

Factores de localización de las  
empresas innovadoras:  
Una aproximación para el caso  
de la Región Metropolitana de  
Barcelona.

**Alumna:**

Claudia Pérez Prieto  
Arquitecta  
e-mail: claudiaperezprieto@gmail.com



**Tutor:**

Carlos Marmolejo Duarte  
Dr. Arquitecto



Septiembre 2007



Septiembre 2007

Universitat Politècnica de Catalunya  

---

Centre de Política de Sòl i Valoracions

## Contenido

<b>1.- Introducción.....</b>	<b>5</b>
<b>2.- Antecedentes.....</b>	<b>7</b>
2.1 El ámbito espacial, territorial y regional.....	7
2.1 Economía del conocimiento .....	9
2.1.1 Globalización y competitividad .....	9
2.1.2 Información y conocimiento.....	11
2.1.3 Conectividad y redes .....	14
2.2 Un marco teórico alrededor de las decisiones de localización .....	16
2.3 Barcelona y la RMB entre las aglomeraciones metropolitanas europeas .....	19
<b>3.- Metodología.....</b>	<b>22</b>
3.1 Fuente de los datos utilizados en los análisis.....	22
3.2 Técnicas de análisis estadístico .....	25
3.2.1 Correlaciones bi-variadas .....	26
3.2.2 Análisis factorial .....	29
3.1.3 Regresión lineal múltiple .....	33
<b>4.- Ámbito de estudio .....</b>	<b>34</b>
<b>5.- Análisis espacial de localización de las empresas de innovación. 36</b>	
5.1 Identificación de las empresas innovadoras .....	36
5.2 La georeferenciación de las empresas innovadoras .....	38
5.3 Localización espacial de las empresas innovadoras.....	40
5.3.1 Ámbito territorial de comunidad autónoma de Cataluña.....	40
5.3.2 Ámbito territorial de la provincia de Barcelona .....	46
5.3.3 Ámbito territorial de la región metropolitana de Barcelona .....	52
<b>6.- Análisis de los factores de localización de las empresas de innovación .....</b>	<b>64</b>
6.1 Indicadores utilizados en los análisis.....	64
6.1.1 Factor de Economías de Aglomeración .....	65
6.1.2 Factor de Accesibilidad .....	66
6.1.3 Factor de externalidades urbano ambientales.....	66
6.1.4 Factor de jerarquía social .....	67
6.1.5 Cálculos previos.....	67

6.2 Modelos de localización .....	68
6.2.1 Localización basada en las economías de Aglomeración .....	68
6.2.2 Localización basada en la accesibilidad .....	71
6.2.3 Localización basada en las externalidades urbano ambientales ...	79
6.2.4 Localización basada en la jerarquía socio empresarial.....	82
6.3 Modelos integrados de localización .....	87
6.3.1 Modelos integrado 1 .....	88
6.3.2 Modelos integrado 2 .....	89
6.3.3 Modelo integrado 3 .....	93
<b>7.- Conclusiones .....</b>	<b>99</b>
<b>8.- Bibliografía .....</b>	<b>100</b>

## 1.- Introducción

Desde el último cuarto del siglo XX, ha crecido el interés por la innovación, como un elemento básico para el crecimiento económico donde no solo afecta a los productos sino que también a los procesos de fabricación, formas de organización de las empresas, las relaciones de producción y los factores de localización. La nueva capacidad innovadora condiciona la forma de articulación de los distintos ámbitos territoriales lo cual incide en la geografía urbana de las ciudades y las áreas metropolitanas.

Las actividades de innovación son un factor importante de aglomeración y de crecimiento económico, tienen como elemento vertebrador el conocimiento el cual se produce, procesa, intercambia y comercializa en las regiones. Este conocimiento es intangible e inmaterial, su intercambio es informativo y cognitivo, requiere el *cara a cara*, y aporta beneficios a *los knowledge spillover.*, son estos los que forman parte del capital social de la ciudades y países.

El objetivo principal de esta investigación es conocer el peso o la incidencia de la actual teoría de la localización de actividades económicas basada en la accesibilidad, las economías de aglomeración, la jerarquía social y las externalidades ambientales ya que explica insatisfactoriamente porque algunas regiones concentran más que otras actividades de innovación.

La metodología utilizada se divide en dos apartados; un análisis descriptivo y un análisis empírico, con los cuales se intenta determinar los factores locativos de las empresas innovadoras en la Región Metropolitana de Barcelona (RMB).

El análisis descriptivo donde se observar su comportamiento locativo de las empresas innovadoras, desde el punto de vista geográfico, para así poder mostrar similitudes y relaciones espaciales. Y el análisis empírico se enfoca en encontrar por medio de análisis estadísticos, el peso implícito que posee cada uno de los factores seleccionados para la localización de las empresas innovadoras.

EL ámbito de estudio se limita a la RMB ya que es donde se puede trabajar con una unidad espacial más desagregada posible, por lo tanto los análisis se

realizan a escala municipal ya que es, a esta escala, donde se encuentran disponibles la mayor parte de los indicadores utilizados.

El estudio se estructura en dos grandes apartados. En el primero se ofrece un estudio de la distribución de empresas innovadoras en tres grandes ámbitos territoriales: Cataluña, provincia de Barcelona y Región Metropolitana de Barcelona (RMB), donde se analiza el número de empresas innovadoras y su cantidad de financiamiento relacionados con los Lugares de trabajo localizado y Población. Para el caso de la RMB las relaciones se realizan con la especialización de los municipios en LTL y POR de cuadros altos.

En un segundo apartado se aborda el mismo cometido pero desde la perspectiva empírica donde se estudian y calculan una serie de indicadores organizados según cuatro grupos: la accesibilidad, las economías de aglomeración, la jerarquía social y las externalidades ambientales que explican la localización de las empresas innovadoras.

Como conclusión, las empresas innovadoras buscan para su localización principalmente las aglomeraciones, y su razón es fundamentalmente para el intercambio de información y conocimiento, aporta beneficios a los *Knowledge Spillovers*.

Existe una tendencia al desplazamiento hacia las periferias de las zonas compactas lo que permite una proximidad a los lugares de residencia de sus trabajadores altamente cualificados.

Este desplazamiento no limita a las empresas de gozar de los beneficios del Distrito Central de Negocios ya que es facilitado por la buena accesibilidad que tiene la estructura urbana de la RMB.

## 2.- Antecedentes

### 2.1 El ámbito espacial, territorial y regional

Los últimos 20 años han estado marcados por concentraciones, crecimientos, trastornos, cambios, modificaciones de los valores que acrecientan la heterogeneidad y diferencias. Son las regiones que han adquirido importancia como generadoras de desarrollo y de competitividad debido a que se les ha delegado más competencias, más autonomía y descentralización regional.

Se habla de territorios participativos, planificadores y responsables de su construcción, e inmersos en un entorno global.

Los procesos económicos tienen lugar en el espacio, el cual además de contenerlos interviene sobre su funcionamiento. Las ciudades representan la división original del trabajo y la especialización de funciones, la cual origina incrementos de la producción y la productividad y genera la necesidad de innovación continua (Mumford 1961; Jacobs 1969). Además es en las ciudades donde se genera, acumula e intercambia el conocimiento, principal determinante de crecimiento económico, y al mismo tiempo actúan como reactivos acelerando la producción de nuevo conocimiento.

La ciudad puede asimilarse con la unidad administrativa municipal, sin embargo, el ámbito de interacción económica y social suele superar la dimensión municipal extendiéndose hacia su espacio más cercano, con lo que la planificación económica, social o urbanística se expande en el espacio.

La economía regional y la geografía económica tradicionales han concebido el territorio como una unidad homogénea una vez delimitados sus confines, convirtiéndolo en una realidad uniforme y estática. De esta manera se ignora la interacción entre las ciudades como una fuente de externalidades.

Sin embargo es precisamente la existencia de esas externalidades lo que permite explicar exitosamente el proceso de emplazamiento espacial de las actividades que, a diferencia del comercio, la industria y la residencia, tienen una naturaleza inmaterial como en el caso de las actividades de la información.

Además, las ciudades mantienen relaciones económicas entre ellas, relaciones que en muchos casos son estables y están estructuradas en el espacio. La cantidad y calidad de las relaciones de red entre ciudades es un indicador de

flexibilidad y dinamismo en un contexto de globalización y de cambio rápido de las condiciones de los mercados.

Una fuerte estructuración de las ciudades en red favorece la rápida difusión de las innovaciones, una división del empleo más efectiva y eficiente, y rápido acceso a los recursos y a la información.

Estas redes son una estructura en la cual los nodos son las ciudades, conectadas por vínculos de naturaleza socioeconómica (*links*), a través de los cuales se intercambian flujos de distinta naturaleza, sustentados sobre infraestructuras de transportes y comunicaciones.

Las principales características de las redes de ciudades son la posibilidad de coexistencia de estructuras jerárquicas y no-jerárquicas, la relación de cooperación-competencia entre ciudades, lo que permite que no sólo compitan, sino que también puedan alcanzar acuerdos cooperativos en materia de provisión de infraestructuras, transferencia de conocimientos, etc. Y finalmente la generación de ventajas (economías externas y economías de club) relacionadas con la organización de la estructura urbana y la interacción entre sus ciudades.

Las recientes teorías de los distritos industriales, de los milieux innovateurs y otras, tanto cualitativas, como cuantitativas, dan relevancia al conocimiento como factor decisivo del crecimiento territorial. Este permite la generación y transmisión de innovaciones tecnológicas y organizativas; esto es, una transmisión de conocimientos (educación, formación e investigación y desarrollo) ya sea a nivel internacional como a nivel territorial, en este último caso a través de mecanismos como la economía de redes (Foray 2001; Furió Blasco 1996).

Los problemas del crecimiento de las regiones ha originado el desarrollo de una amplia gama de temas referidos al aspecto espacial, que van desde los relacionados con factores de localización, estructura territorial, desigualdades regionales, y el campo de acción de las políticas regionales; hasta los problemas del crecimiento e intercambios regionales, y que han sido estudiados por expertos que se han valido de herramientas de análisis regional bajo diferentes enfoques que involucran aspectos geográficos, demográficos, sociales, políticos, culturales, tecnológicos, etc.

Por lo anterior, y teniendo en cuenta que este estudio se enfoca desde una perspectiva territorial, es decir, analizando el proceso de organización espacial

de las actividades de innovación, en conjunto con las razones inherentes de la localización de cada actividad, entendemos que la nueva organización económica calificada de economía del conocimiento tiene un impacto sobre las variables territoriales de competitividad del sistema productivo regional.

## **2.1 Economía del conocimiento**

En la actualidad, la actividad económica se caracteriza por encontrarse en un profundo proceso de transformación tanto en lo económico como en lo social, donde las fuerzas motrices son la globalización, la intensidad de uso de la información, conocimiento y por últimos la conectividad y redes.

Esto significa que los avances de la innovación tecnológica, los megamercados, el mercado de intangibles, el mercado electrónico, los cambios en la actividad, la gestión empresarial y la innovación en los servicios han producidos cambios en la organización económica y empresarial, y en los instrumentos que intervienen en el crecimiento económicos generando la denominada economía del conocimiento o la expresión "economía basada en el conocimiento" (*Knowledge-based economy*).

### **2.1.1 Globalización y competitividad**

El papel económico de la innovación tecnológica es que los procesos de producción y servicios se renuevan constantemente acortando el ciclo de vida de los productos, con lo que no se puede poner en duda que "la creatividad tecnológica ha sido un ingrediente clave del progreso económico, de la evolución del empleo y de la elevación del nivel de vida" (Mokyr, 1993). Los cambios tecnológicos han ofrecido sucesivas oportunidades para que los bienes y servicios que llegaban al mercado, sean cada vez más accesibles y más adecuados a las necesidades de los demandantes. Sin embargo esta continúa innovación en materia de tecnología obliga a las empresas a competir en un mercado cada vez más globalizado.

La competitividad en esta nueva economía – global se ve crecientemente determinada por la capacidad para desarrollar innovaciones (Aydlot, 1986; Camagni, R. 1991; Castells, M. 1995 y 1996; Méndez, R. 1993,1997) y es precisamente esta capacidad innovadora, que permite utilizar mejor los propios recursos.

Además, es la que condiciona la forma de articulación de los distintos ámbitos territoriales en el que se contraponen áreas emergentes innovadoras y bien conectadas en las principales redes, a aquellas otras marginales o incluso excluidas, por su falta de espíritu innovador y su deficiente acceso a dichas redes.

Las empresas para ser competitivas se fundan sobre la base de las nuevas exigencias de su entorno, lo que hace que estas tiendan a modernizar su producción, a invertir en investigación y desarrollo tecnológico y a participar en sistemas de redes de colaboración o a través de asociaciones como: consorcios, grupos de marketing de exportación, sociedades anónimas o sociedades limitadas formadas bajo la ley del país de actuación, uniones transitorias de empresas, acuerdos de operación, etc. lo que provoca un incremento en la creación patentes y marcas, el mejoramiento de las capacidades de administración, acceso al capital internacional, acceso al mercado internacional, aumento de las exportaciones, ingreso de divisas producido por las exportaciones, entre otras (Shapiro and Varian 1998).

La integración de las empresas, caracterizadas por las alianzas, las fusiones y adquisiciones o el *business to business* (B2B) se facilita mediante el comercio electrónico y el flujo de información. La red temporal de empresas se une para explotar una oportunidad específica de mercado apoyada en las capacidades tecnológicas de las empresas que forman una red. Dichas organizaciones están apoyadas en las alianzas estratégicas, concebidas como Uniones Temporales de Empresas, con carácter de cierto largo plazo y estabilidad, para explotar nuevas formas de negocios, siendo cada una de ellas responsable en su función y tratadas como un conjunto (The Economist 2000).

Por lo tanto, los cambios más visibles se refieren, a la necesidad de controlar los procesos de producción y servicios con dependencia de la tecnología de la información.

La tendencia de las empresas es a contar con una estructura que permita estimular la comunicación y con una actitud abierta al cambio, para influir y facilitar la asimilación tecnológica. Esto hace que se replanteen también, las funciones empresariales y que aparezcan nuevas formas de organización que permitan un flujo inmediato de conocimientos relacionados con el negocio;

que se incentive la innovación y gestión del cambio empresarial, dando relevancia a la estrategia del conocimiento y del capital humano cualificado.

Sin embargo, esta competitividad obliga a las empresas a realizar innovaciones constantemente, lo que hace que vivan en situaciones de riesgo, incertidumbre, y de cambios acelerados en el mercado. El entorno esta constantemente innovando y cambiando las reglas de juego, por lo tanto se debe cambiar constantemente las estrategias para evadir el riesgo de la obsolescencia.

### **2.1.2 Información y conocimiento**

La economía del conocimiento tiene un carácter global y se puede distinguir de otros sistemas económicos ya que está basada en la información y conocimiento. Es global, ya que el capital, el recurso humano, la información, la tecnología, los *inputs* y los mercados están organizados a escala global a través de un sistema de redes en las que interactúan sus agentes. Y les aporta información, en el sentido que la competitividad y productividad de los agentes económicos tanto en las empresas como en el territorio dependen de la capacidad del uso inteligente de la información para convertirla en conocimiento, pero el conocimiento y la innovación tecnológica se han hecho cada vez más complejos, las actividades de innovación no solo se basan en el I+D sino que además precisan tanto de trabajadores altamente cualificados como de las interacciones con otras empresas y con las instituciones públicas de investigación, así como de una estructura organizativa que facilite el aprendizaje y la explotación del conocimiento.

#### **2.1.2.1 Conocimiento**

El conocimiento (*knowledge*) es el producto de la habilidad o inteligencia teórica o práctica necesaria para entender, manipular o utilizar datos e información en actividades útiles (*European commission2000, pág.10*). Mientras, los datos y la información existen con independencia al individuo, el conocimiento es una cualidad humana e implica una actividad cognitiva.

Una de las interpretaciones más frecuentes del conocimiento es la que hace referencia al término capital humano haciendo una analogía a las competencias, actitud, y agilidad intelectual de las personas; es decir, al

conocimiento, tanto tácito, como explícito que tiene la capacidad de ser renovado en forma de aprendizaje. El conocimiento explícito es el que se estructura en la mente de las personas, se materializa y se pone a disposición en revistas, libros, etc. Y el conocimiento implícito o tácito de naturaleza subjetiva e intuitiva es aquel que poseen las personas a través de su experiencia personal (vivencias personales, ideales, valores, emociones) y que puede ser utilizado por otros (Brooking 1997).

Desde el punto de vista de la empresa, el conocimiento tácito es un recurso más, es el que proporciona el capital intelectual o *intellectual capital*, que se incorpora al conjunto de "intangibles", los cuales proporcionan valor a la empresa. Este valor se refiere al material intelectual, al conocimiento, la información, la propiedad intelectual, y la experiencia; es decir, que se da una combinación de activos inmateriales para que la empresa funcione. Y el conocimiento explícito está relacionado con la expresión ya sea de palabras y números, o con la forma de transmisión de datos, formulas, patentes, manuales o procedimientos. Se constituye en un factor de producción, en un input que al ser codificado se convierte en un output de innovación, especialmente para las empresas que lo utilizan como factor de competencia.

El conocimiento es un elemento vertebrador de las actividades de innovación se produce, procesa, intercambia y comercializa en las ciudades o áreas metropolitanas. Este conocimiento es intangible e inmaterial, su intercambio es informativo y cognitivo, requiere la interacción *cara a cara*, y aporta beneficios a *los knowledge spillover.*, son estos los que forman parte del capital intelectual de las empresas y capital social de las ciudades y países.

### **2.1.2.2 Innovación.**

El concepto de innovación ha sido estudiado ampliamente a lo largo de la historia económica, sin embargo al que se atribuye mayor importancia es a J. Schumpeter; para él la innovación es el "cambio histórico e irreversible en la manera hacer las cosas" debido al esfuerzo del capital humano por innovar, por emprender, de tal manera que se convierte en un agente activo del progreso económico, gracias a su capacidad de asumir los nuevos conocimientos y de participar en un ambiente de creación e innovación.

*El desarrollo económico está movido por la innovación, por medio de un proceso dinámico en el cual nuevas tecnologías sustituyen a las antiguas,*

*existen las innovaciones "radicales", las que originan los grandes cambios del mundo mientras que las innovaciones "progresivas" alimentan de manera continua el proceso de cambio. Schumpeter (1934)*

Por lo tanto se entiende que la innovación, palabra que proviene del latín *innovare*, que significa, acto o efecto de innovar, tornarse nuevo o renovar, introducir una novedad, es la aplicación de nuevas ideas, conceptos, productos, servicios y prácticas con la intención de ser útiles para el incremento de la productividad por hectárea, por unidad de trabajo hombre, o cualquier medida. Un elemento esencial de la innovación es su aplicación exitosa de forma comercial ya que no solo hay que inventar algo, si no que hay que introducirlo en el mercado para que la gente pueda disfrutar de ello.

Otra definición importante es la contenida en el Manual de Oslo,<sup>1</sup> en la tercera edición desarrolla un marco conceptual y metodológico para la recopilación e interpretación de indicadores y datos relacionados con la ciencia, la tecnología y la innovación.

*"Una innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio) de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las practicas internas de una empresa, la organización de un lugar de trabajo o las relaciones exteriores." (de Oslo, 2005)*

Dicha definición es bastante más amplia que las anteriores entregadas por el Manual ya que no solo incluye la innovación desde la perspectiva tecnológica del proceso y del producto sino también desde la perspectiva de la innovación en el método de organización y comercialización. Sin embargo esto ya se estaba estudiando anteriormente según la definición de Barbert y Lambert:

*"Innovación puede significar la sucesiva introducción de nuevos productos y procesos. Las fuentes de novedad pueden incluir nuevas tecnologías, nuevas habilidades, nuevas formas de organización y nuevos mercados y relaciones frecuente con algunos o todos ellos."(Barber and Lambert, 1997)*

---

<sup>1</sup> Manual de Oslo es la primera fuente internacional de directrices para la recogida y uso de datos sobre las actividades de innovación en la industria.

Aunque innovar puede entenderse como toda mejora en el proceso o en el producto o servicio, la innovación fomentada por la investigación es la que permite crear conocimiento y ser difundido en el proceso de innovación. La investigación científica y el desarrollo tecnológico son factores que impulsan la innovación y contribuyen a la creación de nuevos productos y métodos, de nuevos mercados y se forma como un instrumento de modernización decisivo para la competitividad.

### **2.1.3 Conectividad y redes**

La progresiva apertura de los mercados y las nuevas tecnologías de la información han propiciado un aumento sin precedente de flujos materiales e inmateriales y una creciente interdependencia entre territorios y su principal característica es que cuenta con la capacidad para actuar como una unidad a escala mundial en tiempo real, lo que altera significativamente la relación espacio/tiempo.

El trastorno actual de la concepción espacio/tiempo es debido al proceso de innovación que provoca la aceleración de cambios, no sólo de productos, procesos, modos de trabajo y estilos de vida sino también espaciales, provocando una radical reorganización del espacio de relación que lleva asociado un incremento de la fragmentación y de lo efímero. Por su parte Castells considera que "una revolución tecnológica de proporciones históricas está transformando las dimensiones fundamentales de la vida: el tiempo y la distancia".

El espacio de flujos se convierte, en referente central de las lecturas e interpretaciones sobre la emergencia y consolidación de nuevas formas y dinámicas territoriales basadas en la existencia de redes, de este modo, el espacio de flujos, de redes.

El espacio de redes está basado en la multiplicación de flujos entre nodos en los que se ejercen las principales funciones que rigen los comportamientos de la economía y la sociedad a escala mundial, convirtiéndose, por tanto, en la forma espacial dominante de articulación del poder; pero no puede olvidarse que, junto a dicho espacio de flujos sigue estando presente el espacio de

lugares, aquel en el que se desarrolla la vida cotidiana de la gente y en el que se establecen, por tanto, las principales relaciones entre las personas.

En efecto, los nodos que conectan las redes son los que concentran una parte cada vez más importante de la riqueza y del poder. En ellos se localizan las funciones de dirección, gestión, control, producción de conocimientos e innovación llamadas por algunos funciones comando que son las más necesitadas de centralidad y las que rigen el funcionamiento socioeconómico. Estos nodos o ciudades globales en un reducido juegan el papel de centros rectores del nuevo modelo espacial. Como contrapunto, los ámbitos que se encuentran desconectados de las redes, no es ya que actúen como subordinados, es que se quedan al margen y son excluidos del nuevo sistema.

Mientras se consolida la nueva lógica territorial, en la que la importancia de cada ámbito se mide por su grado de articulación al espacio de redes, se pierde así sentido, por ejemplo, la oposición urbano-industrial-progreso / rural-agrario-atraso, en favor de una organización del espacio mucho más compleja y de la redistribución en el mismo de las actividades y de las funciones. Procesos de difusión espacial de la industria provocan el deslizamiento de determinadas actividades hacia ámbitos periféricos, ya se trate de países subdesarrollados, regiones atrasadas, coronas metropolitanas, ciudades medias o incluso áreas rurales, pero, a su vez, tiene lugar una concentración creciente de las industrias asociadas a las nuevas tecnologías en los llamados medios innovadores y de las funciones de dirección, investigación, gestión y control en las regiones urbanas.

La lógica socio-espacial asociada a esta nueva fase del capitalismo provoca, cambios en la división interterritorial del trabajo, basada ahora sobre todo, en la competitividad y en la capacidad de cada ámbito para conectarse a los principales flujos e insertarse en las redes. Son estos espacios los más valorados para la localización de las actividades económicas más dinámicas y se crean fundamentalmente los empleos, pero además por la existencia de una atmósfera social que contribuye a potenciar la generación de conocimientos, el intercambio de información y la capacidad de innovación

## 2.2 Un marco teórico alrededor de las decisiones de localización

La localización de la actividad económica ha sido una temática básica a el análisis económico desde los trabajos de Alfred Marshall (economías de aglomeración), Alfred Weber (el impacto de los costes de transporte en la decisión de localización), Johann Heinrich Von Thünen (modelo de uso de la tierra), Walter Christaller (Teoría de Lugar Central) y William Alonso (Distrito Central de Negocios Central Business District, CBD). Al margen de estos trabajos clásicos, las muchos varias contribuciones que se han realizado en esta área de conocimiento se pueden sintetizar en tres grandes aproximaciones (Hayter, 1997): La neoclásica, la del comportamiento y la institucional.

La aproximación neoclásica es la que está más relacionada con la teoría de la localización clásica y centra su análisis en las estrategias de maximización de beneficios y minimización de costes. Por lo tanto, los empresarios toman las decisiones locacionales todo buscando los lugares dónde los costes son mínimos y dónde los beneficios son máximos.

La aproximación del comportamiento (o enfoque conductual) trata con situaciones de información imperfecta y de incertidumbre. A diferencia del que pasaba en la aproximación neoclásica, el proceso de decisión del empresario también se basa en factores no económicos. Es decir, los empresarios no disponen de información completa sobre el conjunto de posibles localizaciones, de forma que sólo tienen información de aquellas localizaciones más próximas a su lugar de residencia, mientras que desconocen las características de las más lejanas. Esta información imperfecta disminuye con la dimensión de la emprendida, dado que la información es costosa de obtener y, por lo tanto, sólo es al alcance de las empresas más grandes.

La aproximación institucional mantiene que en el proceso de localización es importante considerar no solamente la emprendida que está buscando una localización adecuada, sino también el ambiente institucional en aquella localización, como por ejemplo clientes, proveedores, sindicatos, sistemas regionales, el gobierno y otras empresas.

Según estas aproximaciones, los determinantes de la localización son diferentes. Para la aproximación neoclásica, las empresas toman sus decisiones de localización considerando características territoriales que afectan los beneficios, como por ejemplo los costes de transporte, costes de personal y economías externas. Para la aproximación conductual, las empresas toman sus decisiones de localización considerando los aspectos personales del empresario y tratando con una cantidad limitada de información (principalmente de localizaciones próximas). Finalmente, para la aproximación institucional, las decisiones de localización dependen de características del entorno como el nivel de salarios, nivel de afiliación a sindicatos, regulaciones impositivas, mercados y redes de cooperación, etc.

Con respecto a las decisiones de localización de las empresas, también hay otras aportaciones teóricas de gran interés, como por ejemplo la teoría del ciclo del producto y de la incubadora. Estos son instrumentos que permiten explicar las razones de la localización de las actividades innovadoras en unas determinadas localidades, y también la movilidad geográfica posterior. Esta teoría mantiene que los nuevos productos y las nuevas empresas acostumbran a ver la luz al interior de las grandes áreas metropolitanas, a causa de los entornos innovadores y de calificación del capital humano que necesitan y que sólo se encuentran en estas zonas. Posteriormente, cuando los productos han logrado un estado de madurez y, por lo tanto, llegan a un punto en que para la introducción de nueva tecnología, la producción se descentraliza hacia ciudades medianas periféricas, por tal de beneficiarse de unos costes inferiores. Este proceso puede continuar hasta que la producción se relocaliza en un país subdesarrollado, al llegar a una fase del proceso donde el producto ya es completamente estandarizados en que los requerimientos de mano de obra cualificada y de un entorno innovador sean poco intensos.

Son las «nursery cities», unas ciudades con un tejido empresarial diversificado que actúan como incubadores de nuevas iniciativas empresariales puesto que en estos lugares encuentran un entorno que necesitan a las etapas iniciales, y, posteriormente, cuando logran un determinado nivel de madurez, se desplazan hacia otras localizaciones periféricas (Duranton y Puga, 2001).

Esto implica la convivencia de ciudades diversificadas y ciudades especializadas dentro del sistema de ciudades, donde las primeras actuarían

de incubadores de los nuevos proyectos empresariales hasta el momento en qué estos encontraran el proceso productivo más adecuado, momento en qué se relocalizaran hacia una ciudad especializada.

Otro elemento a tener en cuenta cuando se analizan las pautas locacionales de las empresas son las dimensiones de estas, dado que sus necesidades de entorno estarán parcialmente en función de su tamaño.

A partir de la literatura especializada se podría asumir que, a grandes rasgos, las empresas multiplanta de mayor dimensión basan sus decisiones de localización en criterios objetivos y que, por lo tanto, se sitúan donde puedan satisfacer mejor sus necesidades, mientras que las pymes monoplinta tienden a situarse a orillas del lugar de residencia de los propietarios. Con respecto a esta distinción, Pellenbarg y Kemper (1999) recogen la clasificación entre hard factores y soft factores, donde los primeros responden a variables objetivas (precios, accesibilidad...) y los segundos a variables de difícil cuantificación (imagen, factores personales...).

Finalmente, las decisiones relativas a las relocalizaciones centro-periferia obedecen únicamente a un análisis coste-beneficio llevada a término por las empresas implicadas. Estas toman en consideración las localizaciones alternativas en función de variables como por ejemplo el precio del suelo, la accesibilidad a las instalaciones, los servicios que pueden obtener a las diferentes zonas, el nivel impositivo a qué deben hacer frente, etc.

Cuando las empresas se desplazan a la periferia, la movilidad geográfica por motivos laborales de los trabajadores disminuye. Estos logran una disminución en los costes, una disminución de la cual se puede apropiarse la empresa en forma de unos salarios más bajos. Al mismo tiempo, el precio del suelo disminuye al alejarse de las localizaciones centrales, y los costes de transporte de los bienes (inputs y outputs) disminuyen en ahorrarse los problemas derivados de las congestiones de las vías de transporte al Distrito de Negocios Central (CBD).

Sin embargo, este alejamiento del CBD provoca una disminución de la productividad al no poder beneficiarse de las economías de aglomeración existentes al CBD.

Por lo anterior y teniendo en cuenta que este estudio tiene como principal objetivo el análisis de factores locativos de empresas innovadoras, se

rescatan los cuatro grupos de factores que condicionan el emplazamiento de todo tipo de actividades urbanas clasificados la teoría general de la localización : accesibilidad, jerarquía social, economías de aglomeración y externalidades ambientales.

