

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LAS  
EMPRESAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID: ESTUDIO, ANÁLISIS DE SU  
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL, CLASIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS  
MUNICIPIOS MADRILEÑOS.

Tesis doctoral desarrollada por

**Ramón José Varela Losada**

Dirigida por

Dr. D. José Sancho Comíns, Catedrático de Análisis Geográfico Regional



Universidad  
de Alcalá

**Universidad de Alcalá**

Facultad de Filosofía y Letras

Departamento de Geografía

Alcalá de Henares, 2005

José Sancho Comíns, Catedrático de Análisis Geográfico Regional, como Director de la tesis, y Joaquín Bosque Sendra, Catedrático de Geografía Humana y Director del Departamento de Geografía de la Universidad de Alcalá.

Informan que el texto adjunto corresponde a la tesis doctoral de D. Ramón José Varela Losada cuyo título es: *“Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico en las empresas de la Comunidad de Madrid: estudio, análisis de su distribución espacial, clasificación y jerarquización de los municipios Madrileños”*.

La tesis reúne las características necesarias para su exposición y defensa pública. Rigor científico, aportaciones novedosas y aplicación adecuada de la metodología. Por tal motivo dan su consentimiento y el Vº Bº a dicha tesis doctoral.

Alcalá de Henares, julio de 2005

Joaquín Bosque Sendra  
Catedrático de Geografía Humana  
Director del Departamento de Geografía  
Universidad de Alcalá

José Sancho Comíns  
Catedrático de Análisis Geográfico Regional  
Departamento de Geografía  
Universidad de Alcalá

**Dedicado a quienes quieren  
cambiar este mundo a través  
del Amor y a mi hijo Alberto,  
que espero lo intente hacer en  
el futuro.**

# **Índice general**

**Pags.**

Títulos	
Resumen . . . . .	I
Introducción . . . . .	II

## **Capítulo I**

### **Fundamentos del trabajo: objetivos, hipótesis y metodología**

1.1- Planteamiento de la Investigación, marco conceptual . . . . .	13
1.2- Planteamiento del problema. Descripción general . . . . .	13
1.3- Formulación de hipótesis . . . . .	15
1.4- Objetivos generales y específicos . . . . .	16
1.5- Metodología y técnicas de análisis . . . . .	17
1.6- ¿Cómo hacerlo? . . . . .	20
1.7- Algunas reflexiones complementarias sobre aspectos metodológicos . . . . .	21
1.8- Los mapas . . . . .	30

## **Capítulo II**

### **Acerca de algunas decisiones y conceptos básicos**

2.1- ¿Porqué Madrid? . . . . .	37
2.2- El papel de la ciencia . . . . .	44
2.3- Transformaciones, revoluciones . . . . .	45
2.4- Las actividades de I+D . . . . .	48
2.5- Otras definiciones . . . . .	50
2.6- Actividades de I+D y otras actividades afines . . . . .	51
2.7- El proceso de descubrimiento y de innovación. Definiciones alternativas . . . . .	52
2.8- La investigación básica es decisiva para la innovación. . . . .	61
2.9- El futuro de la investigación básica . . . . .	63

## **Capítulo III**

### **Distribución espacial de las actividades de I+D en las empresas madrileñas: un patrón locacional de base histórica**

3.1- Datos históricos. 1905, 1948, 1975, 1980, 2002. . . . .	67
3.2- Acerca de un marco explicativo de la localización industrial: aproximaciones teóricas . . . . .	84
3.3- La actividad de I+D en las empresas madrileñas: relación con la base locacional de la industria . . . . .	96

## **Capítulo IV**

### **El fortalecimiento empresarial y la actividad de I+D**

4.1- Un primer apunte sobre la valoración social de la empresa . . . . .	112
4.2- Eficiencia, eficacia y gastos de I+D . . . . .	123
4.3- La continuidad y los motivos para hacer I+D: dos hechos decisivos . . . . .	126

4.4- Motivos para hacer I+D . . . . .	128
4.5- Factores para el éxito de las empresas . . . . .	133
4.6- Hacia un marco que propicie la I+D+i . . . . .	140
4.6.1- Políticas Europeas . . . . .	140
4.6.2- Políticas científicas en España. . . . .	146
4.6.3- Las Políticas Regionales . . . . .	151
4.7- A modo de conclusión . . . . .	166

## **Capítulo V**

### **Estructura territorial de las actividades de I+D y su orientación productiva**

5.1- La información de partida . . . . .	175
5.2- La distribución espacial de las orientaciones de la I+D en las empresas de la Comunidad de Madrid . . . . .	178
5.3- Hacia una primera medición y clasificación . . . . .	203
5.4- Test de significación estadística . . . . .	220
5.5- Especialización territorial . . . . .	240

## **Capítulo VI**

### **El Futuro**

6.1- Del Modelo de distribución actual a un horizonte de futuro . . . . .	294
6.2- Conclusiones . . . . .	304

<b>Bibliografía . . . . .</b>	<b>307</b>
-------------------------------	------------

<b>Apéndice final . . . . .</b>	<b>317</b>
---------------------------------	------------

## **Resumen:**

Esta tesis pretende ser un acercamiento a la realidad de la localización de las empresas que hacen I+D en nuestra Comunidad Madrileña a lo largo de estos últimos años, 1998-2004.

La carencia, hasta el día de hoy, de una base de datos que permitiera localizar las empresas que realizan unas actividades tan importantes como las de Investigación y Desarrollo, además de otra información, como el tipo de actividades que hacían, nos ha animado e impulsado a su realización. Ello ha obligado a un trabajo de búsqueda exhaustivo, a dedicar esfuerzos día a día a la espera de obtener alguna pista sobre ellas, localizarlas y comprobar qué hacían.

El nº de empresas localizadas, frente a los datos actuales, muchos en bases de datos en poder de diversos organismos, habla de una buena aproximación realizada. Un sencillo estudio de la localización histórica de las empresas en general en nuestro espacio ha permitido descubrir relaciones con la actual localización de las empresas que hacen I+D. También hemos intentado clasificar, ordenar y jerarquizar los municipios Madrileños con empresas que hacen I+D en función del nº de empresas y las actividades de I+D realizadas. Hemos intentado demostrar también cómo la realización de estas actividades debe ser considerado un elemento importante para la supervivencia de las empresas en general, entre otras cosas a través de una encuesta que valora por parte de personas y empresarios la responsabilidad social de las mismas. También nos hemos atrevido, a modo de reflexiones a opinar sobre lo que podría ser el funcionamiento de nuestra sociedad, la administración y las empresas si nos propusiéramos ayudar al desarrollo de la vida en nuestro planeta, tomando nuevas prioridades.

## **Introducción.**

Ahora que estoy a punto de presentar esta tesis debo ser agradecido. No debo olvidarme de las personas que a mí alrededor me han acompañado en estos años y que han sido muchas.

Quiero aprovechar estas líneas para agradecer, en primer lugar, la gran paciencia que han tenido conmigo durante este largo proceso de aprendizaje de personas muy destacadas, el Dr. D. José Sancho Comíns, como Director de la tesis, y el Dr. D. Emilio Chuvieco Salinero, ambos del Departamento de Geografía de la Universidad de Alcalá de Henares. A ambos, gracias.

Ellos se han preocupado por recordarme a menudo, en el último año, la necesidad de acabar y dar por finalizado este trabajo de tesis. Ya que suelo ser tozudo para cambiar cuando estoy convencido de una cosa, les he tenido que explicar la necesidad de aprender más cosas. Tenía muy claro que cuanto más profundizaba día a día en unos u otros temas, dada mi ignorancia, más descubría lo mucho que desconocía todavía y debía aprender. Sobre lo que habían dicho otros, sobre el lenguaje empleado por los economistas, sociólogos, filósofos, geógrafos, matemáticos, sobre técnicas estadísticas etc. y así en un sinfín de apartados.

Debo darles las gracias a los dos, por haber tenido tanta paciencia conmigo, y haber sabido esperar a que aprendiera, un poco al menos, algunas cosas de tantas como desconocía. El motivo principal de hacer esta tesis era demostrar que puedo llevar a cabo una investigación encaminada a descubrir algo nuevo o que aporte en alguna parcela de la realidad cierto interés por su nueva visión de la misma. ¡Espero haberlo conseguido! Otros deberán valorarlo.

Esta tesis ha sido realizada desde finales del año 1999, año en que elaboré un pequeño trabajo de investigación titulado: “Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico en la Comunidad de Madrid: Percepción de su Estructura Territorial a través de la Cartografía Temática”. Han pasado cinco años desde esos comienzos y agradezco a todo el Departamento de Geografía de la Universidad de Alcalá por haberme permitido realizar este trabajo en su seno, disponiendo de los instrumentos materiales necesarios para ello. Por eso debo dar las gracias de nuevo tanto a los profesores mencionados como al resto de los profesores del Departamento encabezados hoy por su Director D. Joaquín Bosque Sendra, junto a D<sup>a</sup>. Inmaculada Aguado, a D<sup>a</sup>. Elena Chicharro, D<sup>a</sup>. Amelia Gálvez, D<sup>a</sup>. M<sup>a</sup>, Ángeles

Díaz, D<sup>a</sup>. Pilar Martín Isabel, D. Fernando Moreno, D. Javier Salas, D. Javier García Abad, D<sup>a</sup>. María Jesús Salado, D. Francisco Javier Escobar, D<sup>a</sup>. Montserrat Gómez, D. Víctor Rodríguez, D. Enrique Nicolás etc. También al personal administrativo, Francisco Bachiller, que tuvo que aguantar los papeleos, Javier Matallanas encargado de que ordenadores y programas funcionasen y a Fernando Silvestre, persona sensata como pocas, que me ayudó en la fase final de edición.

Fue sin embargo el Dr. D. José Sancho el verdadero impulsor de este trabajo de hoy al permitirme trabajar con él en los años 1997-1998 en un proyecto para evaluar el Potencial Científico y del Desarrollo Tecnológico en la Comunidad de Madrid, realizado para la Dirección General de Investigación de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid. Trabajo realizado junto a la entonces Directora del Instituto de Economía y Geografía del CSIC, Dra. D<sup>a</sup>. María Asunción Martín Lou. Gracias también a ella por habernos acogido a mí y al resto de compañeros en el proyecto entonces (Juan Antonio, Darío, Flor y M<sup>a</sup> José) y poder trabajar así en un ambiente extraordinario, y lo que es más importante, motivo de retomar y continuar mis estudios de Doctorado. Debo decir que el ambiente formado por los trabajadores e investigadores del citado centro me cautivo sobremanera entonces.

En estos momentos dedicados al recuerdo no debo olvidarme tampoco de mis compañeros, alumnos como yo, del Departamento de Geografía en estos años, y de mi familia, madre y hermanos. Sobre todo a mi mujer que se asombra de que un trabajo de este tipo, básicamente de aprendizaje y descubrimiento, pueda llevar tanto tiempo.

Mi trabajo hasta hoy como profesor del CES Luis Vives CEU, centro Universitario de la Fundación San Pablo-CEU, cosa que debo agradecer de nuevo al Departamento de Geografía, obligó a repartir el tiempo entre mis clases, la investigación en el ámbito de la localización de las actividades de I+D y mi familia. Y, como es lógico, no dando prioridad a este orden.

Se ha hablado mucho sobre la importancia de una y otra faceta, dentro de la labor desarrollada en la Universidad, de educar e investigar, y debo decir que cualquiera de las dos si es desarrollada con entusiasmo, con amor diría yo, supone muchas gratificaciones personales. La 1<sup>a</sup> en el ámbito de las relaciones interpersonales y la 2<sup>a</sup> en el descubrimiento

de la verdad de un hecho, de un acontecimiento, que nos ha interpelado sobre el porqué, el cómo, el cuándo etc. Admiro pues a quién ha sabido compaginar ambas (y debo decir que de ello hay muchos ejemplos en el Departamento de Geografía de Alcalá) para llegar a las más altas cotas en cualquiera de ellas.

Escribo esta tesis fundamentalmente para intentar saber más sobre un tema muy concreto, para averiguar cuánto puedo aprender de otros que saben más que yo, saber si soy capaz de descubrir algo nuevo acercándome a la realidad de unos hechos, decir cosas interesantes y nuevas de ellos y aprender a exponerlas, cosa que todavía estoy aprendiendo a hacer. Ésto lo voy a hacer sobre un tema muy concreto, la localización espacial de las empresas que hacen I+D en la Comunidad de Madrid. Serán los datos, las palabras, las ideas, las imágenes, los mapas los que hablen por mí sobre la localización de las actividades de I+D en las empresas de la Comunidad de Madrid, principal contribución de esta tesis. Con una adecuada argumentación intentaré también dar una nueva visión de la situación de este hecho sobre el territorio Madrileño. Otras cuestiones quedarán para mejor ocasión. El primer interés es mostrar la realidad de la localización espacial de las empresas que hacen I+D. ¿Cuántas empresas, qué hacen y dónde?

La ciencia en general, y la geografía en particular, nos anima a utilizar diversos instrumentos de análisis y de representación. Las matemáticas y la estadística son algunos de esas ciencias e instrumentos utilizados en este trabajo, fundamentalmente de carácter geográfico y por tanto donde la cartografía y los mapas tienen un peso mayor. Este trabajo trata de acercarse a conocer la localización de la I+D empresarial en nuestra Comunidad. Muchos se han acercado a conocer esta realidad, nosotros también y partimos con la ventaja del trabajo desarrollado en los años 1997-1998. Ha sido necesario que pasaran unos años para estudiar adecuadamente la localización de las empresas, quizás su evolución y pensar así en un proceso vivo en el tiempo, para no quedarse en una imagen fija de un año concreto. Intentar descubrir las empresas que no había localizado entonces requería ahora de un considerable y mayor esfuerzo encontrarlas.

El objetivo principal del desarrollo de este trabajo estaba claro, descubrir más cosas sobre un tema concreto, pero también en alguna medida (ya que es la función principal de una tesis), descubrir que soy capaz de realizar una investigación original y que, además, puedo llevarla a cabo contando siempre con el apoyo de una buena dirección científica. Por eso, habitualmente se reciben numerosos consejos del Director de la tesis y otros compañeros. En mi caso y como era lógico estos han sido numerosos pero han debido esperar hasta bien avanzado el proceso de investigación para tener la oportunidad de leer y criticar algo de lo escrito y dicho por mí. Deseaba explorar las posibilidades del tema por mí mismo, e intentar observar si era capaz de descubrir y demostrar ciertas cosas. Eso implica equivocarse, al coger a veces caminos incorrectos, pero era necesario ser capaz por uno mismo de “elegir” el camino más acertado aún a costa de fallar y rectificar. Por eso debo agradecer, más si cabe, al Dr. D. José Sancho Comíns por esta oportunidad de aprender, siendo capaz de rectificar sobre mis propios errores, siempre numerosos.

Por encima de ello, la oportunidad del tema elegido, la originalidad con que es abordado, las innovaciones metodológicas aplicadas, los resultados obtenidos creemos que son factores que pueden permitir hoy su positiva valoración. Incluso creo que este trabajo podría generar alguna publicación o artículo, y como una puerta que se abre, hacer posible un descubrimiento mayor de la realidad de las empresas de nuestro espacio en el futuro, permitiendo ocuparnos a nosotros o a otros investigadores en temas paralelos.

Ante todo, lo descubierto debe ser puesto a disposición de los demás, para que en un primer momento mis conocimientos puedan ser valorados. Después, en segundo lugar, si son útiles, debo ser generoso, ofrecerlos y que puedan ser utilizados por otros. Es un acto de solidaridad al que estoy obligado, contribuyendo con lo que yo he descubierto, ¡si humildemente he descubierto algo! a enriquecer a los demás, como otros lo han hecho conmigo pues ¡en verdad no soy más que el fruto de lo que aprendo de otros!

Estas razones justificaban el cuidado puesto en cada una de las fases del trabajo. Creemos que la investigación es original, y las exigencias de rigor científico al elaborar este trabajo han sido cuidadas. La revisión del estado de este tema hecha a partir de los autores que ya lo han estudiado, reflexiones sobre la propia metodología del trabajo y las conclusiones cobran

el papel que merecen. Los temas y enfoques de análisis planteados han sido motivo para incluir aquello que era pertinente y por tanto la extensión del trabajo en algunos apartados.

Esta tesis ha sido un largo viaje de descubrimiento. ¡Y cuanto me gusta viajar!, pero hay que tener en cuenta que la realidad siempre es más rica que lo que descubrimos. Primero empiezas conociendo un poco, para darte cuenta de lo mucho que hay que conocer, un trayecto descomunal y sin retorno en el que el tiempo nos falta siempre.

Ahora bien, a pesar de todos sus rigores, se trata de un viaje de descubrimiento apasionante, que sin rendirse ha permitido descubrir cosas que me enseñaron, porque en realidad los retos a los que me he enfrentado son los mismos a los que nos tenemos que enfrentar todos en la vida diaria, sólo que un poco más extremados.



## **Capítulo I**

**Los fundamentos del trabajo: objetivos, hipótesis y metodología.**

## **1.1-Planteamiento de la investigación, marco conceptual.**

A lo largo de este capítulo trataremos de explicar los planteamientos de partida de este trabajo de investigación, o las principales cuestiones y conceptos que enmarcan los temas tratados así como la metodología empleada.

Una investigación científica, por ende la nuestra también, debe cumplir una serie de requisitos:

Tener un objeto reconocible, decir cosas que todavía no hayan sido dichas, ser útil y permitir verificar o refutar las hipótesis planteadas. Presentaremos las pruebas necesarias, diciendo cómo se ha procedido para descubrirlas y cómo deben proceder otros si quieren comprobarlo por ellos mismos y demostrar llegado el caso lo contrario.

## **1.2-Planteamiento del problema. Descripción general.**

Esta tesis se sitúa dentro del programa de doctorado en Cartografía, S.I.G. y Teledetección del Departamento de Geografía de la Universidad de Alcalá. Se sitúa en el ámbito de estudio de la Geografía Regional y pretende tratar un tema relativamente novedoso para los geógrafos como es el de la localización de las empresas de I+D y estudiar alguna de las relaciones con el espacio. También intenta proponer algún tema de debate social sobre el esfuerzo dedicado a las actividades de I+D en el mundo empresarial.

La investigación tiene un ámbito geográfico muy determinado, la Comunidad de Madrid. Importante en España por ser la Comunidad que alberga a la administración central y la sede central de la mayor parte de las grandes empresas localizadas en nuestro país. Y alude como refleja el título al estudio y análisis de su distribución, y también al territorio como lugar donde actúan interrelacionados no sólo los elementos del medio sino también el hombre y todas las realizaciones que ha efectuado. Hemos concedido importancia a este aspecto y por eso hemos hecho un estudio con diversos indicadores y variables de carácter espacial y socioeconómicas para intentar buscar una explicación a la localización de las empresas que hacen I+D.

