andalucía", *Revista de Estudios Andaluces*, 29: 105-126.
<http://dx.doi.org/10.12795/rea.2012.i29.05>

Cooke, P. (2001): "Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy", *Industrial and Corporate Change*, 10 (4): 945-974.
<http://dx.doi.org/10.1093/icc/10.4.945>

Eurostat (2010): *Community Innovation Survey (CIS)*. [En línea].
<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/microdata/cis> [4 de septiembre de 2013].

Cowan, R. (2009): "Knowledge Portfolios and the organization of Innovation Networks". *The Academy of Management*, vol 34 (2): 320-342.

Deloitte, 2012. *Global aerospace and defense industry outlook*. MERIT Memorandum 2/20-018, MERIT, Maastricht.

European Commission (2008): *FWC Sector Competitiveness Studies - Competitiveness of the EU Aerospace Industry with focus on: Aeronautics Industry*. Maastricht.

European Commission (2012): *The 2012 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*. Luxembourg.

Feldman, M. (1994): "Knowledge complementarity and innovation", *Small Business Economics* 6(3): 363-372. <http://dx.doi.org/10.1007/BF01065139>

Florida, R. (2002): *Rise of the creative class*. P.Lerseeus, New York.

Fundación Hélice. (2011): *Andalucía Aerospaceland. Territorio del conocimiento aeroespacial*. Fundación Hélice, Sevilla.

Gertler, M. S. (2003): Tacit knowledge and the economic geography of context, or the undefinable tacitness of being (there). *Journal of economic geography*, 3(1):75-99. <http://dx.doi.org/10.1093/jeg/3.1.75>

Gonzalez, R. (2012): "Estrategia y mercado de tecnología: Tipología de empresas innovadoras andaluzas", *Revista de Estudios Andaluces*, nº 29, pp.127-157. <http://dx.doi.org/10.12795/rea.2013.i29.06>

Grant, R. M. (1996): "Toward a Knowledge-Based Theory of the firm". *Strategic Management Journal*, 17(S2), 109-122. <http://dx.doi.org/10.1002/smj.4250171110>

Griliches, Z. (1979): "Issues in assessing the contribution of R&D to productivity growth," *Bell Journal of Economics* 10: 92-116. <http://dx.doi.org/10.2307/3003321>

Hollanders H., Van Cruysen, A.; Vertesy, D. (2008): *Sectoral innovation systems in Europe: The case of the aerospace sector*. Maastricht : MERIT.

Jaffe, A. B. (1989): "Real effects of academic research", *American Economic Review* 79 (5): 957-970.

Jordá, R. (1992): "Modernización tecnológica como estrategia de desarrollo para Andalucía", *Revista de Estudios Andaluces*, nº 18:27-67.

Jordá, R y González, R. (2009): "Binomio innovación-internacionalización y su relación con la estrategia en las empresas innovadoras localizadas en Andalucía". *Scripta Nova*. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de octubre de 2009, vol. XIII, nº 300.

Jordá, R. (2007): "Comportamientos innovadores de las empresas de servicios avanzados: aprendizaje y entorno en Andalucía", *Economía industrial*, nº 363, (Ejemplar dedicado a: Emprendedores e innovación en España), pp. 205-221.

Jordá, R y Ruiz, F. (2009): "Comportamiento innovador de las empresas internacionalizadas por ámbitos territoriales en Andalucía. Flujos y Sistemas", *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, nº. 50: 315-348.

Jordá, R y Ruiz, F. (2012): "Compra tecnológica y flujos en Andalucía". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, nº 60, 165-186.

Lankhuizen, M. (1998): "Catching Up, Absorption Capability and the Organisation of Human Capital", MERIT Research Memoranda 1998-017.

Lucendo, A.L. (2007): "Cadenas Productivas e Innovación en el Marco Territorial Andaluz". Consejo Económico y Social de Andalucía. Sevilla, España.

ISSN: 0212-8594 ISSN-e: 2340-2776. Nº DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/rea.2014.i31.06>

REA 31 (2014): 127-156

http://www.publius.us.es/estudios_andaluces

Lucendo, A.L. y Relaño, R. (2012): Tipología de relaciones productivas y posicionamiento estratégico de las empresas innovadoras andaluzas. *Revista de Estudios Regionales*, 94: 139-166.