Sin embargo, para cada subconjunto de actividades (industria, comercio, distribución logística, etc.) existen factores, dentro de dichos grupos, cuya incidencia se eleva por encima de la del resto, conformando de esta manera cuerpos teóricos específicos.

### **2.3 Barcelona y la RMB entre las aglomeraciones metropolitanas europeas**

La ciudad de Barcelona inicia en el año 1986 un proceso de expansión económica y territorial de gran magnitud que la convierte en la sexta metrópolis europea, con una dimensión semejante a la séptima área metropolitana norteamericana. La expansión territorial se produce fundamentalmente entre 1986 y 1996, como efecto del incremento de la interacción entre Barcelona y su continuo urbano, con un conjunto de ciudades medianas, antiguos centros industriales. El área metropolitana se estructura como una red policéntrica de ciudades, donde la de mayor dimensión es Barcelona.

El éxito de la transformación de Barcelona desde una ciudad industrial a una de las principales metrópolis de Europa se basa en los rendimientos crecientes de base territorial que generan las aglomeraciones externas y las economías de red , y a la transformación de su base productiva hacia un modelos más intensivo en la producción y uso de conocimiento. La economía del conocimiento considera que la principal determinante del desarrollo es la base y la orientación de una económica hacia formas más intensas en la producción, intercambio y uso del conocimiento.

De acuerdo a la publicación realizada por el Ayuntamiento de Barcelona<sup>2</sup> Entre 1991 y 2004 Barcelona ha sufrido un proceso de transformación estructural, en el que las actividades manufactureras se reemplazan por actividades de

---

<sup>2</sup> El texto citado corresponde a un extracto del libro Barcelona ciudad del conocimiento: Economía del conocimiento, tecnologías de la información y la comunicación y nuevas estrategias urbanas de los autores Rafael Boix (2006).

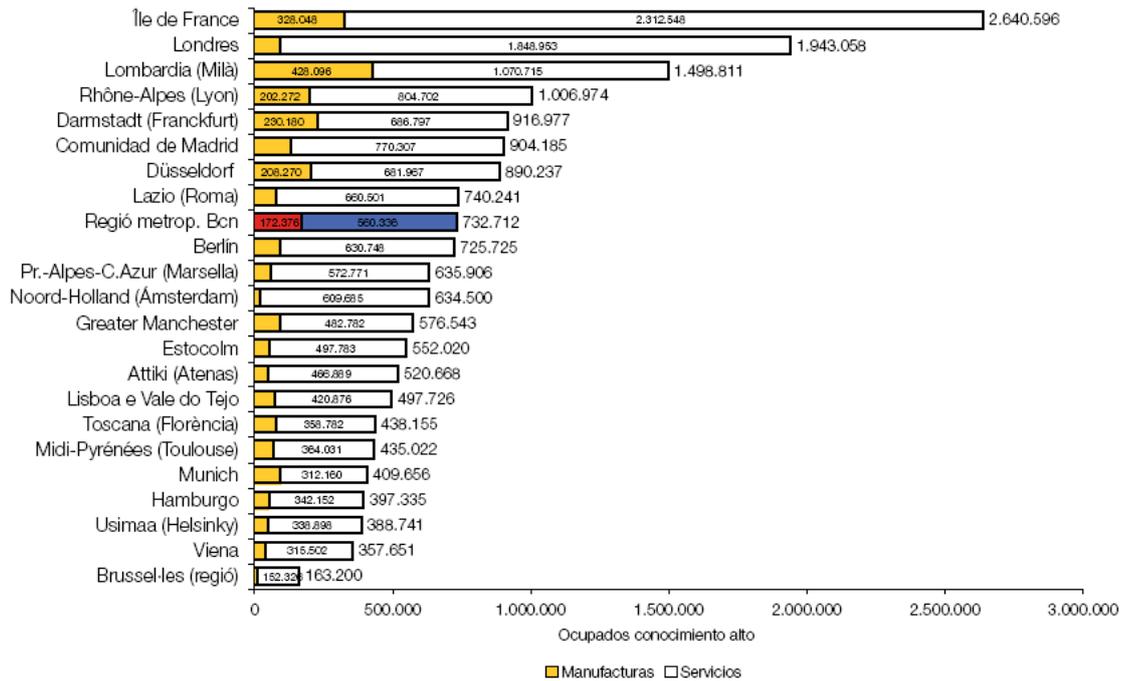
servicios. El grupo que ha liderado el crecimiento de Barcelona ha sido el de los Servicios Intensivos en Conocimiento. La base de conocimiento de Barcelona se ha ampliado del 32,2% el año 1991 al 45% el año 2004.

Para una comparación internacional se utilizan las principales regiones metropolitanas

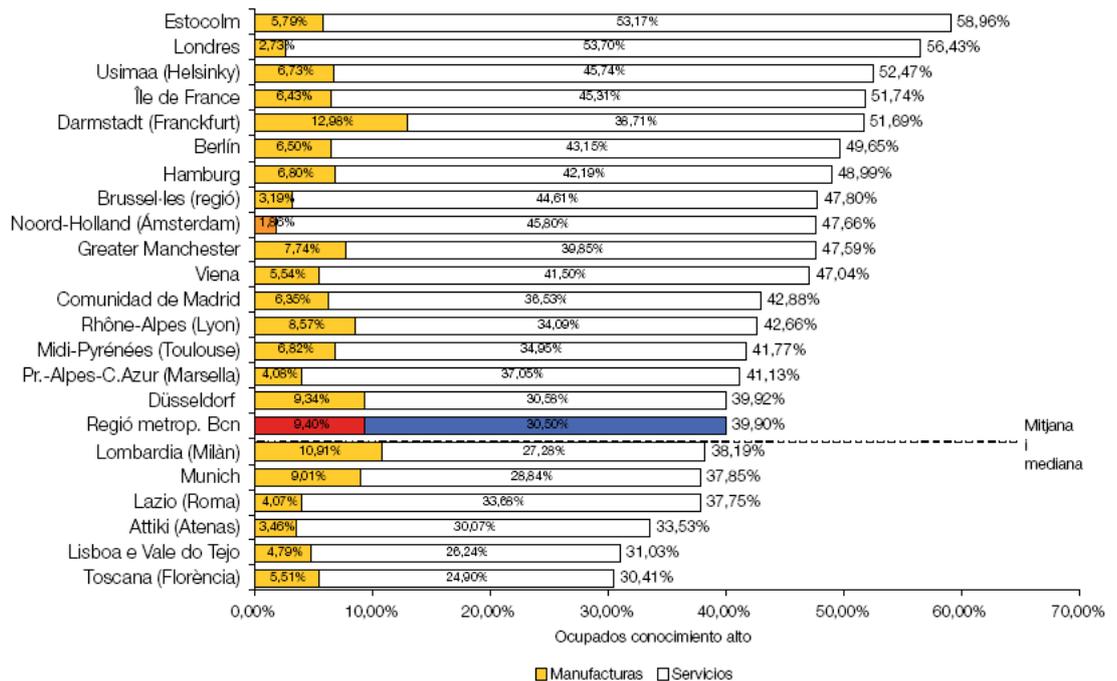
Europeas, a partir de la clasificación de Eurostat con la que se puede comparar las magnitudes de los distintos ámbitos territoriales.

El año 2001, la región metropolitana de Barcelona (733.000 ocupados) es la novena Metròpoli europea en número de ocupados en actividades de Conocimiento Alto, al nivel de Roma (740.000) y Berlín (726.000). Es la sexta con mayor número de ocupados en manufacturas de Conocimiento Alto, y la número 12 en servicios de conocimiento. En términos relativos, el porcentaje de ocupados en actividades de Conocimiento Alto de la región metropolitana de Barcelona (39,9%) se sitúa en la media (39,88%) de todas las regiones europeas. Sin embargo, está 20 puntos porcentuales por debajo de las metròpolis más especializadas en conocimiento, que son Estocolmo (58,96%), Londres (56,43%), Helsinki (52,47%) y París (51,74%). La proporción relativa de manufacturas de Conocimiento Alto de la región metropolitana de Barcelona es de las más altas de la muestra, junto a las metròpolis alemanas y Lombardía. En cambio, la de servicios es una de las más bajas.

A) Ocupación total en sectores de Conocimiento Alto



B) Porcentaje de ocupados en sectores de Conocimiento Alto sobre el total de la ocupación



Notas: 1. Entre paréntesis se muestran los códigos de las NUT utilizadas.

2. Los valores de Estocolmo corresponden al año 2000.

Fuente: Indicador A.1.4. Elaboración a partir de New Cronos 2002 (Eurostat) y Censos y Padrones (Idescat e INE).

A pesar de que el porcentaje de ocupados en actividades de Conocimiento Alto se sitúa a los niveles de la media y la mediana europea, la RMB en conjunto no está aún especializada en sectores intensivos en conocimiento, sino que es una metrópoli dirigida hacia el conocimiento.

### **3.- Metodología**

La metodología utilizada para desarrollar el presente trabajo se divide en dos apartados; un análisis descriptivo y un análisis empírico, con los cuales se intenta determinar los factores que condicionan la localización de las empresas innovadoras en la Región Metropolitana de Barcelona.

El análisis descriptivo busca identificar a las empresas innovadoras, localizarlas en el territorio y observar su comportamiento locativo, desde el punto de vista geográfico, para así poder mostrar similitudes y relaciones espaciales.

El análisis empírico se enfoca en encontrar el peso implícito que posee cada uno de los factores seleccionados para la localización de las empresas innovadoras. Se busca trabajar con una unidad espacial lo más pequeña posible, por lo tanto los análisis se realizan a escala municipal ya que es, a esta escala, donde se encuentran disponibles la mayor parte de los indicadores utilizados. Para dicho análisis se realizan correlaciones entre los indicadores y el número de empresas, además de análisis factoriales para eliminar colinealidades y la elaboración de sucesivos modelos de regresión múltiple (explicativos), hasta obtener modelos satisfactorios en su capacidad de explicar la localización de las empresas innovadoras.

#### **3.1 Fuente de los datos utilizados en los análisis**

El estudio se realiza considerando como el valor absoluto del número de empresas innovadoras, cuya información deriva de ayudas otorgadas por el Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial (CIDEM) para la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica (R+D+I) en las convocatorias de los años 2005 y 2006.

El Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial (CIDEM), creado en 1985, por la Ley 5/1985, de 16 de abril, como Centro de Información y Desarrollo Empresarial. En el año 2000, mediante la Ley 7/2000, de 19 de junio, cambió su nombre por el de Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial y en el año 2005, por la Ley 12/2005, de 17 de noviembre, se convierte en un organismo adscrito al Departamento de Innovación, Universidades y Empresa de la Generalitat de Catalunya.

El CIDEM es un organismo del Departamento de Trabajo e Industria de la Generalitat de Catalunya que tiene como misión la de impulsar el tejido empresarial catalán y potenciar su competitividad ante de los diferentes retos que esta afronta.

El CIDEM diseña y ejecuta las actuaciones enmarcadas dentro de la política industrial del Gobierno de la Generalitat, que tiene como propósitos: el fomento de la innovación, la transferencia tecnológica, el desarrollo empresarial y la localización industrial.

Con este propósito, el CIDEM ofrece apoyo directo a las empresas y emprendedores a través de productos y servicios orientados a la mejora de su posición competitiva gracias a una gestión eficiente de la innovación, logística, calidad e incorporación de las TIC.

También actúa de interlocutor entre los diferentes actores con el objetivo de vertebrar un verdadero entorno dinamizador de la economía a nivel de todo el territorio catalán. El mejor ejemplo son las diferentes redes, como por ejemplo la de Centros Tecnológicos, Asesoramiento Tecnológico o la de Puntos de Información CIDEM, que articulan varios organismos y agentes en cualquier parte del territorio, creando una oferta diversa y de calidad, para coordinar esfuerzos y dar respuesta a las necesidades del tejido empresarial.

Además se utilizan los datos de la matriz de distancia y tiempo de interconexión en los distintos medio de transporte, los datos de movilidad, la población ocupada residente (POR) y los lugares de trabajo localizados (LTL), obtenidos del Padrón de población de 1996 (INE), disponibles por el Centro de política de suelo y Valoraciones para la Región Metropolitana de Barcelona.

En relación a los lugares de trabajo localizados (LTL), la información está desagregada a escala municipal y se utilizan las dos principales clasificaciones: la clasificación Nacional de Actividad Económica (CNAE 1993, o su equivalente en lengua catalana CCAE 1994) y Clasificación Nacional de Ocupación (CNO 1993 o su equivalente en lengua catalana CCO 1994). La primera sirve para clasificar las unidades productivas en función del tipo de actividad que desarrollan (agricultura, ganadería, etc.); mientras que la segunda permite conocer las actividades que dentro de cada sector se desarrollan (dirección, administración, venta, montaje, etc.).

La clasificación Nacional de Actividad Económica (CNAE 1993, o su equivalente en lengua catalana CCAE 1994) cuenta con 5 niveles de agregación más uno intermedio.

**Tabla 1** Estructura de la Clasificación Catalana de Actividad Económica

Jerarquía o nivel	Nombre	Número de epígrafes	Tipo de código	número de dígitos
1	Sección	17	alfabético	1
I (intermedia)	Subsección	31	alfabético	2
2	División	60	numérico	2
3	Grupos	222	numérico	3
4	Clases	503	numérico	4
5	Subcalses	765	numérico	5

En este estudio, el nivel de de desagregación informativo llega hasta "división" que son en total 60. En este nivel, el grado de detalles es suficiente para distinguir la naturaleza de las actividades económicas sin traspasar el límite del secreto estadístico.

La clasificación Nacional de Ocupación (CNO 1993 o su equivalente en lengua catalana CCO 1994) cuenta con 4 niveles de agregación más uno intermedio.

**Tabla 2** Estructura de la Clasificación Catalana de la Ocupación

Jerarquía o nivel	Nombre	Número de epígrafes	Tipo de código	número de dígitos
1	Gran grupo	10	numérico	1
I (intermedio)	Grupo principal	19	alfabético	1
2	Subgrupo	65	numérico	2
3	Grupo primario	206	numérico	3
4		493	numérico	4

De esta clasificación solo se utilizará hasta "gran grupo", que está formado por 10 epígrafes: directivos, profesionales, técnicos de soporte, administrativos, vendedores de comercio, personal dentro del agro y la pesca, personal que desarrolla tareas cualificadas en la industria y la construcción, montadores y operadores de maquinaria e instalaciones, personal que desarrolla tareas no cualificadas y personal de las fuerzas armadas.

Y por ultimo, los datos de la cantidad, calidad y estado de conservación de edificios, obtenidos del censo de edificios 1991, el nivel de renta del entorno derivada de datos económicos del IRPF y de la caixa d'estalvis y 3 usos

urbanos seleccionados que tienen importancia en el territorio obtenidos del Corine 2000<sup>3</sup>.

### **3.2 Técnicas de análisis estadístico**

Para el presente estudio se ha utilizado principalmente técnicas estadísticas como el procedimiento de Correlaciones bi-variadas que permite medir el grado de dependencia existente entre dos o más variables mediante la cuantificación por los denominados coeficiente de correlación de Pearson, la rho de Spearman y la tau-b de Kendall con sus niveles de significación.

El coeficiente de correlación de Pearson es una medida de asociación lineal, sirve para cuantificar el grado de relación lineal existente entre dos variables cuantitativas.

También, el análisis factorial que es una técnica de reducción de datos que sirve para construir grupos homogéneos de variables a partir de un conjunto numerosos de variables. Estos grupos homogéneos se forman con las variables que se correlacionan entre si, procurando, que unos grupos sean independientes a otros.

El análisis factorial es, por tanto, una técnica de reducción de la dimensionalidad de los datos. Su propósito final consiste en encontrar el número mínimo de dimensiones capaces de explicar el máximo de información contenida en los datos.

Finalmente la regresión lineal múltiple que representa un conjunto de técnicas que permiten analizar las relaciones entre una única variable dependiente y varias variables independientes, además se caracteriza por ser útil para muchos propósitos, destacando su aplicación en problemas de predicción y de explicación.

La aplicación para problemas de predicción tiene como propósito fundamental la predicción de la variable dependiente a partir de un conjunto de variables independientes conocidas. Los objetivos que se buscan son dos: en primer lugar que la combinación lineal de las variables independientes sea la optima para la predicción de la variable dependiente y en segundo lugar es la mejor la selección del subconjunto de variables explicativas.

---

<sup>3</sup> El Corine Land Cover es un programa de Unión Europea creado en 1985 por el Consejo de Ministros de la Unión Europea creado con el objetivo de capturar datos numéricos y geográficos para la creación de una base de datos a escala 1:100.000 sobre la cobertura y/o uso del territorio (ocupación del suelo).

La aplicación para problemas de explicación, que corresponde a la que se utilizará en el estudio, también proporciona procedimientos para evaluar el grado de relación entre las variables independientes y la variable dependiente. Las variables independientes pueden tener un cierto carácter explicativo dado a su importancia en el modelo y la naturaleza de sus relaciones con la variable dependiente. La interpretación más directa es la determinación del grado de importancia relativa de cada variable independiente en la explicación de la variable dependiente.

### **3.2.1 Correlaciones bi-variadas**

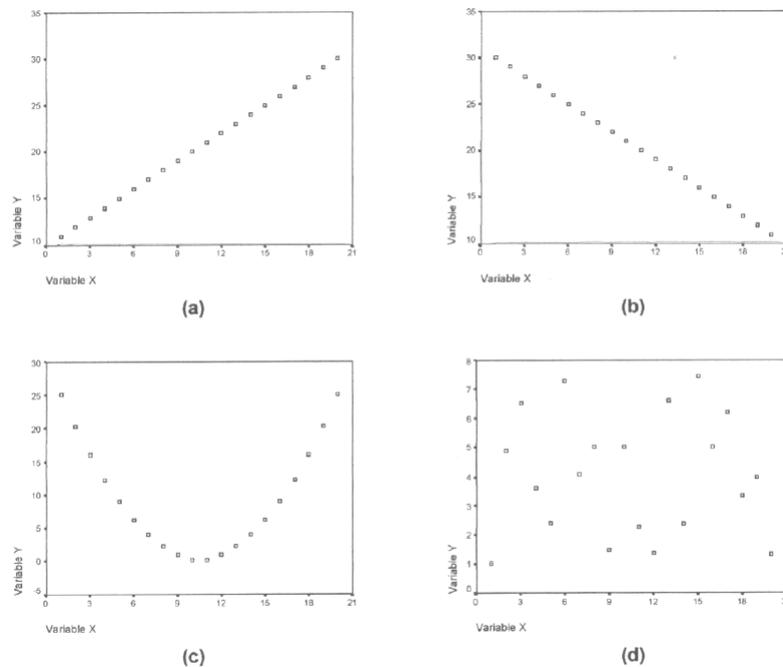
El coeficiente más conocido y utilizado de todos es el de Pearson, toma valores que se encuentran dentro del intervalo cerrado  $[-1,1]$ , pero un valor de  $-1$  o  $+1$  sólo se puede obtener a partir de tablas cuadradas. El signo del coeficiente indica la dirección de la relación siendo ésta directa, para el caso de valores positivos, e inversa, para el caso de valores negativos. Su valor absoluto indica la fuerza de la misma, de tal modo que, los mayores valores indican que la relación de dependencia entre las dos variables es más estrecha, en el sentido de más fuerte. Un valor de  $0$  indica o que las dos variables  $X$  e  $Y$  son independientes o que no existe una relación de tipo lineal entre ambas variables.

La correlación de Tau- $b$  de Kendall es una medida no paramétrica de asociación para variables ordinales o de rangos que tiene en consideración las igualdades y la correlación de *Spearman* que corresponde a una versión no paramétrica del coeficiente de correlación de Pearson, que se basa en los rangos de los datos en lugar de hacerlo en los valores reales. Resulta apropiada para datos ordinales (susceptibles de ser ordenados) y para datos agrupados en intervalos que no satisfagan el supuesto de normalidad.

Dado a que las variables del presente trabajo son cuantitativas y normalmente distribuidas, se utilizará coeficiente de correlación de Pearson, ya que el coeficiente de Tau- $b$  de Kendall se utiliza en datos que no están normalmente distribuidos o tienen categorías ordenadas y el coeficiente de correlación por rangos de Spearman, mide la asociación entre órdenes de rangos.

La forma más directa e intuitiva para obtener una primera impresión sobre el tipo de relación existente entre dos variables es a través de un diagrama de dispersión, el cual corresponde a un gráfico en el que una de las variables ( $x$ ) se coloca en el eje de las abscisas, la otra ( $Y$ ) en el de las ordenadas y los pares  $(X, Y)$  se representan como una nube de puntos. La nube de puntos muestra el tipo de relación existente entre las variables.

**Figura 1** Gráficos de dispersión



En la figura 1, el gráfico (a) muestra una situación en la que cuanto mayores son las puntuaciones en una de las variables, mayores son también las puntuaciones en la otra; en este caso, los puntos se sitúan en una línea recta ascendente y por tanto es una relación lineal positiva.

El gráfico (b) representa una situación en la que cuanto mayor son las puntuaciones en una de las variables, menores son también las puntuaciones en la otra; entonces, los puntos se sitúan en una línea recta descendente y por tanto es una relación lineal negativa.

En el gráfico (c) existe un modelo de variación claro, pero no es lineal y en el gráfico (d) parece no existir una pauta clara, lo cual refleja una nube de puntos dispersa.

Tal como se indica, el diagrama de dispersión solo sirve para dar una idea de la relación entre las variables ya que no siempre es perfecta o nula por lo que

es necesario utilizar algún índice numérico capaz de cuantificar el grado de ajuste con mayor precisión.

El coeficiente de Pearson, es quizás, el mejor coeficiente y el más utilizado para estudiar el grado de relación existente entre dos variables cuantitativas. Se representa con  $r$ , se obtiene tipificando el promedio de los resultados de las puntuaciones diferenciales de cada caso y su ecuación es:

$$r = \frac{\text{Covarianza}}{S_x * S_y}$$

Donde:

$$\text{Covarianza} = \frac{\sum (x - \bar{x}) * (y - \bar{y})}{n - 1}$$

Donde  $x$  e  $y$  son las variables cuantitativas,  $\bar{x}$  y  $\bar{y}$  corresponden a el promedio y  $n$  es el número total de observaciones.

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$S$  = Representa a la desviación estándar, donde  $x_i$  es la variable cuantitativa,  $\bar{x}$  corresponde a la media aritmética<sup>4</sup> y  $n$  es el número total de observaciones.

Como ejemplo en al tabla 3, se resumen las correlaciones obtenidas de 4 variables introducidas. En cada celda de resultado hay tres valores referidos al cruce entre cada dos variables: correlación de pearson indica el valor y signo de la correlación,  $Sig$  corresponde al nivel crítico bilateral y  $N$  es el número de casos validos sobre el cual se han efectuado los cálculos.

---

<sup>4</sup>  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ , Donde  $\bar{x}$  es la media aritmética de las observaciones,  $x_i$  es la variable cuanti-

tativa, y  $n$  es el número total de datos.

**Tabla 3** Ejemplo de correlaciones

		Num_empre	ltl/km2 parcelas construidas	% edificios 9p	% edificado 1991-1995
Num_empre	Correlación de Pearson	1	,439**	,788**	-,077
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,330
	N	162	162	162	162
ltl/km2 parcelas construidas	Correlación de Pearson	,439**	1	,656**	-,073
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,357
	N	162	162	162	162
% edificios 9p	Correlación de Pearson	,788**	,656**	1	-,074
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,347
	N	162	162	162	162
% edificado 1991-1995	Correlación de Pearson	-,077	-,073	-,074	1
	Sig. (bilateral)	,330	,357	,347	
	N	162	162	162	162

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

### 3.2.2 Análisis factorial

El análisis factorial cuenta con 4 fases características: el cálculo de un matriz capaz de expresar la variabilidad conjunta de todas las variables, la extracción del número óptimo de factores, la rotación de los resultados para facilitar su interpretación y la estimación de las puntuaciones en las nuevas dimensiones.

**Tabla 4** Ejemplo, Comunalidades

Comunalidades		
	Inicial	Extracción
LN TTPP TIEMP BARCELONA	1,000	,686
LN TIEMPO TTPP A TERRASSA	1,000	,770
LN TIEMPO TTPP A GRANOLLERS	1,000	,616
LN TIEMPO TTPP A SABADELL	1,000	,775
LN TIEMPO TTPP A MATARÓ	1,000	,712
LN TIEMPO TTPP A VILANOVA	1,000	,700
LN TIEMPO TTPP A VILAFRANCA	1,000	,744
LN TIEMPO TTPP A SANT FELIU	1,000	,576

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

La tabla 4, contiene las comunalidades asignadas inicialmente a las variables (*inicial*) y las comunidades reproducidas por el resultado factorial (*extracción*).

La comunalidad de una variable es la proporción de su varianza que puede ser explicada por el modelo factorial obtenido.

Las comunalidades reproducidas por el resultado factorial pueden ser analizadas y se puede valorar cuales de las variables son mejor explicadas por el modelo. En la tabla anterior se observa que la variable LN TIEMPO TTPP A SABADELL es la mejor explicada: el modelo es capaz de reproducir el 77,5 % de su variabilidad original.

La tabla 5 corresponde al detalle de los porcentajes de varianza explicada donde se observa el resultado de los autovalores iniciales de la matriz de varianzas-covarianzas y el porcentaje de varianza que representa cada uno de ellos. Estos porcentajes de varianzas se adicionan en el porcentaje acumulado hasta completar el 100 %.

**Tabla 5** Ejemplo, Porcentajes de varianza explicada

Componente	Varianza total explicada								
	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,707	33,843	33,843	2,707	33,843	33,843	2,057	25,709	25,709
2	1,789	22,359	56,202	1,789	22,359	56,202	1,817	22,712	48,421
3	1,082	13,521	69,723	1,082	13,521	69,723	1,704	21,302	69,723
4	,708	8,851	78,574						
5	,524	6,553	85,126						
6	,468	5,853	90,980						
7	,404	5,045	96,025						
8	,318	3,975	100,000						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Por defecto se extraen los factores, con autovalores superiores a 1 y como se observa en el ejemplo corresponde a los tres primeros componentes que consiguen explicar un 69,72 % de la varianza de los datos originales.

La matriz de varianzas-covarianzas analiza por defecto las 8 variables introducidas por lo tanto extrae 8 factores independientes. Tal como muestra la columna de % acumulado, con los 8 factores que es posible extraer, se consigue explicar el 100 % de la varianza total, pero con ello no se consigue el objetivo de reducir el número de dimensiones necesarias para explicar los datos. Porque cada factor, es en realidad, cada variable original.

**Tabla 6** Ejemplo, Matriz de componentes

**Matriz de componentes<sup>a</sup>**

	Componente		
	1	2	3
LN TTPP TIEMP BARCELONA	,750	,281	,210
LN TIEMPO TTPP A TERRASSA	,656	-,038	-,582
LN TIEMPO TTPP A GRANOLLERS	,309	,716	,085
LN TIEMPO TTPP A SABADELL	,655	,176	-,561
LN TIEMPO TTPP A MATARÓ	,266	,704	,382
LN TIEMPO TTPP A VILANOVA	,554	-,484	,398
LN TIEMPO TTPP A VILAFRANCA	,551	-,648	,142
LN TIEMPO TTPP A SANT FELIU	,713	-,120	,231

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

a. 3 componentes extraídos

En tabla anterior se observa el resultado del análisis factorial, ya que contiene las correlaciones entre los indicadores originales (*saturaciones*) y cada uno de los factores. El análisis de las saturaciones relativas de cada indicadores en cada uno de los tres factores (componentes) se observa que el primer factor está constituido por los indicadores con mayor correlación que son LN TIEMP TTPP BARCELONA y LN TIEMP TTPP SANT FELIU. El segundo factor recoge el indicador LN TIEMP TTPP A GRANOLLERS con la correlación alta, seguido y por el indicador LN TIEMP TTPP A MATARÓ con una correlación levemente menor. Finalmente el tercer factor esta formado por los indicadores LN TIEMP TTPP A TERRASSA y LN TIEMP TTPP A SABADELL que presentan las correlaciones más altas.

Otra característica del análisis factorial es la rotación de los resultados para facilitar su interpretación. El resultado rotado permite obtener una matriz de estructura factorial rotada y la matriz de transformación necesaria para rotar los factores a partir del resultado inicial. Además en la tabla de porcentajes de varianza explicada (tabla 5) incorpora información adicional que referente a la suma de las saturaciones tras la rotación de los factores. A modo de ejemplo, en la tabla 5 los resultados de la suma de los cuadrados de las saturaciones no coinciden con las de la extracción no rotada, aunque no difieren mucho, con lo cual se concluye que la rotación no mejora mucho la interpretación del resultado factorial y que la extracción inicial ofrece un resultado suficientemente claro.

El método de rotación utilizado es Varimax, corresponde a un método de rotación ortogonal que minimiza el número de variables que tienen saturaciones altas en cada factor y simplifica la interpretación de los factores optimizando el resultado por columna. Cuando la estructura factorial es clara y cada variable del análisis se encuentra inequívocamente asignada a un único factor, el efecto contaminante de las restricciones<sup>5</sup> no suele apreciarse. Sin embargo, cuando las variables saturan en más de un factor o existe un factor general que domina el resultado, la rotación puede ser de gran utilidad para interpretar los resultados.