La I+D en nuestro país, desde sus inicios hace ya muchos años ha tenido una importancia relativa. No podemos decir que seamos un país que dedica muchos recursos económicos a

ella, aunque sí humanos. La relativa novedad de este fenómeno (aunque siempre ha habido empresas que se han preocupado por estar despiertas, de renovarse, buscar nuevos productos, mercados, conocer mejor la demanda y por tanto investigar, lo que les ha permitido sobrevivir mas fácilmente), y la gran capacidad transformadora que posee la industria obliga a pensar y planificar con detenimiento sobre la implantación de estas actividades.

El análisis de la situación actual de la I+D en la Comunidad de Madrid, la detección de posibles deficiencias o carencias en las actividades realizadas en cuanto variedad y cantidad y el estudio de las primeras consecuencias que se van detectando en el espacio, en el medio, son aspectos que poseen un gran interés y actualidad y a las que trataremos de ir dando alguna respuesta a lo largo de este trabajo y algún otro en el futuro.

Este trabajo se articula en varios capítulos y apartados diferenciados entre sí con el objeto de facilitar la lectura y comprensión del mismo. Se incluye además una revisión bibliográfica de las principales obras consultadas para la elaboración de este trabajo y la base de datos con la localización de las empresas por municipios que puede permitir localizar aunque sea sólo por el nombre a las mismas.

En el primer capítulo se plantea la investigación, se habla de los objetivos, hipótesis, metodología, se delimita el área de estudio y las divisiones utilizadas en el trabajo y se justifican sus relaciones frente a otras posibles, empresa, municipios etc.

En el capítulo siguiente se ha intentado profundizar en algunos aspectos teóricos, definición de I+D etc.

El tercer capítulo aclara la existencia de un patrón de localización de base histórica.

El cuarto intenta demostrar el mayor potencial que tienen las empresas que hacen I+D.

Seguidamente en el capítulo cinco establecemos una clasificación de los municipios que cuentan con empresas que hacen I+D y observamos su especialización.

El último, el seis, intenta acercarse al futuro.

### **1.3-Formulacion de hipótesis.**

Este trabajo se apoya sobre tres hipótesis de trabajo:

-Las empresas que hacen actividades de I+D han experimentado una localización en los últimos años que ha variado poco, asentándose en lugares muy concretos. Siendo el patrón de localización de base histórica.

-El potencial de las empresas aumenta si realizan actividades de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Conocer el número y actividades de estas permite descubrir los puntos fuertes y debilidades de cara al futuro de las empresas de nuestra Comunidad.

-Es posible establecer una clasificación y jerarquía de los municipios en función del nº de empresas que hacen actividades de I+D o su variedad de actividades que nos permite conocer mejor qué municipios tienen más posibilidades para albergar más empresas de este tipo en el futuro.

Hoy el conocimiento del lenguaje cartográfico y el aprovechamiento de las herramientas informáticas más sencillas son de gran utilidad para la representación visual y el reconocimiento de una jerarquía de municipios. Para un fenómeno tan complejo como la localización de actividades de I+D al que sólo nos hemos acercado, herramientas como la cartografía son importantes en la expresión y la comunicación de información.

#### **1.4-Objetivos Generales y específicos.**

##### **Objetivos Generales:**

Analizar y explicar la situación actual de las actividades de I+D que se desarrollan en las empresas de la Comunidad, así como sus implicaciones espaciales y necesariamente sociales.

##### **Objetivos Específicos:**

- 1 Describir, clasificar y explicar los rasgos principales que caracterizan las actividades de I+D de las empresas a partir de datos inéditos.
- 2 Estudiar las relaciones con otras variables que permiten comprender mejor la localización actual de las empresas, función de la situación socioeconómica a escala municipal.
- 3 Establecer una clasificación y jerarquización de los municipios Madrileños.
- 4 Estimar la reciente evolución de la I+D en las empresas de la C. De Madrid.
- 5 Determinar si aumenta el potencial de las empresas a partir de la realización de actividades de I+D.
- 6 Presentar a modo de reflexión y como pinceladas alguna propuesta de temas de debate social en relación a los recursos de I+D de las empresas o proponer qué tipo de actividades de I+D deberían ser prioritarias por su influencia sobre la dinámica social y económica.

## **1.5-Metodología y técnicas de análisis.**

En este apartado vamos a explicar y comentar la metodología empleada en la elaboración del presente trabajo de investigación, las fuentes consultadas y las técnicas de análisis utilizadas. Para una mejor comprensión de la misma se ha estructurado en varias fases o momentos.

Una vez determinado el tema y el área de estudio, como consecuencia de la participación en el proyecto de los años 1997-1998 para evaluar el Potencial de la Investigación Científica y Técnica de la Comunidad de Madrid, se procedió al mantenimiento de parte de la base de datos realizada entonces por nosotros y su actualización año tras año. Exigía tal cometido una revisión constante de las bases de datos utilizadas entonces y otras nuevas que han aparecido con posterioridad, además de una vigilancia permanente a cualquier tipo de información aparecida en cualquier medio de comunicación que hablara de una empresa, que situada en Madrid, hiciera I+D.

Este esfuerzo constante de revisión y comprobación necesitó de un esfuerzo permanente de lectura de información escrita especializada y no especializada, visita a múltiples páginas web de internet con bases de datos y la búsqueda de indicios a través de diversos buscadores de internet. La confirmación posterior (si dudábamos de la fuente) de que esa información era cierta permitía dar por buenos los datos. La labor da su fruto progresivo año tras año, con una base nueva en el año 2004 donde tenemos localizado el nombre de la empresa, el lugar donde está situada y la actividad que dice realizar.

Tenemos en esa base todas las empresas localizadas desde el año 1998 hasta hoy y que hemos comprobado están vivas. Debemos matizar que algunas empresas realizan varias actividades y, a veces es, difícil decir o señalar cuál es su actividad principal, que puede variar a lo largo de un periodo de tiempo relativamente corto. El valor dado por tanto a la clasificación CNAE utilizada es relativa por esa posibilidad de cambio. No por las clasificaciones que también se realizaron de algunas empresas en función de la información suministrada por ellas sobre lo que hacían, y que exigió a veces que dos personas decidiéramos con los datos que nos suministraban cuál era la clasificación más adecuada. La ausencia de esa clasificación CNAE en los datos suministrados supuso la necesidad de ver entre dos investigadores cuál era la que más se ajustaba a la información suministrada.

Las clasificaciones realizadas, pasado el tiempo, hemos observado se ajustan a las clasificaciones que las propias empresas dan hoy, hasta el punto que no hemos encontrado más que una sola empresa (de las clasificadas por nosotros entonces) con una clasificación diferente. Diferencia mínima, al haber clasificado con un CNAE 18 de confección y peletería una del 17 textil. Las escasas empresas de este tipo existentes nos ha permitido utilizar un solo CNAE, el 17, al final, también hemos modificado algún otro CNAE creando una clasificación propia, aunque muy parecida a la CNAE 93 (ver tablas nº 1 y 2 en apéndice final). Tal situación de coincidencia nos ha sorprendido gratamente y pone de manifiesto que el método utilizado da buenos resultados para casos muy concretos.

También habla bien del método de constante búsqueda utilizado comparar los datos del nº de empresas situadas en Madrid que dicen hacer I+D dados por los organismos oficiales y las localizadas por nosotros. Tanto en el año 1998 como en años sucesivos hasta hoy superamos ampliamente los datos aportados por otros organismos (ver listado de empresas por municipio en tabla apéndice final).

Una vez en nuestras manos los datos necesarios que respondían a quién, dónde y qué, agrupamos los datos a escala municipal e intentamos acercarnos a averiguar si había alguna característica que permitiera discernir con más facilidad porqué unos municipios tenían más o menos empresas de I+D. Buscamos una relación entre algunas variables socioeconómicas y ambientales y el hecho de tener más o menos empresas en su espacio.

Los resultados nos hablaban de que la existencia de un gran número de empresas de carácter general podía tener alguna relación. Estudiar la localización de la industria en ciertos años del siglo pasado (ver capítulo tres) aclaraba algo la localización actual de las empresas que hacen I+D. Nuestra base del año 1998, como era lógico, era un elemento importante que explicaba la localización actual en el 2004.

Una vez realizado el trabajo de lectura y comprensión de la bibliografía a nuestro alcance acerca de las actividades de I+D, localización, deslocalización etc. y sus implicaciones sociales hemos presentado los resultados de nuestro trabajo mediante la elaboración de tablas, mapas y explicaciones de los mismos, siempre muy sencillas, para que el lector también saque sus propias consecuencias. Por ello hemos huido de lo complejo y hemos

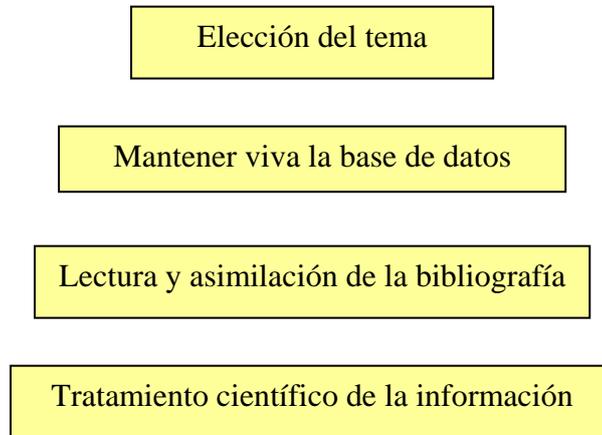
utilizado incluso programas informáticos muy sencillos. Excel, Word, Idrisi para Windows versión 2 y Photoshop.

La valoración crítica de las aportaciones realizadas y soluciones planteadas, además de posibilidades futuras se dejó como es lógico para el final.

Los pasos, por tanto, fueron claros: primero la elección del tema, segundo mantener viva parte de la base de datos iniciada en 1998 que permitiera en el futuro conocer quién, dónde y qué, tercero lectura y asimilación de bibliografía de carácter general y específica acerca de la Geografía, la Geografía industrial, la Cartografía Temática o métodos estadísticos Matemáticos entre otras. Pero también de otras cuestiones para aspectos sociales y cuestiones Filosóficas, de Derecho, Ética etc. para aproximarnos a sus conceptos, métodos y líneas de investigación. Cuestiones que permitían aumentar nuestros conocimientos y enriquecer nuestras ideas sobre el valor de las personas, proyectos de empresa etc. Cuestiones que pudiera parecer quedaran al margen de un trabajo de carácter Geográfico, aunque no lo creemos así. De todas formas trataremos esas cuestiones de manera muy resumida e intercaladas a lo largo del texto, como simples reflexiones, aún sabiendo que nuestro trabajo sobre esos apartados fue profundo y necesario, aunque eran cuestiones que no aparecían en forma de hipótesis a demostrar y a las que no debíamos dedicar mucho espacio en el texto presentado.

Tras la primera etapa de recogida de datos y alcanzado un mayor conocimiento objetivo del fenómeno y de su distribución espacial con las relaciones que podríamos obtener se procedió al tratamiento científico de la información recogida que nos llevaría a la confección de las tablas y los mapas. De esta manera pasamos a obtener unos resultados acordes con los objetivos previamente planteados en la investigación que exigían emplear las mismas fuentes y métodos de trabajo de los años 1997-1998, aunque quizás no el mismo esfuerzo, y así lo hicimos.

### Proceso seguido



#### **1.6-¿Cómo hacerlo?**

Tratamos para nuestro trabajo de averiguar cómo hacer afirmaciones y de qué manera podíamos dar explicaciones fiables, cuestiones dependientes siempre del propósito. Debíamos no obstante separar el propósito de la forma. Respecto al propósito, en el análisis geográfico debíamos comprender los casos individuales, aunque tener interés por casos particulares que se dan sobre la superficie de la tierra como hacen los geógrafos no quiere decir que no se puedan formular leyes para explicar esos hechos particulares a veces, aunque no era nuestro caso.

Nuestro objetivo será explicar y aclarar lo que hemos percibido con los requisitos de la explicación científica para confirmar las hipótesis planteadas, pero también ampliar la explicación a otros temas donde la intuición juega un papel destacado.

En caminos relativamente desconocidos como el nuestro sobre la I+D podíamos iniciar nuestro viaje guiándonos por nuestro sentido de la orientación, las narraciones de otros viajeros e intentar recorrer el camino guiados por nuestra intuición, pero anotando todos los detalles y construir así al final una guía muy simple que guíe a otros en el futuro

Nuestras explicaciones, en alguna medida, para algún tema concreto tendrán que seguir basándose necesariamente en la intuición. No tiene sentido juzgar todas las explicaciones que demos pues con los criterios del paradigma científico.

### **1.7-Algunas reflexiones complementarias sobre aspectos metodológicos.**

Hay unos cuantos tipos de explicación, que llamaremos temporales, que intentan establecer relaciones remontándose mucho en el tiempo. Estos tipos de explicación en el tiempo no son quizás tan rigurosos como sería de desear pero constituyen la única forma de resolver situaciones que hacen referencia a condiciones históricas complejas. Algunos opinan que la geografía (que estudia relaciones espaciales) no debería intentar extender demasiado la explicación en el tiempo. La geografía necesita del aspecto genético, pero no debe convertirse en historia.

El Geógrafo debe estudiar ciudades, industrias, su dónde y su porqué, conocer sus orígenes. Tratar la localización de las actividades conociendo cómo funciona la cultura, reconstruyendo la historia, definir y comprender las asociaciones humanas. En tanto que crecimiento espacial llegar a comprender cómo llegamos a ser lo que somos. Nuestros conocimientos deberían basarse pues en el análisis de orígenes y procesos. En general, la mejor manera de comprender algo es comprender cómo evoluciona o se desarrolla y así lo hicimos.

En la geografía utilizamos dos tipos de explicación que no son opuestos sino complementarios, cualquiera que sea el fenómeno observado se plasma en series temporales, es el resultado de una larga evolución y se explica por una serie de estados anteriores. La historia es la recreación de una sucesión y el hecho mantiene conexiones con el entorno, por lo que hace falta una explicación tomada de las relaciones con su entorno, acciones, reacciones e interacciones, haciendo esta explicación ecológica.

Los geógrafos estudian las variaciones de fenómenos en el espacio. Nuestra atención se centró en aquellos que variaban en el espacio, fundamentalmente las empresas en los distintos municipios. Utilizar las unidades administrativas empleadas tradicionalmente puede parecer un contrasentido (máximo cuando su división se ha hecho hace tiempo atendiendo a unos criterios concretos), pero estas unidades han tendido a adaptarse y tienden

a ser suficientemente pequeñas para la intensa actividad social y económica del área de Madrid donde está todo muy cerca y unido, además de las necesidades de confidencialidad en los datos. La selección del tamaño de la unidad es como en la selección de cualquier lenguaje espacio-temporal un problema empírico, de ahí que gracias al conocimiento de los fenómenos estudiados y obligaciones impuestas, hemos tenido que tomar en consideración tal unidad a la hora de construir la matriz de datos.

Los hechos geográficos pueden considerarse como un registro objetivo de la observación. Objetivo por ser intersubjetivo (observaciones repetidas del mismo fenómeno por diferentes personas producen el mismo juicio) y fidedigno (un observador que registra repetidamente los mismos fenómenos emitirá el mismo juicio), aunque por supuesto que el acopio de datos estará sujeto a algún tipo de error.

En primer lugar debíamos afrontar el problema de identificar los individuos geográficos y los atributos que podemos medir y observar. Establecer causas, como Piaget demostró, se desarrolla muy pronto en los niños. Esta noción está también muy arraigada en el lenguaje, así es muy difícil hablar de algo sin utilizar términos como *determina, gobierna, afecta, controla, produce, impide, suscita*, que tienden a implicar un cierto tipo de conexión causal necesario. La propia noción de explicación se considera sinónimo de establecer las causas de algo, y la noción de causa es por tanto muy general pero en parte por ser tan general tiene un significado completamente ambiguo. La idea de causas conformó de hecho la base de las explicaciones en geografía en el pasado pero cada escuela de geografía y cada generación de geógrafos ha interpretado el principio causal de forma diferente.

La mayoría de los geógrafos suponen que las distribuciones geográficas tienen causas y que atañe a las investigaciones geográficas identificar estas causas, intentar identificar determinadas intersecciones de conjuntos de acontecimientos que producen otros conjuntos de eventos o en una fórmula más tradicional, mostrar cómo ciertas concatenaciones de acontecimientos individuales interaccionan para provocar un nuevo acontecimiento. Para explicar un determinado sistema de localizaciones industriales se examina el conjunto de yacimientos de materias primas, el conjunto de mercados, el conjunto de lugares donde existe mano de obra etc.

Conocer la localización de las empresas con actividades de I+D en la Comunidad de Madrid era el primer paso y con una adecuada argumentación intentaremos dar una nueva visión de la situación de este hecho sobre el territorio Madrileño. El primer interés es mostrar la realidad como creemos que es, o al menos como la vemos, consecuencia de hechos y decisiones anteriores.

Como persona con unos valores que me inclinan hacia unos objetivos y temas que considero importantes (solidaridad, justicia etc.). ¡Cómo no iba a dar importancia a este tema con tantos recursos como se aplican por empresas y administración para conseguir avanzar a nuestra sociedad!

Cualquier análisis de la realidad es útil siempre que tenga un objetivo. Conocer y comprender mejor un tema concreto, el de la localización de las empresas que hacen I+D era el nuestro. Pero si teníamos claro el objetivo, también debíamos tener claro el objeto y definirlo si hacía falta. Nuestro objeto eran las empresas en el espacio de la Comunidad de Madrid. Hemos cogido una definición de empresa del Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española que nos permite aclarar, qué es:

Empresa: unidad de organización dedicada a actividades industriales, mercantiles o de prestación de servicios con fines lucrativos. Lugar en que se realizan estas actividades.

La descripción y explicación como elementos importantes dentro de la geografía son las bases de nuestro método. Describir racionalmente aquello que hayamos entendido de una situación y explicar poniendo énfasis en las relaciones. Como dos pasos del proceso de análisis. Debíamos comprobar y confirmar por tanto antes de argumentar, de dar una explicación rigurosa. Juzgar el rigor de las argumentaciones, de la explicación, ver si tenía lógica (del latín *logica*: Ciencia que expone las leyes, modos y formas del conocimiento científico) la explicación para elaborar una que fuera rigurosa y coherente. Para ello debíamos utilizar una estrategia flexible a la hora de afrontar problemas específicos como los surgidos en nuestro trabajo. Siempre y más para nuestro trabajo, había que tener en cuenta los recursos materiales, los conocimientos y el tiempo de que disponíamos.

Podríamos, no estando condicionados por estos factores, utilizar cualquier método que permitiera profundizar en el conocimiento de la realidad de la I+D en Madrid siempre que

permitiera elaborar una explicación rigurosa y coherente. Pero pocas veces se dan estos casos, incluso hay veces que los métodos o medios y recursos empleados suponen un gasto innecesario o un derroche. No creemos que sea este el caso.

No nos olvidábamos durante el desarrollo de nuestro trabajo de lo que era digno o no de explicación y de estudio y de argumentar la vertiente filosófica escogida. Muchos han estudiado cuáles son los motivos que nos guían normalmente en la búsqueda de una explicación aceptable. Nuestra experiencia, percepción del mundo, nuestra capacidad para describir, comunicar etc. son temas importantes para comprender los motivos que nos guían.