Lundvall, B-A and Johnson, B. (1994): "The learning economy", *Journal of Industry Studies*. Vol. 1 (2), pp. 23-42.

Martínez, A. (2012): "Análisis de las redes empresariales y su incidencia territorial. transferencia tecnológica, aprendizaje e innovación", *Revista de Estudios Andaluces*, nº 29, pp. 18-58. <http://dx.doi.org/10.12795/rea.2013.i29.02>

Maskell, P. and Malmberg, A. (1999): "Localised learning and industrial competitiveness", *Cambridge Journal of Economics*, 23, 167-186. <http://dx.doi.org/10.1093/cje/23.2.167>

Menzel, M.P. (2006): "The Character of Innovative Processes in Geographical and Non-geographical Contexts: Some Considerations and a Model". *Conference: The Evolution of Capabilities and Industrial Dynamics*. Skørping, Denmark

Monsted, M. (2006): "Francois Perroux's theory of "growth pole" and "development" pole: a critique", *Antipode*, vol 6 (2): 106-113 <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8330.1974.tb00600.x>

Nelson, R.R. and Winter, S.G. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Harvard University Press, Cambridge, MA.

Niosi, J. (2005): "Aerospace Clusters: Local or Global Knowledge Spillovers?". *Industry and Innovation*, Vol. 12, No. 1. <http://dx.doi.org/10.1080/1366271042000339049>

Nonaka, I. and Takeuchi, H. (1995): *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press, Oxford.

Novick, M. (2002): "Aprendizaje y conocimiento como ejes de la competitividad capacitación e innovación en dos tramas productivas de la industria manufacturera Argentina". En Ibarrola, M. (edit). *Sistemas locales y capacitación*. Montevideo: CINTERFOR-OIT, Universidad de León, 2002. Buenos Aires, Argentina.

OECD, Eurostat (2005): *Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3rd Edition. The Measurement of Scientific and Technological Activities*, OECD Publishing.

Ondátegui, J.C. (2001): "Parques científicos y tecnológicos: los nuevos espacios productivos del futuro", *Investigaciones Geográficas*, nº 25, pp. 95-118.

Osterloh, M. y Frey, B.S. (2000): "Motivation, knowledge transfer and organizational forms", *Organization Science*, vol. 11, nº 5, pp. 538-550. <http://dx.doi.org/10.1287/orsc.11.5.538.15204>

- PWC (2012): *Aerospace & Defense 2010 year in review and 2011 forecast*. PWC
- Polanyi, M. (1966): *The Tacit Dimension*. Doubleday, New York
- Porter, M. (1991): *La ventaja competitiva de las naciones*. Barcelona. Plaza & Janés.
- R&D Magazine (2012): "Global R&D Funding Forecast". R&D .
- Ruiz, F. (2005): *I+D y Territorio. Análisis y Diagnóstico de la Innovación Empresarial en Andalucía*. Consejo Económico y Social de Andalucía, Sevilla.
- Sacristán, M.; Domínguez, J.A.; Álvarez, M.J. (2002): *Las tecnologías avanzadas de fabricación en la aeronáutica andaluza. Hacia una Mejora de la competitividad*. Junta de Andalucía. Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico. Dirección General de Industria, Energía y Minas, Sevilla.
- Schumpeter, J. (1961): *The Theory of Economic Development*, University Press, Oxford.
- Si, L; Berg, D. and Walsh, S. (2007): "Returnees and Firm Innovation in a Dynamic Innovation Diffusion Network Model: A perspective from emerging economies". Presented at the 2006 *IAMOT Meeting*, Beijing China, May 2006.
- Storper, M., and Walker, R. (1989): "The Capitalist Imperative. Territory", *Technology and Industrial Growth*, Basil Blackwell, New York.
- Von Hippel, E. (1994): "Sticky information and the locus of problem solving: implications for innovation", *Management Science* 40: 429-439.
<http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.40.4.429>