**Tabla 7** Ejemplo, matriz de componentes rotados.

**Matriz de componentes rotados<sup>a</sup>**

	Componente		
	1	2	3
LN TTPP TIEMP BARCELONA	,464	,607	,321
LN TIEMPO TTPP A TERRASSA	,190	-,006	,857
LN TIEMPO TTPP A GRANOLLERS	-,136	,751	,183
LN TIEMPO TTPP A SABADELL	,084	,180	,857
LN TIEMPO TTPP A MATARÓ	-,016	,840	-,077
LN TIEMPO TTPP A VILANOVA	,836	-,035	-,010
LN TIEMPO TTPP A VILAFRANCA	,799	-,273	,175
LN TIEMPO TTPP A SANT FELIU	,666	,266	,248

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 4 iteraciones.

**Tabla 8** Ejemplo, Matriz de transformación de las componentes

**Matriz de transformación de las componentes**

Componente	1	2	3
1	,686	,386	,616
2	-,544	,835	,083
3	,483	,392	-,783

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

<sup>5</sup> Las restricciones de la auto-descomposición de la matriz de correlaciones imponen que el primer factor explique el máximo de la varianza común disponible en los datos, que el segundo factor explique el máximo de la varianza común restante (e independiente de la explicada por el primer factor), y así sucesivamente hasta el último de los factores.

En definitiva el proceso de rotación busca una estructura más simple: variables que saturen, a ser posible, en un único factor, y factores que contengan un número reducido de variables que saturen inequívoca y exclusivamente en ellos. Las variables que comparten información con varios factores, si existen, entorpecerán el proceso de rotación y, en lugar de una única saturación elevada en un factor tenderán a mostrar saturaciones moderadas en varios factores.

### 3.1.3 Regresión lineal múltiple

La regresión lineal múltiple considera una relación estadística resumida en la siguiente ecuación:

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n$$

Donde  $y$  representa la variable dependiente,  $X_1, X_2, X_n$  representan a las variables independientes y  $b_0$  es la constante.

El modelo de regresión lineal múltiple se realiza con un proceso de tipo secuencial, es decir, estimar la regresión a partir de un conjunto de variables y, selectivamente, añadir o eliminar variables hasta que se alcanza un criterio de significación estadística. Este procedimiento entrega un modelo objetivo de selección que maximiza la explicación con el menor número de variables. Sin embargo, hay limitaciones en cuanto a multicolinealidad de las variables ya que es probable que sean incluidas variables muy correlacionadas entre si y con la variable dependiente por lo que se utiliza la modalidad de pasos a paso que supone el añadido sucesivo de variables, revisando la pertenencia o no de mantener en el modelo variables ya introducidas en pasos anteriores.

La interpretación del resumen del modelo, es que el valor de R representa la correlación múltiple entre el criterio y la combinación lineal de las variables independientes seleccionadas.

El coeficiente de determinación<sup>6</sup> múltiple  $R^2$  corresponde a un índice que representa la eficiencia de un modelo compuesto por el término explicado y los términos explicativos.

---

<sup>6</sup> El coeficiente de determinación es la relación entre la variación explicada y la variación total. Compara los valores estimados y reales, su valor siempre estará  $0 \leq r^2 \leq 1$ . Si es 1, hay una correlación perfecta en la muestra, es decir, no hay diferencia entre el valor estimado y el valor

**Tabla 9** Ejemplo modelo de regresión lineal múltiple

Resumen del modelo					
	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	
	0,74	0,54	0,54	6,61	
Modelo					
Variable independiente	Coefficientes no estandarizados <i>B</i>	Error tip.	Coefficientes estandarizados <i>Beta</i>	t	Sig.
(Constante)	2,46	0,52		4,73	0,00
Factor 5 (Edificios con portería y % edificios sin instalación de gas)	6,74	0,52	0,69	12,93	0,00
Factor 2 (aeropuerto / Km ST mun y % edificado 1991-1995)	2,44	0,52	0,25	4,69	0,00
Variable dependiente: Num_empre					

Nota: Proceso realizado con el editor de datos SPSS 14, método de "Pasos sucesivos"

En la tabla 3 se observa los resultados del modelo, donde los coeficientes no estandarizados (*B*) se interpretan según la importancia de cada variable, y se puede leer en la siguiente ecuación:

$$Y = -2,46 + 6,74Factor5 + 2,44Factor2 + Error$$

Los coeficientes estandarizados o coeficientes beta determinan la importancia relativa (*peso*) de cada variables independientes seleccionadas sobre la variable dependiente.

En la columna *sig* (*nivel crítico*) se puede ver la importancia de las variables independientes en los modelos, es decir si los coeficientes son estadísticamente significativo, como lo muestra la tabla anterior ya que  $p < 0.05$ . El estadístico *t* indica la importancia relativa que aporta cada variable independiente en la explicación de la variable dependiente.

#### 4.- Ámbito de estudio

Las fronteras espaciales del estudio se extienden en el contexto de la Región Metropolitana de Barcelona (RMB), conformada por las 7 comarcas metropolitanas (Barcelonès, Maresme, Vallès Oriental, Vallès Occidental, Alt

real. En el otro extremo, si el coeficiente de determinación es 0, la ecuación de regresión no es útil para predecir o explicar un valor *y*.

Penedès, Garraf y Baix Llobregat), contabilizando en total 164 municipios distribuidos en un área continua cuyo centro es Barcelona, 3.200 km<sup>2</sup> de extensión superficial, con 551 km<sup>2</sup> de suelo artificializado y más de 4,5 millones de habitantes, de acuerdo a los datos del Censo de Población y Vivienda del año 2001, realizado el INE.

**Figura 1** Región Metropolitana de Barcelona y las capitales de comarcas



El trabajo se ha limitado a los 164 ámbitos municipales, debido a que no se posee información a escala más desagregada de los lugares de trabajo.

## 5.- Análisis espacial de localización de las empresas de innovación

### 5.1 Identificación de las empresas innovadoras

Las empresas seleccionadas para el desarrollo del presente trabajo corresponden a empresas innovadoras y para su identificación como tal, se han utilizado los datos de aquellas que hayan obtenido ayudas otorgadas por el CIDEM<sup>7</sup>, para la investigación el desarrollo y la innovación tecnológica (R+D+I).

Estas ayudas corresponden a las otorgadas en las convocatorias de los años 2005 y 2006 donde las ayudas pueden estar parcializadas hasta en tres años por convocatoria, por lo tanto para la del 2005 las ayudas se pueden distribuir en los años 2005,2006 y 2007 y para la del 2006 las ayudas se pueden distribuir en los años 2006, 2007 y 2008 (de acuerdo a los datos disponibles al momento del inicio del trabajo).

Para el año 2005 se seleccionaron 3 convocatorias:

-Incentivos a proyectos individuales en la investigación y desarrollo e innovación tecnológica con un total de 297 proyectos aprobados.

-Incentivos a proyectos en conjunto en R+D+I con un total de 12 proyectos aprobados y incentivos a proyectos en R+D+I emplazados en sectores estratégicos con un total de 115 proyectos aprobados.

Para el año 2006 se seleccionan 2 convocatorias:

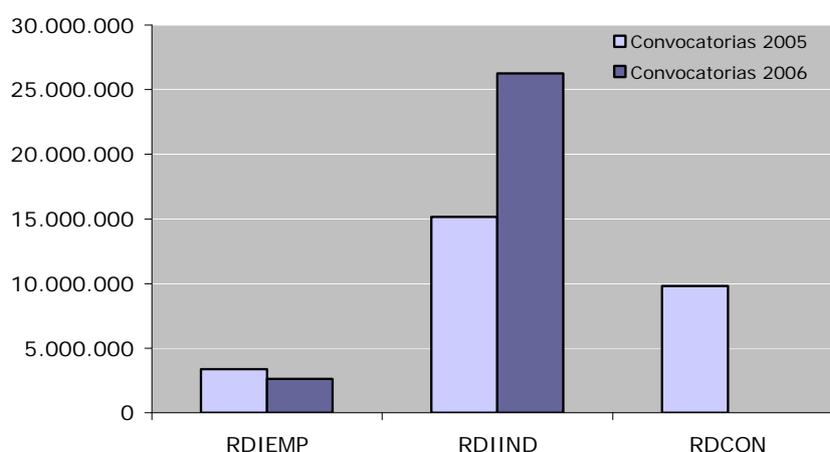
-Incentivos a proyectos individuales en la investigación y desarrollo e innovación tecnológica con un total de 443 proyectos aprobados.

-Incentivos a proyectos en conjunto en R+D+I con un total de 14 proyectos aprobados.

---

<sup>7</sup> Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial

**Gráfico 1** Financiamiento total otorgado por convocatorias



#### Distribución del Financiamiento

Convocatorias	Importe total
RDCON-05	3.380.604
RDIIND-05	15.161.958
RDIEMP-05	9.810.344
<b>Total 2005</b>	<b>28.352.906</b>
RDCON-06	2.639.757
RDIIND-06	26.253.547
<b>Total 2006</b>	<b>28.893.304</b>
<b>Total</b>	<b>57.246.210</b>

Fuente : Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial

RDIEMP : incentivos a proyectos en R+D+I emplazados en sectores estratégicos

RDIIND: Incentivos a proyectos individuales en la investigación y desarrollo e innovación tecnológica

RDCON: incentivos a proyectos en conjunto

Con un total de 881 proyectos aprobados y un total de 57.246.210 euros en ayudas para toda la comunidad autónoma de Cataluña, se realiza un análisis con el objetivo de conocer el número de empresas con su financiamiento total otorgado y su distribución en los diferentes años de las convocatorias. La reorganización de los datos es importante, ya que hay empresas con ayudas otorgadas en ambas convocatorias, por lo que del total de proyectos aprobados hay empresas repetidas.

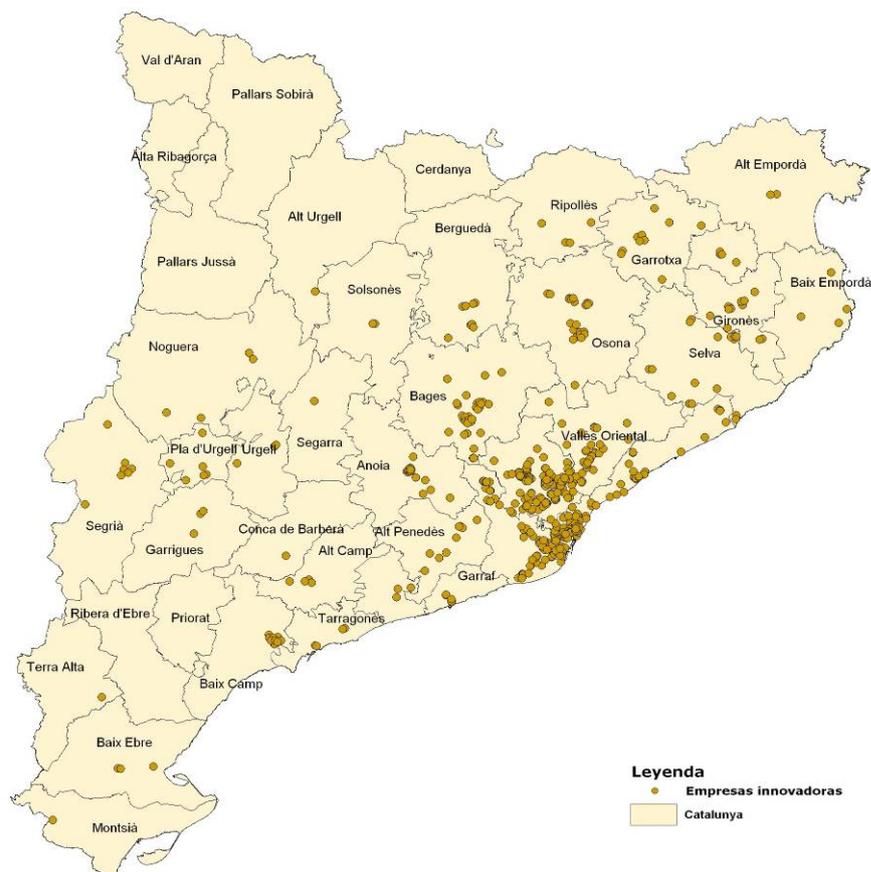
El resultado es una nueva tabla con un total de 622 empresas, correspondiendo al 70,6 % de los proyectos aprobados, que se distribuyen en el territorio de Cataluña considerando los 946 municipios.

En el presente estudio se utiliza un total de 398 empresas innovadoras, aproximadamente un 68,5 % del total de empresas que recibieron ayudas para las convocatorias 2005 y 2006, las cuales se concentran en la región Metropolitana de Barcelona.

## 5.2 La georeferenciación de las empresas innovadoras

Las empresas innovadoras identificadas se georeferenciaron en el territorio según su dirección postal obtenida a través del nombre de la empresas en la pagina web de *las paginas amarillas*, principalmente y el buscador *Google*. Del total de las empresas seleccionadas se logra georeferenciar un 94% del total, por lo que se dispone de un sistema de información con 583 empresas innovadoras.

**Figura 2** Georeferenciación de las empresas en el territorio de Cataluña



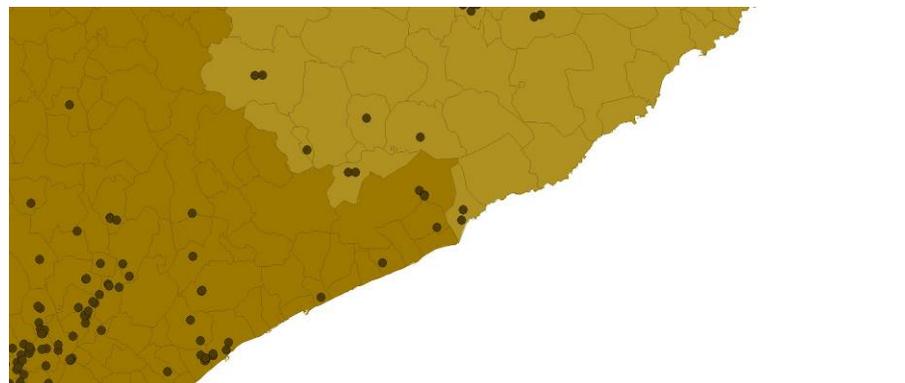
Con la información de la dirección postal se construye un sistema de información geográfica sobre la base cartográfica de municipios de Cataluña.

Las empresas localizadas en la RMB son graficadas con un mayor nivel de precisión ya que se utiliza la base cartográfica de calles de cada municipio (callejero), esto permite tener la ubicación real de cada empresa innovadora en el territorio y las empresas localizadas fuera de la RMB son graficadas sobre la base cartográfica de los municipios, con lo cual la localización carece de exactitud pero sí aporta información al municipio.

**Figura 3** Georeferenciación de las empresas innovadoras sobre bases cartográficas de calles y municipios



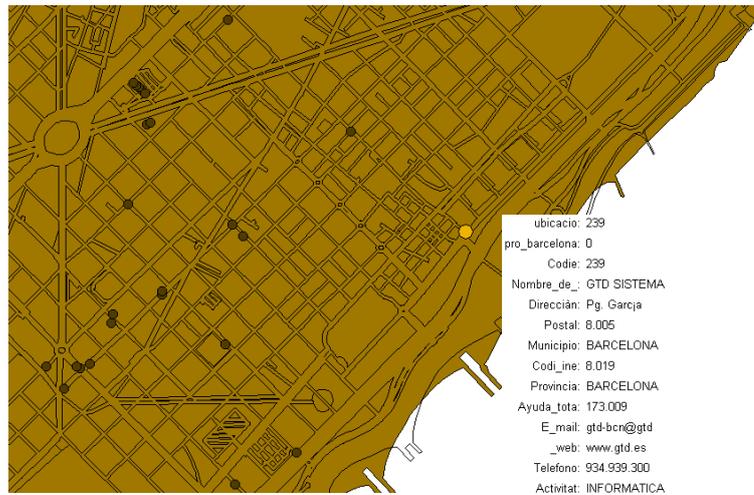
### Escala Callejero



### Escala Municipio

Cada empresa innovadora localizada en el territorio cuenta con información postal (codi postal, dirección postal, municipio, provincia), de contacto (número telefónico para todos los casos, correo electrónico y pagina web, para la gran mayoría) y cantidad ayuda recibida en euros.

**Figura 4** Sistema de información geográfica de la localización de las empresas



### 5.3 Localización espacial de las empresas innovadoras

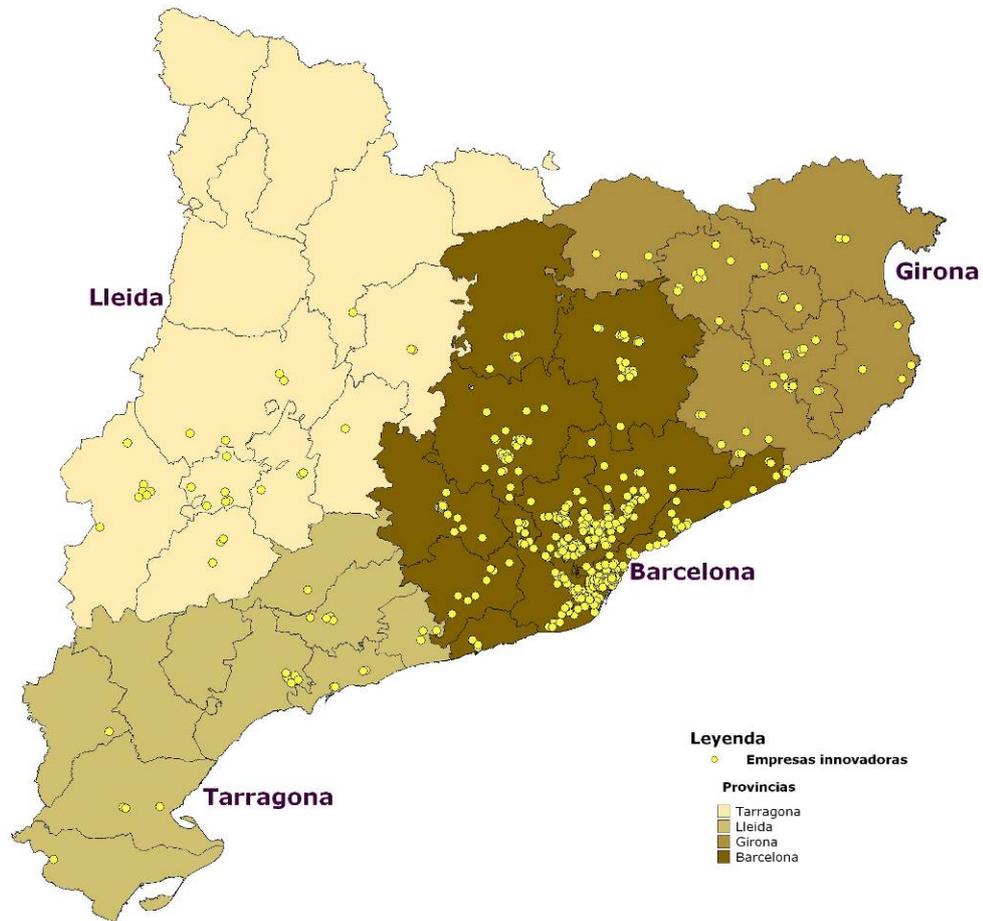
El análisis espacial se realiza por medio de una inspección gráfica de las empresas distribuidas en Cataluña y en especial las localizadas en la RMB.

#### 5.3.1 Ámbito territorial de comunidad autónoma de Cataluña

Cataluña es una de las 17 comunidades autónomas representa el 6,3 % del total del territorio nacional español y esta dividida en 4 provincias, 41 comarcas y 946 municipios. Cuenta con una población de 6.300.000 habitantes (2001) lo que representa un 15,5% del total de la nación.

En la figura 5, se observa la distribución de todas a las empresas innovadoras en el territorio donde la provincia Girona cuenta con 55 empresas que corresponden a un 8,75 %, Lleida con 29 empresas que corresponden a un 4.98 %, Tarragona con 26 empresas que corresponden a un 4.45 % y finalmente la provincia de Barcelona con un resultado esperado de 473 empresas que son el 81,82 % del total. Girona se ubica en segundo lugar con un porcentaje que corresponde a casi al doble de las provincias de Lleida y Tarragona, esto se debe en gran medida a que la provincia la atraviesa al autopista AP-7, la cual es la principal conexión internacional con Francia de todo Cataluña.

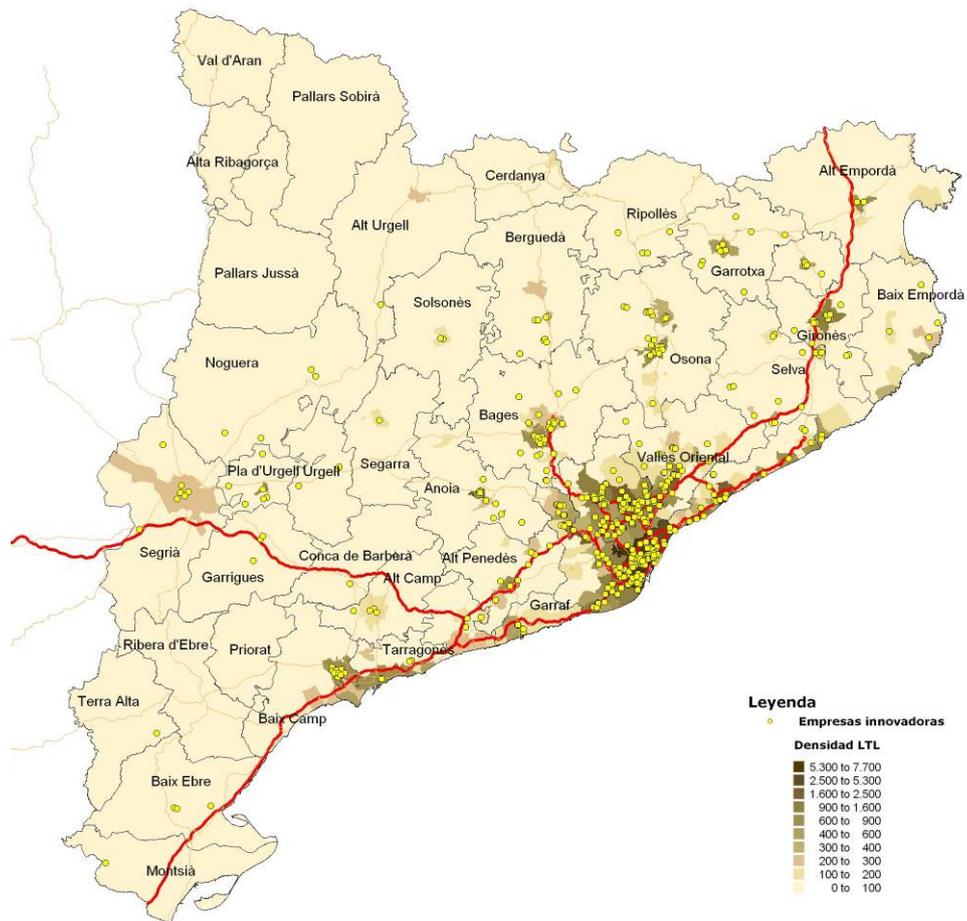
**Figura 5** Ubicación de las empresas innovadoras en Cataluña



Esta distribución se contrasta con la densidad de Lugares de trabajo localizados (LTL/Km<sup>2</sup>) de cada municipio de la comunidad autónoma y se observa una clara relación, lo cual es lo esperado ya que son las mismas empresas las que aportan empleados a dichos municipios.

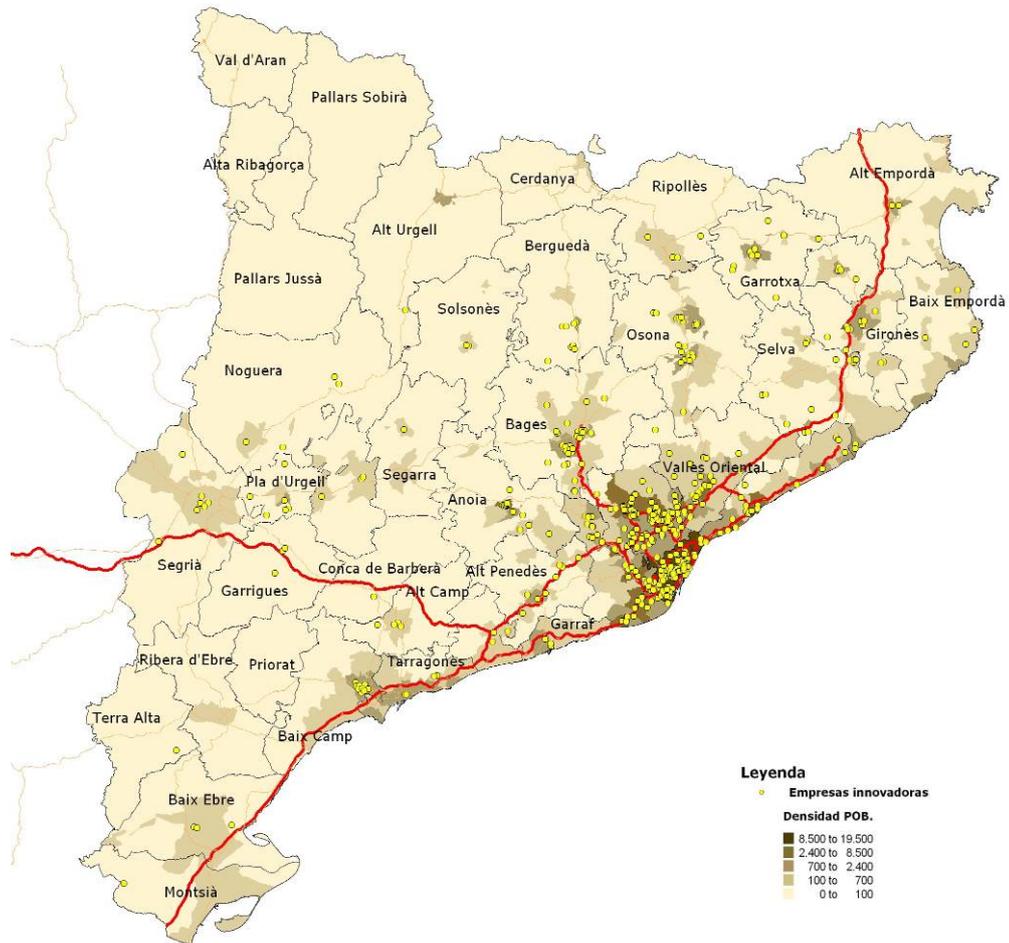
El gráfico devela notoriamente las comarcas del Barcelonés, Vallès Oriental y Occidental con la presencia de las densidades más altas y las principales aglomeraciones de las empresas de innovación. Se observa una cierta relación entre los municipios que presentan mayores densidades y el número de empresas innovadoras, como los de la costa, donde por ejemplo destacan los que se encuentran desde Malgrat de Mar hasta Tarragona y los municipios del interior como Lleida, Manresa, Girona y Vic.

**Figura 6** Densidad neta de LTL y empresas innovadoras



Dado a que las empresas innovadoras y LTL en cierto punto son redundantes, se realiza una gráfica con la densidad de población. Los resultados muestran que en las densidades más alta, es donde se ubica el mayor número de empresas innovadoras. Por lo tanto son principalmente los municipios más próximos a Barcelona los que poseen las mayores concentraciones, y al igual que para los LTL, las concentraciones más importantes en el resto del territorio se presentan en los municipios de Girona, LLeida, Manresa, Vic y Tarragona.

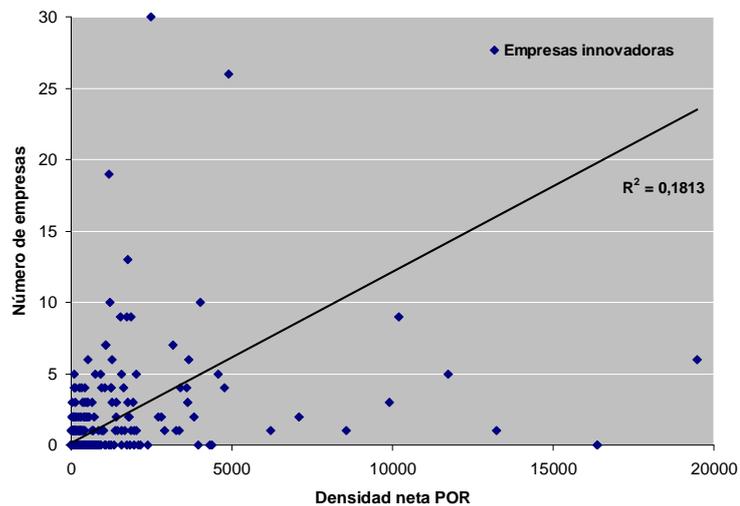
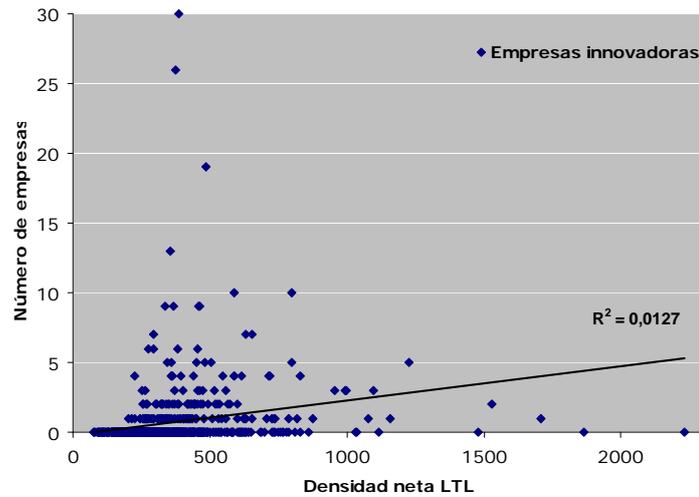
**Figura 7** Densidad neta de Población/Km2 y su relación con las empresas innovadoras



Como se observa en las figuras 6 y 7 se puede decir que la densidad neta de la población refleja en cierta forma, mejor la distribución de las empresas en el territorio, ya que son estas manchas urbanas las que contienen en su gran mayoría a las empresas innovadoras.