Explicar, como dice Harvey (1983, p 35), es dar una respuesta razonada y razonable (razón viene del latín *ratio*, *-ōnis*. Argumento o demostración que se aduce en apoyo de algo) al porqué y al cómo, para obtener una respuesta a algo que nos llama la atención y nos sorprende. Cuando algo nos resulta extraño, nos causa sorpresa y queremos saber cómo ocurre y el porqué. Nos hacemos preguntas y nos ponemos en el camino de buscar las respuestas.

Los conflictos y contradicciones entre lo que sentimos y lo que percibimos son normales y ocurren a lo largo de toda la vida. Diferentes observadores o uno mismo en diferentes momentos se preguntará sobre qué ocurre en la realidad, y eso reclamará una explicación. La persona necesita en alguna medida reducir la incertidumbre reducir el stress, la tensión como dicen los filósofos, psicólogos etc. que ello le provoca, y pasar de un resultado inesperado a otro esperado. De otro modo sería muy difícil vivir, ya que nuestro cerebro funciona como parece han descubierto recientemente algunos científicos por un proceso de predicción, y necesita para ello saber, conocer

Las personas, exploradores, investigadores, científicos han encontrado innumerables conflictos entre lo esperado y la experiencia vivida. Está claro que no sería cómodo sorprendernos cada día y con cada experiencia y encontrarnos sin respuesta o explicación. Aunque tampoco sería sano crear un prejuicio para dar respuesta rápida a tal situación. Cosa que se realiza hoy muy a menudo antes que dedicar un pequeño esfuerzo a conocer la realidad. También hay cosas a las que no prestamos interés, de las que nos olvidamos, cuestiones a las que nos habituamos. Entra dentro de lo natural que algunos seres humanos demos más importancia a unas cosas que a otras y no queramos saber más. Nuestra forma de

ser, nuestros conocimientos condicionan pues nuestras preguntas y las respuestas que buscamos. Sería imposible dedicarle a todos los problemas y cuestiones el mismo interés. Nosotros lo hemos hecho con algunas cuestiones muy concretas, localizar las empresas que en Madrid hacen I+D, intentar clasificar los municipios, saber si el potencial de las empresas era mayor al hacer I+D, aportar alguna opinión sobre lo que creemos debería hacerse en materia de I+D, ¡pero hay tantas!

Una vez claro qué es lo queríamos hacer, ¿cómo saber si una explicación es satisfactoria y razonable?. Según David Harvey (1983, p 39) los criterios que determinan cómo es de razonable y satisfactoria una explicación es una cuestión muy subjetiva, bien es verdad que hay reglas y convenciones para ello, un método científico que intenta hacer explícitas estas reglas.

Las Matemáticas y la estadística se mencionan a menudo como ejemplo, pues presentan una serie de reglas objetivas que permiten asegurar la repetición de los resultados a partir de unos datos dados y su trabajo con ellos. Nuestros datos tratados estadísticamente permitirán comprobar alguna cuestión respecto a la clasificación de los municipios o establecer el grado de relación entre diversas variables.

Hay que tener en cuenta que las convenciones, las reglas, las normas varían con el tiempo y podemos encontrarnos con que lo que es razonable hoy, no lo es tanto mañana pues la ciencia y el conocimiento avanzan, dejando obsoletos hechos que antes eran importantes. Como seres humanos, y por tanto limitados, aunque nos empeñemos en lo contrario, considerándonos dueños de este mundo conocemos una parte de la superficie de la realidad. La ciencia en general intenta reflejar esa realidad, y descubrir el orden presente en esa realidad al adentrarse en su conocimiento.

Desde las percepciones de los sentidos y a través de imágenes mentales (conceptos) percibimos la realidad de la I+D en la Comunidad de Madrid. Realidad que expresamos por medio de un lenguaje, intentando transformar en palabras e imágenes esa realidad. Es conocido el triángulo de Caws (citado por Harvey, 1983, p 43) que permite comprender las relaciones entre percepciones, conceptos y términos.

En los lenguajes científicos el signo intenta permanecer de forma fija y libre de ambigüedades, lo que supone sin embargo un empobrecimiento del lenguaje, frente al lenguaje común, aunque es verdad que más capaz de significar en su reducido campo de estudio. Este lenguaje artificial dota a la ciencia que lo utiliza de una mayor objetividad y universalidad que son cuestiones importantes. En geografía el mapa es uno de esos lenguajes específicos y artificiales con los que transmitimos información y que utilizaremos. Tener un lenguaje específico y utilizarlo con rigor sin ambigüedades puede ser útil para un científico al tratar de explicar fenómenos y experiencias obtenidos por nuestros sentidos, que es la labor principal de la ciencia.

La geografía al intentar explicar los fenómenos que se dan sobre el espacio (fenómenos diversos que pueden ser conocidos más y mejor por ciencias diversas) ha tenido que relacionarse con otras ciencias. No es de extrañar que con mis conocimientos, siempre limitados, haya tenido que dedicar mucho tiempo en mis lecturas a conocer y comprender lo que dicen Sociólogos, Filósofos, Economistas, Matemáticos, otros Geógrafos etc. con sus lenguajes siempre propios. He debido aprender a comprender muchos términos y conceptos de otras ciencias. Ésto me ha permitido adoptar enfoques quizás más amplios. No debería ser criticable por tanto que hayamos dedicado un amplio esfuerzo a saber también qué es más o menos justo y necesario en nuestra sociedad o qué deberían hacer las empresas y la administración. Sociólogos, Psicólogos, Historiadores, Economistas etc. han buscado en la empatía un modo de observar, comprender, de hallar explicaciones, medir, confirmar sus hipótesis etc. mediante pruebas empíricas directas, nosotros también.

Hoy en día todo el mundo desea creerse experto de una parcela de la realidad. Eso está en claro contrasentido con lo que es la esencia de la ciencia, y más de la geografía, pues creemos empobrece las posibilidades de encontrar una solución. Es necesario hoy más que nunca quizás en un mundo tan relacionado, y global como dicen muchos, un enfoque más amplio, una visión de 360° en cualquier parcela de la realidad, al menos en nuestra ciencia caracterizada por un factor de enfoque.

Este trabajo pretende tener esa cierta visión más amplia de alguna parte de esa parcela de la realidad que hemos escogido para estudiar (las empresas que hacen I+D en la Comunidad de Madrid). Muy importante para la Economía, también en el funcionamiento de la Sociedad donde se toman a veces decisiones personales que tienen que estudiarse a través de la

Psicología, donde el sentido de nuestro proyecto de vida tiene importancia y por tanto los principios y los valores que tenemos y que podemos o no compartir etc.. Por estas y otras cuestiones creemos que todo ello puede enriquecer nuestra visión del fenómeno por encima del conocimiento meramente Geográfico. Pretendemos utilizar un enfoque más amplio e integrador en algunas de nuestras observaciones y las posibles respuestas. Los geógrafos estudiamos normalmente lugares en vez de objetos o sucesos, pero también a veces es necesario identificar individuos concretos con propiedades concretas sobre las que hablar, y otras hablar sobre el comportamiento de los mismos.

Los múltiples indicadores y variables que tratamos de analizar en una parte de nuestro trabajo a requerido trabajar con métodos de análisis matemáticos y para ello recurrimos al uso del lenguaje matemático ya que solo con su uso podían manejarse las interacciones tan complejas escondidas detrás de los números. El análisis de los datos con métodos estadísticos era necesario y así lo hemos hecho.

También nos hemos adentrado en las personas, sus inquietudes, miedos, deseos, ámbito de estudio de los Psicólogos, Sociólogos y Filósofos. Son ellas las que dirigen y trabajan en las empresas, las que lideran un proyecto, las que diseñan políticas, los que decidimos sobre nuestra vida y a veces las de los demás. Mi experiencia como educador me ha permitido adentrarme en esos campos, con cierto conocimiento, y sabiendo que era el camino para muchas respuestas. Creo que podía por tanto explicar adecuadamente un proceso aun teniendo que recurrir a ciencias alejadas de la Geografía.

Siguiendo con la conducta humana, debemos aclarar que los factores no racionales y no económicos afectan también a la conducta humana y actúan sobre las decisiones que afectan a los hombres. Por eso en el extremo los postulados en economía podrían reducirse a un subconjunto específico de postulados de psicología. Pero también podemos decir, como dice Carnap (en David Harvey, 1983, p 112) que los postulados básicos de la psicología podrían reducirse a postulados básicos de la física. Al estudio de los factores neurofisiológicos de la conducta humana, o a la antropología.

Nuestro trabajo de investigación no es una tesis de Económica, ni de Psicología, ni de Física, tampoco es esta una tesis de Antropología. Es un trabajo de Geografía que conoce de

la importancia de otras ciencias en la explicación de unos fenómenos que tienen que ver con las empresas, creadas por los hombres.

Las hipótesis planteadas exigen ser demostradas, pero ¿qué es una hipótesis?

Según expertos en lógica (Harvey, 1983, p 118) las hipótesis son proposiciones cuya veracidad o falsedad puede comprobarse, pasando a ser consideradas como juicio verdadero o falso. Pero hay que saber que la veracidad o falsedad de las hipótesis puede determinarse en la mayoría de los casos sólo con respecto a un campo cubierto por una teoría determinada. Es importante formar una estructura explicativa coherente en geografía como en cualquier otra ciencia o en la vida diaria con un menor nivel de exigencia. Pero la eficacia del método científico en la explicación tiene un límite, la limitación del campo de investigación que abarca.

En las explicaciones geográficas puede haber leyes fundamentalmente físicas, químicas etc. aplicadas a las circunstancias geográficas, pero los fenómenos que se dan sobre la superficie de la tierra no siempre están sujetos a leyes, las acciones de los hombres así lo reflejan. Nosotros hablamos de un espacio pequeño y reducido de la superficie de la tierra donde las decisiones individuales de los hombres (a veces no racionales) también se han producido, y por tanto no debíamos buscar leyes que expliquen la localización de los hechos y fenómenos que estudiamos. No hay leyes que gobiernen las decisiones y comportamientos humanos en su totalidad.

Los factores económicos han sido decisivos, como no, para la existencia de ciudades, de empresas y su localización espacial. La geografía económica debe basarse en alguna medida por tanto en la teoría económica, pero los postulados psicológicos y sociológicos y de otro tipo también se han integrado en la elaboración de la teoría científica porque son necesarios. Las decisiones individuales y no precisamente económicas tomadas en diferentes momentos, a menudo por diferentes razones, han influido en tanto o más que las puramente económicas. Mis largas conversaciones con los responsables de empresas así lo han puesto de manifiesto. No podemos contentarnos con observar los hechos en sí mismos, debemos prestar atención al hombre que obedece a ciertas sugerencias intuitivas, tradiciones y necesidades.

El concepto de satisfacción espacial, decía Wolpert (en Harvey, 1983, p 137), describe con más certeza las pautas de la conducta humana. Brunhes y Sauer, nombrados también por David Harvey (1983, p137) hablaban también de este concepto de satisfacción que influye en la localización. Aunque otros autores como Kates, Gould y Saarnen (en Harvey, 1983, p 137) hacen hincapié en el entorno percibido (espacio donde los hombres toman decisiones) como elemento a tener en cuenta.

Si los postulados económicos pueden reducirse a casos especiales de postulados psicológicos, como se ha dicho antes, sería interesante estudiar más sobre la psicología para conocer como la conducta individual o de grupo crea estructuras geográficas. Utilizar algunos postulados psicológicos por los geógrafos es un reto pendiente que nosotros hemos afrontado en cierta medida para algunas cuestiones gracias a nuestra experiencia.

Igualmente los postulados sociológicos han cobrado interés en geografía desde Ratzel (en Harvey, 1983, p 137) y la antropología, arqueología etc. se han nutrido de ellos. Las diferentes ciencias sociales y humanas, ciencias complejas por la multitud de factores que sobre ellos inciden pueden considerarse difíciles de comprender y ello exige a veces conocer y comprender con precisión los conceptos y postulados desarrollados en otras disciplinas. Pero creo que no se necesita ser un genio para acercarse a comprender ciertas cosas, aunque quizás sí para dar respuestas claras.

Como Huxley sugería (en Harvey, 1983, p 140), debemos concebir sistemas de investigación cooperativos con métodos y terminología comunes y apostar por el avance general del conocimiento. Tomar prestado de otras ciencias no implica inferioridad, dice Harvey (1983, p 140), pero es lógico que los geógrafos se enfrenten a dificultades para derivar consecuencias espaciales de un conjunto de postulados de otras disciplinas. Por suerte mi formación en ciencias y mi experiencia en el trabajo con personas en formación y por tanto con aspectos psicológicos de la conducta me permiten acercarme, un poco, sin miedo a ellas, por que las comprendo en cierta medida.

Nuestra opinión, como la de otros muchos, es que deberíamos plantear más preguntas los geógrafos comprometiendo las respuestas dadas por otros. La historia de la ciencia demuestra que algunas ciencias han hecho preguntas, han presentado problemas que han tenido que resolver otras revisando sus postulados básicos. ¿Porqué no hacerlo nosotros?,

preguntarnos y buscar respuestas vengan de donde vengan con la necesaria prudencia o plantear preguntas para que las respuestas las busquen otros.

### **1.8-Los Mapas.**

Vamos a dedicar a continuación unas líneas para hablar sobre los mapas realizados, en interés a explicar o aclarar algunas cuestiones.

Los mapas tienen unos objetivos claros, acercar el espacio y lo que sucede en él a una escala que pueda ser utilizada por el hombre. Para ello los mapas tienen que ser capaces de transmitir una información lo más precisa y completa posible y eso está ligado al grado de abstracción requerido por el mapa, siempre relacionado con la escala, el tema y variables a representar (Miranda, Ruth. 2000).

Normalmente se dibujan los mapas según ciertos principios cartográficos de consistencia y coherencia lógica. Su lectura puede presentar ciertas dificultades para el que no está familiarizado con este lenguaje. Hay que decir que el mapa es un lenguaje abstracto, un sistema de líneas, colores, signos y símbolos que hay que interpretar, recurriendo a una clave que debe decir qué significado tienen los símbolos, signos, colores etc., qué representan y qué no.

Podemos utilizar nuestros mapas para, por ejemplo, saber qué municipios tienen empresas que hacen I+D. Es importante poder mostrar los lugares donde hay empresas de I+D o hablar de las actividades que hacen, y mostrarlo de la forma más clara espacialmente, a través de mapas. Ello nos permitía incluso aventurar como podría ser el futuro. Es posible que para otra ciencia fuese más importante conocer otros datos, pero para nuestra ciencia, su esencia es mostrar el espacio y los hechos que se dan. Merecía la pena explicar lo que hemos descubierto sobre localización de empresas que hacen I+D y por eso hemos construido mapas para explicarlo.

No es lo mismo observar la realidad que examinar un hecho sobre un mapa. Por eso el científico al buscar en la realidad no puede olvidarse de los requisitos lógicos de la exposición en el mapa. Son actividades diferentes pero están interrelacionadas. Cuando nosotros buscamos los datos buscábamos unos concretos, la localización y actividad. Sin los

datos extraídos de la realidad, no podríamos construir mapas que nos hablen de los hechos adecuadamente. De otro modo, supondríamos cosas a riesgo de equivocarnos. Basta conocer la historia de la Cartografía para observar cómo el desconocimiento de esa realidad hizo que muchos mapas hablasen de formas y espacios inexistentes, como el que aparece a continuación del polo Norte hecho en 1595.



Bien es verdad que las formas supuestas funcionaron como modelos apriorísticos, y podían tener una utilidad. Nosotros también nos enfrentamos a ese problema, ¿debíamos dejar de suponer sobre qué pasará en el futuro con la localización de la I+D en Madrid, haciendo o construyendo mapas?, ¡no!, pero debíamos tener cuidado.

Tradicionalmente la cartografía es considerada la ciencia o arte de la construcción y difusión de mapas, que son una representación simplificada y convencional de la realidad (Joly, Fernand. 1988). No por ello la composición creada debe renunciar a ser cuidada en el equilibrio de sus elementos y dotarse de cierta armonía, como un cuadro pintado por su artista (Miranda, Ruth. 2000). Como muy bien menciona esta autora la expresión cartográfica se sustenta en cuatro pilares, la imagen, la comunicación, el lenguaje y el diseño. Destacando la importancia para este lenguaje de tener en cuenta los símbolos y las variables visuales, los sistemas de implantación y los sistemas de representación.

Del estímulo sensitivo, la sensación percibida a la imagen que se nos representa y el conocimiento adquirido hay todo un proceso que los Psicólogos, Sociólogos Educadores, Periodistas y todos los responsables de comunicar algo conocen bien. En todo proceso de percepción la capacidad del cerebro para asimilar, procesar y recordar una información se multiplica si las sensaciones son múltiples y más si estas se producen en una atmósfera adecuada. La importancia o el valor que le damos a lo percibido influye, pues, en el esfuerzo que hacemos por captarlo, en los sentidos que ponemos en marcha para comprenderlo.

El conocimiento adquirido, punto final del proceso comunicativo (que necesitará del recuerdo para permanecer en nosotros), dependerá de cuestiones diversas. El lugar donde se produzca la transmisión de la información y el ambiente existente a nuestro alrededor, el número de sentidos que intervengan, el grado de intensidad de los estímulos, la importancia que para nosotros tenga esa información, la importancia que le demos a quién nos la transmita etc. son cuestiones que hay que tener en cuenta.

Una persona que representa un modelo a imitar por nosotros captará nuestra atención al máximo, y si además lo que dice nos parece interesante seguro que intentaremos captar lo que dice con todos los sentidos puestos en ello. Para que eso ocurra debemos cuidar el lugar y los estímulos presentes en él que pudieran distraer nuestra atención. También la forma de presentar lo que decimos haciendo partícipes la mayor cantidad de sentidos.

Hemos podido comprobar a menudo cómo personas, niños, jóvenes, adultos que han sufrido una acción negativa determinada se predisponen fácilmente a olvidar o considerar negativamente todo aquello que les recuerda la situación vivida. A olvidar o considerar como negativa una imagen, paisaje, lugar, sensación o persona que les recuerde tal situación vivida. Para cualquier persona que ha vivido una experiencia negativa (la vida de todos nosotros está llena de sucesos de este tipo) la puesta en acción de ciertos estímulos y las sensaciones recibidas pueden hacerle revivir momentos desagradables que le predispondrán a considerar a una forma, color etc. como desagradable por su acción evocadora.

Mi experiencia sobre la forma de captar la información de niños, jóvenes y adultos en algunos casos con problemas, estudiada con juegos donde he ofrecido mapas e imágenes para ser elegidos e interpretados me ha permitido valorar la importancia que puede tener la experiencia personal acaecida en su etapa como niño y joven en formación con la forma de captar el entorno una vez de adulto. Muchas de las carencias de comprensión con una forma de comunicación dada tienen su base en el desconocimiento de las reglas del lenguaje utilizado, pero también en prejuicios sobre determinados estímulos, lenguajes y personas. Es sorprendente la cantidad de personas adultas que presentan problemas no ya de desconocimiento del lenguaje utilizado sino de lo segundo.