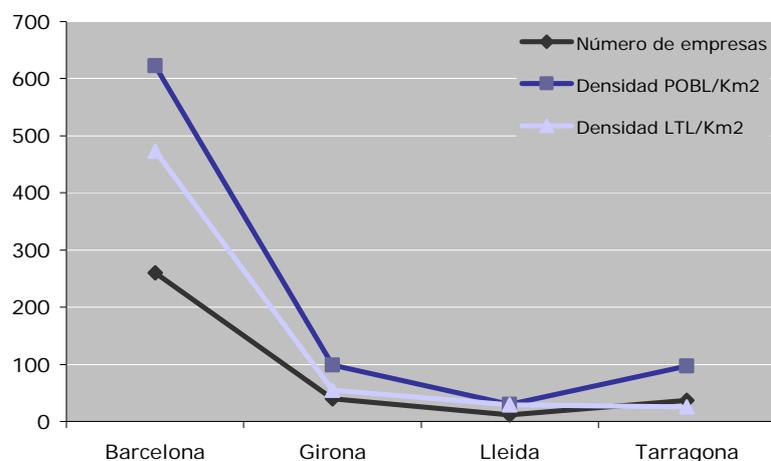
En el grafico 2 se confirma, que la densidad neta de la población ( $R^2= 0,18$ ) tiene mayor relación que la densidad neta de LTL ( $R^2=0,017$ ) ya que presenta un  $R^2$  superior.

**Gráfico 2** Relación de densidades neta con el número de empresas innovadoras



En el gráfico 2, se muestra cómo las densidades están relacionadas con el número de empresas innovadoras. En el caso de las provincias de Girona, Lleida y Tarragona se observa que las densidades de LTL están muy relacionadas con las empresas por lo que se puede decir que son estas mismas las que explican dichas densidades. Para de la provincia de Barcelona la densidad de los lugares de trabajo localizados (LTL) y de la población (POB) es tan alta que es lo esperado es que haya un gran número de empresas innovadoras en dicho territorio.

**Gráfico 3** Densidades y número de empresas



Provincias	Densidad Ltl	Densidad Pobl	Numero empresas
Barcelona	260,05	622,34	473
Girona	40,03	98,31	55
Lleida	11,65	29,90	29
Tarragona	36,59	97,24	26

Fuente: Censo de población 2001

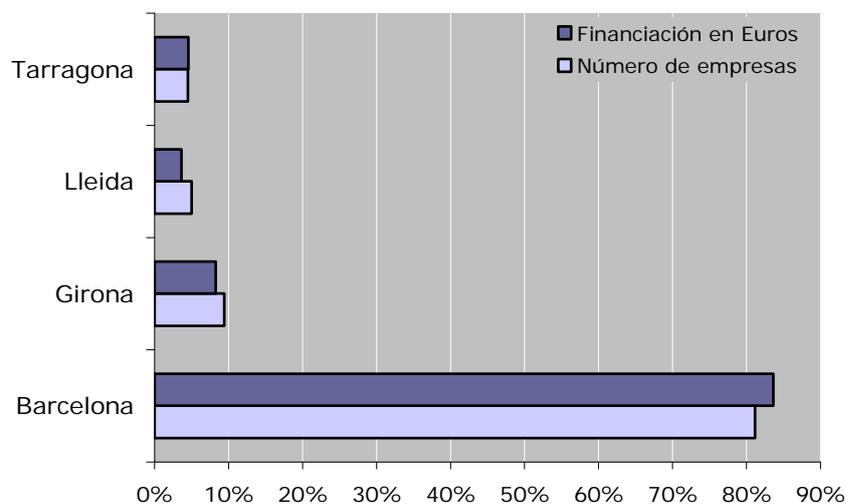
El gráfico 3, muestra la relación entre el número de empresas y la cantidad de financiamiento otorgado por provincias, y se puede observar en general que el porcentaje de ayudas es muy similar al porcentaje de empresas, solo para Barcelona y Tarragona es superior el porcentaje de ayuda al porcentaje de número de empresas, con lo cual se entiende que las ayudas en dicha provincias fueron las mayores por empresas.

Para el caso de Barcelona se confirma ya que posee 5 ayudas superiores al 1% del total de euros otorgados por las ayudas.

Las principales empresas son Sanofi Ventis Sau, Appliances Components Companies Spain Sau y Nissan Motor Iberica Sa.

En la provincia de Tarragona también se observan importes importantes, evidentemente inferiores a los de Barcelona pero igualmente significativos para la provincia ya que superan el 0,5% del total euros de las ayudas otorgadas siendo las principales empresas IFR Automotive SI y Sca Hygiene Paper España SL.

**Gráfico 4** Relación número de empresas y financiación



Provincias	Numero de empresas	%	Financiación	%
Barcelona	473	81%	43.275.722	84%
Girona	55	9%	4.261.646	8%
Lleida	29	5%	1.860.315	4%
Tarragona	26	4%	2.353.860	5%
<b>Total</b>	<b>583</b>	<b>100%</b>	<b>51.751.543</b>	<b>100%</b>

Fuente : Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial

### 5.3.2 Ámbito territorial de la provincia de Barcelona

La provincia de Barcelona está dividida políticamente en 11 comarcas y 311 municipios, esta área esta compuesta por la capital que corresponde al municipio de Barcelona y por la primera corona metropolitana (9,5Km aprox.) donde se ubican la mayoría de las ciudades que forman un continuo urbano con la capital.

Incluye ciudades como: Hospitalet de Llobregat, Badalona, Cornellà de Llobregat y Santa Coloma de Gramanet.

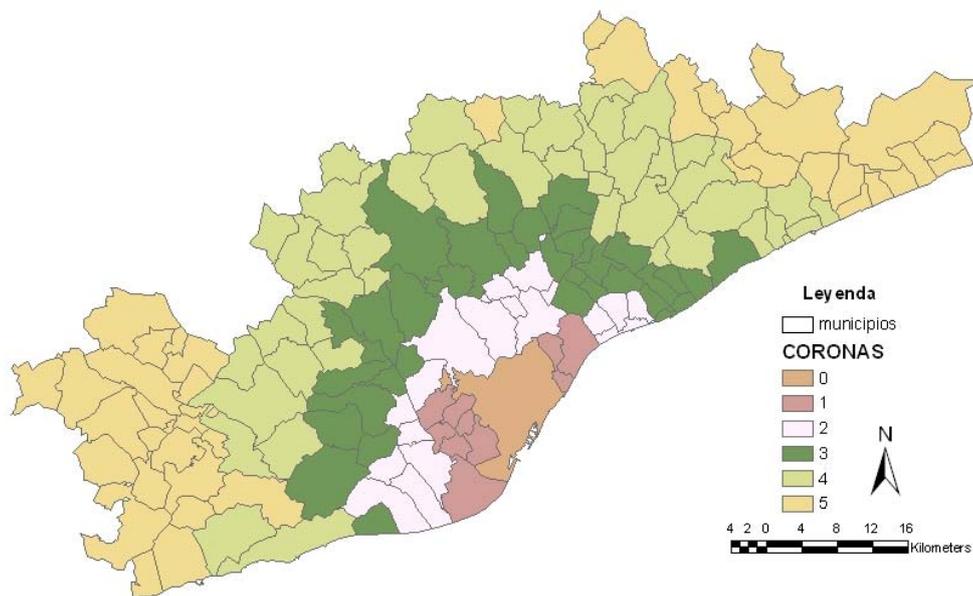
La segunda corona (16,76Km aprox.): considerada como área metropolitana adyacente esta compuesta por un cinturón de ciudades: Sant Boi de Llobregat, Moncada y Reixac, Ripollet y Barbera del Vallès y sus respectivas áreas de influencia.

La tercera corona (25Km aprox.): considerada territorio de expansión consolidado donde se ubican ciudades como Castelldefels, Rubí, Martorell, Terrassa, Sabadell y Mataró.

En la cuarta corona a 35Km del municipio de Barcelona se ubican las ciudades de Granollers, Esparraguera, Sitges y Caldes de Montbui, y finalmente en la quinta corona (51Km aprox.) está Villanova i la Geltrú y Vilafranca del Penedés.

Después de la 5º corona, la expansión pasa a ser de tipo radial, extendiéndose a través de corredores fluviales o depresiones, como en el caso de Manresa, Igualada y Vic, o bien siguiendo la costa, como en el caso de Blanes y El Vendrell.

**Figura 8** Coronas Metropolitanas



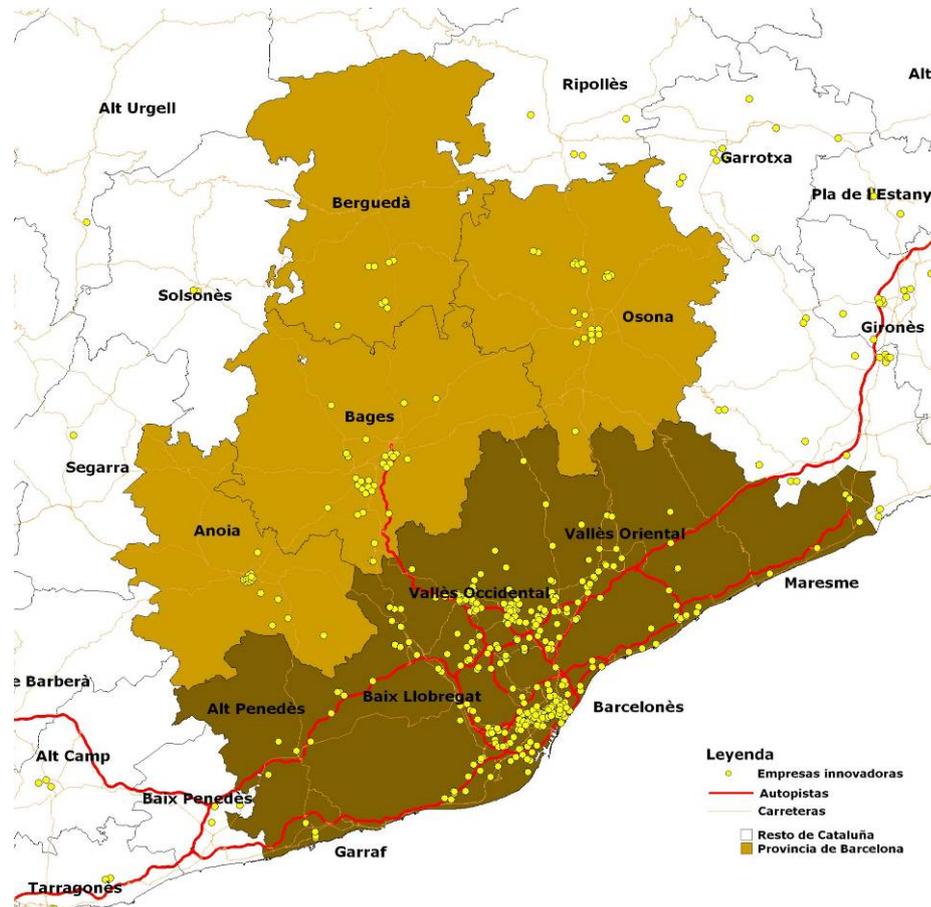
La provincia tiene una superficie de 7.720 KM<sup>2</sup> aproximadamente y representa el 24 % del total del territorio Catalán, cuenta con una población de 4.800.000 habitantes (aprox. 2001) lo que representa un 76 % del total.

En la figura 8, se observa la distribución de las empresas innovadoras según las comarcas de la provincia de Barcelona. Sin embargo, el análisis espacial se realiza con relación a las RMB y el resto de la provincia ya que la distribución es más significativa.

En la provincia de Barcelona se georeferenciaron un total de 473 empresas innovadoras, donde la RMB concentra un total de 396 empresas que corresponden a un 84 % y el resto de la provincia de Barcelona tan solo 77 empresas que son el 16 % del total.

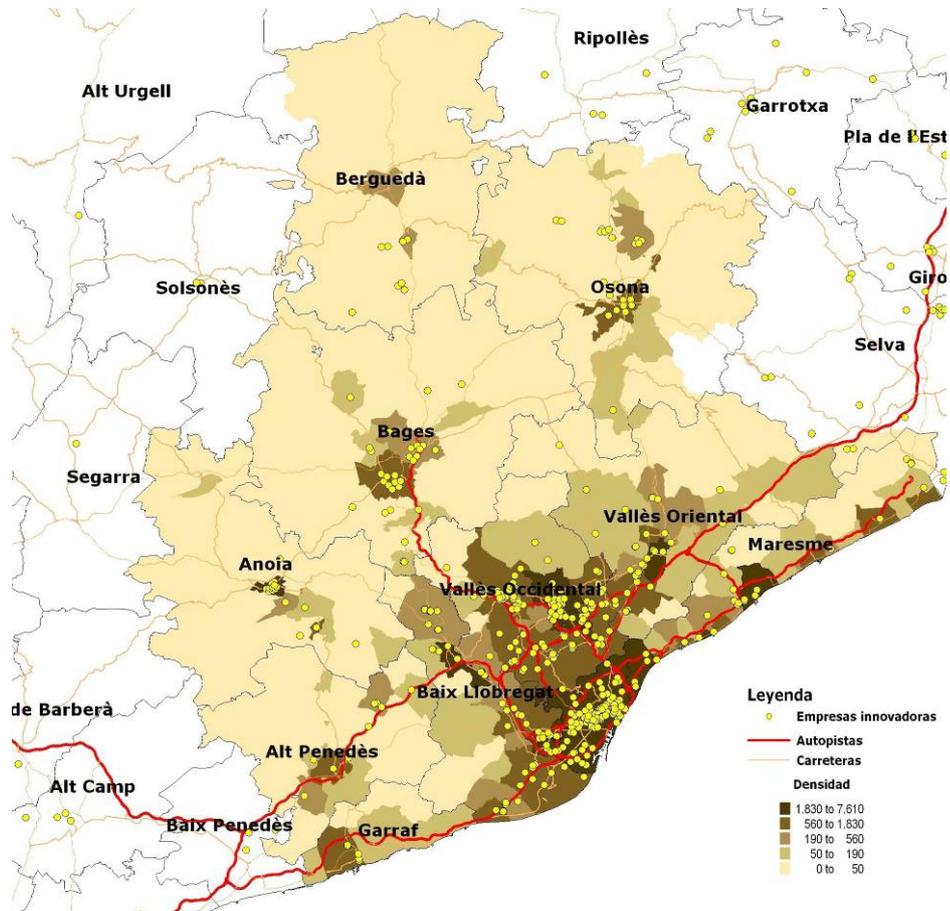
La concentración que presenta la RMB es bastante alta superando el 68 % del total de las empresas localizadas en Cataluña, con lo cual es otro motivo para considerar esta área como el ámbito de estudio.

**Figura 9** Ubicación de las empresas innovadoras en Cataluña



Al igual que en el apartado anterior, esta distribución se contrasta con la densidad de LTL en cada municipio para la provincia de Barcelona y se observa una estrecha relación, ya que donde están las densidades más altas es donde se concentra la mayor parte de la empresas de innovación. Sin embargo, tal como se comentó anteriormente es lo esperado ya que son las mismas empresas las que aportan empleados a dichos municipios.

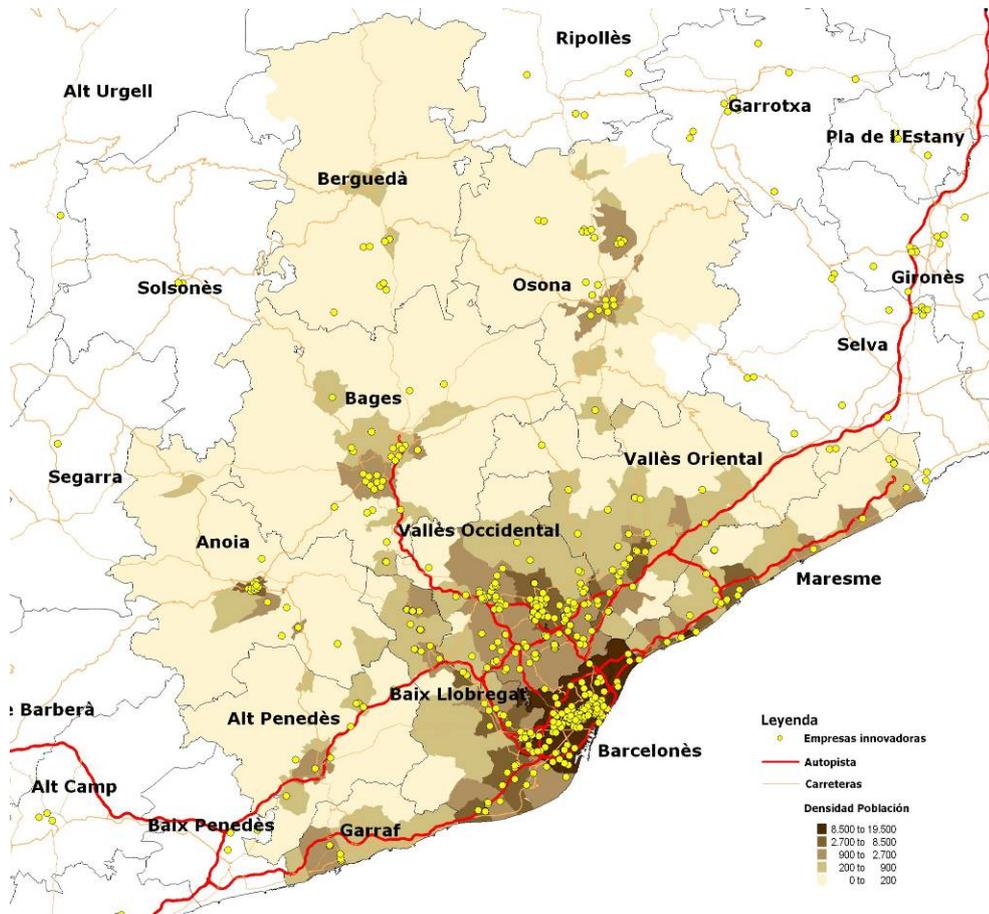
**Figura 10** Densidad de LTL y empresas innovadoras



El gráfico revela notoriamente que son las capitales de las comarcas de Anoia, Bages, Osona (Igualada, Manresa y Vic respectivamente) que presentan las mayores concentraciones fuera de la RMB y dentro de la RMB es el Barcelonès y el Vallès Occidental con la presencia de las densidades más altas y las principales aglomeraciones de las empresas de innovación.

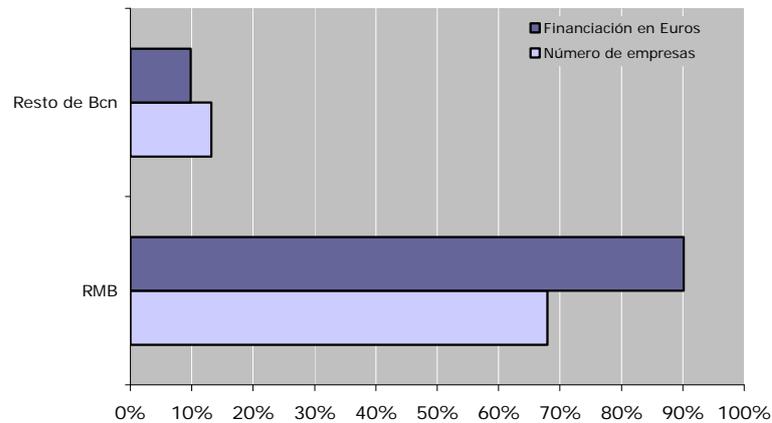
Con relación a la densidad de población los resultados son muy similares a la densidad de LTL, sin embargo las densidades más altas solo se concentran en las comarcas del Barcelonès y el Vallès Occidental, y en el resto de la Provincia, las concentraciones de empresas igualmente están en las capitales comarcales más importantes, antes mencionadas.

**Figura 11** Densidad de POBL. y empresas innovadoras



Al observar los planos se puede decir que están bastante relacionados, ya que se las manchas de densidad en ambos se asemejan, principalmente en las zonas más densas. También se puede observar que las manchas se desarrollan a los largo de algunas autopistas o carreteras como la autopista de Maresme (C-32) hasta Mataró, la autopista del Mediterráneo (A-7, Francia) y la autopista del Vallès (C-58) con dirección a Manresa.

**Gráfico 5** Relación número de empresas y financiación



Provincias	Numero de empresas	%	Financiación	%
RMB	396	68%	39.014.016	90%
Resto de Bcn	77	13%	4.261.646	10%
Total	473	100%	43.275.662	100%

Fuente : Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial

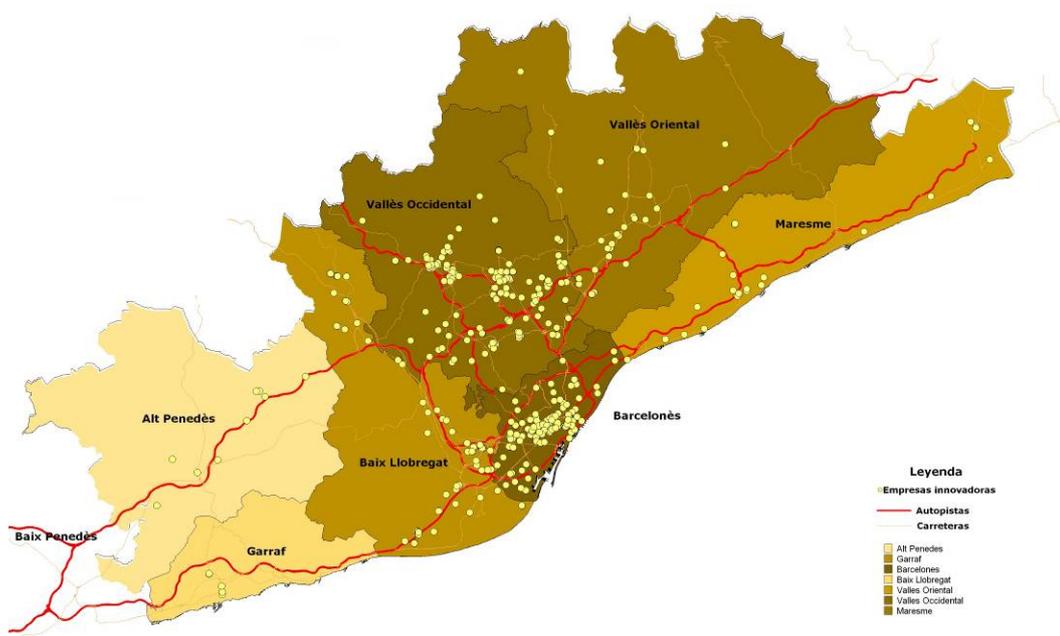
El gráfico 4, muestra la relación entre el número de empresas y la cantidad de financiamiento otorgado tanto para la RMB como para el resto de la provincia de Barcelona. Se observa que los porcentajes de ayudas en el caso de la RMB son bastante importantes, abarcando el 90 %del total de la provincia, en cambio solo se encuentra un 68 % de las empresas, con lo cual se deduce que las principales ayudas se entregaron en la RMB.

Tal como se indicó en el caso anterior para el ámbito territorial de Cataluña, la provincia de Barcelona cuenta con las ayudas más importantes. Estas se ubican principalmente en la Región Metropolitana de Barcelona con dos ayudas superiores al millón de euros a las empresas mencionadas anteriormente (Sanofi Ventis Sau, Appliances Components Companies Spain Sau y Nissan Motor Iberica Sa) y con 170 ayudas aproximadamente superiores al los 100.000 Euros, lo cual corresponde el 85 % del total de ayudas de este valor.

### 5.3.3 Ámbito territorial de la región metropolitana de Barcelona

La región metropolitana de Barcelona ocupa una extensión geográfica de 3.235 kilómetros cuadrados, dividida en 164 municipios y poblada por cerca de 4.300.000 personas. En el año 1987, quedó definida por las Leyes de Ordenación Territorial, aprobadas por el Parlamento de Cataluña. La integran las comarcas de l'Alt Penedès, el Baix Llobregat, el Barcelonès, el Garraf, el Maresme, el Vallès Occidental y el Vallès Oriental; es decir, el conjunto formado por Barcelona y su área de influencia en términos económicos y de mercado de trabajo.

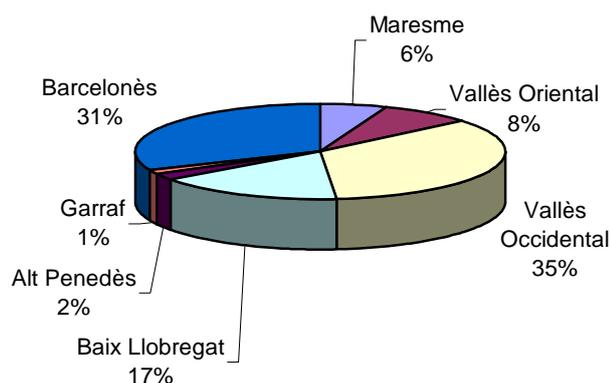
**Figura 12** Distribución de las empresas innovadoras en la RMB según comarcas



En la distribución de las empresas innovadoras según las comarcas de la RMB que muestra la figura 11, se observa que las comarcas que cuentan con más empresas innovadoras son el Vallès Occidental con 138 empresas correspondiendo al 35 % y la comarca del Barcelonés con 125 empresas lo que corresponde a un 31% del total. La comarca del Baix Llobregat presenta una cantidad de empresas representativas dentro de la RMB ya que cuenta con 66 empresas que corresponden al 17 % del total. Luego son las comarcas del Vallès Oriental y el Maresme que concentran 32 y 23 empresas con porcentajes del 8% y 6 % respectivamente.

Con mucho menor número de empresas están las dos últimas comarcas del Alt Penedès y Garraf las cuales no superan las 10 empresas y por lo tanto porcentajes del 2 % y 1 % respectivamente.

**Gráfico 6** Distribución de empresas innovadoras por Comarcas

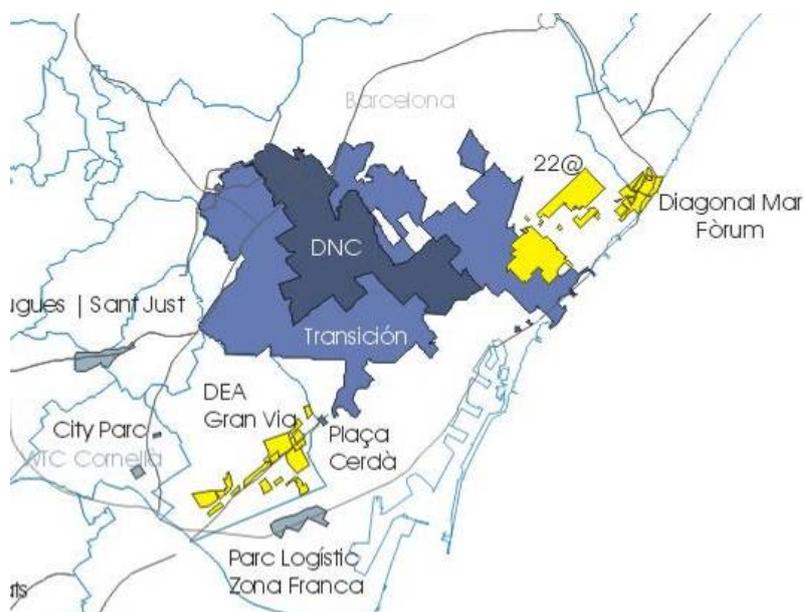


Comarcas	Numero de empresas	%
Maresme	23	6%
Vallès Oriental	32	8%
Vallès Occidental	138	35%
Baix Llobregat	66	17%
Alt Penedès	9	2%
Garraf	5	1%
Barcelonès	125	31%
<b>Total</b>	<b>398</b>	<b>100%</b>

Fuente : Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial

Al analizar la distribución de las empresas por municipio es importante tener presente que de los 164 municipios solo 75 de estos cuentan con más de una empresa. La concentración de empresas innovadoras que presenta la RMB es bastante alta como se expreso en análisis anteriores, y esta se encuentra distribuida principalmente en las comarcas centrales (Vallès Occidental, barcelonés, Baix Llobregat) donde hay un 83 % aproximadamente del total de empresas.

**Figura 13** Principales áreas de oficina actuales y en desarrollo



Se analiza la distribución de las empresas con relación a la especialización<sup>8</sup> de LTL de cuadros altos<sup>9</sup> por municipio. Se observa en la figura 12, claramente que el municipio de Barcelona es el más especializado en LTL de cuadros altos y esto se debe principalmente al DNC (Distrito de negocios central), a la zona de transición y a importantes actuaciones como Plaza Cerda, Distrito tecnológico del Poblenou 22@, Diagonal Mar y Forum, Sagrera AVE y parque logístico de la Zona Franca (ZAL) que detalla el figura.

Los municipios de Cerdanyola de Valles, Sant Just Desvern y Sant Cugat del Valles igualmente se encuentran especializados dado principalmente a la Universidad Autónoma de Barcelona, a parques empresariales urbanos como el Centro de Negocios de Sant Just y a parques empresariales suburbanos como Parque tecnológica del Vallès, Sant Joan – Vall Solana y Can San Joan.

<sup>8</sup> 
$$CI_i = \frac{\frac{LTL_{ij}}{\sum_{i=1}^n LTL_{ij}}}{\frac{\sum_{j=1}^n LTL_i}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n LTL_{ij}}}$$
 Para sintetizar la distribución espacial de LTL/POR, se calcula el coeficiente

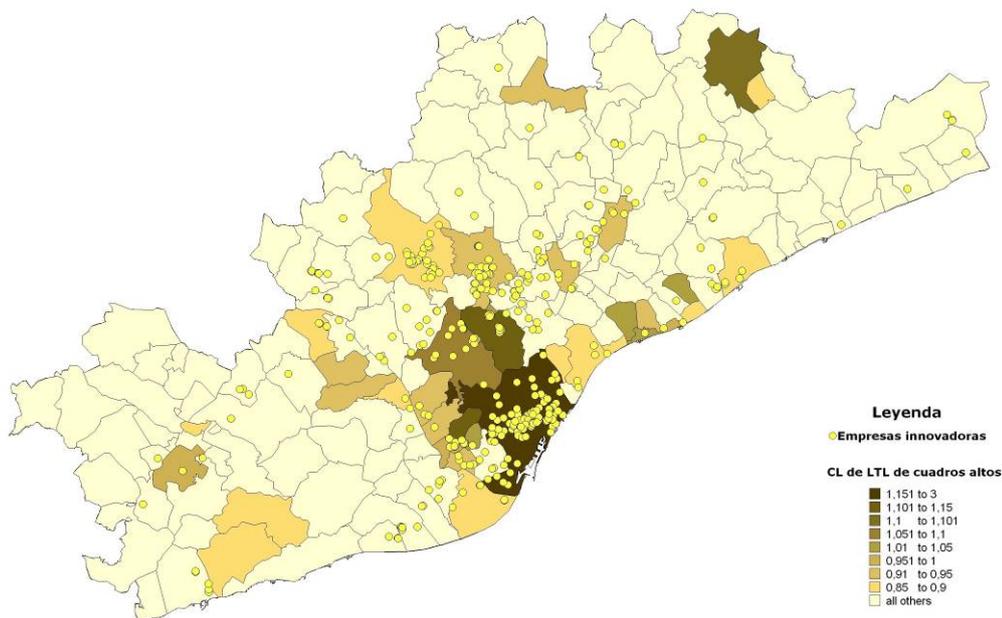
de especialización. Este indicador adopta valores que van desde 0 en adelante. Si un municipio está especializado en una determinada actividad, entonces su coeficiente de especialización será superior a la unidad o viceversa.

<sup>9</sup> Se entiende por LTL de cuadros altos, la suma de los LTL de directivos, de profesionales, de técnicos y de administrativos.

La especialización que presenta el municipio de Forgars de Montclús es ajena a estas grandes actuaciones, por lo que posiblemente estos LTL de cuadros altos se distribuyen entre las empresas del sector, servicios públicos y servicios en general.

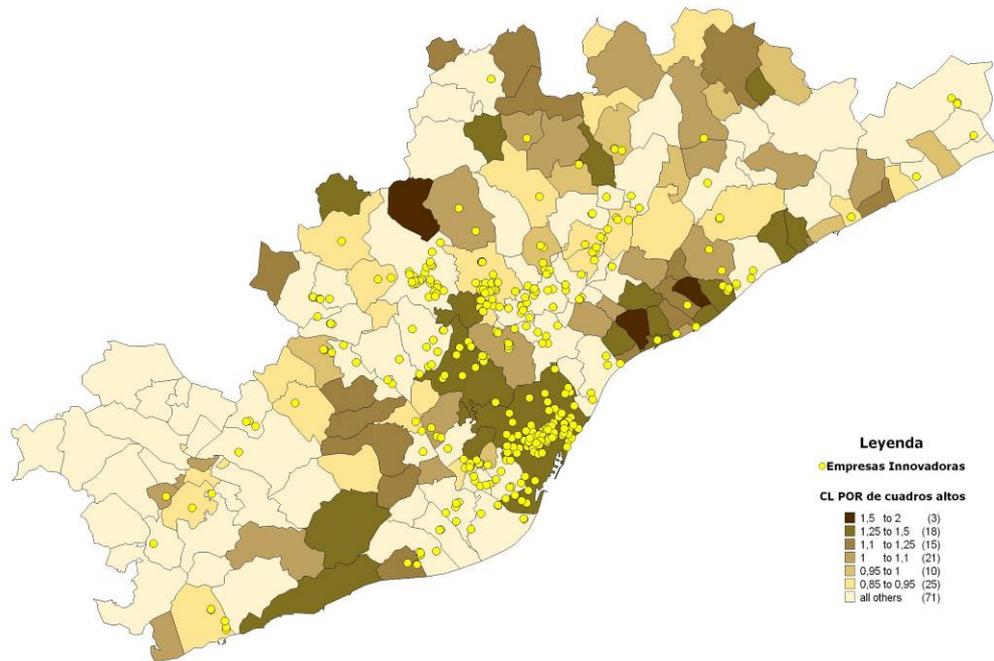
La distribución de las empresas presentan relación con los municipios de especializados, pero principalmente con Barcelona, sin embargo esto no solo se debe a su especialización sino a que es el municipio más grande y alberga la mayor cantidad de población y usuarios (población + LTL).

**Figura 14** Especialización en LTL de cuadros altos



Al analizar la especialización desde la perspectiva de la población ocupada residente, se observa que son los municipios ya conocidos por su alto *standing* como son Matadepera, Alella y Cabrils que presentan las mayores concentraciones de residencia de los cuadros altos, pero además son varios municipios de la costa del Maresme que tiene la misma tendencia, con lo cual tenemos cierta cercanía con las empresas localizadas en los municipios de la costa y del sur de las comarcas del Valles Occidental y Oriental.

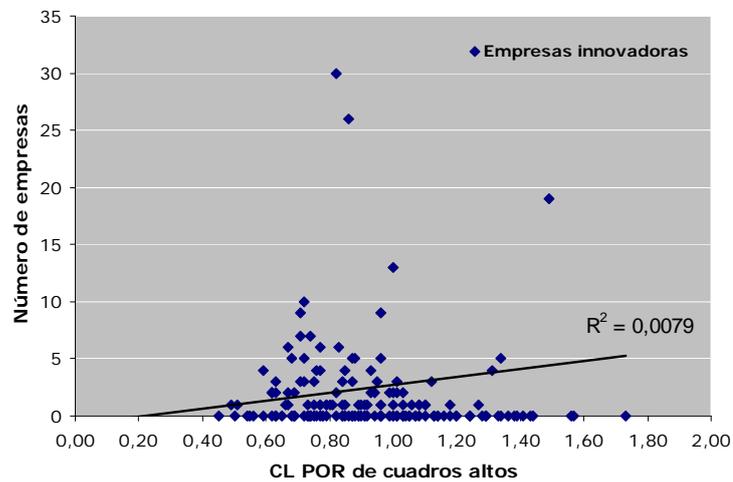
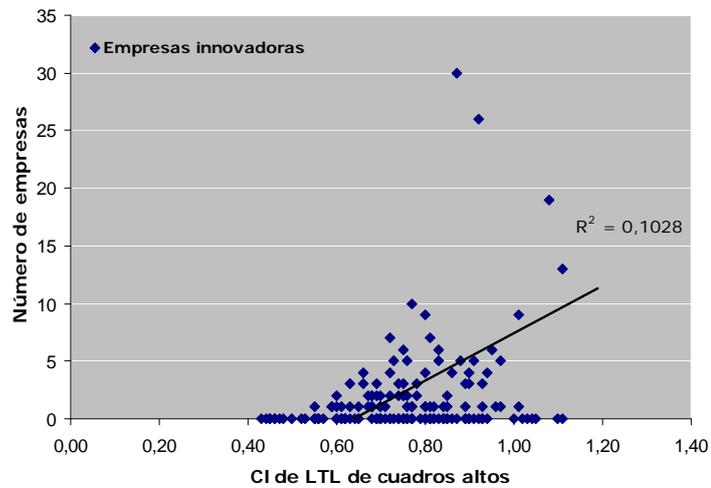
**Figura 15** Especialización en la POR de cuadros altos



Donde también se presenta una especialización, como muestra la figura 14, es en Barcelona, Sant Just Desvern, Sant Cugat del Valles y Sant Quirze del Valles, por lo que son principalmente estos municipios los que alojan a los cuadros altos del área metropolitana de Barcelona ya que es en este entorno donde se ubica el mayor número de empresas innovadoras.

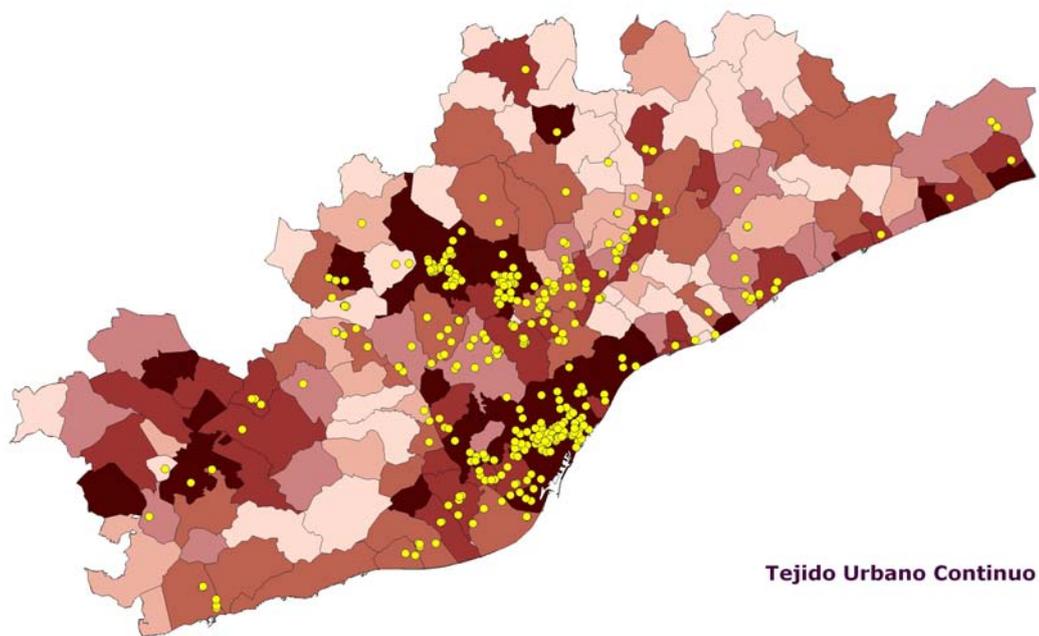
En el gráfico 7 se confirma, que los municipios especializados en LTL de cuadros altos ( $R^2= 0,10$ ) están relacionados con el número de empresas innovadoras, encontrándose por encima de la relación de los municipio especializados en POR de cuadros altos ( $R^2=0,017$ ) ya que presenta un  $R^2$  superior.

**Gráfico 7** Relación de especialización de los municipios con el nº de empresas innovadoras

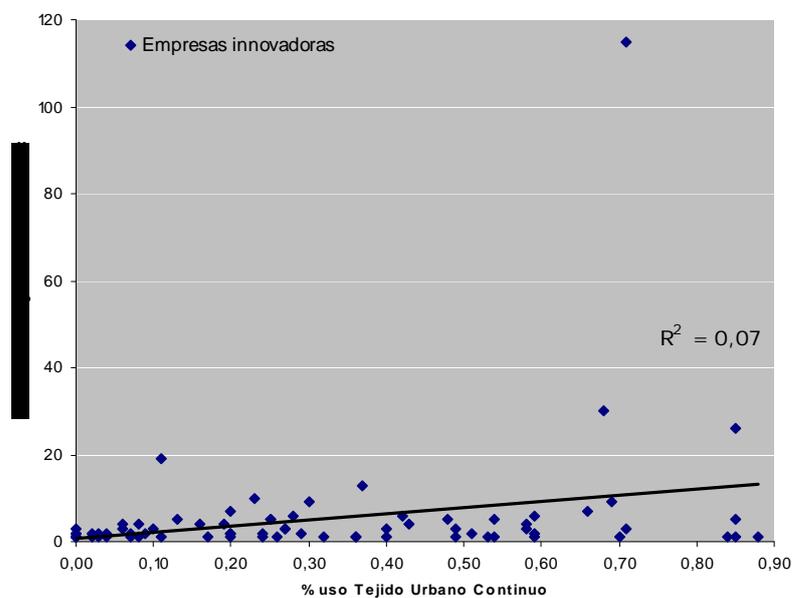


Para tener una visión del comportamiento locativo de las empresas innovadoras con la estructura espacial del territorio, se seleccionan tres de interés; tejido urbano continuo, zonas industriales y urbanizaciones extensas y/o ajardinadas. De esta forma se podrá obtener una aproximación de cual es preferentemente el uso de suelo donde se localizan dichas las empresas y por lo tanto poder relacionar las características intrínsecas de cada uso con su localización.

**Figura 16** Usos Tejido urbano continuo

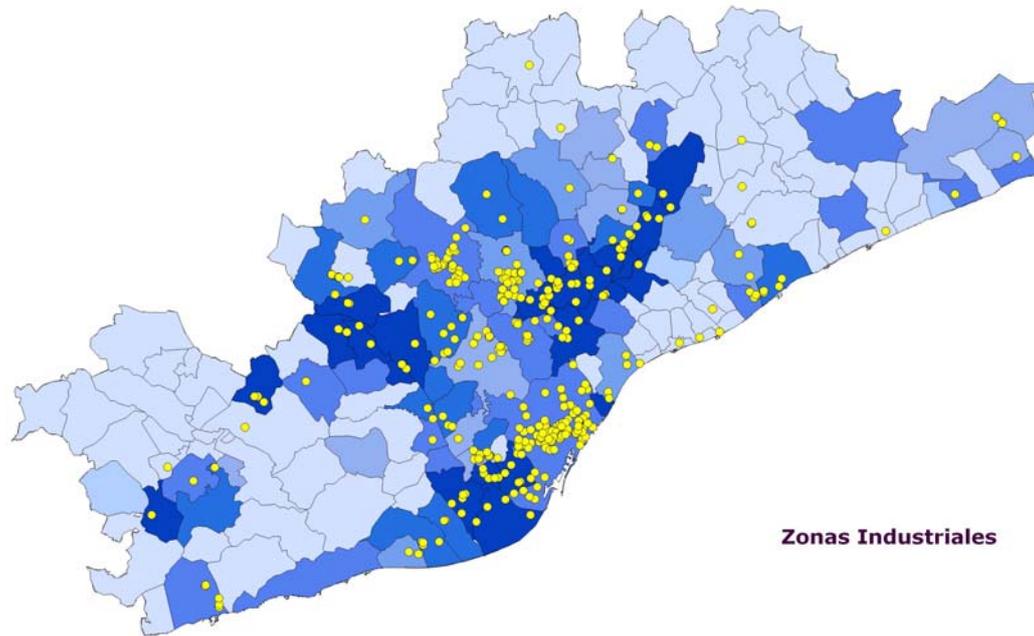


Fuente: Corine 2000

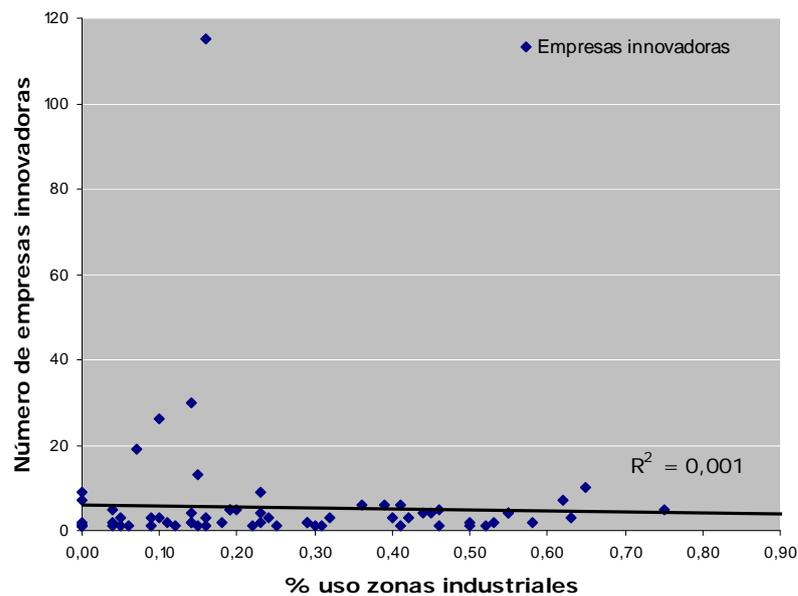


En la figura 15 se observa el uso tejido urbano continuo, el cual corresponde a áreas principalmente ocupadas por viviendas y edificios destinados a colectividades o servicios públicos/administrativos, presenta un relación positiva con lo cual a mayor porcentaje de dicho uso mayor es el número de empresas innovadoras. Con lo cual se puede decir que las empresas buscan áreas compactas, y esto se refleja en mayor medida en los municipios de Barcelona, Sabadell y Terrassa.

**Figura 17** Usos zonas industriales

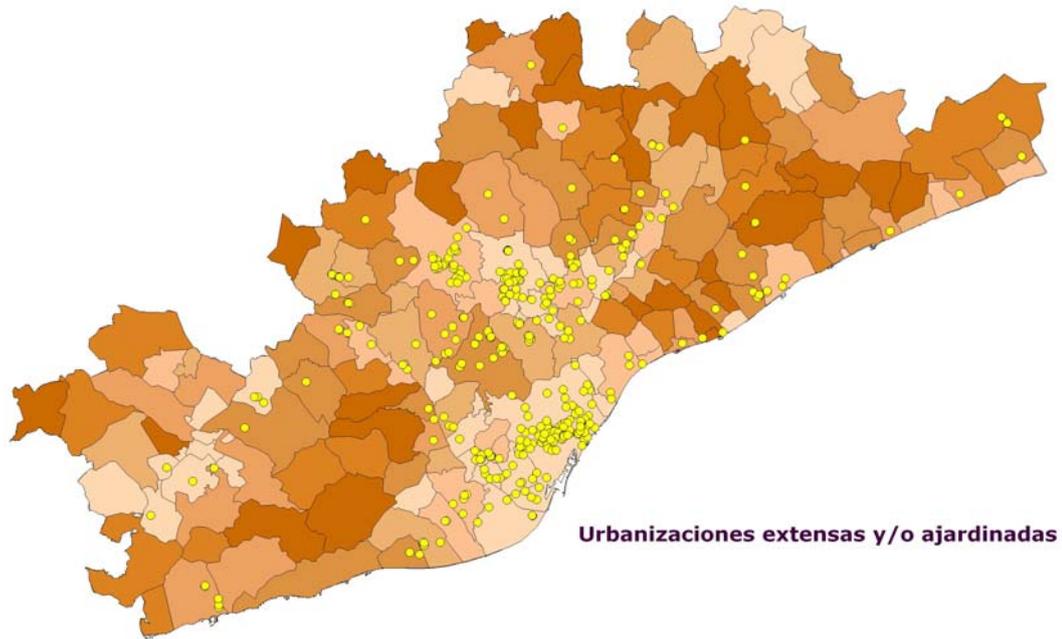


Fuente: Corine 2000

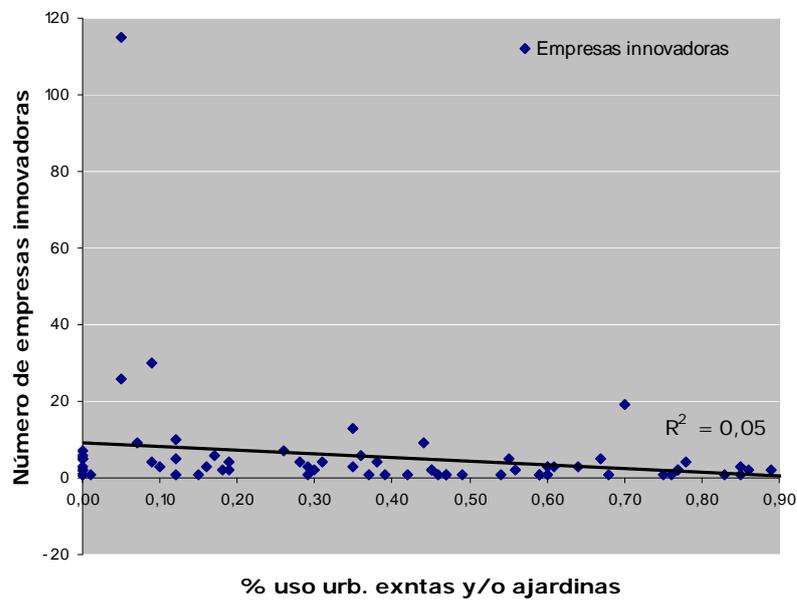


En cuanto a las zonas industriales graficadas en la figura 16, se definen como polígonos industriales cuya actividad es mayoritariamente industrial, aunque tienen una parte importante comercial, presentan una relación prácticamente nula con las empresas innovadoras, lo cual es contrario a lo esperado ya que por la condición de empresas podría haber presentado una pequeña relación. Por lo tanto, las empresas innovadoras no poseen características propias de este uso.

**Figura 18** Usos urbanizaciones extensas y/o ajardinadas



Fuente: Corine 2000



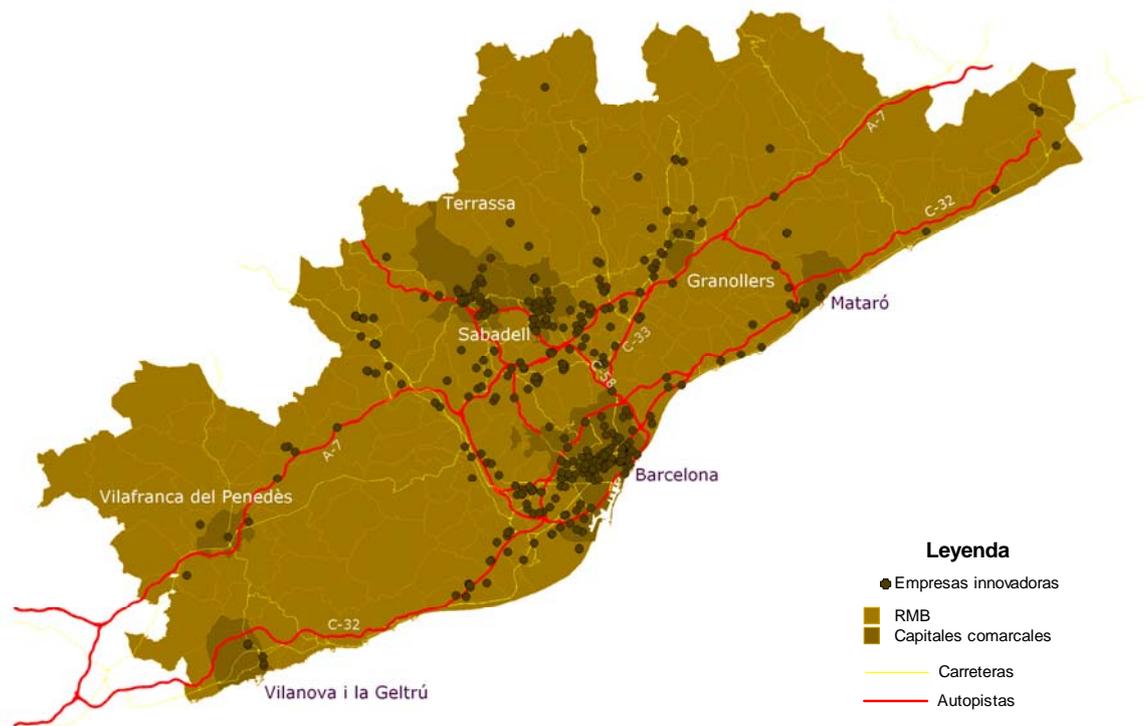
Según figura 17, el uso de urbanizaciones extensas y/o ajardinadas que corresponde a zonas de primera o segunda residencia, a las afueras de los núcleos urbanos típicos por su fisonomía de edificaciones con espacios verdes (aisladas) y caracterizadas por su baja densidad<sup>10</sup>, presenta una relación inversa con la localización de las empresas, lo cual es un resultado esperado.

<sup>10</sup> La densidad es el indicador de población por una determinada superficie.

Sin embargo, al observar el mapa son los municipios ubicados alrededor de los que presentan un mayor número de empresas, los que poseen mayores porcentajes de uso , con lo cual se puede decir que las empresas no se ubican en los municipio con mayores porcentajes de uso residencial pero si próximos a ellos. También se puede develar que el uso de urbanizaciones extensas y/o ajardinadas representa las zonas de residencia de las clases altas.

Para finalizar el análisis espacial de la localización de las empresas, se observa la distribución de las empresas innovadoras con relación a la estructura viaria de la RMB, para tener una aproximación de la necesidad de accesibilidad de dichas es. En la figura 18 se observa una importante concentración a lo largo de los principales corredores viales, los cuales tienen una relación directa con áreas intersticiales de la RMB. Entre los principales corredores se destacan; el corredor de Llobregat con la autopista A-2 que cruza los municipios Sant Andreu de La Barca y Molins de Rei, la A-7 por Sant Cugat Del Valles Cerdanyola De Valles y Santa Perpetua De Mogoda, la C-32 por la costa y la C-58 que une Barcelona con Sabadell y Terrassa.

**Figura 19** Distribución entorno a la estructura viaria.

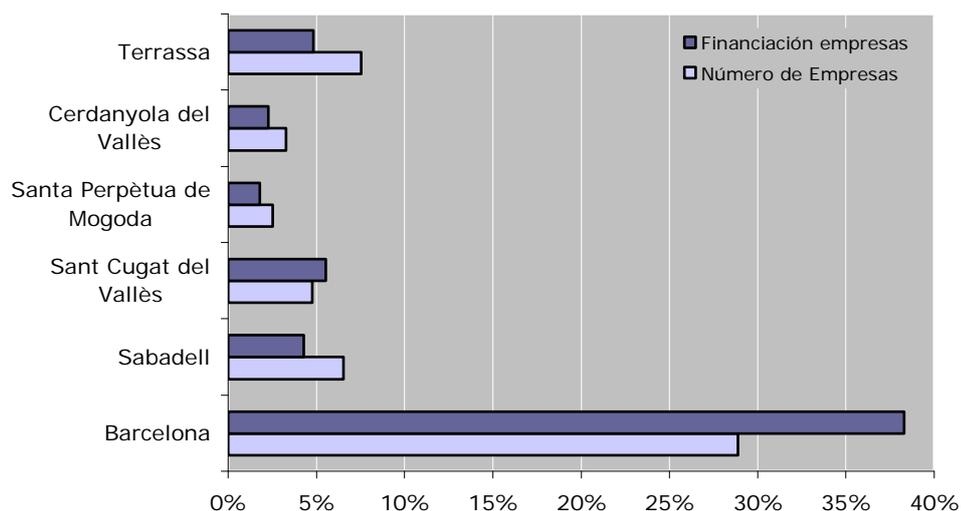


La proximidad de las empresas innovadoras a la estructura viaria se debe principalmente a que las zonas industriales o parques empresariales en los que se ubican, se desarrollan entorno a dicha estructura.

Por lo tanto, se puede entender que la presencia de empresas innovadoras en las zonas industriales o parques empresariales se debe a la buena accesibilidad que estos poseen.

Al observar en más detalle la RMB, respecto al financiamiento, son los municipios de Barcelona con un 29 %, Sabadell con un 7%, y Terrassa con un 8 % que concentran mayor cantidad de empresas innovadoras, sin embargo en la financiación dejando de lado Barcelona, es Sant Cugat del Vallès que presenta el mayor porcentaje de ayudas.

**Tabla 10** Relación número de empresas y financiación



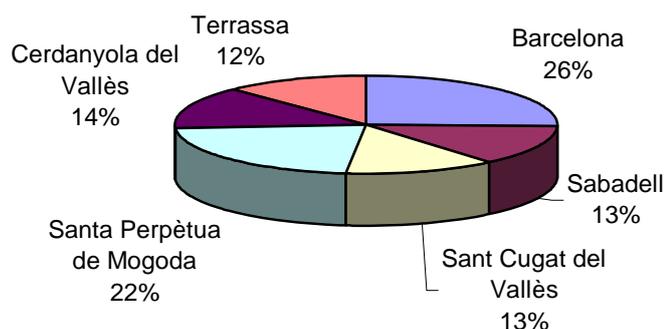
Municipios	Numero de empresas	%	Financiación	%
Barcelona	115	29%	14942398	38%
Sabadell	26	7%	1669631	4%
Sant Cugat del Vallès	19	5%	2151527	6%
Santa Perpètua de Mogoda	10	3%	703381	2%
Cerdanyola del Vallès	13	3%	891257	2%
Terrassa	30	8%	1886161	5%
<b>Total</b>	<b>213</b>	<b>54%</b>	<b>39014016</b>	<b>57%</b>

Fuente : Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial

Por otra parte si el total de ayuda por municipio se distribuye equitativamente entre el total de sus empresas, se puede observar en el gráfico 6, que son los

municipios de Barcelona y Santa Perpètua de Mogoda donde se otorgan las mayores ayudas por empresa.

**Gráfico 8** Distribución del financiamiento por cada empresas



Municipios	Financiación por cada empresa	%
Barcelona	129934	26%
Sabadell	68558	13%
Sant Cugat del Vallès	64217	13%
Santa Perpètua de Mogoda	113238	22%
Cerdanyola del Vallès	70338	14%
Terrassa	62872	12%
<b>Total</b>	<b>509157</b>	<b>100%</b>

Fuente : Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial

Finalmente se puede decir que el municipio de Barcelona es el que recibe las ayudas más importantes y la mayor cantidad de financiamiento por cada empresa, es esperado que exista este mayor número de empresas ya que es donde se ubica la mayor cantidad de población y LTLs, además de su condición de capital y centralidad. Sin embargo, llama la atención el municipio de Santa Perpètua de Mogoda ya que el porcentaje es inferior solo en 4 puntos porcentuales de Barcelona con lo cual se puede decir que las ayudas otorgadas a las pocas empresas ubicadas en dicho municipio son importantes.

A modo de conclusión, es la RMB la que concentra el mayor desarrollo de conocimiento derivado en innovaciones, reflejado tanto por el número de empresas innovadoras como por la cantidad de ayudas otorgadas en las dos ultimas convocatorias del Cidem.