Entre una realidad, la que intentamos plasmar nosotros aunque sea resumida y más accesible en un mapa, y la vivida por el observador-lector-usuario hay pues diferencias. Uno explica una realidad, personalmente vivida y por tanto ciertamente subjetiva y el otro interpreta un mensaje de acuerdo a la forma en que ha vivido su propia realidad. Un mundo de factores ha influido en esas realidades y es difícil tenerlos todos en cuenta cuando el proceso de comunicación se dirige a muchas personas. No somos iguales, somos individualidades con nuestra experiencia propia de vida, y nuestra personal visión del mundo.

Volviendo a la comunicación cartográfica, salvando este paréntesis, las características cuantitativas o cualitativas de los hechos estudiados en nuestro trabajo sobre la localización de las empresas que hacen I+D y que se desarrollan en una porción del espacio de nuestra Comunidad serán destacadas sobre una base sencilla donde aparecen únicamente la división municipal y una escala. Los objetivos de nuestro trabajo implicaban tener en cuenta a los

municipios en su conjunto y por tanto hacían innecesaria más precisión. Las características del espacio de la comunidad de Madrid hoy hablan de un entorno prácticamente continuo de ciudades (en un radio bastante amplio) con una red de carreteras abundante y que permite una buena comunicación (M-40, M-45, M-50 autovías y autopistas radiales etc.); Ésto hacía innecesario fijarnos en el acceso dentro de los municipios, ni entre éstos en un radio muy amplio, que podíamos decir abarca prácticamente toda la comunidad (en dirección hacia Guadalajara incluso más). Señalar esta red junto a los términos municipales era pues innecesario.

El resto de los símbolos empleados debían permitir informar de los hechos que queríamos exponer y ser comprendidos. Para ello recurrimos a presentar a alumnos universitarios distintas posibilidades para que fueran ellos, posibles lectores entre otros, los que decidieran sobre la forma más clara, sencilla, rápida o evocadora de transmitir y poder así comprender la información. Asimilar la leyenda debía ser una función realizada en el mínimo de tiempo posible. Representar la localización de las empresas por término municipal, su presencia o ausencia era lo más importante que permitía observar la existencia de diferencias espaciales del fenómeno, que era lo que nos interesaba.

La componente cualitativa de nuestro mapa ha sido pues la cuestión más importante. Esa característica cualitativa, o cuantitativa a veces, es la que nos ha importado representar. El modo de implantación de esa componente de cualificación ha sido la puntual, aunque a veces hemos utilizado otra. Eran la forma más sencilla que las respuestas de los alumnos nos daban. Intentamos en la medida de lo posible, y siguiendo las pautas marcadas en la encuesta, construir imágenes muy simples, quizás demasiado simples, pero fruto de las opiniones vertidas y recogidas por nosotros. Es verdad que algunos estudios cartográficos han reflejado la importancia de usar imágenes relativamente complejas para estimular nuestro conocimiento, pero nuestra encuesta decía lo contrario si lo que queríamos era recorrer los mapas y obtener su comprensión de una manera ágil y rápida. La lógica y sencilla utilización de la forma y color ha permitido reforzar a veces la percepción de diversas cualidades de un mismo objeto si era necesario.

El simbolismo o representación gráfica del objeto planteada o propuesta por nosotros e indicado su significado en la leyenda, ha sido poco evocador, es verdad. El motivo ha sido que la cuestión importante era señalar que ese municipio tenía empresas, a lo sumo que tenía

muchas o pocas y bastaba con un punto como reflejaron las encuestas o un signo proporcional para explicar el valor mayor o menor.

La localización del punto en el municipio no ha sido siempre la misma en cada mapa atendiendo a que la localización exacta no era necesaria y en consonancia con algunos trabajos cartográficos había un cierto interés por escudriñar de nuevo el mapa cuando no se repetía la ubicación del punto en el mismo lugar dentro del espacio municipal. Cada mapa era así fruto en su proceso de creación de un trabajo individual y único, diferente, lo que exigía una digitalización (de la localización de los puntos) mapa a mapa. Era también quizás la necesaria presencia de ambigüedad que estimulaba el proceso de observación del lector en unos mapas tan sencillos.

La reducción de la información condujo necesariamente a una representación sintética y la introducción del mismo símbolo con otro color u otros signos abstractos también han permitido explicar otros hechos. Un signo evocador y concreto impediría tal situación. La implantación puntual o de área monocroma o policroma nos ha permitido transmitir y explicar lo que es más importante y hacernos comprender por los lectores. No era menester con la utilización de la imaginación, siempre desbordante, crear mapas diversos, bonitos, pero también complicados de leer (por quién no está habituado a ello) por sus múltiples lecturas y capacidades para explicar. Era necesario buscar la simplicidad, como aconsejaban los resultados de la encuesta. Aún así nosotros los hicimos para nuestro deleite.

La escala utilizada era la apropiada para representar los términos municipales con suficiente claridad en una hoja de papel DIN A-4, quedando así representado el espacio de estudio. La escala gráfica permite valorar el tamaño de nuestra región y no sirve para efectuar medición alguna.

Representar el fenómeno de la localización empresarial en los municipios de la Comunidad de Madrid implica representar un tema concreto distinto al de la simple representación del terreno y por tanto podemos decir que los mapas surgidos son claramente temáticos.

## **Capítulo II**

**Acerca de algunas decisiones y conceptos básicos.**

## 2.1-¿Porqué Madrid?

Con todo el impulso e interés por conocer que tengo desde niño (gracias a unos padres que supieron cumplir su función) y que sigue vivo en mí de adulto, que se reflejaba en mi vida diaria, ¡cómo no iba a querer saber más sobre lo que ocurre en las empresas que hacen I+D en la Comunidad de Madrid!. Hubiese sido fácil escribir ahora más cosas sobre lo que había descubierto entonces en los años 1997-98. A partir de la riqueza contenida en la base de datos generada entonces, podría haber dicho más de lo comentado en el T.I.T. que he presentado en la UAH, pero esas cosas las dejo para otra ocasión.

Razones había más que sobradas para estudiar mejor nuestro espacio. Ya me había preguntado sobre hechos y razones desconocidos por mí al haber trabajado sobre el tema. Además, todo el mundo sabe que la comunidad de Madrid es el centro de investigación y desarrollo Español más importante, por su entorno productivo, financiero, tecnológico, político y de servicios de primer orden y contar por ello con un potencial muy importante (ver tabla nº 11 en el apéndice); añadido a todo ello vivo en un municipio de la Comunidad de Madrid. No hay duda pues de que eran varias las razones que me animaban en este trabajo.

Valga recordar aquí, respecto a lo que acabo de decir, un artículo de Santiago Garma (1989) que permitía entender las razones de la instalación y las actuaciones en materia de investigación científica y desarrollo en las empresas de la Comunidad de Madrid. Decía allí el autor citado que las decisiones que se toman hoy son fruto de intereses fundamentalmente económicos y factores que han sufrido un largo proceso en los que los cambios del sistema productivo tienen mucho que decir. Donde los recursos materiales y humanos de la estructura científica son consecuencia de las decisiones políticas tomadas desde hace años: Que Madrid basa su desarrollo en un pequeño espacio y con una población que ha crecido fundamentalmente en el siglo pasado.

Ya a finales del siglo X, decía el autor citado, había escuelas donde se estudiaba Astronomía con sabios Matemáticos Musulmanes como Albulcasim Maslama Benahmed el Faradi el Hasib el Cortobí el Maslama el Marchrití, también llamado Maslama el Machrití. O un poco más adelante en el siglo XVII otros sabios como Juan Caramuel educado en Alcalá de

Henares. Pero es con los Borbones, nos dice, cuando Madrid empieza a convertirse en un centro con cierta actividad científica.

La instalación de centros científicos dedicados a investigar en Astronomía y Botánica, creación de academias, museos y bibliotecas llevó, ya a principios del siglo XIX, a muchos científicos e ingenieros a Madrid. El traslado de la Universidad de Alcalá a la capital o la creación de escuelas superiores de Arquitectura e Ingenieros, contribuyó aún más a dinamizar la actividad madrileña. La creación de la Junta de Ampliación de Estudios y los descubrimientos de principios del siglo XX animaron más la situación, que cambió tras la guerra civil, transformando a Madrid en un centro de concentración industrial y atractivo para la población rural.

Debemos recordar aquí que en el siglo XVI España había estado a la cabeza intelectual y científica de Europa, que era lo mismo que decir del Mundo, gracias a Universidades como la de Cisneros o de Victoria. En el siglo XVII, sin embargo, España estaba muy atrasada, por lo que en el siglo XVIII había una necesidad de cambios en la Universidad, muy importantes, si queríamos volver a estar con los países de cabeza, en la actividad científica. Los cambios necesarios en ese momento para obtener beneficios a largo plazo en el sector industrial traen, por desgracia, en vez de un mayor esfuerzo investigador, un mayor nº de importaciones de máquinas y técnicas que permitan a corto plazo hacer competitivos sectores como el naval o el minero de entonces. La ausencia de un sector privado de cierta importancia implicaba que la gran parte de los recursos de la ciencia fueran a parar a manos de las necesidades del ejército. El papel del estado era importantísimo y las políticas del Estado, aunque buscaban mejorar el sistema educativo para dinamizar el sistema económico, dejaban mucho que desear.

En el siglo XIX la capitalidad de Madrid se hizo notar mucho más. La Junta de Ampliación de Estudios, Real Museo de Ciencias Naturales, Universidad Central, Escuela Politécnica, Academia Nacional etc. son sólo algunos de los lugares o entidades científicamente hablando más destacadas.

En el siglo XX, y después de la guerra civil, el CSIC y las Universidades situadas en Madrid son instituciones muy importantes que marcarán la evolución de nuestro espacio. Siendo Madrid capital del Estado, ello propició la creación de organismos de carácter Estatal de

investigación y desarrollo científico en su espacio, como la Junta de Energía Nuclear (hoy CIEMAT) o el Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica (hoy INTA) o la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica, sustituida por la CICYT, y el propio CDTI, entre otros.

El amplio desarrollo alcanzado hoy en Madrid, en cuanto a las posibilidades que ofrecen sus empresas con actividades de I+D, es fruto indiscutible de la labor de las Universidades, el CSIC y otras instituciones de Investigación localizadas en su espacio tiempo atrás. La actual situación de la Comunidad es pues reflejo indiscutible de los privilegios de contar en su espacio con recursos científicos y técnicos importantes que han permitido y ayudado al desarrollo de un tejido industrial importante.

El plano geométrico de Madrid de Fausto Martínez de la Torre de 1800, indicaba que había entonces en Madrid junto a las academias, escuelas, colegios, museos, otros centros vinculados a la investigación con almacenes industriales, fábricas e industrias como la casa de la moneda, el departamento de máquinas, la fábrica de tapices de Santa Bárbara o Santa Isabel, en total unas 12 empresas.



## PLANO GEOMETRICO DE MADRID

Fausto Martínez de la Torre, 1800

### Academias, Bibliotecas, Escuelas y Colegios, Museos y centros vinculados con la investigación en ciencias fundamentales o de la naturaleza

Real Academia de Bellas Artes de San Fernando	1
Biblioteca Real	2
Real Colegio de Farmacia (Fernando VII, 1815)	7
Real Colegio de San Carlos de Medicina y Cirugía	3
Depósito Hidrográfico	4
Dirección y Gabinete de Minas (Fernando VII, 1823)	5
Reales Estudios de San Isidro	15
Escuela de Veterinaria	6
Gabinete de Historia Natural	11
Real Gabinete de Máquinas, en el Buen Retiro	12
Jardín Botánico	8
Museo de Artes Industriales (Fernando VII, 1824)	9
Museo del Ejército (Godoy, 1802)	10
Real Observatorio	13
Real Seminario de Nobles	14

### Almacenes industriales, fábricas, industrias e imprentas

Casa de la Moneda y Departamento de Máquinas (hasta 1772)	19
Departamento de grabado y construcción de máquinas para la moneda (Carlos IV, 1803)	20
Fábrica de aguardientes, licores y naipes (hasta, 1808)	17-1
Fábrica de licores	17-2
Real Fábrica de Platería de Martínez	21
Fábrica de Tabacos (José Bonaparte, 1809)	18
Fábrica de Tapices de Santa Bárbara	22
Fábrica de Tapices de Santa Isabel	23
Hornos de vidrio	27
Imprenta de Juan de la Cuesta	25
Imprenta de Joaquín Ibarra	24
Imprenta Real y Calcografía Nacional	27

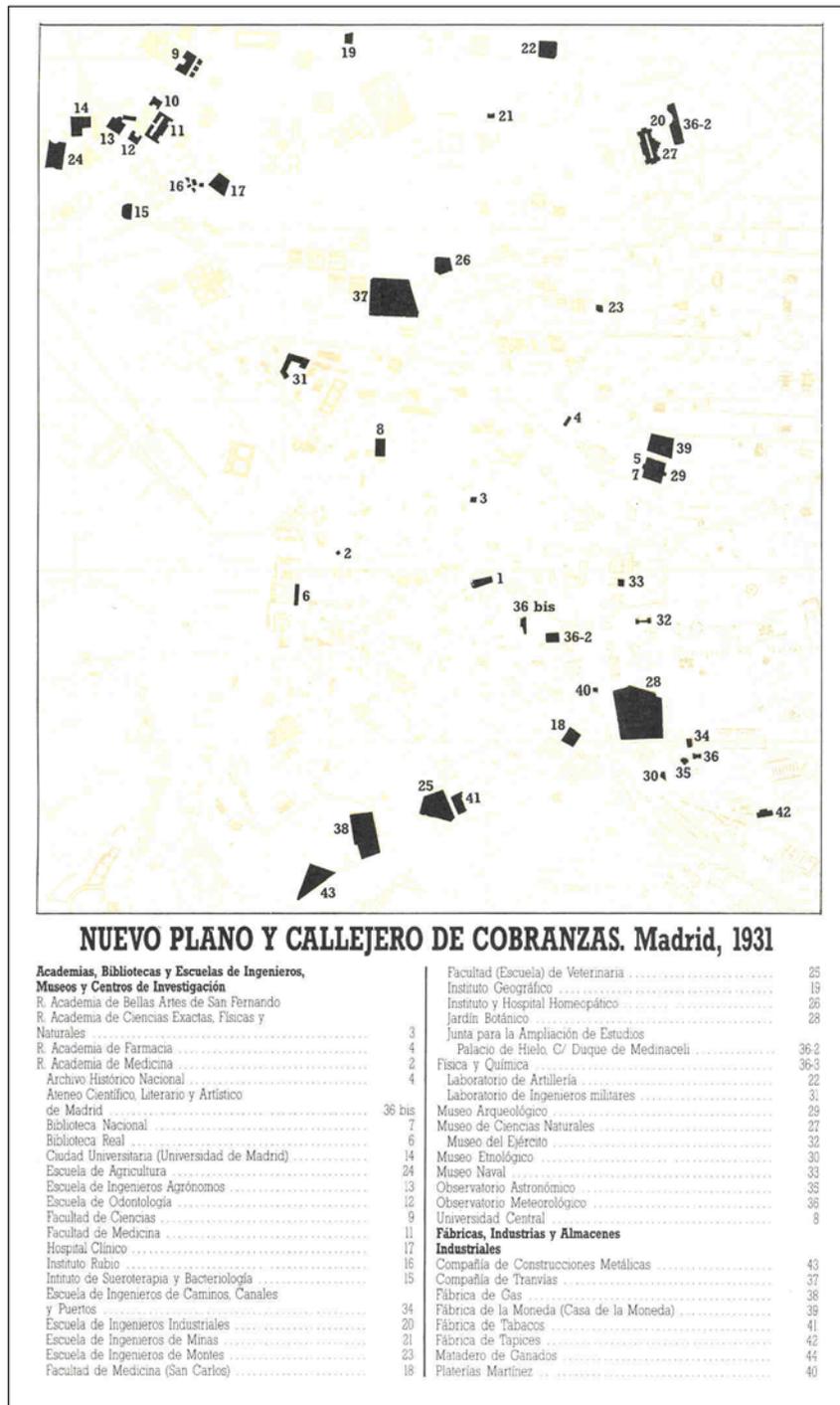
Mapa de la revista Alfoz nº 66/67 del año 1989

En 1910 un plano de P. Núñez Granés nos permite descubrir, un siglo después, numerosas Escuelas Universitarias, Facultades y empresas como la fábrica de gas, de tapices, etc.



Mapa de la revista Alfoz nº 66/67 del año 1989

El nuevo Plano y Callejero de Cobranzas de 1931 mostraba, unos años mas tarde, ya la localización de más de 40 centros de diverso tipo.



Mapa de la revista Alfoz nº 66/67 del año 1989

Hoy Madrid es un espacio donde la industria y más aún los servicios tienen un gran protagonismo. Parte de esa importancia viene de su valor como lugar “central” administrativo, política y financieramente hablando como hemos visto a lo largo de un proceso temporal largo.

Fijémonos para ello, y por un momento, en un estudio del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid realizado en el año 1995 ([www8.madrid.org/iestadis/](http://www8.madrid.org/iestadis/)). En él se demostraba que uno de los rasgos distintivos de nuestra región era ser el centro de localización más importante para todo el país de las sedes centrales de las grandes empresas situadas en España.

El estudio estaba estructurado en cuatro apartados que analizaban los resultados de una encuesta sobre gastos en las sedes centrales, y presentaba en forma de tablas los resultados cualitativos y cuantitativos obtenidos. Una visión general del sector indicaba además lo siguiente:

El personal ocupado tenía una mayor estabilidad en el empleo comparativamente superior al de otros sectores económicos; había unos altos costes de personal y la asignación a la sede central de gastos globales de la empresa, principalmente de aquellos de difícil asignación a los establecimientos productivos. Además, entre los gastos globales asignados a las sedes centrales destacaban por su peso relativo los gastos financieros, hasta el punto de que más de una cuarta parte del gasto total correspondía a este concepto. El gasto en publicidad llegaba a alcanzar casi el 24% del gasto total y otros gastos claramente centralizados eran los gastos de transporte por terceros, servicios bancarios y similares, gastos de formación del personal y gastos externos en investigación y desarrollo.

Todos los estudios de estos temas realizados por geógrafos, economistas etc. como Mikel Buesa, José Molero, Ricardo Méndez, Manuel Castell etc. hablan hoy de que en el futuro de nuestra sociedad y su transformación cobrarán gran importancia factores como la I+D, sin olvidar otros que en nuestra opinión responden a los valores y principios de solidaridad, libertad, justicia etc. que deberían prevalecer por encima, al menos así lo creemos, siendo factores rectores de los avances científicos y los que la tecnología pueda llegar a permitir.

Creo firmemente, como otras muchas personas sensatas, que los conocimientos científicos, hoy más que nunca, pueden y deben permitir avanzar a nuestra sociedad por el camino del

mayor bienestar y salud de todos sus ciudadanos y esos avances materializados en nuevos productos y servicios creados por las empresas deben llevarnos a una sociedad mejor. De otro modo pienso que todo ese gran esfuerzo en medios y recursos no merecería la pena. La participación de todos los agentes que intervienen o pueden intervenir y colaborar en ese proceso innovador es fundamental. Las empresas, la administración, la propia sociedad que debe caminar de la mano para este fin. Aunque hoy por desgracia eso no ocurra.

En la sociedad actual, donde la creación de empleo y la mejora de la calidad de la vida de los ciudadanos tiene cada vez más importancia (y muchas veces los avances científicos y las aplicaciones de ellos derivados van en sentidos opuestos a estas necesidades), debemos preocuparnos por caminar por el camino correcto. ¡Correcto dirán algunos!, ¡difícil decir cuál es el camino correcto! No voy a negar lo difícil que es saber cuál es el camino correcto para el transcurrir de una sociedad. No soy quien pueda decirlo, pero sí estamos seguros de que al menos debe caminar hacia una mayor solidaridad y justicia para con todos los seres vivos que aquí compartimos un mismo lugar donde vivir<sup>1</sup>.

## **2.2-El papel de la ciencia.**

No debemos asustarnos con esta palabra. En ciencia comprender es buscar lo común entre lo diverso, una cuestión muy próxima al concepto de armonía en el espacio y al de ritmo en el tiempo (Wagensberg, Jorge. 2005).

¿Y cómo llega un científico a un nuevo descubrimiento?, ¿comienza haciendo experimento tras experimento reuniendo los hechos, uno después de otro, sin una visión de lo que espera encontrar? Sería excepcional que fuera así, el proceso del pensamiento creador en cualquier campo del esfuerzo humano, dice From (1993, p 118): “suele comenzar con lo que podríamos llamar una visión racional resultado de considerables estudios previos, pensamiento reflexivo y observación”. Por eso, este autor considera a la ciencia la historia de la fe en la razón y en las visiones de la verdad. Fe en la hipótesis como una proposición

---

<sup>1</sup> Podemos ampliar nuestro conocimiento leyendo a Mitcham, Carl. y Mackey, Robert (2004): Filosofía y Tecnología. Madrid. Ediciones Encuentro.

que se puede probar, arraigada en la propia experiencia, en la confianza en el propio poder del pensamiento, observación, juicio e intuición.

Dicen los expertos que el papel de la ciencia en la sociedad moderna cobra un gran protagonismo y que lo hará más aún, por haber dado lugar a importantes revoluciones científicas (según el diccionario de la RAE, científico viene del latín *scientificus*: que tiene que ver con las exigencias de precisión y objetividad propias de la metodología de las ciencias); por ser una institución social que aporta recursos humanos y materiales que actúan como un sistema productivo de saberes nuevos; y por su producción científica además de por el conjunto de resultados alcanzados por los conocimientos y otros recursos puestos en acción que al incorporarse a la sociedad configuran el matiz de la cultura de la ciencia (Lamo de Espinosa et al., 1994).

En este sentido, es evidente que se va construyendo una sociedad moderna a partir del protagonismo de la ciencia, lo que provoca el surgir de las llamadas sociedades de la ciencia y de la cultura (Lamo de Espinosa et al., 1994). Es claro que en esta sociedad vivimos una época de profunda revolución científica y de generalización social del conocimiento científico. Nos encontramos al principio de una revolución con profundas implicaciones sociales, donde el futuro será diferente debido a los instrumentos de que nos dotamos con esta revolución.

Los comentarios precedentes justifican de algún modo la visión que tenemos del proceso de transformación de las sociedades modernas hacia lo que muchos llaman las sociedades del conocimiento, un paso más de lo que se ha venido definiendo hasta estos momentos como sociedad de la información (Castell, 1996).

### **2.3-Transformaciones, revoluciones.**

Los historiadores hablan a menudo de la existencia de por lo menos dos Revoluciones Industriales anteriores a esta en la que nos encontramos (Castell, 1996). La primera parece que comienza en el último tercio del siglo dieciocho, caracterizada por nuevas tecnologías como la máquina a vapor, la máquina de hilar, el proceso Cort en metalúrgica, y el reemplazo de las herramientas manuales por máquinas. La segunda, unos 100 años después, se caracterizó por el desarrollo de la electricidad, el motor de combustión interna, los

productos químicos, la fundición de acero, y el comienzo de las tecnologías de la comunicación, con la difusión del telégrafo y la invención del teléfono. Entre las dos hubo continuidades fundamentales, así como algunas diferencias críticas, siendo la principal de ellas la importancia decisiva del conocimiento científico para sostener y guiar el desarrollo tecnológico después de 1850.

Lo que caracteriza la revolución actual es la aplicación de ese conocimiento e información a la generación de conocimiento. Como dice Castell (1996): "El proceso de retroalimentación generado entre la introducción de nueva tecnología, su uso y su desarrollo hacia nuevos territorios se produce mucho más rápidamente bajo el nuevo paradigma tecnológico. Como resultado, la difusión de la tecnología amplía sin límites el poder de la tecnología, al ser apropiada y redefinida por sus usuarios. Por ejemplo, las nuevas tecnologías de la información no son simples herramientas para ser aplicadas, sino que son procesos para ser desarrollados"

Aclara Castell que por tecnología entiende exactamente lo que dicen autores como Harvey Brooks y Daniel Bell, es decir el uso de un conocimiento científico para especificar modos de hacer cosas de un modo reproducible.

El lenguaje ha venido utilizando palabras cada vez más complejas en un afán de definir campos de la realidad diversos. Desde la palabra técnica, del verbo griego *teucho* que significa fabricar o construir, al añadido posterior del sufijo *logia*, que quiere decir ciencia, formando la palabra tecnología, a otras expresiones actuales como tecnología de futuro etc. Debemos aclarar que a partir de ahí utilizar expresiones como innovación tecnológica y otras por el estilo, en nuestro lenguaje habitual, es utilizar expresiones poco claras o que repiten conceptos. Es verdad que tratan de describir un nuevo proceso, el nuevo paradigma en el que estamos sumergidos, pero también es verdad que a veces reiteran conceptos ya expresados en otro anterior.

Han aparecido hoy campos como el de la ingeniería genética, nuevos materiales, inteligencia artificial etc. que se privilegian hoy frente a otros que se desatienden. Parecería lógico que tal selección atendiera a sus posibilidades para contribuir al mantenimiento y enriquecimiento de la vida humana, sin embargo es imposible saber en qué campos aparecerá algo que nos haga avanzar, pues incluso a veces las decisiones irracionales

también hacen avanzar la inteligencia humana. Dadas las posibilidades que tiene el ser humano de incidir sobre nuestro entorno para bien o mal deberíamos orientar con más sentido común o con más reflexión las aplicaciones del ingenio humano.

Continuando con lo que veníamos hablando sobre la revolución actual hay un elemento que caracteriza la revolución de la tecnología de la información actual. Mientras sus predecesoras históricas tuvieron lugar solo en unas pocas sociedades, y se difundieron en un área geográfica relativamente limitada, la actual va unida a la expansión por todo el mundo a una gran velocidad, permitiendo la aplicación inmediata para su propio desarrollo de las tecnologías que genera, conectando al mundo a través de tecnología de la información. Aunque hay grandes áreas en el mundo, y considerables segmentos de la población desenchufados del nuevo sistema tecnológico (Castell, 1996).

Los tiempos diferentes para el acceso al poder de la tecnología por parte de las personas, los países y las regiones son aspectos críticos, fuente de desigualdad en nuestra sociedad.

Según los expertos <sup>2</sup>hay que recordar que realmente lo que caracteriza a la sociedad actual, en nuestros avanzados países, es que la ciencia aparece como producto, como institución, como ocupación, dado que en ella y de ella trabajan y viven muchas personas, a la vez que como cultura. Se observa que el conocimiento, cuando se pone en acción dentro de las organizaciones y se intercambia entre ellas, se ha convertido en el factor o recurso principal en el proceso de creación de valor en la sociedad y economía actuales, lo cual se logra como indica Drucker (citado por Expósito, Ingrid.): “a partir de la máquina más poderosa, la tecnología más avanzada, el software mejor desarrollado, y base de toda invención realizada: el cerebro”.

Sintetizando todo lo dicho por los expertos, aunque matizándolo según nuestra opinión, se pueden concretar los caracteres de la llamada sociedad del conocimiento de la forma siguiente:

---

<sup>2</sup> Podemos ver también Castell, Manuel (1983): La ciudad y las masas: sociología de los movimientos sociales urbanos. Madrid. Alianza Editorial.  
O también Castell, Manuel (1995): La ciudad informacional. Madrid. Alianza Editorial.

Una sociedad con menos fronteras u obstáculos al poderse difundir y circular el conocimiento con menor esfuerzo que el mismo dinero; una sociedad con mayores posibilidad de movilidad social, ya que el conocimiento puede ser adquirido más fácilmente por todos a través del sistema educativo y de sus procesos de aprendizaje; y una sociedad con un gran potencial tanto de éxito como de fracaso, debido a la excesiva competitividad. Este es el camino emprendido por las sociedades, de al menos, algunos países.

Se nos recuerda a menudo, por autores como los citados, que en esta sociedad el peso relativo de los agentes públicos en los Sistemas Nacionales de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) es muy relevante (y nosotros pensamos que deben serlo aún más). Universidades y Organismos Públicos de Investigación (OPI's) han tenido y tienen una contribución decisiva a la producción científica y económica, de ahí la necesidad de orientar sus procedimientos para maximizar su aportación a la sociedad.

Si bien podemos estar de acuerdo de manera general en que estas pueden ser las características de una sociedad basada en el conocimiento, es verdad que distan mucho todavía de lo que verdaderamente ocurre en la mayor parte de los países de nuestro mundo, incluso de los más “desarrollados” y por ello el nuestro. No hay que olvidar y como decía Einstein, que la palabra progreso no tiene sentido mientras haya infelicidad en este mundo.

#### **2.4-Las actividades de I+D.**

Busquemos una definición para orientarnos en un primer momento sobre lo que son estas actividades, como la dada en el programa universitario de estímulo a la vocación empresarial de la Dirección General de Tecnología de la ciudad de Buenos Aires en Argentina (ver [www.buenosaires.gov.ar](http://www.buenosaires.gov.ar)).

I+D (Investigación y Desarrollo):

Se entiende por I+D cualquier trabajo creativo llevado a cabo en forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad y el uso de éstos para derivar nuevas aplicaciones. Comprende: Investigación Básica, Investigación Aplicada y Desarrollo Experimental.

Esta ha sido la división tradicional de estas actividades con tres categorías: investigación básica, aplicada y de desarrollo. Categorías a menudo difíciles de diferenciar.

Estas tres categorías se han descrito a menudo como sigue:

- La investigación básica como el trabajo emprendido para aumentar el conocimiento. Dirigido a obtener nuevo conocimiento científico en áreas de interés.
- La investigación aplicada por aquella que incluye investigaciones que provienen de investigación básica para crear nuevo conocimiento que pueda utilizarse para desarrollar mejores o nuevos productos o procesos.
- Y el desarrollo, aquel que se basa en el conocimiento existente obtenido de la investigación básica y aplicada con el propósito de crear nuevos o mejores productos o procesos.

Siguiendo a los autores y organismos citados, la investigación básica o aplicada, una parte de la I+D total, es sin duda un importante factor en la mejora de la tecnología y puede serlo también de nuestra vida. Pero para las personas de la calle existe un entramado proceso, entre investigación, descubrimiento e innovación difícil de comprender que hay que aclarar.

Como dicen muchos, una razón de esta complicación en la comprensión del proceso Investigación-Innovación se debe a que el conocimiento que surge de la investigación básica suele tardar tiempo en aplicarse en la creación o mejora de procesos y productos. Pudiendo encontrarse beneficiados productos o procesos a menudo varias décadas después de un descubrimiento inicial. Suele ocurrir por el contrario, que el tiempo entre la investigación aplicada y de desarrollo y las innovaciones introducidas suele ser más corto. Por consiguiente, los resultados de la investigación aplicada pueden observarse fácilmente en productos y procesos nuevos o mejorados, introducidos por las empresas que patrocinaban la investigación. Mientras el valor potencial de nuevos descubrimientos procedentes de la investigación básica puede no verse tan claramente y ser evidente inmediatamente ni siquiera para los propios descubridores.

Por supuesto que todas las actividades de I+D, la investigación básica, aplicada y de desarrollo son de vital importancia para el progreso económico. Sin embargo creemos que la investigación básica es el fundamento de la mayor parte de los cambios tecnológicos, como se explicará más adelante. Por ser el primer paso dado en el camino, donde no puede hacer un segundo paso sin la existencia del primero.

## **2.5-Otras definiciones.**

De especial importancia e interés es el debate surgido en torno a las categorías de medición de las actividades de I+D, así como las propuestas de ampliar el enfoque desde el campo de la I+D al más general y quizás más fácil de comprender de las actividades de ciencia y tecnología.

Por actividades de I+D (y tenemos así una segunda definición) se entienden según el manual de Frascati las actividades de investigación fundamental, aplicada y desarrollo tecnológico.

No son actividades de este tipo según el manual citado la educación y las actividades de formación científica y tecnológica, ni las actividades de apoyo a la investigación. Dada esta definición del campo de I+D quedan excluidas muchas actividades y por ello hoy se ha propuesto, desde muchas instancias, la noción más amplia de actividades de ciencia y tecnología entendidas como aquellas actividades sistemáticas que están directamente implicadas en la generación, el avance, la transmisión y la aplicación del conocimiento científico y técnico en todos los campos de la ciencia y la tecnología.

Tendríamos así unidas las actividades de I+D, enseñanza y formación y los servicios científico-técnicos. Esta noción más amplia permite cuantificar el personal científico-tecnológico como potencial de las regiones y no sólo a los que hacen I+D en la actualidad.

Que la I+D es una actividad importante en términos económicos y un sector clave para el desarrollo lo pone de manifiesto el uso de los indicadores sobre gasto de I+D y personal empleado hecho para comparar la riqueza y el potencial relativo de los diferentes espacios normalmente

La importancia de este sector en el desarrollo económico y la sucesiva ampliación del concepto de actividades de I+D, ha hecho que sea manifiesta la necesidad de recoger otros datos hoy, sobre el conjunto de esas actividades. En este contexto se han hecho propuestas de nuevos conceptos que permitan la recogida de datos y la cuantificación y cualificación de los mismos con vistas a compararlos. La propuesta de la División de indicadores científicos tecnológicos e industriales de la Dirección de Ciencia, Tecnología e Industria de la OCDE es una más.

La Fundación Nacional para la Ciencia (NSF) de Estados Unidos presenta una base práctica que permite apreciar los casos difíciles donde tenemos dudas. Esta regla, cuyo alcance ha sido ligeramente ampliado, se enuncia de esta forma:

"Si el principal objetivo de las tareas es el de aportar nuevas mejoras técnicas al producto o al proceso, entonces caen dentro de la definición de I+D. Si, por el contrario, el producto, proceso o estudio está en gran parte "establecido" y si el principal objetivo es el de encontrar salidas, elaborar planes de producción previa o de control armonizados, entonces no se trata de I+D".

## **2.6-Actividades de I+D y otras actividades afines.**

Como hemos visto, las actividades de I+D deben diferenciarse a veces de una amplia gama de actividades conexas que tienen una base científico-tecnológica, pero ésto resulta sumamente complejo.

La diferencia entre actividades de I+D y otras que no lo son es difícil de apreciar para la mayor parte de los empresarios, responsables y estudiosos, y de ello hablan después de numerosas conversaciones mantenidas con los responsables de actividades de I+D, Gerentes, Directores etc. las confusiones sobre lo que es I+D, tanto de ellos como mías.

Numerosos expertos y organismos han hablado sobre ello y por eso lo indicamos aquí. Según esas opiniones algunas actividades están muy estrechamente relacionadas con la I+D, tanto a través de los flujos de información como en lo concerniente a operaciones, instituciones y personal.

El criterio que permitiría distinguir la I+D de otras actividades relacionadas parece ser, cuestión que vamos a hacer nuestra, la existencia en el seno de la I+D de un elemento apreciable de creatividad y la resolución de una incertidumbre científica y/o tecnológica; o dicho de otra manera, cuando la solución de un problema no parezca evidente a cualquiera que esté al corriente del conjunto de conocimientos y técnicas básicas utilizadas comúnmente en el sector considerado.

## **2.7-El proceso de descubrimiento y de innovación. Definiciones alternativas.**

Nadie duda hoy de la importancia de la actividad innovadora como fuerza que permite crecer a los países de economía capitalista, y la innovación junto al del cambio tecnológico se han convertido en temas cada vez más relevantes para la toma de decisiones de los políticos. Autores como Schumpeter, Audrestch, Cohen, Levin o Mikel Buesa, José Molero etc. en España, han dedicado sus esfuerzos a estudiar estos procesos.

Como dicen José Luis Calvo y M<sup>a</sup> José Lorenzo (ver página web Uned, Departamento de Análisis Económico en bibliografía) muchas veces las actividades de innovación e I+D se han considerado sinónimas, entendiendo el proceso innovador como un proceso lineal, donde la falta de un elemento de ese proceso impide su posterior desarrollo. De ahí que tradicionalmente se hayan considerado a los gastos de I+D, o al n<sup>o</sup> de patentes, buenos indicadores del proceso innovador. Introducir estos datos como indicadores del proceso innovador crea un sesgo importante que los autores del artículo han estudiado a fondo.

Como dice Parajón (en Calvo, José Luis y Lorenzo, M<sup>a</sup> José; 2005. p 2) una empresa innovadora: “es, en síntesis, aquella que ha introducido en el mercado un nuevo producto o servicio con contenido tecnológico”.Permitiendo con ello renovar y ampliar los productos, servicios, mercados, métodos de producción, abastecimiento o distribución e introduciendo cambios en la gestión, cualificación de la organización y condiciones del trabajo. Los gastos de I+D son así considerados únicamente una parte del total de gastos del proceso innovador.

Las diferencias entre empresas innovadoras y aquellas que realizan actividades de I+D resultan importantes, tanto desde el punto de vista teórico como aplicado y da razón de ser a

nuestro trabajo centrado en la búsqueda o localización de las empresas que hacen I+D en la Comunidad de Madrid. Es necesario diferenciar a unas de otras.

Desde una perspectiva teórica el análisis de las actividades de I+D debe ser enmarcado como un componente del proceso innovador. Desde el punto de vista aplicado el esfuerzo dedicado en las labores de I+D y proceso de innovación debería estar mejor arropado por las políticas más adecuadas de fomento y ayuda, necesariamente diferentes.

Las diferencias entre actividades de I+D e innovación en las empresas son claras. El esfuerzo realizado por los autores citados, José Luis Calvo y M<sup>a</sup> José Lorenzo, utilizando la información procedente de la encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas Españolas en 1998 del INE es muy importante y por eso lo reseñamos. Y lo es porque partiendo de una diferenciación por tamaño de la empresa y división basada en el grado de aplicación tecnológica estudian a fondo el desigual comportamiento de unas empresas consideradas Innovadoras y las que hacen I+D.