Al observar el comportamiento locativo de las empresas innovadoras en el ámbito de Cataluña, es revelador la relación con la densidad neta de la población, por lo que a esta escala son los tejidos urbanos compactos que tienen influencia en la localización.

Sin embargo al reducir la escala, son los municipios especializados en LTL de cuadros altos los que concentra la mayor cantidad de empresas innovadoras frente a la especialización de la POR de los mismos cuadro. Con lo cual se concluye que las empresas innovadoras a escala de la RMB se localizan en municipios aledaños a donde viven su trabajadores más cualificados (profesionales, técnicos y administrativos).

## 6.- Análisis de los factores de localización de las empresas de innovación

### 6.1 Indicadores utilizados en los análisis

Los indicadores utilizados para la explicación de la localización de las empresas innovadoras, se han organizado en función de los cuatro factores seleccionados: economías de aglomeración, accesibilidad, externalidades urbano ambientales y jerarquía social.

Para el posterior análisis es preciso saber que se entiende por accesibilidad y complejidad:

#### *Accesibilidad*

La accesibilidad de un lugar se define en general como la mayor o menor facilidad con la cual ese lugar puede ser alcanzado a partir de uno o varios otros lugares, por uno o varios individuos susceptibles de desplazarse con la ayuda de todos o algunos de los medios de transporte existentes.

La accesibilidad geográfica se trata del nivel de acceso de un determinado emplazamiento con respecto a todos los demás y puede calcularse de la siguiente forma:

$$AG_i = \frac{\sum_{j=1}^n d_{ij}}{AG_m}$$

Donde **AG<sub>i</sub>** es la accesibilidad geográfica desde la localización **i**, **d<sub>ij</sub>** es la distancia por carretera de la localización **i** a la **j**. **AG<sub>m</sub>** es la accesibilidad media de las localizaciones de la RMB y **n** es el número total de datos.

La accesibilidad ponderada se considera la verdadera magnitud del potencial de accesibilidad de un lugar en función de un número de individuos o servicios y puede calcularse de la siguiente forma:

$$Ap_i = \frac{\sum_{j=1}^n d_{ij} p_j}{\sum_{j=1}^n p_j}$$

Donde  $Ap_i$  es la accesibilidad a la dimensión  $p$  desde la localización  $i$ ,  $p_j$  es la dimensión por la cual se pondera la accesibilidad, y puede adoptar el carácter de población, consumidores etc. En el caso de las personas que trabajan  $j$  puede referirse a la localización en que dichas personas viven (POR) o trabajan (LTL) y  $n$  es el número total de datos.

### *Complejidad*

Uno de los indicadores utilizado para la explicación de la localización de las empresas innovadoras es la complejidad del tejido económico, una de las hipótesis es que estas empresas buscan la interacción entre sectores ya que son ricas en información.

Por lo tanto la naturaleza de una distribución es el análisis de su complejidad. Una distribución simple será aquella en que un caso o individuo concentre la mayor probabilidad de encontrar el hecho distribuido y una distribución compleja será cuando esta probabilidad se equidistribuya más entre todos los casos. Es decir, lo más simple es cuando la probabilidad se concentra en un solo caso y lo más complejo es cuando la probabilidad se equidistribuye perfectamente entre todos los casos.

La complejidad de un sistema puede calcularse de la siguiente forma:

$$Hi = \sum_{j=1}^n -1 * p_{ij} * \log(p_{ij})$$

Donde  $Hi$  es la información media de la distribución de dicho fenómeno  $i$ ,  $p_{ij}$  es la probabilidad de encontrar el fenómeno  $i$  en al caso  $j$  y  $n$  es el número total de datos.

### **6.1.1 Factor de Economías de Aglomeración**

*La complejidad de la estructura sectorial del tejido económico total se entiende como la diversidad de todas las actividades económicas existentes en un determinado territorio.*

*La intensidad de uso del parque edificado se refleja por el número de usuarios (pobladores y trabajadores) por cada unidad edificada.*

*La intensidad de uso del tejido urbano se refleja por el porcentaje de edificaciones con varias plantas de altura del total de edificios del lugar.*

### **6.1.2 Factor de Accesibilidad**

*La accesibilidad ponderada al lugar de trabajo localizado (LTL) se expresa por el tiempo en minutos y la distancia en kilómetros en transporte público y privado entre una determinada localización y el lugar en que un número de personas trabajan.*

*La accesibilidad ponderada a la población ocupada residente (POR) se expresa por el tiempo en minutos y la distancia en kilómetros en transporte público y privado entre una determinada localización y el lugar en que un número de personas viven.*

*La accesibilidad ponderada a la población económicamente activa (PEA) se expresa por el tiempo en minutos y la distancia en kilómetros en transporte público y privado entre una determinada localización y el lugar en el que se ubica la población económicamente activa considerada como la mano de obra potencial .*

*La accesibilidad a centros urbanos metropolitanos se entiende como el tiempo en minutos y la distancia en kilómetros en transporte público y privado entre una determinada localización y diversos centros urbanos y Barcelona capital.*

*La accesibilidad a grandes infraestructuras se entiende como el tiempo en minutos y la distancia en kilómetros en transporte público y privado entre una determinada localización y grandes infraestructuras de transporte. Para el caso del puerto y estaciones ferroviarias se considera la proximidad al municipio de Barcelona y para el caso del aeropuerto se considera la proximidad al municipio del Prat de Llobregat.*

*La accesibilidad a servicios de soporte empresarial se entiende como el tiempo en minutos y la distancia en kilómetros en transporte público y privado entre una determinada localización y a restaurantes, hoteles, bares y equipamientos (cine, teatros, galerías, museos, etc.)*

### **6.1.3 Factor de externalidades urbano ambientales**

*La calidad del parque edificado se expresa por el porcentaje de edificios que cuenta con portería y sin instalaciones de agua corriente y gas.*

*El estado del parque edificado* se revela por el porcentaje de edificios que se clasifican dentro de las categorías de bueno, regular, malo y ruinoso.

*La antigüedad del parque edificado* se expresa por el porcentaje de edificios que se clasifican dentro de tramos de años de construcción. Los tramos se dividen en: antes de 1941, tramos decenales entre 1941 y 1991 y el último entre 1991 y 1995.

*Los usos de suelo urbano* se expresan por el porcentaje de cada uso con relación al total de dichos usos.

#### 6.1.4 Factor de jerarquía social

*La composición sectorial del tejido urbano* se entiende por el porcentaje de trabajadores cada ocupación que trabajan en cada localización.

*La estructura de ocupación del tejido social ocupado* se entiende por el porcentaje de trabajadores cada ocupación que viven en cada localización.

*El nivel de renta del tejido social* se revela por el ingreso medio por contribuyente y dividido por las distintas fuentes de renta.

*La motorización* se expresa por la intensidad de usos del tejido viario, el expresarse su densidad por km<sup>2</sup> y por la composición del parque vehicular.

#### 6.1.5 Cálculos previos

En una primera aproximación para iniciar el análisis de los indicadores, se intenta *logaritmizar* los valores de la variable dependiente (empresas innovadoras) con el fin de reducir la dispersión de los puntos y obtener un comportamiento estadístico más eficiente. Sin embargo la ecuación excluye tanto los municipios que no poseen empresas ( $\ln(0)=\emptyset$ ) como a los municipios que poseen una empresa ( $\ln(1)=0$ ) por lo que la información es errónea ya que excluye casi el 80 % de los municipios estudiados.

En otro ensayo se intenta *estandarizar*<sup>11</sup> la variable dependiente con el mismo objetivo antes señalado, sin embargo los resultados no presentaron un comportamiento mejor de dicha variable por lo que se tomó como mejor

---

$$^{11} X_{iE} = \frac{x_i - \bar{x}}{s_x} ; \text{ Donde } s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$
 Representa a la desviación estándar, donde

$x_i$  es la variable cuantitativa,  $\bar{x}$  corresponde a la media aritmética y n es el número total de observaciones.

solución trabajar con los valores absolutos del número de empresas innovadoras.

Tampoco se realizan estandarizaciones, como puede ser nº de empresas o cantidad de financiamiento por cada 10.000 trabajadores (LTL). Es peligroso utilizar los ratios mencionados anteriormente, ya que generan distorsión en los datos dado principalmente a que las empresas poseen diferentes tamaños, con lo cual se pueden producir incoherencia como por ejemplo, que un municipio muy pequeño, cuente con una empresas muy grande y por lo tanto prácticamente todos los LTL del municipio tendrían que trabajar en dicha empresas. Por lo tanto el estudio se realiza con el valor absoluto del número de empresas innovadoras y teniendo presente que los municipios sin empresas también aportan información al análisis.

## **6.2 Modelos de localización**

### **6.2.1 Localización basada en las economías de Aglomeración**

En este primer apartado se analiza las correlaciones entre el número de empresas innovadoras y las economías de aglomeración expresadas en través de indicadores de densidad en el uso del tejido urbano arquitectónico.

Esta densidad se analiza con base a pobladores y/o trabajadores sobre superficies construidas y cantidad de edificaciones.

**Tabla 11** Correlaciones entre localización de empresas innovadoras y economías de aglomeración

	Num_empre	Ln num_emp	Est_num_emp
Complejidad del tejido económico total	0,186	0,284	0,080
Itl/km2 parcelas construidas	0,439	0,488	0,320
LN LTL/km2 parcelas construidas	0,299	0,461	0,168
pob/km2 parcela construidas	0,278	0,331	0,187
LN Pob/km2 parcela construida	0,270	0,363	0,158
Itl+pob/km2 parcela construida	0,320	0,373	0,221
LN POB +LTL / km2 parcela construida	0,284	0,396	0,164
población/edificios de vivienda	0,220	0,427	0,174
LN Pob/edificios vivienda	0,303	0,460	0,189
Itl+población/total edificios	0,255	0,475	0,203
LN LTL + Pob/ Edificios totales	0,312	0,484	0,193
% edificios 1p	-0,071	-0,105	-0,069
% edificios 2p	-0,127	-0,190	-0,092
% edificios 3p	0,021	0,046	-0,013
% edificios 4p	0,187	0,293	0,126
% edificios 5p	0,416	0,423	0,342
% edificios 6p	0,577	0,479	0,529
% edificios 7p	0,577	0,479	0,529
% edificios 8p	0,563	0,442	0,509
% edificios 9p	0,788	0,532	0,780
% edificios 10 o más p	0,497	0,345	0,478

Nota: Censo de viviendas 1991, Censo de edificios 1991, Padrón catastral 1996 y Padrón de población 1996

En la tabla 1, las correlaciones más importantes se presentan entre el número de empresas innovadoras y la densidad de pobladores por km<sup>2</sup> de parcelas construidas ( $r=0,439$ ) y la densidad de usuarios (trabajadores y pobladores) por el total de edificios ( $r=0,320$ ). Estas correlaciones positivas explican en cierta medida la aglomeración del tejido urbano donde a mayor densidad mayor será el número de empresas.

La aglomeración también se puede analizar desde las características de la estructura arquitectónica, dado a que esta, maximiza las externalidades de cada zona, por lo que las zonas centrales son más densas que las periféricas. Las externalidades son generadas por los interesados en estas zonas, por lo que la estructura arquitectónica responde con edificios en altura en las áreas centrales por la falta de suelo y con edificios de una o dos plantas en las periferias donde hay más suelo disponible y las necesidades de las actividades son otras.

Por lo tanto, se analizan las correlaciones entre el número de empresas innovadoras y porcentaje de edificios de diferentes números de plantas del parque construido. Son importantes las correlaciones que se observan tanto

con los edificios de menos de cuatro plantas siendo el más relevante el porcentaje de 2 plantas con un  $r = -0,127$ , como con los de más de seis plantas, donde el porcentaje de 9 plantas es el más importante de la tabla con un  $r = 0,788$ .

Otra correlación importante para analizar las economías de aglomeración es la diversidad del tejido empresarial ya que favorece la interrelación entre actividades y empresas, de lo contrario un tejido empresarial muy homogéneo permite una interacción muy pobre.

La diversidad se ha calculado como la complejidad del tejido económico es decir que la mínima complejidad es cuando la probabilidad se concentra en un solo caso y al contrario la máxima complejidad es cuando se equidistribuye perfectamente en todos los casos.

La complejidad del tejido económico se correlaciona positivamente ( $r = 0,186$ ) con el número de empresas de innovación. A pesar de no ser muy relevante la correlación en comparación a las otras variables, igualmente se entiende que a más diversa sea la estructura empresarial mayor será la cantidad de empresas de innovación.

Con los indicadores de aglomeración analizados anteriormente, se realiza un modelo integrado con la finalidad de explicar la localización de las empresas de innovación. El coeficiente de determinación múltiple alcanza una eficiencia de  $R = 0,79$ , por lo que el modelo es capaz de explicar el 61,9 % de la variación del número de empresas innovadoras.

El modelo selecciona una sola variable donde el coeficiente beta estandarizado asigna como única y principal componente el % de edificios de 9 plantas con  $B = 0,79$ .

**Tabla 12** Modelo de Economías de Aglomeración

Resumen del modelo					
	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	
	0,79	0,62	0,62	6,00	
Modelo					
Variable independiente	Coefficientes no estandarizados B	Error típ.	Coefficientes estandarizados Beta	t	Sig.
(Constante)	-0,20	0,50		-0,40	0,69
% edificios 9p	16,69	1,03	0,79	16,21	0,00
Variable dependiente: Num_empre					

Nota: Proceso realizado con el editor de datos SPSS 14, método de "Pasos sucesivos"

Tras el análisis de las correlaciones y el resultado del modelo de regresión se puede afirmar que las economías de aglomeración explican con el porcentaje más alto la localización de las empresas innovadoras.

En el análisis se observaron correlaciones importantes que no fueron consideradas en el modelo, pero sí son relevantes para la dimensión estudiada. Así por ejemplo la densidad de usuarios (trabajadores y pobladores) por el total de edificios lo cual revela los centros urbanos compactos y la complejidad del tejido empresarial el cual muestra la interrelación entre las diferentes actividades y por lo tanto entre las empresas.

### 6.2.2 Localización basada en la accesibilidad

En esta parte se analiza las correlaciones entre el número de empresas innovadoras y la accesibilidad, es decir el nivel de acceso de un determinado emplazamiento con respecto a todos los demás.

Los indicadores de accesibilidad se refieren por una parte a los trabajadores teniendo en cuenta el lugar de trabajo (LTL) y el lugar de residencia de los mismos (POR) y por otra a la estructura urbana considerando el acceso a infraestructuras y a las principales concentraciones urbanas de la RMB.

La accesibilidad se analiza en términos de tiempos en minutos y distancias en kilómetros, separando el transporte privado del transporte público.

En la siguiente tabla, se muestran las correlaciones obtenidas entre el número de empresas y la accesibilidad a los LTL, para así conocer la importancia de la accesibilidad al lugar de trabajo con relación con la localización de las empresas innovadoras.

**Tabla 13** Correlaciones entre localización de empresas innovadoras y accesibilidad a LTL (lugares de trabajo localizados)

	Num_empre	Ln num_emp	Est_num_emp
<b>Tiempo en transporte público (min)</b>			
TTPP TIEMP accesibilidad ltl directivos	-.218(**)	-.481(**)	-.0,132
LN TTPP TIEMP accesibilidad ltl directivos	-.376(**)	-.559(**)	-.269(**)
TTPP TIEMP accesibilidad ltl profesionales	-.209(**)	-.489(**)	-.0,128
LN TTPP TIEMP accesibilidad ltl profesionales	-.403(**)	-.575(**)	-.299(**)
TTPP TIEMP accesibilidad ltl tecnicos	-.210(**)	-.489(**)	-.0,129
LN TTPP TIEMP accesibilidad ltl tecnicos	-.398(**)	-.575(**)	-.293(**)
TTPP TIEMP accesibilidad ltl administrativos	-.214(**)	-.489(**)	-.0,130
LN TTPP TIEMP accesibilidad ltl administrativos	-.392(**)	-.574(**)	-.285(**)
TTPP TIEMP accesibilidad ltl resto	-.230(**)	-.485(**)	-.0,137
LN TTPP TIEMP accesibilidad ltl resto	-.362(**)	-.562(**)	-.248(**)
<b>Distancia en transporte Privado (Km)</b>			
TPR DIST accesibilidad ltl directivos	-.269(**)	-.446(**)	-.0,154
LN TPR DIST accesibilidad ltl directivos	-.335(**)	-.486(**)	-.220(**)
TPR DIST accesibilidad ltl profesionales	-.275(**)	-.450(**)	-.160(*)
LN TPR DIST accesibilidad ltl profesionales	-.357(**)	-.496(**)	-.246(**)
TPR DIST accesibilidad ltl tecnicos	-.274(**)	-.450(**)	-.159(*)
LN TPR DIST accesibilidad ltl tecnicos	-.353(**)	-.496(**)	-.241(**)
TPR DIST accesibilidad ltl administrativos	-.273(**)	-.451(**)	-.157(*)
LN TPR DIST accesibilidad ltl administrativos	-.348(**)	-.496(**)	-.235(**)
TPR DIST accesibilidad ltl resto	-.265(**)	-.446(**)	-.0,146
LN TPR DIST accesibilidad ltl resto	-.320(**)	-.489(**)	-.199(*)
<b>Tiempo en transporte privado (min)</b>			
TPR TIEM accesibilidad ltl directivos	-.264(**)	-.403(**)	-.161(*)
LN TPR TIEM accesibilidad ltl directivos	-.329(**)	-.441(**)	-.229(**)
TPR TIEM accesibilidad ltl profesionales	-.276(**)	-.412(**)	-.174(*)
LN TPR TIEM accesibilidad ltl profesionales	-.361(**)	-.457(**)	-.266(**)
TPR TIEM accesibilidad ltl tecnicos	-.274(**)	-.410(**)	-.172(*)
LN TPR TIEM accesibilidad ltl tecnicos	-.356(**)	-.454(**)	-.260(**)
TPR TIEM accesibilidad ltl administrativos	-.271(**)	-.411(**)	-.169(*)
LN TPR TIEM accesibilidad ltl administrativos	-.348(**)	-.455(**)	-.250(**)
TPR TIEM accesibilidad ltl resto	-.254(**)	-.403(**)	-.0,148
LN TPR TIEM accesibilidad ltl resto	-.305(**)	-.440(**)	-.197(*)

Nota: Padrón poblacional 1996 ( INDESCAT)

En la tabla 12 se puede ver que la accesibilidad ponderada es mayor para todos los casos y que las correlaciones más significativas están dadas en el tiempo en transporte público sobre el transporte privado medido en sus dos dimensiones.

Las correlaciones que ayudan a entender la localización se presentan entre el numero de empresas y la accesibilidad ponderada a LTL profesionales con un  $r=-0,40$ , el cual se encuentra sobre la correlación entre el numero de empresas y la accesibilidad ponderada a el resto de actividades con un  $r=-0,32$ . Por lo tanto, se puede decir que a mejor accesibilidad que dispongan los LTL de oficinas profesionales mayor es el número de las empresas de innovación.

Es importante tener en cuenta que la cantidad de LTL de un sector esta determinado por la cantidad de empresas en dicho lugar, por lo cual los indicadores de LTL pueden ser redundantes, y en consecuencia deshonestos ya que en cierto modo el termino explicado y el termino explicativo están incluidos uno en el otro.

Por lo tanto es el lugar de residencia de los trabajadores (POR) que puede entregar una explicación más clara.

**Tabla 14** Correlaciones entre localización de empresas innovadoras y accesibilidad a la residencia de los trabajadores.

	Num_empre	Ln num_emp	Est_num_emp
<b>Tiempo en transporte público (min)</b>			
TTPP TIEMP accesibilidad POR directivos	-,222(**)	-,474(**)	-,0134
LN TTPP TIEMP accesibilidad POR directivos	-,364(**)	-,546(**)	-,258(**)
TTPP TIEMP accesibilidad POR profesionales	-,211(**)	-,485(**)	-,0129
LN TTPP TIEMP accesibilidad POR profesional	-,392(**)	-,567(**)	-,288(**)
TTPP TIEMP accesibilidad POR tecnicos	-,218(**)	-,480(**)	-,0133
LN TTPP TIEMP accesibilidad POR tecnicos	-,378(**)	-,557(**)	-,271(**)
TTPP TIEMP accesibilidad POR administrativos	-,224(**)	-,479(**)	-,0135
LN TTPP TIEMP accesibilidad POR administrativ	-,371(**)	-,554(**)	-,263(**)
TTPP TIEMP accesibilidad POR resto	-,240(**)	-,473(**)	-,0141
LN TTPP TIEMP accesibilidad POR resto	-,346(**)	-,541(**)	-,231(**)
<b>Distancia en transporte Privado (Km)</b>			
TPR DIST accesibilidad POR directivos	-,266(**)	-,441(**)	-,0152
LN TPR DIST accesibilidad POR directivos	-,325(**)	-,477(**)	-,211(**)
TPR DIST accesibilidad POR profesionales	-,273(**)	-,447(**)	-,159(*)
LN TPR DIST accesibilidad POR profesionales	-,348(**)	-,490(**)	-,237(**)
TPR DIST accesibilidad POR tecnicos	-,270(**)	-,446(**)	-,155(*)
LN TPR DIST accesibilidad POR tecnicos	-,339(**)	-,487(**)	-,226(**)
TPR DIST accesibilidad POR administrativos	-,269(**)	-,448(**)	-,0154
LN TPR DIST accesibilidad POR administrativos	-,335(**)	-,489(**)	-,220(**)
TPR DIST accesibilidad POR resto	-,260(**)	-,443(**)	-,0142
LN TPR DIST accesibilidad POR resto	-,309(**)	-,481(**)	-,188(*)
<b>Tiempo en transporte privado (min)</b>			
TPR TIEM accesibilidad POR directivos	-,259(**)	-,399(**)	-,156(*)
LN TPR TIEM accesibilidad POR directivos	-,316(**)	-,433(**)	-,215(**)
TPR TIEM accesibilidad POR profesionales	-,273(**)	-,408(**)	-,171(*)
LN TPR TIEM accesibilidad POR profesionales	-,351(**)	-,450(**)	-,254(**)
TPR TIEM accesibilidad POR tecnicos	-,266(**)	-,407(**)	-,163(*)
LN TPR TIEM accesibilidad POR tecnicos	-,334(**)	-,446(**)	-,234(**)
TPR TIEM accesibilidad POR administrativos	-,263(**)	-,409(**)	-,158(*)
LN TPR TIEM accesibilidad POR administrativos	-,325(**)	-,449(**)	-,222(**)
TPR TIEM accesibilidad POR resto	-,244(**)	-,401(**)	-,0136
LN TPR TIEM accesibilidad POR resto	-,285(**)	-,435(**)	-,173(*)

Nota: Padrón poblacional 1996 ( INDESCAT)

Al igual que en el análisis anterior, las correlaciones más significativas están dadas en el tiempo en transporte público.

Las correlaciones más representativas de la tabla 13 se presentan entre el número de empresas y la accesibilidad ponderada a la POR de profesionales con un  $r=-0,39$ , el cual se encuentra por encima de la correlación entre el número de empresas y la accesibilidad ponderada a el resto de actividades con un  $r=-0,35$ . Entonces se entiende que las empresas buscan ubicarse en lugares con una buena accesibilidad para su posible futuro capital humano cualificado. Esta tendencia se puede reafirmar al analizar la accesibilidad a la futura mano de obra potencial. En la tabla 5, se observa que la correlación más alta es entre el número de empresas y la PEA (población económicamente activa) con título medio y superior con un  $r=-0,37$ .

**Tabla 15** Correlaciones entre localización de empresas innovadoras y accesibilidad a la mano de obra potencial.

	Num_empre	Ln num_emp	Est_num_emp
Accesibilidad a la PEA primariotrunca y analfabeta	-0,252	-0,406	-0,144
LN Accesibilidad a la PEA primariotrunca y analfabeta	-0,300	-0,441	-0,191
Accesibilidad a la PEA con primaria concluida	-0,252	-0,401	-0,145
LN Accesibilidad a la PEA con primaria concluida	-0,299	-0,435	-0,192
Accesibilidad a la PEA con título medio	-0,263	-0,407	-0,158
LN Accesibilidad a la PEA con título medio	-0,325	-0,446	-0,223
Accesibilidad a la PEA con título medio y superior	-0,277	-0,409	-0,177
LN Accesibilidad a la PEA con título medio y superior	-0,366	-0,453	-0,273

Fuente: Padrón Poblacional 1996 (IDESCAT)

Sin embargo al analizar las tablas de accesibilidad de los LTL se observa, en general que las correlaciones son superiores a las de la POR, por lo tanto las empresas se localizaran en relación al lugar de trabajo antes que con el lugar de residencia de los trabajadores.

Otro indicador importante que se puede considerar para la localización de las empresas de innovación es la accesibilidad a las diferentes infraestructuras de transporte interregional como el aeropuerto, el puerto y principales estaciones ferroviarias.

En las tablas 6 y 7, las correlaciones se pueden realizar considerando los municipios en los que se emplazan (Prat y Barcelona respectivamente) donde la mayor correlación la presenta Barcelona con un  $r = -0,70$  sobre un  $R = -0,23$  en el caso de tiempo en transporte público (valores ponderados) del Aeropuerto, pero los resultados son los esperados dado a que Barcelona concentra prácticamente todas las ventajas de proximidad y es imposible individualizar la influencia de las infraestructuras.

**Tabla 16** Correlaciones entre localización de empresas innovadoras y acceso a Barcelona.

	Num_emp	Ln num_emp	Est_num_emp
<b>Tiempo en transporte público (min)</b>			
Acceso BARCELONA	-0,17	-0,44	-0,11
LN Acceso BARCELONA	-0,70	-0,53	-0,67
<b>Distancia en transporte privado (km)</b>			
Acceso BARCELONA	-0,29	-0,40	-0,18
LN Acceso BARCELONA	-0,54	-0,50	-0,48
<b>Tiempo en transporte privado (min)</b>			
Acceso BARCELONA	-0,31	-0,49	-0,22
LN AccesoBARCELONA	-0,63	-0,60	-0,60

Fuente: Padrón Poblacional 1996 (IDESCAT)

Igualmente se puede decir que la localización de las empresas posee una relación con el acceso al aeropuerto ya que observan correlaciones, aunque sutiles con un  $r = -0,25$  en tiempo de transporte público y  $r = -0,23$  en distancia en transporte privado.

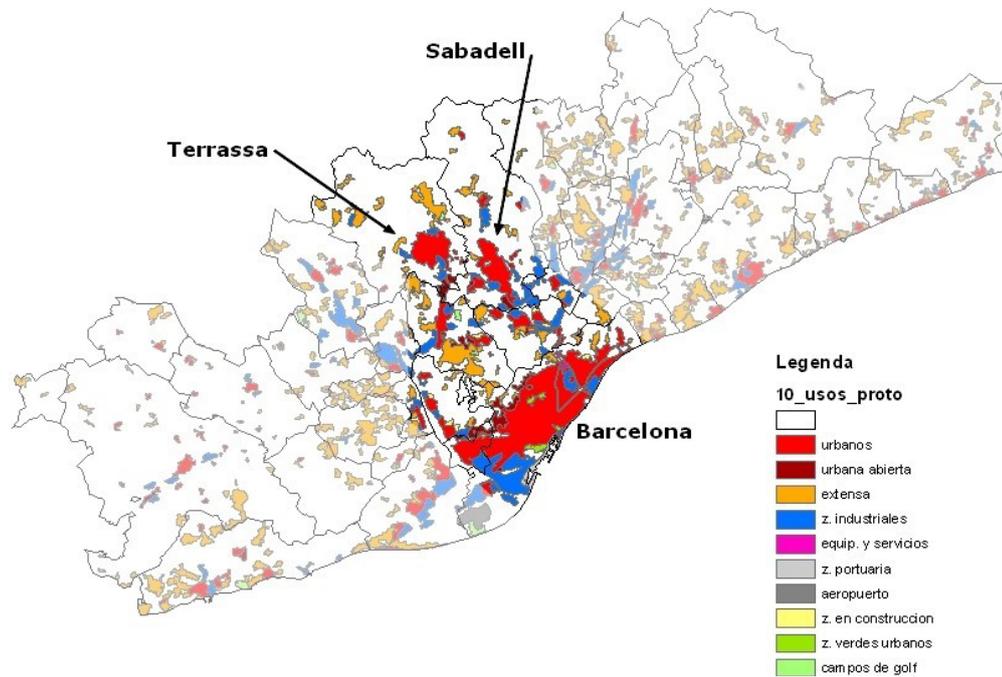
**Tabla 17** Correlaciones entre localización de empresas innovadoras y acceso al Aeropuerto.

	Num_emp	Ln num_emp	Est_num_emp
<b>Tiempo en transporte público (min)</b>			
Acceso AEROPUERTO	-0,25	-0,43	-0,15
LN Acceso AEROPUERTO	-0,23	-0,32	-0,15
<b>Distancia en transporte privado (km)</b>			
Acceso AEROPUERTO	-0,23	-0,40	-0,13
LN Acceso AEROPUERTO	-0,22	-0,35	-0,14
<b>Tiempo en transporte privado (min)</b>			
Acceso AEROPUERTO	-0,21	-0,38	-0,11
LN Acceso AEROPUERTO	-0,20	-0,33	-0,11

Fuente: Padrón Poblacional 1996 (IDESCAT)

Sin embargo, sí se puede contrastar la accesibilidad de Barcelona con las capitales comarcales de la RBM. Las correlaciones más altas se presentan en entre el numero de empresas y la accesibilidad ponderada a Sabadell y Terrassa con un de  $r = -0,33$  y  $r = -0,34$  respectivamente, con lo cual se puede afirmar que la empresas innovadoras se ubican en las zonas más compactas del tejido urbano.

**Figura 20** Principales zonas de Uso Tejido urbano continuo según el Corine Land Cover 2000.



Esta tendencia se confirma con las correlaciones obtenidas en las capitales comarcales de Granoller con un  $r = -0,10$ , Mataró con un  $r = -0,09$ , Vilanova con un  $r = -0,11$  y Vilafranca con un  $r = -0,06$ .

Las correlaciones anteriores muestran que las comarcas periféricas poseen correlaciones menores, por lo que a mayor distancia o tiempo de la periferia mayor cantidad de empresas innovadoras.

Por último en la tabla 9, se correlaciona el número de empresas con la accesibilidad ponderada a los servicios que dan soporte a las empresas. Las correlaciones más altas se presentan en los servicios de uso cotidiano como los servicios de restauración y los servicios bancarios con un  $r = -0,35$  y  $r = -0,34$  respectivamente. En cambio en los servicios ocasionales como los servicios culturales y de hotel, las correlaciones son inferiores.

**Tabla 18** Correlaciones entre localización de empresas innovadoras y accesibilidad a las capitales comarcales.

	Num_empre	Ln num_emp	Est_num_emp
<b>Tiempo en transporte público (min)</b>			
Accesibilidad a GRANOLLERS	-0,14	-0,22	-0,08
LN Accesibilidad a GRANOLLERS	-0,10	-0,14	-0,05
Accesibilidad a SABADELL	-0,28	-0,52	-0,12
LN Accesibilidad a SABADELL	-0,33	-0,51	-0,11
Accesibilidad a MATARÓ	-0,13	-0,14	-0,01
LN Accesibilidad a MATARÓ	-0,09	-0,07	-0,05
Accesibilidad a VILANOVA	-0,14	-0,30	-0,10
LN Accesibilidad a VILANOVA	-0,11	-0,19	-0,07
Accesibilidad a VILAFRANCA	-0,12	-0,26	-0,07
LN Accesibilidad a VILAFRANCA	-0,06	-0,05	-0,04
Accesibilidad a SANT FELIU	-0,20	-0,34	-0,12
LN Accesibilidad a SANT FELIU	-0,16	-0,14	-0,11
Accesibilidad a TERRASSA	-0,27	-0,52	-0,11
LN Accesibilidad a TERRASSA	-0,34	-0,50	-0,12
<b>Distancia en transporte privado (km)</b>			
Accesibilidad a GRANOLLERS	-0,08	-0,09	-0,03
LN Accesibilidad a GRANOLLERS	-0,04	-0,02	0,00
Accesibilidad a SABADELL	-0,21	-0,38	-0,08
LN Accesibilidad a SABADELL	-0,25	-0,44	-0,07
Accesibilidad a MATARÓ	-0,07	-0,02	-0,04
LN Accesibilidad a MATARÓ	-0,02	0,04	-0,02
Accesibilidad a VILANOVA	-0,06	-0,19	-0,04
LN Accesibilidad a VILANOVA	-0,01	-0,11	-0,01
Accesibilidad a VILAFRANCA	-0,04	-0,15	-0,02
LN Accesibilidad a VILAFRANCA	0,03	0,07	0,02
Accesibilidad a SANT FELIU	-0,22	-0,38	-0,12
LN Accesibilidad a SANT FELIU	-0,20	-0,28	-0,12
Accesibilidad a TERRASSA	-0,21	-0,39	-0,07
LN Accesibilidad a TERRASSA	-0,26	-0,45	-0,07
<b>Tiempo en transporte privado (min)</b>			
Accesibilidad a GRANOLLERS	-0,09	-0,06	-0,04
LN Accesibilidad a GRANOLLERS	-0,06	-0,04	-0,01
Accesibilidad a SABADELL	-0,23	-0,38	-0,09
LN Accesibilidad a SABADELL	-0,27	-0,41	-0,08
Accesibilidad a MATARÓ	-0,07	-0,02	-0,04
LN Accesibilidad a MATARÓ	-0,02	0,04	-0,02
Accesibilidad a VILANOVA	-0,02	-0,10	0,01
LN Accesibilidad a VILANOVA	0,04	0,07	0,03
Accesibilidad a VILAFRANCA	-0,06	-0,05	-0,07
LN Accesibilidad a VILAFRANCA	-0,12	-0,26	-0,04
Accesibilidad a SANT FELIU	-0,20	-0,34	-0,12
LN Accesibilidad a SANT FELIU	-0,16	-0,14	-0,11
Accesibilidad a TERRASSA	-0,24	-0,47	-0,08
LN Accesibilidad a TERRASSA	-0,30	-0,48	-0,08

Fuente: Padrón Poblacional 1996 (IDESCAT)

Con los indicadores de Accesibilidad analizados anteriormente, se realiza un análisis factorial para reducir datos ya que las variables independientes pueden estar colineadas. Sin embargo, se realiza el modelo de regresión lineal múltiple con las componentes obtenidas del análisis factorial pero no alcanza una eficiencia aceptable ya que el coeficiente de determinación múltiple presenta un  $R=0,242$ , por lo que la poca eficiencia de este modelo (22,8 %) es incapaz de explicar la variación del número de empresas en la RMB.

**Tabla 19** Correlaciones entre localización de empresas innovadoras y accesibilidad a servicios.

	Num_empre	Ln num_emp	Est_num_emp
Accesibilidad a equipamientos culturales	-0,259	-0,408	-0,153
LN Accesibilidad a equipamientos culturales	-0,314	-0,447	-0,207
Accesibilidad a hoteles	-0,204	-0,262	-0,137
LN Accesibilidad a hoteles	-0,228	-0,249	-0,172
Accesibilidad a servicios de restauración	-0,272	-0,395	-0,176
LN Accesibilidad a servicios de restauración	-0,351	-0,433	-0,262
Accesibilidad a servicios bancarios	-0,270	-0,404	-0,169
LN accesibilidad a servicios bancarios	-0,344	-0,445	-0,249

Fuente: Padrón Poblacional 1996 (IDESCAT)

Por lo tanto, se realiza un nuevo modelo ingresando las variables independientes que presentan una mayor correlación con el número de empresas y que la colinealidad sea mínima. El coeficiente de determinación múltiple alcanza una eficiencia de  $R=0,71$ , por lo que el modelo es capaz de explicar el 60 % de la variación del número de empresas innovadoras.

El modelo selecciona dos variables donde el coeficiente beta estandarizado asigna como principal componente el tiempo de desplazamiento en transporte público a Barcelona ( $B=0,66$ ) y como segundo componente el tiempo de desplazamiento en transporte público a Terrassa ( $B=0,13$ ) (ambas variables expresadas logaritmicamente).

**Tabla 20** Modelo de Accesibilidad

Resumen del modelo					
	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	
	0,71	0,51	0,50	6,86	
Modelo					
Variable independiente	Coeficientes no estandarizados B	Error típ.	Coeficientes estandarizados Beta	t	Sig.
(Constante)	68,49	6,14		11,16	0,00
LN TTPP TIEMP BARCELONA	-12,04	1,06	-0,66	-11,33	0,00
LN TIEMPO TTPP A TERRASSA	-2,56	1,19	-0,13	-2,16	0,03
Variable dependiente: Num_empre					

Nota: Proceso realizado con el editor de datos SPSS 14, método de "Pasos sucesivos"

Al igual que el análisis realizado para las Economías de Aglomeración, la Accesibilidad juega un papel importante en la explicación de la localización de las empresas innovadoras aun que con un  $R^2$  levemente inferior.

El indicador más significativo en este apartado, con la correlación más alta de todas las tablas realizadas para estudiar la accesibilidad es el tiempo de acceso al municipio de Barcelona en transporte público.

### 6.2.3 Localización basada en las externalidades urbano ambientales

En esta parte se analiza las correlaciones entre el número de empresas innovadoras y las externalidades urbano ambientales expresadas en la calidad, el estado y la antigüedad de los edificios y además por el % de suelo destinado a cada uso urbano, el cual revela características nocivas o beneficiosas de las actividades que se establecen en dicha áreas.

Respecto a las externalidades urbano-arquitectónica del parque edificado, se supone que las empresas innovadoras se localizan en entornos con edificios más funcionales y tecnológicos. Esto se observa en las correlaciones entre el número de empresas y % de edificios con portería con un  $r=0,233$  y esto se vuelve muy significativo al observar las correlaciones se invierte con el % de edificios sin instalaciones de gas y sin agua corriente ( $r= - 0,009$  y  $r=- 0,222$  respectivamente).

**Tabla 21** Correlaciones entre localización de empresas innovadoras y la calidad de las edificaciones.

	Num_empre	Ln num_emp	Est_num_emp
% edificios sin agua corriente	-0,009	0,023	-0,019
% edificios sin instalación de gas	-0,222	-0,413	-0,111
% edificios con portería	0,233	0,422	0,138
% edificios en estado ruinoso	0,092	0,005	0,070
% edificios en estado malo	0,247	0,228	0,217
% edificios en estado regular	0,151	0,136	0,139
% edificios en buen estado	-0,177	-0,146	-0,159
% edificado antes de 1941	0,041	-0,020	0,105
% edificado 1941-1960	0,187	0,309	0,104
% edificado 1961-1970	0,141	0,258	0,058
% edificado 1971-1980	-0,094	-0,297	-0,082
% edificado 1981-1990	-0,145	-0,127	-0,126
% edificado 1991-1995	-0,077	-0,038	-0,086

Fuente: Padrón Poblacional 1996, Censo de edificios 1991 (IDESCAT)

Para analizar las correlaciones del estado de conservación y de la antigüedad de los edificios es preciso tener en cuenta que las empresas se localizan en áreas urbanas consolidadas donde los edificios fueron construidos antes de 1970 y por lo tanto actualmente existe un alto porcentaje de estos que se

encuentran en mal estado. Por esta razón, las correlaciones entre número de empresas y los edificios en estado regular, malo y ruinoso son positivas ( $r=0,15$ ,  $r=0,24$  y  $r=0,09$  respectivamente) y con los edificios en buen estado son negativas ( $r=-0,17$ ) por lo que la correlación más significativa corresponde a los edificios en mal estado. Igualmente se observa esta situación en la antigüedad del parque edificado ya que el número de empresas tiene correlaciones positivas con las edificaciones realizadas antes del 1970 y negativas con las edificaciones más nuevas. Con lo cual, sin la reflexión anterior, se podría entender que con un parque edificado más antiguo y deteriorado mayor número de empresas de innovación.

**Tabla 22** Correlaciones entre localización de empresas innovadoras y externalidades urbanas

	Num_empre	Ln num_emp	Est_num_emp
% Tejido Urb. continuo	0,149	0,278	0,113
% Estructura Urb abierta	0,082	0,070	0,052
% Urb. Exentas_ajardinadas	-0,199	-0,363	-0,111
% Zona_industrial	0,096	0,162	0,007
% Zonas_construccion	-0,003	-0,043	-0,017

Nota:Corine 2000

En la tabla 21, las correlaciones más importantes se presentan entre el número de empresas y el porcentaje del tejido urbano continuo con un  $r=0,149$  con lo cual se entiende que a mayor cantidad de uso de tejido urbano continuo mayor cantidad de empresas de innovación.

La correlación con la zona denominada estructura urbana abierta (periferia del tejido urbano continuo) confirma esta tendencia con un  $r=0,082$ .

La situación inversa se presenta en con el porcentaje de urbanizaciones extensas abierta y ajardinadas (urbanizaciones residenciales dispersas) con un  $r= - 0,199$  con lo cual a mayor uso residencial menor será la cantidad de empresas. Esta tendencia se ratifica con las zonas en construcción con un  $r=- 0,003$ .

La correlación entre el numero de empresas y las zonas industriales es positiva con un  $r=0,092$ , con lo cual se entiende aunque sutilmente, que mayor porcentaje de uso de tejido industrial mayor cantidad de empresas de innovación.

Para realizar un modelo de regresión múltiple es necesario a priori hacer un análisis factorial para reducir datos considerando los componentes con un autovalor superior a 1, se observa que los seis primeros componentes consiguen explicar un 72% de la varianza de los datos originales.

**Tabla 23** Factorizaciones de los indicadores de externalidad

Variables	Componentes					
	1	2	3	4	5	6
% edificios sin agua corriente	0,021	-0,032	-0,105	0,034	0,917	0,025
% edificios sin instalación de gas	-0,056	-0,043	-0,801	-0,201	0,172	-0,100
% edificios con portería	0,145	-0,012	0,817	0,105	-0,175	0,094
% edificios en estado ruinoso	0,579	0,109	0,223	-0,120	0,032	0,205
% edificios en estado malo	0,828	0,202	0,130	0,219	0,041	-0,059
% edificios en estado deficitario	0,893	0,179	0,008	0,205	-0,011	-0,062
% edificios en buen estado	-0,936	-0,194	-0,057	-0,188	-0,003	0,032
% edificado antes de 1941	0,083	0,816	-0,380	0,007	0,030	-0,039
% edificado 1941-1960	0,269	0,281	0,215	0,639	0,167	0,138
% edificado 1961-1970	0,076	-0,056	0,420	0,709	0,013	0,031
% edificado 1971-1980	-0,114	-0,757	-0,042	0,028	0,039	-0,020
% edificado 1981-1990	-0,242	-0,564	-0,112	-0,515	-0,161	0,050
% edificado 1991-1995	-0,114	0,002	0,243	-0,704	0,122	0,053
% Tejido Urb. continuo	0,288	0,753	0,118	0,137	-0,100	0,139
% Estructura Urb abierta	-0,266	0,129	0,215	0,204	-0,187	-0,695
% Urb. Exentas_ajardinadas	-0,238	-0,668	-0,576	-0,081	-0,018	0,120
% Zona_industrial	0,131	-0,019	0,737	-0,180	0,282	-0,212
% Zonas_construccion	-0,176	0,132	0,170	0,195	-0,115	0,659

Nota: Método de extracción: Análisis de componentes principales.  
Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

El modelo de regresión múltiple se realiza con los componentes extraídos del análisis factorial y a través del método de pasos sucesivos es seleccionado solo el componente 3. El coeficiente de determinación múltiple alcanza una eficiencia de  $R=0,18$ , por lo que la poca eficiencia de este modelo (3 %) es incapaz de explicar la variación del número de empresas en la RMB.

**Tabla 24** Modelo 1 de Externalidades Urbana ambientales

Resumen del modelo					
	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	
	0,18	0,03	0,03	9,71	
Modelo					
Variable independiente	Coefficientes no estandarizados B	Error típ.	Coefficientes estandarizados Beta	t	Sig.
(Constante)	2,51	0,77		3,25	0,00
Factor 3 (% edificios con portería y % edificios sin instalación de	1,81	0,77	0,18	2,34	0,02
Variable dependiente: Num_empre					

Nota: Proceso realizado con el editor de datos SPSS 14, método de "Pasos sucesivos"

Por lo tanto, se realiza un nuevo modelo ingresando las variables independientes que presentan una mayor correlación con el número de

empresas y que la colinealidad sea mínima. El coeficiente de determinación múltiple alcanza una eficiencia de  $R=0,31$ , superior al modelo anterior, pero la poca eficiencia del modelo solo es capaz de explicar el 10% de la variación del número de empresas innovadoras.

El modelo selecciona dos variables donde el coeficiente beta estandarizado asigna como principal componente porcentaje de edificios en mal estado ( $B=0,21$ ) y como segundo componente el porcentaje de edificios con portería ( $B=0,13$ ).

**Tabla 25** Modelo 2 de Externalidades Urbana ambientales

Resumen del modelo					
	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	
	0,31	0,10	0,08	9,42	
Modelo					
Variable independiente	Coefficientes no estandarizados <i>B</i>	Error tip.	Coefficientes estandarizados <i>Beta</i>	t	Sig.
(Constante)	-2,58	1,55		-1,66	0,10
% edificios en estado malo	194,95	72,89	0,21	2,67	0,01
% edificios con portería	7,71	3,25	0,19	2,37	0,02
<i>Variable dependiente: Num_empre</i>					

Nota: Proceso realizado con el editor de datos SPSS 14, método de "Pasos sucesivos"

En este apartado, se observa que el factor de externalidades urbano ambientales no posee poder explicativo por si solo en la localización de las empresas de innovación.

Lo importante de los indicadores de las externalidades urbano ambientales es que pueden ser estudiadas, planificadas y ejecutadas, a diferencia de los otros tres factores que son más complicados y más intangibles.

#### 6.2.4 Localización basada en la jerarquía socio empresarial

En este último apartado se correlaciona el número de empresas con indicadores de jerarquía socio empresarial. Con estos resultados se intenta mostrar la estructura del tejido empresarial, por medio del tipo de actividad emplazada en cada lugar y la estructura del tejido social donde vive la población ocupada, por medio de la renta declarada y la densidad y tipo de motorización.

**Tabla 26** Correlaciones entre localización de empresas innovadoras y el % de LTL

	Num_empre	Ln num_emp	Est_num_emp
% LTL Personal directiu de les empreses i administracions públiques	-0,074	-0,132	-0,004
% LTL Tècnics i professionals científics i intel.lectuals	0,228	0,471	0,169
% LTL Tècnics i professionals de suport	0,348	0,536	0,234
% LTL Empleats administratius	0,229	0,478	0,142
% LTL Treballadors de serveis venedors de comerç	0,010	0,187	0,032
% LTL Treballadors qualificats en act.agràries i pesqueres	-0,159	-0,390	-0,063
% LTL Artesans i treballadors qualificats de les indústries i la construcció	-0,195	-0,492	-0,151
% LTL Operadors d'instal.lacions i maquinària, i muntadors	-0,046	-0,143	-0,089
% LTL Treballadors no qualificats	0,019	0,097	0,017

Fuente: Padrón Poblacional 1996 (IDESCAT)

En la tabla 25, los resultados de las correlaciones son los esperados al igual que los signos, a excepción de los directivos de las empresas, los cuales producen información errónea, dado a que muchos propietarios de empresas se auto designan además directivos. En cuanto a los profesionales ( $r=0,228$ ), técnicos ( $r=0,348$ ) y administrativos ( $r=0,229$ ) se observa una correlación positiva. Sin embargo en estas zonas, además coinciden otras actividades que se componen de los trabajadores de servicio comerciales con un  $r=0,010$  y de los trabajadores no cualificados con un  $r= 0,019$  (servicios de limpieza y mantenimiento).

La situación inversa se presenta en las actividades que se componen de los trabajadores cualificados en act. agrícolas y pesquera ( $r=- 0,159$ ), artesanos y trabajadores cualificados de la industria y la construcción ( $r=-195$ ) y operadores y montadores ( $r=-0,046$ ).

Las correlaciones obtenidas con los porcentajes de LTL es la esperada al igual que los signos ya que son las mismas empresas, las que generan esta concentraciones, es decir a mayor número de empresas innovadoras mayor será el porcentaje de trabajadores de rangos altos (profesionales, técnicos y administrativos) y menor será el porcentaje de la clase obrera, por lo tanto en este caso, la estructura socio empresarial está condicionada por las empresas innovadoras y no viceversa.

Sin embargo, el indicador de los LTL, otra aproximación para determinar la localización de las empresas innovadoras, ya que se puede partir conociendo el número de estos y analizar su distribución en el territorio.

**Tabla 27** Correlaciones entre localización de empresas innovadoras y el % de la POR

	Num_empre	Ln num_emp	Est_num_emp
% POR Personal directiu de les empreses i administracions públiques	-0,084	-0,163	-0,009
% POR Tècnics i professionals científics i intel.lectuals	0,103	0,193	0,128
% POR Tècnics i professionals de suport	0,160	0,223	0,168
% POR Empleats administratius	0,188	0,344	0,130
% POR Treballadors de serveisi venedors de comerç	0,042	0,044	0,017
% POR Treballadors qualificats en act.agràries i pesqueres	-0,168	-0,391	-0,072
% POR Artesans i treballadors qualificats de les indústries i la construcció	-0,124	-0,301	-0,141
% POR Operadors d'instal.lacions i maquinària, i muntadors	-0,009	0,019	-0,082
% POR Treballadors no qualificats	0,075	0,143	-0,002

Fuente: Padrón Poblacional 1996 (IDESCAT)

Respecto a la estructura del tejido social, se observan correlaciones similares a los casos anteriores con los LTL pero más sutiles. Por lo tanto, las empresas innovadoras se localizan donde reside la población empleada en actividades que se componen de profesionales ( $r=0,103$ ), técnicos ( $r=0,160$ ) y administrativos ( $r=0,188$ ) y no se localizan donde reside la clase obrera con correlaciones que van desde  $r= -0,168$  para trabajadores cualificados en act. agrícolas y pesquera a  $r= -0,009$  para operadores y montadores.

Estos resultados son más certeros y lógicos ya que no son las empresas innovadoras las que condicionan la residencia de los individuos sino otros factores.

Es importante aclarar las correlaciones negativas que presentan los porcentajes de los directivos tanto en los LTL como en la POR, ya que se considera como un cuadro alto en la estructura del tejido social por lo que debería presentar correlaciones positivas según lo antes analizado. Sin embargo se produce una distorsión de los datos ya que muchos propietarios de empresas se autodenominan directores, con lo que se enmascara el real sentido de dichos cuadro.

Otro indicador de la estructura del tejido social es la motorización, es decir el número de vehículos por habitantes pero los análisis no son relevantes dado principalmente a que en las zonas centrales la cantidad de vehículos por habitantes es menor dado a la mejor conectividad del transporte público en que en las periferias donde esta tasa es superior.

**Tabla 28** Correlaciones entre localización de empresas innovadoras e indicadores de motorización

	Num_empre	Ln num_emp	Est_num_emp
Tasa de motorizacion (turismo+motos+camiones/10000)	-0,087	-0,271	-0,034
LN Tasa de motorizacion (turismo+motos+camiones/10000)	-0,121	-0,147	-0,047
% Turismos	0,162	0,358	0,050
% Motos	0,012	-0,099	0,121
% Camiones	-0,190	-0,306	-0,124
% Buses	-0,054	-0,193	-0,038
Ln turismos/km2	0,236	0,345	0,144
Ln camiones/km2	0,181	0,242	0,109
Ln buses/km2	0,192	0,221	0,114
Ln motos/km2	0,248	0,294	0,194

Fuente: Padrón Poblacional 1996, DPTOP (IDESCAT, Generalitat de Catalunya)

Al analizar los porcentajes de motorización es significativa la correlación negativa que existe entre el número de empresas y las zonas con mayor proporción de camiones, autobuses y tractores, por lo que son zonas donde la presencia de empresas innovadoras es menor.

Para un análisis más significativo se consideró la densidad vehicular (número de vehículos / km<sup>2</sup>) donde se observa que las mayores correlaciones con el número de empresas se presentan en los turismos y las motos con un  $r=0,236$  y  $r=0,248$  respectivamente (valores logarítmicos).

**Tabla 29** Correlaciones entre localización de empresas innovadoras e indicadores de renta

	Num_empre	Ln num_emp	Est_num_emp
LN renta del trabajo	0,10	0,24	0,07
LN renta media total	0,08	0,17	0,08

Fuente: Padrón Poblacional 1996, datos economicos (IDESCAT, CAIXA D'ESTALVIS)

La renta de las personas es un indicador evidente de la estructura del tejido social. Se analiza la renta derivada del trabajo (expresada logarítmicamente) la cual se correlaciona débilmente con el número de empresas ( $r=0,10$ ) y escasamente con la renta media (beneficios empresariales y derivados de otros conceptos) ( $r=0,08$ ).

Con los indicadores de Jerarquía socio empresarial analizados anteriormente, se realiza un análisis factorial para reducir datos considerando los componentes con un autovalor superior a 1, se observa que los cuatro

primeros componentes consiguen explicar un 73,91 % de la varianza de los datos originales.

**Tabla 30** Factorizaciones de los indicadores de Jerarquía social

Variables	Componentes			
	1	2	3	4
% POR Personal directiu de les empreses i administracions públiques	0,871	-0,060	-0,210	0,023
% POR Tècnics i professionals científics i intel.lectuals	0,881	0,036	-0,172	-0,104
% POR Tècnics i professionals de suport	0,821	0,200	0,131	-0,201
% POR Empleats administratius	-0,107	0,116	0,741	0,057
% POR Treballadors de serveis venedors de comerç	-0,183	0,096	0,195	0,791
% POR Treballadors qualificats en act.agràries i pesqueres	-0,029	-0,599	-0,472	0,248
% POR Artesans i treballadors qualificats de les indústries i la construcció	-0,795	-0,015	-0,073	0,015
% POR Operadors d'instal.lacions i maquinària, i muntadors	-0,840	0,124	0,156	-0,363
% POR Treballadors no qualificats	-0,637	0,281	0,458	0,129
%POR Forces armades	0,050	0,101	0,475	0,325
LN renta del trabajo	0,734	0,389	0,241	-0,403
LN renta media total	0,873	0,209	0,034	-0,337
% Turismos	-0,183	0,883	0,305	0,025
% Motos	0,673	-0,001	-0,495	0,095
% Camiones	-0,143	-0,865	-0,155	-0,013
% Buses	-0,165	-0,715	0,296	-0,258

Nota: Método de extracción: Análisis de componentes principales.  
Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

La tabla 30 muestra el resultado del modelo de regresión lineal múltiple con las componentes obtenidas del análisis factorial y a través del método de pasos sucesivos es seleccionado solo el componentes 3. El modelo no alcanza una eficiencia aceptable ya que el coeficiente de determinación múltiple presenta un  $R=0,18$ , por lo que la poca eficiencia de este modelo (3 %) es incapaz de explicar la variación del número de empresas en la RMB.

**Tabla 31** Modelo de Jerarquía socio empresarial

Resumen del modelo					
	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	
	0,18	0,03	0,03	9,59	
Modelo					
Variable independiente	Coefficientes no estandarizados B	Error típ.	Coefficientes estandarizados Beta	t	Sig.
(Constante)	2,46	0,75		3,26	0,00
Factor 3 (% POR Empleats administratius)	1,78	0,76	0,18	2,36	0,02
Variable dependiente: Num_empre					

Nota: Proceso realizado con el editor de datos SPSS 14, método de "Pasos sucesivos"

Al igual que el factor de externalidades urbano ambientales, se observa que el factor de jerarquía socio empresarial no posee poder explicativo por si solo en la localización de las empresas de innovación, esto lo ratifican las correlaciones poco significativas de los indicadores utilizados para explicar la

jerarquía socio empresarial. Sin embargo, dado a lo amplio del término de jerarquía social probablemente hay información que no se está considerando o el análisis desgregado de la POR es poco representativo, razón por la cual los modelos son tan poco significativos.

### 6.3 Modelos integrados de localización

En este apartado se pretende realizar un análisis integrado de los cuatro factores analizados anteriormente: Economías de Aglomeración, Accesibilidad, Externalidades urbano ambientales y Jerarquía socio empresarial.

Estos cuatro factores se analizaron en el punto anterior, en forma separada donde se observó que los indicadores, que se agrupan en cada factor, son capaces de explicar por sí mismos en gran medida, la localización de las empresas en el territorio de la RMB.

**Tabla 32** Resumen de los resultados de los modelos individuales

Factores	Resumen del modelo			Indicadores ( <i>variables independientes</i> )	Modelo	Beta *
	R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>			
Economías de Aglomeración	0,79	0,62	0,62	% edificios 9p		0,79
Accesibilidad	0,71	0,51	0,50	LN TTPP TIEMP Barcelona LN TIEMPO TTPP A Terrassa		-0,66 -0,13
Externalidades urbano ambientales 1	0,18	0,03	0,03	Factor 3 (% edificios con portería y % edificios sin instalación de ga % edificios en estado malo % edificios con portería		0,18
Externalidades urbano ambientales 2	0,31	0,10	0,08		0,21	
Jerarquía socio empresarial	0,18	0,03	0,03	Factor 3 (% POR Empleats administratius)		0,31

Variable dependiente: Num\_empre

\* Coeficientes beta estandarizados

Nota: Proceso realizado con el editor de datos SPSS 14, método de "Pasos sucesivos"

La tabla 32, resume los resultados de los modelos realizados por cada factor y se observa que el factor Aglomeración es el que explica en mayor medida la localización de las empresas innovadoras (62 %), en menor grado el factor de accesibilidad (50%), el factor de Externalidades urbano ambientales no presenta modelos aceptables ya que son inferiores al 50% tanto para modelos con indicadores introducidos individualmente como para modelos con la realización previa de un análisis factorial. Para el factor de Jerarquía Social los resultados también son insatisfactorios.

El principal objetivo de los modelos integrados de localización es unir los indicadores de los modelos anteriores, para así eliminar colinealidades o redundancias y conocer por medio del análisis de regresión multivariante, los

pesos implícitos que cada factor aporta a la explicación de la localización de las empresas de innovación.

### 6.3.1 Modelos integrado 1

Con los indicadores de la tabla 33, se realiza un modelo integrado con la finalidad de conocer el *peso* de cada uno de los tres factores que poseen significancia en la explicación de la localización de las empresas innovadoras. En el resumen del modelo se observa que el coeficiente de determinación múltiple alcanza una eficiencia de  $R=0,83$ , por lo que el modelo es capaz de explicar el 68% de la variación del número de empresas innovadoras. El modelo realizado con el método de pasos sucesivos, incluye solo dos indicadores y excluye los indicadores de externalidades urbano ambientales y de Jerarquía social.

**Tabla 33** Modelo integrado 1 - variables individuales

Resumen del modelo					
	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	
	0,83	0,68	0,68	5,52	
Modelo					
Variable independiente	Coefficientes no estandarizados B	Error típ.	Coefficientes estandarizados Beta	t	Sig.
(Constante)	33,91	6,17		5,49	0,00
% edificios 9p	12,65	1,35	0,60	9,34	0,00
LN TTPP TIEMP BARCELONA	-4,13	1,20	-0,23	-3,43	0,00
LN TIEMPO TTPP A TERRASSA	-3,16	0,96	-0,16	-3,29	0,00
Variable dependiente: Num_empre					

Nota: Proceso realizado con el editor de datos SPSS 14, método de "Pasos sucesivos"

Los factores seleccionados, ordenados según importancia, que mejor explican la localización de las empresas son:

*Factor de Aglomeración:* El modelo confirma el indicador seleccionado anteriormente donde el coeficiente beta estandarizado es  $B= 0,58$  y la importancia relativa es  $t= 8,87$ . Es decir la intensidad de uso del tejido urbano expresado por la presencia de edificaciones de 9 plantas de altura.