Hemos destacado, al igual que otros, la importancia dada históricamente al proceso innovador como un proceso lineal donde se encuadran las actividades de I+D. Proceso que camina de la mano de la investigación, la invención, la innovación y difusión. Estando la investigación encuadrada por la investigación básica, el conocimiento tecnológico, e ingeniería práctica. Entender el proceso innovador como proceso lineal permite comprender porqué se han tomado muchas veces las actividades de I+D como indicadores del proceso en su conjunto. Pero ésto dista mucho de la realidad actual, en que la amplia división de las actividades empresariales (hoy quizás más que nunca) obliga a entender el proceso innovador como un proceso en red o cadena. Ésto permite entender cómo se puede innovar sin incorporar actividades de I+D en la propia empresa. Este nuevo concepto del proceso innovador, utilizado por la encuesta EITE98 y los autores del artículo mencionado, amplía el campo de acción entendiendo que se produce una innovación cuando:

“Lo que se induce en el mercado, producto o proceso, es nuevo o una mejora importante de uno existente mejorando sustancialmente sus prestaciones, propiedades, coste, uso de materiales o componentes”.

Desde una perspectiva metodológica, no se puede identificar labores de I+D con proceso innovador ya que habrá empresas que sólo hagan una parte del proceso completo. La

evidencia empírica está explicada al comentar los autores los datos extraídos de la encuesta del año 98 que habla de que el 10% de las empresas españolas son innovadoras y el 3% hace actividades e I+D, siendo las empresas con alta aplicación de la tecnología (productos farmacéuticos, maquinaria, electrónica, comunicaciones, aeronáutica y otras) donde los porcentajes entre empresas innovadoras y que hacen I+D se parecen más (75% de las innovadoras hacen I+D).

En los sectores de escasa aplicación tecnológica (industrias extractivas, alimentación, textil, confección, madera etc.) las diferencias entre nº de empresas que hacen Innovación y actividades de I+D son más acusadas. Y concuerda con lo obtenido por otros autores como Patel y Pavitt, mencionados por los autores del trabajo, sobre magnificación de sectores tradicionales de baja aplicación tecnológica.

También hay que destacar que las empresas que hacían I+D de manera continuada se diferenciaban de las que lo hacían de forma esporádica por sus objetivos, capacidad de esfuerzo etc. Basta recordar que sólo un 14,8% de las empresas innovadoras decían hacer I+D de forma sistemática.

Lógicamente el porcentaje de empresas que hacían I+D variaba de un sector de alta aplicación tecnológica (59%), a uno de baja (11,8%). Como también lo hacían en función del nº de empleados, con más de 20 empleados (33,1%) o menos de 20 (3,9%).

Hay que tener en cuenta que de las 16.100 empresas innovadoras del estudio comentado, el 62,8% eran empresas de menos de 20 trabajadores y de baja aplicación tecnológica.

No podemos, ni debemos olvidarnos a tenor de estos datos de destacar la importancia de apoyar al mayor nº de empresas que, perteneciendo a sectores tradicionales, deberían contar con el apoyo necesario para sus labores de I+D. En nuestro trabajo hemos encontrado muchas de estas empresas, normalmente pequeñas y medianas, que hacían o querían hacer I+D y necesitaban quizás más que otras (que perteneciendo a otros sectores eran más apoyadas) de toda la ayuda posible. Respecto a las empresas que realizaban I+D de forma sistemática, en el estudio que comentamos, el 83% de las mismas tenían más de 20 trabajadores y sólo el 17% menos. Y hay que tener en cuenta además que más de la mitad operaban en empresas con alta o media alta tecnología.

Utilizar los indicadores de I+D como representación de la actividad innovadora sesga la información y esto se confirma empíricamente con este trabajo y da razón al mismo tiempo a nuestro objetivo de buscar las empresas que hacen I+D, punto de partida para conocer lo que hacen, como también debería serlo la localización de las empresas innovadoras.

A pesar de las distinciones tradicionales y de los límites entre investigación básica, aplicada y de desarrollo, queda lejos la conclusión de que la mejor descripción del proceso de descubrimiento y de innovación es que se trata de un modelo lineal que comienza con la investigación básica, sigue con la investigación aplicada y termina en el desarrollo. Este proceso de explicación está superado como vemos. Como ya han dicho muchos estudiosos del fenómeno, como por ejemplo los citados líneas atrás, el descubrimiento y la innovación no suelen producirse de una manera secuencial y unidireccional.

El análisis de múltiples casos individuales hechos por numerosos expertos demuestra que los avances tecnológicos ocurren en un proceso interactivo y entrelazado. Este proceso interactivo de descubrimiento e innovación, a menudo descrito como un “enlace en cadena” o modelo “continuo” que incorpora bucles de realimentación, suele ser más característico del proceso de I+D que del modelo lineal. Dada esta idea y comprensión más profunda del proceso de descubrimiento y su alejamiento de un modelo lineal, se han propuesto otras características distintas a las de las definiciones tradicionales para describir la labor de investigación básica respecto a otras labores más aplicadas. Por ejemplo, se ha sugerido que el período de tiempo transcurrido entre la investigación y su traducción en resultados es una característica de distinción. A menudo en muchos casos ha transcurrido un largo período de años hasta que el nuevo conocimiento derivado de la investigación básica tiene alguna influencia en la productividad. Sin embargo, también se han dado ejemplos por los expertos de casos en que el espacio de tiempo transcurrido entre la investigación básica y la innovación ha sido muy corto. Y por eso se menciona incluso el que muchas empresas han establecido recientemente reformas en el proceso de innovación, con objeto de reducir ese lapso de tiempo.

Otra distinción entre investigación básica y aplicada, utilizada a menudo, se basa en hasta qué punto los resultados se comparten con otros. El conocimiento básico tiende a ser ampliamente compartido y explotado por científicos y empresarios que no estaban implicados en el descubrimiento original, porque a diferencia de la mayoría de los

productos, su utilización por otras personas no reduce su disponibilidad para aquellos que hicieron el descubrimiento. Por contraste, la difusión de los resultados de la investigación aplicada generalmente queda limitada por las patentes o el secreto, de modo que los frutos del descubrimiento puedan redundar en beneficio de las empresas y organizaciones que patrocinan la investigación. La Investigación básica busca en gran medida ampliar caminos para el conocimiento, esa es su principal labor y por eso se distingue.

Normalmente una institución o una persona invierten en investigación básica dentro de un contexto, en circunstancias en las que la inversión en investigación se dirige a la creación de resultados valiosos que suelen tardar en llegar, aunque cada día un menor tiempo, fruto de los espectaculares avances en las diversas ciencias y técnicas.

En una Universidad la investigación es parte esencial de la educación de los estudiantes y profesores y permite ampliar campos diversos del conocimiento que pueden tener un impacto en la economía, el medio ambiente, la salud de la población etc. Los laboratorios creados por la administración existen gracias a un objetivo, sea éste el cuidado de la salud pública, energía, defensa, agricultura, etc. Igual ocurre con la investigación en la industria, aunque en ella los objetivos y aplicaciones están más claros pues se necesita ganar dinero para poder seguir viva en el futuro. Ese es su principal cometido.

El valor dado por unas instituciones (sin ánimo de lucro) y otras (con ese ánimo) a la investigación, influye en los recursos humanos y materiales puestos a disposición de las actividades de I+D. La necesidad de resultados a corto plazo, la protección de los mismos de unos (empresas) frente a otros, son diferencias sustanciales y muy importantes.

Ahí creemos que está la clave del desajuste actual entre lo que la sociedad y el mundo necesitan para su mayor bienestar y supervivencia y lo que se hace. El valor dado a ciertas cuestiones frente a otras, incluso a unas personas por encima de otras. No podemos saber de qué campo del conocimiento humano vendrá un mayor conocimiento que mejore nuestra vida y por tanto tenemos que explorar todos los caminos. Tampoco podemos mejorar unos a costa de otros, como tampoco podemos olvidarnos como personas de los que a nuestro lado comparten (muchas veces sólo lo malo) nuestra vida.

La selección de áreas de investigación básica y aplicada actual refleja este concepto de valor desajustado. Quizás apoyamos mucho las ayudas a empresas que investigan en electrónica, telecomunicaciones etc. y sería más necesario dedicar más esfuerzo a otras áreas.

El papel de la investigación básica en el desarrollo de nueva tecnología se observa claramente si retrocedemos en el tiempo, como han hecho muchos expertos, y observamos cómo los nuevos conocimientos y descubrimientos están indisolublemente unidos a los anteriores, algunas veces de manera muy clara, si el nuevo conocimiento genera una aplicación práctica concreta que se puede ver rápidamente y de forma clara. Pero a veces la relación entre ciencia básica y productos y servicios nuevos o mejorados es bastante compleja e indirecta.

Nuestra vida está llena de objetos que se deben a la investigación básica desarrollada por varios científicos como Albert Einstein, el primero en establecer en 1917 la teoría de las “emisiones estimuladas”; o Charles Townes de la Universidad de Colombia que, en 1958, descubrió cómo crear un haz hertziano focalizado; o Townes y Arthur Schawlow que publicaron la teoría de cómo las emisiones estimuladas podrían funcionar con longitudes de onda más cortas, incluyendo aquellas dentro del espectro de la luz visible; y Theodore Maiman que construyó el primer láser en los laboratorios Bell en 1960.

Como éstos hay múltiples ejemplos en la literatura específica que hablan de los efectos económicos y sociales de la investigación básica. Las innovaciones descritas anteriormente, y muchas otras, demuestran ciertas características de los avances tecnológicos (José Luis Calvo y M<sup>a</sup> José Lorenzo, 2005)

Que los beneficios de la investigación básica suelen extenderse por campos de la actividad humana diversos y que no se pueden conocer y por tanto predecir cuáles serán; que los nuevos descubrimientos y los avances tecnológicos suelen tener una rica historia de investigación básica tras ellos; que se combinan a menudo descubrimientos en varios campos, las Matemáticas, la Física, etc.; que el conocimiento resultante de la investigación básica tiende a llegar a muchos sitios y personas, o que incluso la investigación aplicada y de desarrollo puede motivar y obligar a la búsqueda de nuevo conocimiento de la investigación básica o ayudarla, desarrollando herramientas e instrumentos para uso en investigación básica.

Pero, ¿porqué debe apoyar la administración cada vez más fuertemente a la investigación básica?

Existen pruebas contundentes según los autores citados y otros como Castell, Buesa etc. de la importante labor de contribución de la investigación básica al crecimiento de la economía de los países en su historia. Y el estudio de estos procesos muestra que los descubrimientos e innovaciones derivados de la investigación básica han conducido a nuevos productos e industrias que han empleado a miles de trabajadores en muchos países en el pasado y aún hoy. Es lógico que la investigación básica dé lugar a menudo, también hoy, al desplazamiento temporal de trabajadores de industrias. Las mejoras técnicas permiten hoy la utilización de menos mano de obra, más seguridad etc. Sin embargo, en vez de repartir el tiempo de trabajo entre todos, hemos decidido no renunciar a nuestros derechos (económicos fundamentalmente ligados al trabajo) y tampoco cambiar nuestro funcionamiento social y económico.

Pero la investigación básica es sólo uno de los varios factores (formación de los trabajadores, el capital etc.) que influyen en el crecimiento económico y social y, sin embargo, a menudo se le considera la única culpable. Cuantas personas achacan a los avances que la ciencia permite los males de nuestra sociedad. La cuestión es más bien de otra manera, empleamos mal las posibilidades que la ciencia nos permite. No hay duda de que la investigación básica contribuye siempre a ensanchar nuestro conocimiento. Pero son las decisiones del hombre, dando prioridad a la comodidad y al bienestar de unos frente a otros, etc. las que deciden de qué manera se produce ese crecimiento económico y social.

Otra aproximación para medir el impacto de la investigación básica en la productividad, y de la I+D en general, es observar las inversiones en I+D realizadas por compañías o industrias privadas (y que lo hagan estas implica que van destinadas a conseguir beneficios para ellas fundamentalmente). Muchos estudios proporcionan una prueba contundente de los beneficios económicos de la I+D al medir el incremento en la productividad experimentada por las industrias que invierten en I+D (ver capítulo cuarto), pero también lo podemos ver en los beneficios indirectos que mejoran la productividad de otras industrias.

Si bien los beneficios pueden ser altos lo que nos interesa más es saber que los beneficios sociales de las inversiones en I+D, los retornos a la sociedad en su conjunto son mucho mayores que los beneficios privados. No habría pues discusión alguna sobre la importancia para la sociedad de apoyar cada vez más estas actividades. Y, como ya hemos dicho, los beneficios sociales de la investigación básica son altos debido a la amplia difusión de los conocimientos fundamentales, que frecuentemente lleva a descubrimientos y aplicaciones en diversos campos.

La diferencia entre los beneficios privados y los sociales de las inversiones en investigación básica, es llamada a menudo fallo del mercado. Su existencia justifica en gran medida que la financiación pública de la investigación y las políticas fiscales estimulen el incremento de la investigación. Las inversiones de las empresas en investigación están motivadas por la expectativa de beneficios privados y con objeto de optimizar los beneficios para la sociedad en su conjunto, es obligado que la administración deba proporcionar financiación adicional para aquellas actividades de investigación que ofrecen más beneficios sociales, aunque quizás menos a las empresas.

Las inversiones en investigación básica son pues fundamentales aunque se puedan considerar actividades de cierto riesgo para las empresas por suponer un esfuerzo normalmente con beneficios a más largo plazo, cuando hoy las empresas los quieren a muy corto plazo. Basta recordar lo que dice Robert Mabro (2004): “El problema de la economía moderna es que la corporación, sea del petróleo, de los laboratorios farmacéuticos o de las empresas químicas ya no trabaja como antes, no cree en la necesidad de estrategias a largo plazo. Los accionistas y los bancos de inversión que escriben informes quieren resultados espectaculares inmediatamente”.

Aquí debe jugar un papel importante y deberá hacerlo aún más en el futuro la administración indicando claramente las reglas del juego, los beneficios posibles, las ventajas y ayudas con que cuentan etc.

Una empresa privada debe conseguir un nivel mínimo de beneficios, tras un período razonable de tiempo para justificar su inversión, pues no podemos pedirle que pierdan dinero siempre. Pero si los resultados de la investigación básica son a menudo impredecibles (en

resultados y en tiempo), conseguir los beneficios adecuados para la empresa es a veces difícil y por lo tanto arriesgado, de ahí la necesidad de ayuda para ello.

Para la administración, dicen muchos estudiosos, los beneficios de la inversión pública en investigación básica no necesitan ser conseguidos por una entidad concreta para justificar la inversión. Cuanto más se dispersen esos resultados y sean utilizados por diferentes personas e instituciones mayores serán los beneficios públicos de las inversiones. El riesgo, entonces desaparece o es mucho menor. Podríamos decir que explorar las posibilidades de un camino que al final se descubre no da frutos, no es un riesgo es una necesidad. Si bien debe ser conocido por todos para no malgastar esfuerzos en él al ser recorrido nuevamente por otros. La variedad de inversiones en investigación básica de la administración debe ser pues mucho mayor y más diversificada que la de una empresa individual, y como resultado el riesgo asociado siempre mucho menor del que sería posible en una empresa individual.

Si seguimos lo dicho por Pasteur de que no hay ciencia aplicada sino aplicación de la ciencia básica, no habría duda de que la administración debe apoyar hoy más que ayer la realización de actividades de investigación básica

Según hemos visto hasta ahora existen dos explicaciones para ello, una definida por las necesidades de la administración misma (en base a las de la sociedad), y la otra, por la incapacidad del mercado privado (de las empresas) para responder adecuadamente a todas las necesidades de la sociedad.

Como acabamos de ver la administración debe financiar la investigación básica en las empresas, y la I+D en general, porque necesita investigación para apoyar las tareas de sus centros y organismos destinados a cubrir las necesidades sociales. De educación, salud, defensa (siempre muy altos) etc. Pero existe una segunda categoría más amplia de explicaciones sobre por qué el gobierno debe ser el financiador fundamental de la investigación básica, según los expertos. Como hemos señalado, la investigación básica ha dado lugar a innumerables beneficios económicos y sociales. El mismo hecho de que los beneficios de la investigación básica se difundan de una manera tan amplia, explica el papel tan importante de su apoyo.

El conocimiento que resulta de la investigación básica es, por lo general, un bien público. Al contrario que los bienes privados, un bien público puede ser utilizado simultáneamente por cualquier número de personas sin que la utilización del mismo por una de ellas disminuya su cantidad. Por ejemplo, la utilización, por una persona, de una fórmula científica no excluye su uso por otra persona ni disminuye la fórmula en ningún sentido. Esta característica tiene muchas implicaciones, y una de las más importantes es que hace que la propiedad privada de un bien público sea difícil y económicamente ineficiente según los economistas. Como una persona o una empresa no puede cosechar todos los beneficios de una fórmula científica (u otros resultados potenciales procedentes de la investigación básica), estos agentes del mercado privado tienden a subinvertir en actividades de investigación básica desde la perspectiva de la sociedad. Como resultado de ello, surge una laguna entre el nivel de inversión privada en investigación básica y el nivel que optimizaría los beneficios para la sociedad a largo plazo. Los economistas identifican esta laguna o vacío como una “quiebra del mercado” y señalan que es necesaria la intervención del gobierno para llenar este vacío de financiación y explotar las externalidades positivas de la investigación básica.

Tanto el sector industrial como el académico desempeñan papeles vitales, aunque diferentes, en el proceso de innovación, con la industria centrándose en integrar los resultados científicos básicos en un proceso aplicado y directo de desarrollo.

## **2.8-La investigación básica es decisiva para la innovación.**

Lo han dicho muchos antes, las universidades son el campo más importante de la investigación básica, pero también se realiza en otros centros públicos y privados, incluso en instituciones privadas no lucrativas.

En algunos casos ha ocurrido que la investigación básica se emprendió en laboratorios privados dirigidos por empresas privadas. Sin embargo, la evidencia empírica sobre la innovación industrial en décadas pasadas demuestra que muchos de los importantes productos y procesos nuevos del mercado no se hubieran producido sin la investigación básica realizada mucho antes en las universidades.

La industria actual continúa desarrollando investigación básica en algunas áreas, pero las presiones competitivas y financieras cada vez mayores han hecho que muchas empresas pongan más énfasis en un trabajo aplicado y de desarrollo a corto. En lo que se conoce como Investigación aplicada y el Desarrollo Tecnológico. En consecuencia, la investigación básica financiada por la administración, principalmente la realizada en las universidades y centros públicos de investigación, es ahora por ello más decisiva para la tecnología industrial presente y del futuro.

La importancia creciente de la investigación financiada públicamente para la innovación industrial se confirmó al hablar con los responsables de las actividades de I+D de las empresas de la base generada en 1997-1998 y muestra el rápido crecimiento de la dependencia de la tecnología privada de la ciencia pública, al menos en las pequeñas y medianas empresas de nuestro territorio, y en menor medida de las grandes.