*Factor de accesibilidad:* El modelo deja en ultimo lugar de importancia, por medio del método de pasos sucesivos, el tiempo de desplazamiento en transporte público a Barcelona y el tiempo de desplazamiento en transporte público a Terrassa (indicador expresado logarítmicamente) con un coeficiente

beta estandarizado de  $B=-0,23$ , un  $t=-3,43$  y  $B=-0,16$ , un  $t=-3,29$  respectivamente.

Los resultados de este modelo son semejantes a los obtenidos anteriormente en los modelos realizados para cada factor ya que se mantiene el orden por grado de explicación para la localización de las empresas y excluye los factores que no tenían capacidad de explicación.

### 6.3.2 Modelos integrado 2

La realización de este segundo modelo tiene por objetivo comprobar los resultados anteriores, se realiza un análisis factorial para cada grupo de indicadores (factores) con los indicadores más significativos, para así disminuir posibles problemas de colinealidad y en consecuencia obtener resultados erróneos.

**Tabla 34** Factorización de los indicadores más significativos del Factor Aglomeración

Variables	Componentes		
	1	2	3
<b>Aglomeracion</b>			
Complejidad del tejido económico total	0,059	0,921	
pob/km2 parcela construidas	0,686	0,489	
LN LTL + Pob/ Edificios totales	0,525	0,691	
% edificios 6p	0,947	0,231	
% edificios 7p	0,947	0,231	
% edificios 8p	0,915	0,214	
% edificios 9p	0,847	0,130	

Nota: Método de extracción: Análisis de componentes principales.  
Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

El análisis factorial de los indicadores de Aglomeración selecciona los dos primeros componentes con un autovalor superior a 1, que consiguen explicar un 83,31% de la varianza de los datos originales.

Este factor se alinea en dos componentes que desvela principalmente la intensidad de uso en la primera componente y la complejidad del tejido económico en el segundo.

**Tabla 35** Factorización de los indicadores más significativos del Factor Accesibilidad

Variables	Componentes		
	1	2	3
<b>Accesibilidad</b>			
LN TPR TIEM ACCESIBILIDAD A LA POR Profesionales	0,831	0,479	
LN TPR TIEM ACCESIBILIDAD A LA POR Técnicos	0,832	0,481	
LN TPR TIEM ACCESIBILIDAD A LA POR Administrativos	0,832	0,485	
LN TTPP TIEMP ACCESIBILIDAD AL RESTO DE LA POR	0,828	0,499	
LN Accesibilidad a servicios de restauración	0,929	0,113	
LN accesibilidad a servicios bancarios	0,922	0,135	
LN ACCESIBILIDAD A LA PEA CON TÍTULO MEDIO Y SUPERIOR	0,926	0,133	
LN TTPP TIEMP BARCELONA	0,802	0,347	
LN TIEMPO TTPP A SABADELL	0,270	0,777	
LN TIEMPO TTPP A TERRASSA	0,116	0,846	

Nota: Método de extracción: Análisis de componentes principales.  
Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

Para el análisis factorial de los indicadores de Accesibilidad selecciona que los dos primeros componentes con un autovalor superior a 1, que consiguen explicar un 84,95% de la varianza de los datos originales.

La accesibilidad se alinea en dos componentes donde en el primero se ubica principalmente la accesibilidad a servicios y en el segundo componente la accesibilidad a Terrassa y Sabadell.

**Tabla 36** Factorización de los indicadores más significativos del Factor Externalidades urbano ambientales

Variables	Componentes		
	1	2	3
<b>Externalidades urbano ambientales</b>			
<i>La calidad del parque edificado</i>			
% edificios sin agua corriente	0,391		
% edificios sin instalación de gas	0,899		
% edificios con portería	-0,894		
<i>usos de suelo urbano</i>			
% nuevo Tejido Urb. continuo	0,945	-0,055	
% nuevo Estructura Urb abierta	-0,056	0,594	
% nuevo Urb. Exentas_ajardinadas	-0,847	-0,529	
% nuevo Zona_industrial	0,063	0,813	
% nuevo Zonas_construccion	0,366	-0,264	

Nota: Método de extracción: Análisis de componentes principales.  
Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

En la tabla 35, se realizan dos análisis factorial para los indicadores de Externalidades. El primero para la calidad del parque edificado donde se selecciona una única componente que consiguen explicar un 58,68% de la varianza de los datos originales. El segundo análisis factorial realizado

selecciona dos componentes para los usos de suelo selecciona que los dos primeros componentes con un autovalor superior a 1, que consiguen explicar un 62,37% de la varianza de los datos originales donde en el componente uno se concentra el uso de tejido urbano continuo y en el segundo componente el uso industrial.

**Tabla 37** Factorización de los indicadores más significativos del Factor Jerarquía Social

Variables	Componentes		
	1	2	3
<b>Jerarquía Social</b>			
<i>Renta</i>			
LN renta del trabajo	0,978		
LN renta media total	0,978		
<i>Composición del parque vehicular</i>			
% Turismos	0,948	-0,315	
% Motos	0,079	0,955	
% Camiones	0,916	-0,059	
% Buses	0,651	-0,491	
<i>Estructura de ocupación del tejido social ocupado</i>			
% POR Tècnics i professionals científics i intel.lectuals	0,898	-0,196	
% POR Tècnics i professionals de suport	0,902	0,208	
% POR Empleats administratius	-0,228	0,800	
% POR Treballadors qualificats en act.agràries i pesqueres	-0,242	-0,802	

Nota: Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

Finalmente en la tabla 36, el análisis factorial de los indicadores de Jerarquía Social se dividen en tres apartados. El análisis factorial realizado para la renta selecciona un solo componente. Para el caso de la composición del parque vehicular y la estructura del tejido socio empresarial se obtiene dos componentes con un autovalores superiores a 1, que consiguen explicar un 85,62% y un 77,42% respectivamente, de la varianza de los datos originales.

En el resumen del modelo integrado 2 se observa que utilizando la factorización de los grupos de indicadores se obtienen resultados prácticamente iguales donde el coeficiente de determinación múltiple alcanza una eficiencia de  $R=0,716$ , siendo inferior frente al  $R=0,83$  del modelo integrado 1. En la eficiencia del modelo también se observa la misma situación ya que el modelo 2 es capaz de explicar el 51,3% de la variación del número de empresas innovadoras versus el 68% del modelo anterior. Sin embargo este modelo solo excluye el factor de externalidades urbanas.

**Tabla 38** Modelo integrado 2 - variables factorizadas por grupo de indicadores

Resumen del modelo					
	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	
	0,716	0,513	0,500	6,956	
Modelo					
Variable independiente	Coefficientes no estandarizados B	Error tip.	Coefficientes estandarizados Beta	t	Sig.
(Constante)	2,57	0,55		4,63	0,00
Factor 1 Aglomeración (intensidad de uso)	6,48	0,58	0,67	11,21	0,00
Factor 2 Accesibilidad (accesibilidad a terrassa)	-2,63	0,60	-0,26	-4,37	0,00
Factor 1 Jer.Social (Tècn/profes. de suport y científicos i intel.lectuals)	2,41	0,58	0,24	4,17	0,00
Factor 1 Jer. Social (% de turismos)	1,52	0,67	0,14	2,27	0,02
Variable dependiente: Num_empre					

Nota: Proceso realizado con el editor de datos SPSS 14, método de "Pasos sucesivos"

Al analizar el modelo se observa que hay diferencia respecto al modelo 1, ya que este último introduce dos componentes del factor de Jerarquía social por lo tanto en el *peso* implícito otorgado a cada componente cambia.

Las componentes, ordenadas según importancia, que mejor explican la localización de las empresas son:

*Componente 1 Factor de Aglomeración:* El modelo confirma que es la alta intensidad de uso del tejido urbano expresado por la presencia de edificaciones con plantas en altura ya que el coeficiente beta estandarizado es  $B = 0,67$  y la importancia relativa es  $t = 11,21$ .

*Componente 2 Factor de accesibilidad:* El modelo deja en segundo lugar de importancia, por medio del método de pasos sucesivos, el tiempo de desplazamiento en transporte público a Terrassa (indicador expresado logarítmicamente) con un coeficiente beta estandarizado es  $B = -0,26$  y un  $t = -4,37$ .

*Componente 1 Factor de Jerarquía social:* Este componente, reconoce la estructura de ocupación del tejido social ocupado y el modelo le asigna un coeficiente beta estandarizado de  $B = 0,24$  y un  $t = 4,17$ .

*Componente 2 Factor de Jerarquía social:* El modelo deja en último lugar de importancia, al indicador que es parte del componente dos y le asigna un coeficiente beta estandarizado de  $B = 0,14$  y un  $t = 2,27$ .

### 6.3.3 Modelo integrado 3

Independiente de los resultados de los modelos en cuanto a coeficientes de determinación, no se obtiene una visión clara los pesos implícitos que cada factor aporta a la explicación de la localización de las empresas de innovación. Por lo tanto en un tercer modelo integrado, se realiza un análisis factorial con todos los indicadores, expuestos en la tabla 38, para así disminuir posibles problemas de colinealidad entre los grupos de indicadores (factores) antes factorizados.

El análisis factorial selecciona los siete primeros componentes con un autovalor superior a 1, que consiguen explicar un 80% de la varianza de los datos originales.

**Tabla 39** Factorización de los indicadores

Variables	Componentes							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Complejidad del tejido económico total	-0,539	0,105	0,012	-0,358	-0,326	0,137	-0,006	0,126
pob/km2 parcela construidas	-0,364	0,586	-0,211	-0,300	-0,083	-0,342	-0,106	0,136
LN LTL + Pob/ Edificios totales	-0,507	0,419	-0,295	-0,519	-0,168	-0,151	0,231	0,033
% edificios 6p	-0,254	0,910	-0,056	-0,171	0,001	-0,083	0,006	0,128
% edificios 7p	-0,254	0,910	-0,056	-0,171	0,001	-0,083	0,006	0,128
% edificios 8p	-0,245	0,887	-0,070	-0,153	-0,043	-0,051	0,012	-0,049
% edificios 9p	-0,193	0,855	0,000	-0,050	-0,134	-0,029	0,018	-0,031
LN TTPP TIEMP BARCELONA	0,457	-0,663	-0,113	0,154	0,219	0,089	0,010	0,027
LN TPR TIEM ACCESIBILIDAD A LA POR Profesionales	0,926	-0,257	-0,092	0,208	0,120	0,056	0,011	-0,029
LN TPR TIEM ACCESIBILIDAD A LA POR Técnicos	0,930	-0,242	-0,081	0,210	0,126	0,055	0,007	-0,034
LN TPR TIEM ACCESIBILIDAD A LA POR Administrativos	0,930	-0,238	-0,072	0,211	0,133	0,058	0,003	-0,036
LN TTPP TIEMP ACCESIBILIDAD AL RESTO DE LA POR	0,935	-0,190	-0,054	0,213	0,152	0,057	-0,004	-0,046
LN ACCESIBILIDAD A LA PEA CON TÍTULO MEDIO Y SUPERIOR	0,921	-0,273	-0,098	0,206	0,113	0,056	0,014	-0,026
LN TIEMPO TTPP A SABADELL	0,285	-0,106	0,037	0,148	0,766	0,105	0,032	-0,005
LN TIEMPO TTPP A TERRASSA	0,158	-0,076	0,034	0,127	0,814	0,129	0,022	-0,014
Accesibilidad a servicios de restauración	0,924	-0,263	-0,096	0,212	0,092	0,055	0,017	-0,025
Accesibilidad a servicios bancarios	0,928	-0,254	-0,084	0,209	0,116	0,055	0,010	-0,030
% edificios sin instalación de gas	0,393	-0,229	-0,111	0,701	0,137	0,092	-0,157	-0,082
% edificios con portería	-0,377	0,296	-0,012	-0,618	-0,181	-0,046	0,183	0,036
%Tejido Urb. continuo 1	-0,079	0,200	-0,169	-0,054	-0,151	-0,894	-0,046	0,044
%Estructura Urb abierta 1	0,057	0,099	0,163	-0,059	0,002	-0,101	0,790	-0,056
%Urb. Exentas_ajardinada 1	0,285	-0,237	0,355	0,253	0,243	0,634	-0,352	-0,013
%Zona_industrial 1	-0,401	0,064	-0,452	-0,341	-0,206	0,268	0,355	-0,152
%Zonas_construccion 1	-0,110	0,111	0,005	-0,036	-0,017	-0,039	-0,002	0,959
LN renta del trabajo	-0,326	-0,085	0,804	-0,275	-0,109	0,243	0,059	0,043
LN renta media total	-0,150	-0,086	0,917	-0,142	-0,008	0,149	0,067	0,023
% Turismos	0,029	-0,040	0,935	-0,007	0,016	-0,067	-0,012	-0,010
% Motos	-0,302	0,011	0,823	0,045	-0,009	0,140	0,026	-0,037
% Camiones	-0,374	0,268	-0,189	-0,046	-0,301	0,082	0,079	-0,072
% Buses	0,453	-0,089	-0,106	0,458	0,316	-0,354	-0,046	-0,126
% POR Técnicos i professionals científics i intel.lectuals	-0,365	0,184	-0,110	-0,780	-0,183	-0,092	-0,237	-0,037
% POR Técnicos i professionals de suport	0,243	0,005	0,706	0,178	0,319	0,034	-0,278	-0,016
% POR Empleats administratius	0,278	-0,183	-0,239	0,745	-0,004	0,059	0,282	0,0304
% POR Treballadors qualificats en act.agràries i pesqueres	0,005	-0,148	-0,299	0,265	0,073	0,110	0,665	0,0922

Nota: Método de extracción: Análisis de componentes principales.  
Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

En el resumen del modelo integrado 3 se observa que utilizando la factorización de todos indicadores (según tabla 38) se obtienen resultados más altos donde el coeficiente de determinación múltiple alcanza una eficiencia de  $R=0,79$ , siendo superior en seis décimas porcentual frente al

R=0,72 del modelo integrado analizado anteriormente. En la eficiencia del modelo también se observa la misma situación ya que es capaz de explicar el 62 % de la variación del número de empresas innovadoras versus al 52 % del modelo anterior.

El modelo realizado con el método de pasos sucesivos, incluye cinco componentes, dentro de los cuales estas el factor de Externalidades urbano ambientales, factor que era excluido por los modelos anteriores.

**Tabla 40** Modelo integrado 3 - variables factorizadas

Resumen del modelo					
	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	
	0,79	0,62	0,61	6,17	
Modelo					
Variable independiente	Coefficientes no estandarizados B	Error típ.	Coefficientes estandarizados Beta	t	Sig.
(Constante)	2,51	0,49		5,12	0,00
Factor 2 Aglomeración	6,64	0,49	0,67	13,48	0,00
Factor 5 (accesibilidad a Terrassa)	-3,03	0,49	-0,31	-6,16	0,00
Factor 3 (Jerarquía Social)	1,57	0,49	0,16	3,20	0,00
Factor 1 (Accesibilidad)	-1,50	0,49	-0,15	-3,05	0,00
Factor 8 (Externalidades)	-1,17	0,49	-0,12	-2,39	0,02
Factor 4 (Jerarquía Social)	0,99	0,49	0,10	2,02	0,05
<i>Variable dependiente: Num_empre</i>					

Nota: Proceso realizado con el editor de datos SPSS 14, método de "Pasos sucesivos"

La tabla 39 muestra el modelo integrado 3, se observa que hay cierta similitud respecto a los modelos 1 y 2, en el orden en que el modelo introduce los componentes (pasos sucesivos), pero los pesos implícitos otorgados a cada componente cambian.

Las componentes que mejor explican la localización de las empresas, según su orden de importancia, son:

*Componente 2 Factor de Aglomeración:* El modelo confirma el indicador como el de mayor importancia donde el coeficiente beta estandarizado es B= 0,68 y la importancia relativa es t= 13,49. Es decir la alta intensidad de uso del tejido urbano expresado por la presencia de edificaciones con plantas en altura.

*Componente 5 Factor de Accesibilidad:* El modelo deja en segundo lugar de importancia, por medio del método de pasos sucesivos, el tiempo de desplazamiento en transporte público a Terrassa (indicador expresado logarímicamente) con un coeficiente beta estandarizado es B=-0,31 y un t=-6,19.

*Componente 3 Factor de Jerarquía social:* Este componente reconoce los indicadores de renta, al porcentaje de vehículos tipo turismos y el tipo de ocupación del tejido social ocupado con la presencia de Técnicos y profesionales científicos e intelectuales y de soporte. El modelo le asigna a este factor, un coeficiente beta estandarizado de  $B=0,16$  y un  $t=3,20$ .

*Componente 1 Factor de Accesibilidad:* Este componente reconoce principalmente, la accesibilidad a los servicios de restauración y bancarios que dan soporte a las empresas (indicador expresado logaritmicamente) y la accesibilidad a la POR (oficinistas-resto) con un coeficiente beta estandarizado es  $B=-0,13$  y un  $t=-2,63$ .

*Componente 8 Factor de Externalidades urbano ambientales:* El modelo deja en penúltimo lugar de importancia, la externalidad referida al porcentaje de zonas en construcción con un coeficiente beta estandarizado es  $B=-0,12$  y un  $t=-2,35$ .

*Componente 4 Factor de Jerarquía social:* El modelo deja en último lugar de importancia, el indicador referido el tipo de ocupación del tejido social ocupado con la presencia de empleados administrativos con un coeficiente beta estandarizado es  $B=0,10$  y un  $t=2,02$ .

A modo de conclusión, los tres modelos integrados analizados anteriormente se resumen en la tabla 40, no presentan grandes diferencias respecto a la capacidad de explicar la variación de la localización de las empresas innovadoras, pero si hay diferencias respecto al *peso* específico de los factores de localización.

Para la interpretación de los resultados de los componentes del análisis factorial se recogen las correlaciones del cada indicador con la variable dependiente.

**Tabla 41** Resumen de correlaciones seleccionadas

Indicadores	Correlacion
<b>Indicadores de aglomeración</b>	
Complejidad del tejido económico total	0,186
pob/km2 parcela construidas	0,278
LN LTL + Pob/ Edificios totales	0,312
% edificios 6p	0,577
% edificios 7p	0,577
% edificios 8p	0,563
% edificios 9p	0,788
<b>Indicadores de accesibilidad</b>	
LN TTPP TIEMP BARCELONA	-0,703
LN TPR TIEM ACCESIBILIDAD A LA POR Profesionales	-0,403
LN TPR TIEM ACCESIBILIDAD A LA POR Técnicos	-0,398
LN TPR TIEM ACCESIBILIDAD A LA POR Administrativos	-0,392
LN TTPP TIEMP ACCESIBILIDAD AL RESTO DE LA POR	-0,362
LN ACCESIBILIDAD A LA PEA CON TÍTULO MEDIO Y SUPERIOR	-0,366
LN TIEMPO TTPP A SABADELL	-0,326
LN TIEMPO TTPP A TERRASSA	-0,337
Accesibilidad a servicios de restauración	-0,351
Accesibilidad a servicios bancarios	-0,344
<b>Indicadores de externalidades urbano ambientales</b>	
% edificios sin instalación de gas	-0,222
% edificios con portería	0,233
%Tejido Urb. continuo 1	0,149
%Estructura Urb abierta 1	0,082
%Urb. Exentas_ajardinada 1	-0,199
%Zona_industrial 1	0,096
%Zonas_construccion 1	-0,003
<b>Indicadores de jerarquía social</b>	
LN renta del trabajo	0,097
LN renta media total	0,075
% Turismos	0,162
% Motos	0,012
% Camiones	-0,190
% Buses	-0,054
% POR Tècnics i professionals científics i intel.lectuals	0,103
% POR Tècnics i professionals de suport	0,160
% POR Empleats administratius	0,188
% POR Treballadors qualificats en act.agràries i pesqueres	-0,168

Evidentemente el modelo 1 es el que entrega la menor información dado a que el modelo solo acepto a tres indicadores, razón por la cual también posee un mayor  $r^2$  (0,68) respecto a los demás modelos.

En el modelo integrado 2 ya se observa un mayor poder explicativo pero el inconveniente es la probabilidad de colinealidades entre componentes ya que corresponden a análisis factoriales independientes.

Por lo tanto es el modelo integrado 3 que presenta una mayor claridad respecto a los factores que explican la localización de las empresas de innovación.

**Tabla 42** Resumen de resultados de los modelos integrados

<b>Resumen del modelos</b>					
	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	
Resumen del modelo integrado 1	0,83	0,68	0,68	5,52	
Resumen del modelo integrado 2	0,72	0,51	0,50	6,96	
Resumen del modelo integrado 3	0,79	0,62	0,61	6,17	
<b>Modelos</b>					
<i>Variable independiente / factorizadas</i>	Coefficientes no estandarizados B	Error típ.	Coefficientes estandarizados Beta	t	Sig.
<b>Modelo 1</b>					
% edificios 9p	12,65	1,35	0,60	9,34	0,00
LN TTTPP TIEMP BARCELONA	-4,13	1,20	-0,23	-3,43	0,00
LN TIEMPO TTTPP A TERRASSA	-3,16	0,96	-0,16	-3,29	0,00
<b>Modelo 2</b>					
Factor 1 Aglomeración (intensidad de uso)	6,48	0,58	0,67	11,21	0,00
Factor 2 Accesibilidad (accesibilidad a terrassa)	-2,63	0,60	-0,26	-4,37	0,00
Factor 1 Jer.Social (Técni/profes. de suport y científics i intel.lectuals)	2,41	0,58	0,24	4,17	0,00
Factor 1 Jer. Social (% de turismos)	1,52	0,67	0,14	2,27	0,02
<b>Modelo 3</b>					
Factor 2 Aglomeración	6,64	0,49	0,67	13,48	0,00
Factor 5 (accesibilidad a Terrassa)	-3,03	0,49	-0,31	-6,16	0,00
Factor 3 (Jerarquía Social)	1,57	0,49	0,16	3,20	0,00
Factor 1 (Accesibilidad)	-1,50	0,49	-0,15	-3,05	0,00
Factor 8 (Externalidades)	-1,17	0,49	-0,12	-2,39	0,02
Factor 4 (Jerarquía Social)	0,99	0,49	0,10	2,02	0,05
<i>Variable dependiente: Num_empre</i>					

Nota: Proceso realizado con el editor de datos SPSS 14, método de "Pasos sucesivos"

El factor de aglomeración se presenta en los tres modelos como el más importante en la explicación de la localización de las empresas innovadoras. En todos los modelos los principales indicadores son la intensidad de uso del tejido urbano expresado por las edificaciones con plantas en altura con correlaciones de pearson entre un  $r=0,563$  y un  $r=0,788$  y con menor importancia la intensidad de uso del parque edificado reflejado por el número de pobladores por cada unidad edificada con correlaciones de pearson entre un  $r=0,278$  y un  $r=0,312$ .

Sin embargo el modelo integrado 3 es más rico en contenido ya que además el componente incluye el porcentaje de edificios con portería y el porcentaje de tejido urbano continuo, ambos con correlaciones menos significativas que los indicadores considerados en el componente anterior ( pearson  $r=0,233$  y  $r=0,149$  respectivamente).

Por lo tanto son las zonas compactas y densas del territorio las más atractivas para la localización de las empresas innovadoras.

El factor de accesibilidad se presenta en los tres modelos como el segundo factor de importancia. En el modelo integrado 1 introduce el tiempo de desplazamiento en transporte público a Barcelona pero se excluye en los otros dos modelos dados a colinealidades, sin embargo se incluye el tiempo de desplazamiento en transporte público Sabadell quedando como indicador de

accesibilidad junto con el tiempo de desplazamiento en transporte público a Terrassa. Con lo cual a un menor tiempo de accesibilidad en transporte público a estas capitales comarcales mayor será la cantidad de empresas de innovación.

El modelo integrado 3 considera también, en un cuarto lugar otro componente, el cual deleva que las empresas innovadoras se ubican preferentemente donde la accesibilidad al lugar de residencia de los profesionales y técnicos es menor (pearson  $r=-0,403$  y  $r=-0,398$  respectivamente). Similares son los resultados para los servicios de soporte empresarial.

En el caso del factor de Jerarquía social es excluido por el modelo 1 pero incluido con dos componentes por los modelos integrados 2 y 3. Es el modelo integrado 3 que da mayor información, introduce en una primera componente indicadores que reflejan las clases de altas, dado principalmente el porcentaje de turismos y el lugar de residencia de los técnicos y profesionales de soporte ( $r=0,162$  y  $r=0,160$  respectivamente) ya que presentan correlaciones superiores al indicador de la renta media ( $r=0,097$ ). Por lo tanto las empresas innovadoras tenderán a localizarse preferentemente en zonas que reflejan un mayor prestigio social que en zonas donde reside la clase obrera. Esta tendencia la confirma el segundo componente introducido por el modelo, referido al indicador del porcentaje buses (tractores) en la composición del parque vehicular ya que esta externalidad social va asociada a actividades económicas menos prestigiosas como la agricultura e industria.

Finalmente el factor de externalidades urbano ambientales, que solo es incluido con un componente por el modelo integrado 3, indica que las empresas innovadoras no se ubican en los lugares en construcción (estructuras de tejido público e industrial, redes de carreteras y ferroviarias, embalses) por lo confirma lo expuesto por el porcentaje de uso de tejido urbano continuo en el segundo componente seleccionado por el modelo. Sin embargo esta correlación negativa ( $-0,003$ ) con el número de empresas innovadoras no refleja la externalidad urbana, más bien es la centralidad de la localización de estas.

## 7.- Conclusiones

Las empresas innovadoras buscan para su localización principalmente las aglomeraciones ya que obtienen una optimización de costos de producción derivada de la concentración de empresas con las mismas actividades, pero la razón fundamental es un mecanismo para obtener progreso y desarrollo a través de la innovación.

La aglomeración es la que permite reducir espacio y distancia para el intercambio de información y conocimiento, dado a su naturaleza intangible por lo que requiere de un contacto cara a cara que aporta beneficios a los *Knowledge Spillovers*.

Sin embargo al observar otro de los factores que determinan la localización de dichas empresas es posible decir que hay una tendencia al desplazamiento hacia las periferias de las zonas compactas y una proximidad a los lugares de residencia de sus trabajadores altamente cualificados.

Pero esta tendencia a las periferias, además esta dada por la buena accesibilidad que tiene la estructura urbana de la RMB con lo cual no limita a las empresas de gozar de los beneficios del Distrito Central de Negocios.

Al observar el comportamiento del factor de jerarquía social se puede decir que las empresas efectivamente buscan una proximidad pero esto se refleja en la concentración de empresas en los municipios aledaños donde residen los cuadros altos.

## 8.- Bibliografía

- Ajuntament de Barcelona 2004 Barcelona Ciutata de coneixement: Economia del coneixement, tecnologies de la informació i la comunicació i noves estratègies urbanes
- Arauzo Carod, Josep Maria; Manjón Antolin, Miguel; Fibla Gasparin, Maite 2006 Determinants de la localització d'estableciments industrials a Catalunya
- Àrea metropolitana de Barcelona 2003 El territori Metropolità de Barcelona; Dades bàsiques, evolució recent i perspectives
- Boix, Rafael 2007 Concepto y delimitación de areas metropolitanas: una aplicación a areas metroplitanas de España
- Boix, Rafael 2006 Localización de empresas en sectores intensivos de conocimiento en la RMB. Pag.: 144-147
- Boix, Rafael 2006 Redes de ciudades, economías externas y crecimiento.
- Brooking, A. 1997 El capital intelectual: el principal atractivo de las empresas del tercer milenio.
- Caravaca B., Inmaculada 1998 Los nuevos espacios emergentes Pag.: 50;39-80
- Diputación de Barcelona; Trullén, Joan; Boix, Rafael 2006 Anàlisi econòmica del centre de la regió metropolitana de Barcelona: economia del Pla estratègic metropolità de Barcelona
- Gamir Orueta, A. y otros 1989 Teciarización económica y desarrollo regional en España, Anales de geografía de la universidad Complutense, 9, Pag.:123 –144
- Marmolejo Duarte, Carlos Ramiro 2004 Hacia una interpretación de la teoría de localización de las actividades de oficina en el territorio post industrial: El caso de Barcelona
- Martinez Arias, Rosario 1999 El analisis multivariante en la investigación científica
- Moreno, J.; Escolano, S. 1992 Los servicios y el territorio; Espacios y Sociedades, 19.
- Mullet, Juan 2002 La Innovación como necesidad
- Perez García, F. y otros 2005 La medición del capital social. Una aproximación económica. BBVA
- Putnan, R. 2003 El declive del capital social
- Roca Cladera, Josep 1997 La Distribución espacial de la ocupación en Cataluña 1991 – 1996. Centro de Política de Suelo y Valoraciones
- Roca Cladera, Josep 1997 La Distribución espacial de la ocupación en Cataluña 1991 – 1996. Centro de Política de Suelo y Valoraciones
- Simmie, J. 2002 Knowledge Spillovers and Reasons for the concentration of Innovative, Urban Studies, Vol.39, N° 5-6, Pag.: 885-902.
- Simmie, J.; Level, W. 2002 Introduction: the Knowledge-based City, Urban Studies, Vol.39, Nos 5-6, Pag.: 855-857
- Ventura, Victoria 2003 Capital intelectual y aprendizaje organizativo; Nuevos desafíos para la empresa