Aunque gran parte de la investigación realizada en las universidades tiene como fin avanzar en el conocimiento general, frecuentemente tiene muchas aplicaciones prácticas también. No hay más que fijarse en algunos centros de investigación conjunta como el de RENFE - CSIC y la Universidad Complutense en Las Rozas etc. Muchos científicos de las universidades, participan hoy en proyectos de investigación conjunta o cooperativa con empresas, y por ello, una creciente proporción de su investigación se ha dirigido a objetivos comercialmente valiosos para la industria. Además, las principales universidades tienen oficinas de transferencia de tecnología muy activas (OTRIS) que trabajan para ayudar a las empresas a adquirir nuevos conocimientos que le permitan aplicar nueva tecnología.

Las Universidades que realizan gran parte de la investigación básica, benefician a la sociedad, formando a futuros científicos e ingenieros y a las empresas al permitir aumentar la tecnología. Pero la formación de los futuros investigadores es lo más importante que pueden hacer las universidades para asegurar un futuro prometedor para la investigación básica. Como dice Mayor Zaragoza (2004): “El gran papel de la universidad es explicar que es ella la que debe realizar la mayor parte de la investigación”. Existe, por tanto, un papel doble de la investigación realizada en los centros públicos.

A causa de esas características de la investigación básica, la administración debe ser, sin duda, la financiadora más importante. Existen sin embargo algunos comentarios de expertos que sostienen que la financiación del gobierno a la investigación básica es innecesaria en una economía de libre mercado y que una reducción de la financiación de la investigación básica tendría un pequeño efecto económico porque la innovación de la empresa descansa fundamentalmente en la tecnología existente. El conocimiento del mundo empresarial y de la Universidad y de los procesos de I+D+i permite decir que no a tal afirmación. La comprobación empírica, gracias a las conversaciones referidas más arriba, indica que este pensamiento es gravemente erróneo. Lo hemos dicho ya, la tecnología actual es consecuencia de la investigación básica de ayer. El desarrollo tecnológico de la industria de hoy depende en extremo de la investigación básica financiada con fondos públicos realizada en universidades y en otros lugares tiempo atrás. Estas afirmaciones se han podido comprobar también a través del conocimiento personal de las labores de I+D realizadas dentro de las empresas, como Citroën donde hemos podido comprobar cómo las labores de investigación Universitarias repercuten y son necesarias en la empresa.

Podemos detenernos a observar la influencia de las políticas de apoyo de carácter universitario o industrial de las diferentes regiones a lo largo de estos años viendo el capítulo cuatro para comprender mejor tales afirmaciones.

## **2.9-El futuro de la investigación básica.**

La investigación básica ha sido extremadamente importante para nuestra economía y sociedad a lo largo del siglo pasado. Pero, ¿qué ocurrirá en el futuro?, ¿será también importante?.

Nuestra opinión, y a la vista de cómo transcurre el mundo y los avances científicos que repercuten en nuestras vidas, es un rotundo sí. Los retos y oportunidades a que se enfrentará nuestra economía y sociedad en años venideros serán variados y abundantes. Problemas ambientales, de salud etc. Los avances en el conocimiento científico básico serán necesarios sin duda para el avance de nuestra sociedad.

La investigación básica será importante para identificar, definir y solucionar problemas sociales que nos afligen. Sólo gracias a ese esfuerzo por conocer podremos definir

adecuadamente los problemas y establecer soluciones, que es probable que vengan de la investigación básica.

Las perspectivas de descubrimientos científicos futuros en áreas específicas son desconocidas hoy y en muchos casos insondables. La capacidad para manipular la naturaleza por el hombre es cada vez mayor y puede hacer aumentar nuestro potencial para vivir mejor en el mundo. Un mundo siempre y necesariamente compartido. Como dicen los expertos, especular sobre ese potencial subraya la naturaleza del progreso científico y las grandes incógnitas que están a él asociadas. La lista de resultados potenciales de la investigación básica no podemos imaginarla. Al considerar las oportunidades y retos por llegar podríamos considerar a la investigación básica como una actividad que nos permite asegurar el futuro.

En la actualidad, la investigación básica utiliza un bajo porcentaje del Producto Interior Bruto de nuestro país para producir beneficios económicos y sociales a largo plazo muy importantes, ¿qué pasaría si el esfuerzo bien dirigido fuese mayor? Sólo tenemos una percepción muy sutil de lo que está por venir. Y nuestra mayor esperanza para aprovechar oportunidades desconocidas y evitar calamidades es invertir en el conocimiento científico que puede solucionar esas incógnitas pero caminando de la mano de la justicia y solidaridad.

## **Capítulo III**

**Distribución espacial de la actividad de I+D en las empresas  
madrileñas: un patrón locacional de base histórica.**

Las empresas que hacen I+D experimentan una localización en los últimos años que ha variado poco asentándose en lugares muy concretos, siendo el patrón de localización, en consonancia con el resto de las empresas, decididamente histórico.

Para demostrar la veracidad de tal proposición deberíamos estudiar, al menos, dónde se han localizado las empresas a lo largo de la historia y dónde hemos encontrado empresas que hacen I+D en los últimos años. Se estudia, por eso, en el presente apartado la distribución espacial de las actividades industriales en nuestra región, mostrando la evolución sufrida a lo largo de un periodo de tiempo suficientemente largo para conocer su patrón histórico de implantación industrial.

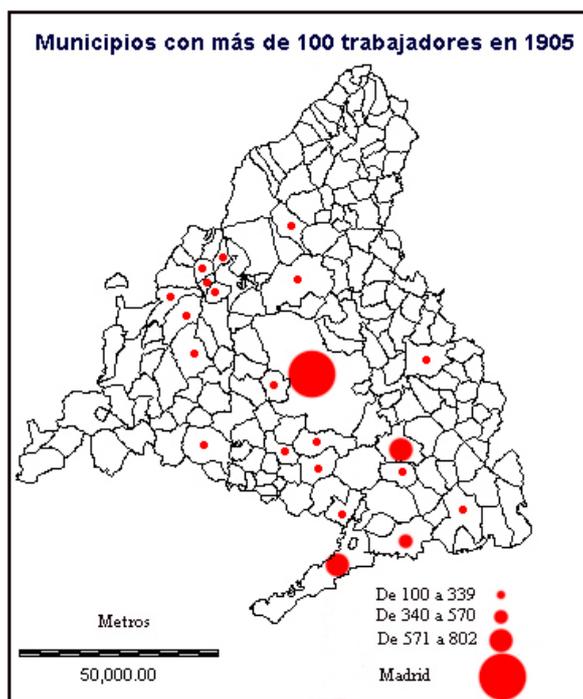


### 3.1-Datos históricos. 1905, 1948, 1975, 1980, 2002.

La distribución y características de la industria en la provincia de Madrid en los municipios con más de 100 trabajadores en 1905 y por orden de importancia eran los siguientes:

Municipios	Nº de Trabajadores en 1905
Madrid	98.766
Aranjuez	625
Arganda	609
Colmenar de Oreja	436
Alcalá de Henares	317
Pinto	240
Morata de Tajuña	231
Colmenar Viejo	211
San Lorenzo del Escorial	202
Valdemorillo	199
El Escorial	189
Getafe	175
Fuenlabrada	175
Navalcarnero	145
Becerril de la Sierra	143
Alpedrete	133
Pozuelo de Alarcón	127
Ciempozuelos	124
Collado Mediano	118
Villarejo de Salvanez	117
Collado Villalba	115
Miraflores de la Sierra	109
Resto de municipios	3555
Total	105.962

Fuente: (Ricardo Méndez, 1986) y tabla elaboración propia.



Como podemos observar, la ciudad de Madrid era el lugar que contaba con el mayor nº de trabajadores en la industria, muy por encima del resto de los municipios de la provincia. La industria se concentraba entonces en la capital y aparecía de manera dispersa y escasa por el resto del espacio, centrada en algunos núcleos de población de relativa importancia comarcal o que contaban con la presencia de materias primas agrícolas o minerales, como destacaba el autor. También se mencionaba como factor explicativo de tal situación el hecho de que nos encontráramos, en esa fecha, en una primera fase de evolución industrial según modelo de difusión de Hägerstrand, dominando un núcleo innovador central al resto del entorno.

Un informe posterior del ayuntamiento de Madrid, de 1929, hablaba de la distribución dentro del término municipal de Madrid y destacaba la alta concentración industrial en el centro o casco histórico (Méndez lo sitúa dentro de la cerca de 1868), sobre todo en actividades como prensa, artes gráficas y alimentación. A continuación dentro del ensanche proyectado por Castro y hasta las rondas había espacios de densidad media y variedad de actividades (desde Bravo Murillo hasta Cuatro Caminos). Lo mismo ocurría en el barrio de Salamanca, frente al Este y Sur, desde la carretera de Valencia a la estación de Príncipe Pío, espacio lleno de estaciones y con posibilidades para la implantación industrial de grandes empresas o de depósitos almacén, destacando la

localización de empresas metalúrgicas, químicas, de papel y construcción. Entre las rondas exteriores y el límite del término municipal aparecían, en cambio, numerosas empresas relacionadas con los materiales de la construcción, del curtido y de la utilización de tintes, gracias a la presencia del río Manzanares.

Se destacaba aquí, según Ricardo Méndez, la gran espontaneidad en las estrategias de localización empresarial frente a la escasa actuación de la administración municipal a través de ordenanzas que venían de 1892 y estaban todavía en vigor, clasificando las empresas por sus perjuicios inherentes en incómodas, insalubres y peligrosas. Ello permitía indicar una distancia de seguridad de su localización a los lugares de viviendas. Sólo la importancia del ferrocarril para algunas empresas permitía hablar de un factor de importancia en la localización industrial de esas épocas.

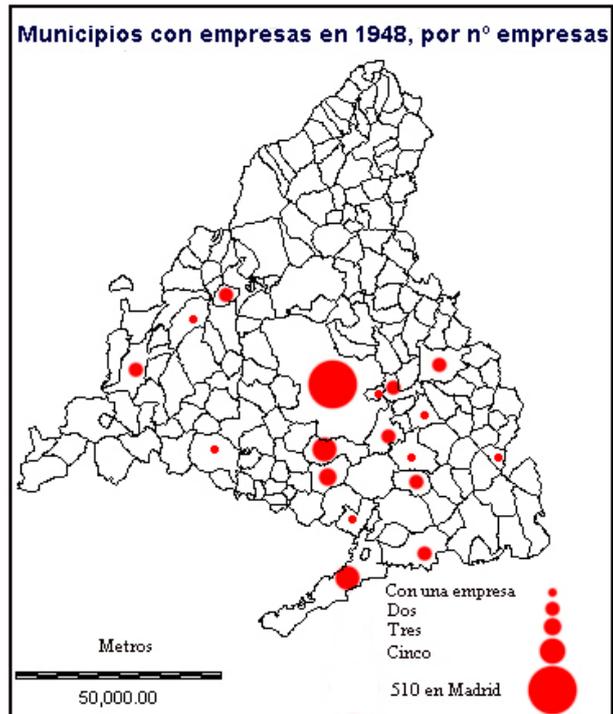
Según el autor citado, el modelo de implantación industrial estuvo basado a finales del XIX y principios del XX en la importancia del ferrocarril, contraponiendo Norte y Sur de una ciudad en crecimiento. A partir de la importancia de las carreteras como medios de transporte, que más adelante destacarán de nuevo en un nuevo modelo de implantación que sigue algunos de los ejes de las mismas hacia el extrarradio.

Crisis económicas, guerra civil y aislamiento internacional posterior marcan la evolución de la industria en Madrid de 1929 a 1948 según Ricardo Méndez (1986), con características muy parecidas a los años anteriores. Destacando la importancia, presente todavía, de la concentración industrial en la ciudad de Madrid (94,3 % en 1948) y, si acaso, un poco más acusada en los municipios más cercanos. Siguiendo el modelo de Hägerstrand mencionado por el autor nos encontraríamos iniciando la fase de difusión marcada todavía por la gran concentración del núcleo de Madrid, pero con una mayor difusión hacia fuera. Este es el caso de los municipios más cercanos del Sur, siguiendo las carreteras como Villaverde, Getafe o los más alejados de Pinto y Aranjuez. También otros como los de Alcalá de Henares o Navalcarnero, frente a la menor importancia de los situados hacia el Norte y Oeste. Seguíamos pues con un modelo Norte-Sur impulsado por la localización industrial anterior y las nuevas vías de comunicación, por carretera ahora, que siguiendo ejes radiales multiplicaban las posibilidades de implantación industrial a mayor distancia de la ciudad de Madrid.

Estamos en el año 1948 y los municipios que por nº de empresas y trabajadores aparecen como más destacados son:

<b>Municipio</b>	<b>Nº de empresas</b>	<b>Nº de trabajadores</b>
Madrid	510	>52.400
Alcalá de Henares	2	696
Aranjuez	5	1521
Arganda del rey	1	630
Ciempozuelos	1	34
Colmenar de Oreja	2	64
Coslada	1	49
El Escorial	1	64
Getafe	5	2.670
Loeches	1	60
Morata de Tajuña	2	190
Navalcarnero	1	600
Orusco	1	37
Pinto	3	525
Rivas-Vaciamadrid	2	30
Robledo de Chavela	2	29
San Fernando de Henares	2	32
Villalba de Guadarrama	2	140
Total	541	>59.800

Fuente: (Ricardo Méndez, 1986) y tabla elaboración propia



Dentro de nuestra Comunidad de Madrid el gran peso de la localización industrial seguía recayendo en esos años en el núcleo central, ahora con el 86,3 % de las industrias, muchas de ellas en pleno centro, lo que según Méndez habla de la lentitud del proceso industrializador madrileño.

Alrededor de ese núcleo central se concentra el mayor nº de empresas con un cierto dinamismo centrífugo hacia fuera y ya presente muchos años antes. Destacando la presencia de empresas en el Sur con muchos trabajadores como Stándar Eléctrica, Manufacturas Metálicas Madrileñas o la Fábrica del Gas.

La distribución de empresas y trabajadores en el año 1948 dentro del municipio de Madrid era así:

<b>Distritos</b>	<b>Nº de empresas</b>	<b>Nº de trabajadores</b>
Centro	101	5.768
Arganzuela	87	12.999
Retiro	32	2.762
Salamanca	78	6.413
Chamartín	28	3.942
Tetuán	38	2.822
Chamberí	75	7.217
Fuencarral	2	146
Moncloa	22	2.964
Latina	6	351
Carabanchel	8	619
Villaverde	13	4.365
Mediodía	9	819
Vallecas	4	497
Moratalaz	3	606
Ciudad Lineal	1	41
San Blas	2	75
Hortaleza	1	25
Total	510	>52.430

Fuente: (Ricardo Méndez, 1986) y elaboración propia.

Destaca Méndez la importancia del proceso de difusión de la ciudad hacia el Este y Sur (enmarcado por las directrices del plan de ordenación y nuevos planes de accesos de esos años). En ese sentido Sur destaca sobremanera Villaverde que cobra un principal protagonismo con empresas tan importantes como Marconi, Boeticher y Navarro u otras situadas en Carabanchel Alto, como Aeronáutica Industrial del INI. Hacia el Este por Vallecas y Vicálvaro aparecen empresas tan grandes como Portland Valderribas. Estas grandes empresas fueron motores en esos primeros momentos y años sucesivos. Motores de la implantación de numerosas empresas auxiliares y proveedoras que las mismas necesitaban. Seguía por tanto el modelo ya mencionado en el que el Oeste y Norte quedaban más desdibujados en relación a la localización empresarial de Madrid.

Esta progresiva difusión de la localización de las industrias dio lugar a que se pudiera hablar de un predominio de las empresas metalúrgicas de transformación y de la química que ocupaban a la mitad de los trabajadores de la provincia sobre todo en la ciudad de Madrid junto a otras actividades también situadas en la ciudad (artes gráficas, cuero y piel) frente al resto de los municipios de la provincia más centrados todavía en la industria alimentaria.

El Sur para la metalúrgica y el Este y Norte de la ciudad para la Química junto al Sureste para los materiales de construcción conformaban espacios especializados por la actividad desarrollada. Por el contrario, las pequeñas empresas de textil, confección, cuero o de artes gráficas se quedan en su mayoría en el centro. Espacios que hasta el proceso de expulsión industrial hacia lugares más periféricos con el paso de los años mantendrán en gran medida esta especialización.

Destaca aquí la importancia de que a mayor desarrollo industrial hay una mayor diversificación de las actividades industriales, al menos en los espacios urbanos industriales de estos años, lo que les permite multiplicar su potencial de cara al futuro.

La continuidad de los patrones de localización de los años anteriores es la nota que caracteriza a la localización industrial de estos años, progresivo proceso de difusión, cierta especialización de patrón decididamente histórico con alguna importancia hacia el Sur y Este, también en función de costes del suelo, y escasa importancia de los planes de ordenamiento de la administración, hasta estas fechas. Unido a ello un todavía poco competitivo medio de transporte por carretera frente al ferrocarril.

Demostremos un salto hasta 1975 y veamos cómo se ha configurado el nuevo tejido industrial. Seguimos, como antes, al profesor Ricardo Méndez. Los cambios en esos casi 30 años serán muy destacados, multiplicándose casi por 5 el empleo industrial y reduciéndose la importancia del municipio de Madrid frente al resto de los municipios. Se produce un gran desarrollo, como era de esperar, en consonancia con modelos de desarrollo de otros espacios a lo largo de las principales vías de comunicación, el aún utilizado ferrocarril y las ya más importantes carreteras (dado el nivel de desarrollo alcanzado ya ahora por el transporte por este medio). El espacio de mayor desarrollo fue el corredor del Henares desde Coslada a Alcalá de Henares y saltando los límites provinciales hasta llegar a Guadalajara, aunque también hacia el Sur desde Villaverde hacia Getafe, Pinto y Valdemoro o incluso Aranjuez. Estos espacios eran según Méndez espacios de difusión industrial importantes muy influenciados por el ferrocarril y carreteras presentes. Situaba así como espacios importantes las localizaciones industriales surgidas a lo largo de las carreteras de Toledo y Extremadura o las del Norte hacia Irún o la de Valencia. Relegando al final de la clasificación a la carretera de Galicia, hoy N- VI o A-6.

Se destaca ya en estos momentos la importancia de las carreteras de circunvalación situadas en el Sur que unen Alcorcón, Leganés y Getafe o la que unía Móstoles, Fuenlabrada y Pinto, permitiendo éstas una distribución de las empresas en forma de red en el Sur, como ya venía ocurriendo, aunque en menor medida, alrededor del corredor del Henares por Mejorada del Campo, Loeches, Algete etc.

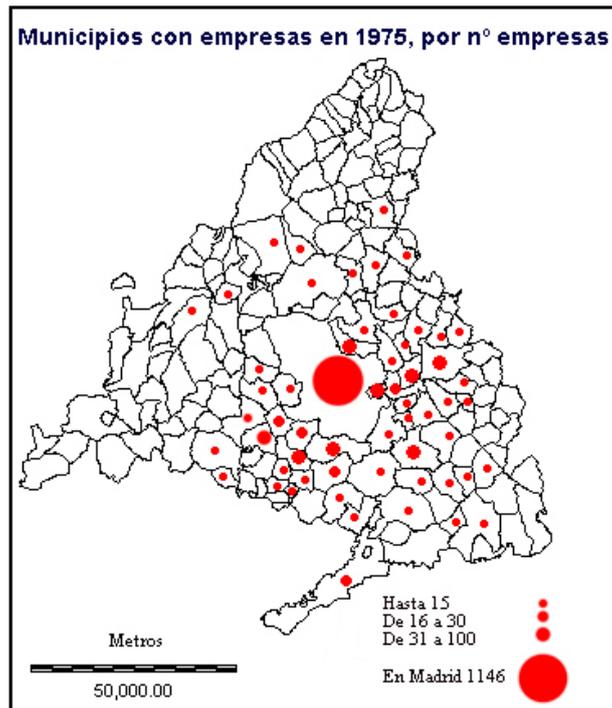
Asistíamos así al cambio del modelo de implantación industrial general, hasta entonces, que conservando los principales ejes de difusión, siguiendo las vías de transporte (destacando ahora la carretera), se expandía en forma de red. Se marcaban así las diferencias Norte- Sur como venía sucediendo ya y en mayor medida las Oeste-Este.

Nº de empresas y trabajadores en la industria en el año 1975:

Municipio	Nº de empresas	Nº de trabajadores
Ajalvir	2	255
Alcalá de Henares	92	14235
Alcobendas	46	5865
Alcorcón	22	1421
Algete	3	603
Aranjuez	17	3609
Arganda del Rey	31	2238
Belmonte del Tajo	2	144
Boadilla del Monte	3	137
Camarma de Esteruelas	1	330
Campo Real	1	60
Carabaña	1	100
Chinchón	1	291
Ciempozuelos	3	348
Colmenar Viejo	4	633
Coslada	53	5560
Daganzo de Arriba	3	397
El Álamo	1	91
El escorial	1	56
El Molar	1	117
Fuenlabrada	34	2347
Getafe	37	14701
Griñón	1	110
Humanes de Madrid	3	174
Leganés	21	6165
Loeches	4	172
Madrid	1146	181.207
Majadahonda	2	154
Manzanares el real	1	25
Meco	1	70
Mejorada del Campo	4	444
Morata de Tajuña	1	30

Móstoles	36	4583
Navalcarnero	6	413
Paracuellos del Jarama	1	238
Parla	9	604
Perales de Tajuña	3	92
Pinto	17	2332
Pozuelo de Alarcón	15	1207
Rivas-Vaciamadrid	2	170
San Agustín de Guadalix	6	575
San Fernando de Henares	22	4208
San Marín de la Vega	1	27
San Sebastián de los Reyes	14	1977
Soto del Real	1	144
Talamanca del Jarama	1	33
Tielmes de Tajuña	3	180
Torrejón de Ardoz	81	7363
Torrejón de la Calzada	1	52
Torrelaguna	1	28
Torres de la Alameda	2	73
Valdemoro	11	928
Valverde de Alcalá	1	79
Velilla de San Antonio	1	26
Villalba de Guadarrama	1	1008
Villalbilla	1	25
Villarejo de Salvanés	3	843
Villaviciosa de Odón	2	103
Total	1785	269.94

Fuente: (Ricardo Méndez, 1986) y elaboración propia.



Si observamos ahora detenidamente las tablas de los años 1948 y 1975 (ya que la del año 1905 habla sólo de trabajadores), podemos descubrir que los municipios con más empresas en el año 1948 (todavía con un peso importante del sector de industrias de transformación de productos del sector primario) eran los de:

Municipio	Nº de empresas
Madrid	510
Aranjuez y Getafe	5
Pinto	3
Alcalá de Henares, Colmenar de oreja, Morata de Tajuña, Rivas-Vaciamadrid, Robledo de Chavela, San Fernando de Henares o Villalba-Guadarrama	2

Sin embargo para el año 1975 las cosas han cambiado, ahora los más importantes son:

Municipio	Nº de empresas
Madrid	1146
Alcalá de Henares	92
Torrejón de Ardoz	81
Coslada	53
Alcobendas	46
Getafe	37
Móstoles	36
Fuenlabrada	34
Arganda del rey	31
Alcorcón y San Fernando de Henares	22
Aranjuez y Pinto	17

Las escasas industrias del año 1948, situadas casi todas en el municipio de Madrid, frente al nº de las existentes en el año 1975, hacen imposible observar a simple vista alguna relación. No ocurre lo mismo al estudiar el conjunto de datos y su correlación.

### Municipios y empresas en los años 1948 y 1975

Municipio	Año 1948	Año 1975			
			Mejorada del Campo	0	4
Ajalvir	0	2	Morata de Tajuña	2	1
Alcalá de Henares	2	92	Móstoles	0	36
Alcobendas	0	46	Navalcarnero	1	6
Alcorcón	0	22	Orusco	1	0
Algete	0	3	Paracuellos del Jarama	0	1
Aranjuez	5	17	Parla	0	9
Arganda del Rey	1	31	Perales de Tajuña	0	3
Belmonte del Tajo	0	2	Pinto	3	17
Boadilla del Monte	0	3	Pozuelo de Alarcón	0	15
Camarma de Esteruelas	0	1	Rivas-Vaciamadrid	2	2
Campo Real	0	1	Robledo de Chavela	2	0
Caravana	0	1	San Agustín de Guadalix	0	6
Chinchón	0	1	San Fernando de Henares	2	22
Ciempozuelos	1	3	San Marín de la Vega	0	1
Colmenar de oreja	2	0	San Sebastián de los	0	14
Colmenar Viejo	0	4	Reyes		
Coslada	1	53	Soto del Real	0	1
Daganzo de Arriba	0	3	Talamanca del Jarama	0	1
El Álamo	0	1	Tielmes de Tajuña	0	3
El escorial	1	1	Torrejón de Ardoz	0	81
El Molar	0	1	Torrejón de la Calzada	0	1
Fuenlabrada	0	34	Torrelaguna	0	1
Getafe	5	37	Torres de la Alameda	0	2
Griñón	0	1	Valdemoro	0	11
Humanes de Madrid	0	3	Valverde de Alcalá	0	1
Leganés	0	21	Velilla de San Antonio	0	1
Loches	1	4	Villalba de Guadarrama	2	1
Madrid	510	1146	Villalbilla	0	1
Majadahonda	0	2	Villarejo de Salvanés	0	3
Manzanares el real	0	1	Villaviciosa de Odón	0	2
Meco	0	1			

Los cálculos con estos datos del Coeficiente de correlación (coeficiente de correlación de Pearson) permiten obtener un resultado de 0.99, bastante alto por cierto. Lo que nos habla de una estrecha relación entre las dos distribuciones de datos, confirmando que ambas localizaciones están estrechamente vinculadas.

Años	1948	1975
1948	1	
1975	0.99	1

Según lo visto hasta ahora, Madrid en un primer momento, su Área Metropolitana en una etapa posterior, y después también los municipios más alejados, son los espacios que desde los años 50 forman parte del largo proceso de localización industrial iniciado a mediados del siglo pasado (Verdasco, 1982, p 1). La industria se ha extendiendo así desde algunos espacios (distritos) del municipio de Madrid hacia fuera.

La posición céntrica respecto al municipio de Madrid fue el principal factor de localización en esos primeros años. Con posterioridad el crecimiento de Madrid en los años 60 exigió unas mayores necesidades de suelo para viviendas y equipamientos, obligando a la industria a buscar otros lugares mas alejados de aquellos iniciales. En los años 70 el gran crecimiento de los municipios más cercanos a Madrid que forman su área Metropolitana y, por tanto, la competencia sobre el suelo (entre industria y alojamientos de la población), además de la crisis industrial de esos años trajo nuevos cambios sobre la estructura industrial Madrileña. La estructura actual es consecuencia pues de esos cambios y los sufridos en los años 80 y 90 del siglo pasado.

Es interesante examinar la localización de la industria en el municipio de Madrid y en su área Metropolitana, en los años 70-80, por medio de otro trabajo realizado por Ángel Verdasco (1982) para poder confirmar los hechos planteados hasta ahora. Estos espacios eran donde en esos momentos se concentraba la mayor parte de las empresas (en el municipio de Madrid más del 80% de las mismas en 1980). Por eso hemos recurrido al trabajo realizado por el autor citado, que nos permitía disponer de datos de un nuevo año, aunque para una porción del espacio y de las empresas.

Los datos reflejados por el autor permiten analizar la estructura y localización de las empresas, teniendo en cuenta exclusivamente las actividades de fabricación y artesanía, datos extraídos por el autor de los censos de contribuyentes industriales correspondientes a la licencia fiscal del impuesto industrial de esos años y sólo las empresas clasificadas en esa época como fabricantes y de artesanía. Debemos resaltar, como hace el autor, que el nº de licencias es superior al nº de establecimientos, siendo imposible comparar directamente estos datos con otros sobre el nº de empresas.

Si nos fijamos en los datos para el año 1980 había un total de 23.002 licencias para fabricación en el área metropolitana y Madrid. De éstas casi un 50 % de la rama del metal. Los municipios más importantes después de Madrid, para este sector del metal, eran Torrejón de Ardoz, Getafe, Leganés, Villanueva de la Cañada y las Rozas. Por tener un alto % de empresas de este tipo, o un elevado nº de licencias. En Madrid destacaban en este sector los distritos de Carabanchel y Tetuan por nº de licencias y Mediodía y Villaverde por el mayor % sobre el total de licencias. Es verdad que el resto de los sectores tenían una participación, o una importancia menor, con el 13% del papel y artes gráficas, 7.5% de piel y calzado, 7.4% de madera y corcho, 5.6% del textil etc. hasta un total de nueve apartados o sectores.

Un 81% del total de licencias tenía el municipio de Madrid, con el 19% restante para los demás municipios del área de estudio. Respecto al resto de los municipios destacaban el municipio de Torrejón de Ardoz con 803 licencias (18.4% del total), Leganés con el 12.5%, Getafe el 11.1%, Alcorcón el 10.5% y Alcobendas el 10%. Sumando entre estos municipios el 62.5% de las licencias del área metropolitana sin Madrid.

	Nº de licencias en el área con Madrid en 1980
Madrid	18.628
Alcobendas	437
Alcorcón	461
Boadilla del Monte	30
Brunete	20
Colmenar Viejo	141
Coslada	305
Getafe	485
Leganés	545
Majadahonda	58
Mejorada del Campo	80
Paracuellos del Jarama	114
Pinto	179
Pozuelo de Alarcón	145
Rivas-Vaciamadrid	14
Las Rozas	54
San Fernando de Henares	163
San Sebastián de los Reyes	256
Torrejón de Ardoz	803
Velilla de San Antonio	30
Villanueva de la Cañada	8
Villanueva del Pardillo	8
Villaviciosa	38

-----

Creemos interesante, llegados aquí, comentar algunas cosas de los datos más recientes y actuales sobre los municipios más destacados por el nº de empresas.

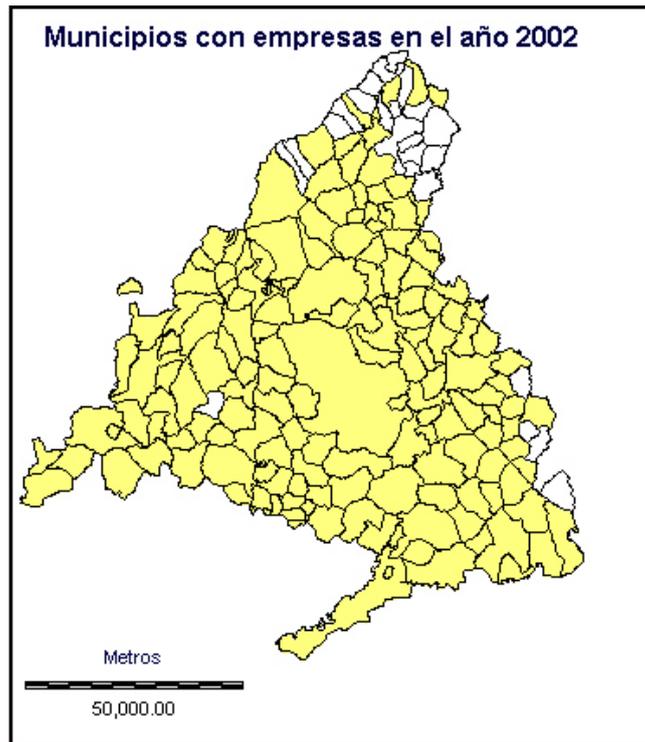
Si nos fijamos en el año 2002, último año para el que tenemos datos sobre localización de empresas por municipio, podemos observar algunos de los municipios más importantes por la presencia de empresas en su territorio.

<b>Algunos Municipios</b>	<b>Nº de empresas en 2002</b>
Madrid	11412
Fuenlabrada	1251
Arganda del Rey	757
Humanes de Madrid	749
Móstoles	622
Leganés	613
Torrejón de Ardoz	553
Alcorcón	513
Alcalá de Henares	511
Getafe	415
Alcobendas	388
Valdemoro	353
Coslada	303
San Fernando de Henares	296
Pinto	283
San Sebastián de los Reyes	276
Parla	210

Fuente: Datos del Instituto de estadística de la CM y elaboración propia.

(Ver tabla nº 3 completa en apéndice final)

El mapa siguiente muestra los municipios con empresas en el año 2002



Podemos destacar ahora que Madrid ya sólo cuenta en este año 2002 con el 47.21 % de las empresas del conjunto de la Comunidad, en consonancia con el proceso de expansión iniciado decenios atrás.

Desde los años 1998 a 2002 los municipios que han crecido en nº de empresas han sido 112. (ver tabla nº 4 en apéndice final):

Ajalvir, El Álamo, Alcobendas, Alcorcón, Algete, Alpedrete, Anchuelo, Aranjuez, Arganda del Rey, Arroyomolinos, Belmonte del Tajo, Berrueco, Boadilla del Monte, El Boalo, Brunete, Buitrago de Lozoya, Cadalso de los Vidrios, Camarma de Esteruelas, Carabaña, Casarrubuelos, Cenicientos, Cercedilla, Chapinería, Chinchón, Ciempozuelos, Cobeña, Collado Villalba, Colmanar Viejo, Colmenar de Oreja, Colmenarejo, Coslada, Cubas de la Sagra, Daganzo de Arriba, El Escorial, Fresnedillas de la Oliva, Fuenlabrada, Fuente el Saz del Jarama, Galapagar, Garganta de los Montes, Gargantilla del Lozoya y Pinilla, Griñón, Guadarrama, La Hiruela, Horcajo de la Sierra, Hoyo de Manzanares, Leganés, Loeches, Lozoyuela- Navas-Sieteiglesias, Madrid, Majadahonda, Manzanares el Real, Meco, Mejorada del Campo, El Molar, Montejo de la Sierra, Moraleja de Enmedio, Moralarzal, Morata de Tajuña, Móstoles, Navacerrada, Navalagamella, Navalcarnero, Navas del Rey, Nuevo Baztán, Paracuellos del Jarama,

Parla, Pelayos de la Presa, Pinto, Pozuelo de Alarcón, Rivas-Vaciamadrid, Robledo de Chavela, Las Rozas de Madrid, Rozas de Puerto Real, San Agustín de Guadalix, San Fernando de Henares, San Lorenzo del Escorial, San Martín de Valdeiglesias, San Martín de la Vega, San Sebastián de los Reyes, Santa María de la Alameda, La Serna del Monte, Serranillos del Valle, Sevilla la Nueva, Talamanca del Jarama, Tielmes, Torrejón de Ardoz, Torrejón de Velasco, Torrejón de la Calzada, Torrelorones, Torremocha del Jarama, Torres de la Alameda, Tres Cantos, Valdaracete, Valdemanco, Valdemorillo, Valdemoro, Valdeolmos-Alalpardo, Valdepiélagos, Valdetorres de Jarama, Velilla de San Antonio, El Vellón, Venturada, Villa del Prado, Villaconejos, Villalbilla, Villamanrique de Tajo, Villamantilla, Villanueva de la Cañada, Villanueva del Pardillo, Villar del Olmo, Villaviciosa de Odóm y Zarzalejo.

Por desgracia, en ese período, en 29 municipios se perdieron empresas, son los siguientes:

Acebeda (La)  
Alcalá de Henares  
Aldea del Fresno  
Batres  
Becerril de la Sierra  
Bustarviejo  
Cabrera (La)  
Canencia  
Collado Mediano  
Colmenarejo  
Estremera  
Getafe  
Humanes de Madrid  
Lozoya  
Miraflores de la Sierra

Molar (El)  
Orusco de Tajuña  
Pezuela de las Torres  
Pinilla del Valle  
Quijorna  
Santos de la Humosa (Los)  
Torrelaguna  
Valdeavero  
Valdilecha  
Valverde de Alcalá  
Villamanta  
Villanueva de Perales  
Villarejo de Salvanes  
Villaviciosa de Odón

### **3.2-Acerca de un marco explicativo de la localización industrial: Aproximaciones teóricas.**

Muchos de los principios y modelos de la economía han intentado explicar el fenómeno de la localización de las empresas a lo largo, sobre todo, de los últimos años. De la localización y la deslocalización de empresas e incluso otras actividades de relevancia económica.

La literatura al respecto habla de que los procesos de localización son el resultado de la existencia de fuerzas contrapuestas, centrífugas y centrípetas (dicho por Fujita y Thies, citados por Callejón M<sup>o</sup> y Costa M<sup>a</sup> Teresa (1998), p79) que raramente dan situaciones de equilibrio y estabilidad en el tiempo.

La inestabilidad y el cambio son pues dos características de la localización de la actividad industrial, como ocurre en el propio desarrollo de la vida de una persona. Es verdad que los temas de la localización industrial tienen un cada vez mayor interés. A nosotros como personas y ciudadanos esta cuestión debería interesarnos, ya que el desarrollo permitido en nuestra sociedad depende en gran medida del sector industrial. Temas como el desarrollo, desigualdades, justicia, solidaridad etc. cobran hoy un gran interés y están estrechamente relacionados.

El hecho de que las empresas se preocupen por buscar el lugar más adecuado para su instalación es hablar del concepto, muy actual, de economías de aglomeración, factores de coste etc. o hablar de la ganancia en eficiencia que se obtiene por ubicar una actividad económica en un espacio concreto, una junto a otras.

Hay ventajas dicen María Callejón y María Teresa Costa (1998), derivadas de situarse en un lugar concreto donde están los recursos necesarios (materias primas, mano de obra etc.), una buena accesibilidad al mercado, etc. Un rendimiento mayor, un coste de producción menor que determina la concentración de actividades en un espacio concreto frente a otro.

Hoy se habla mucho de economías de aglomeración como consecuencia de las economías de localización y economías de urbanización (Murillo, José; 1997). Pero aclaremos más estos conceptos.

Las economías de localización, dicen las autoras citadas más arriba, se refieren a la mayor eficiencia por estar situadas unas empresas junto a otras, sean de la misma actividad o sector. Las economías de urbanización, en cambio, se refieren a la mayor eficiencia cuando se sitúan las empresas en un lugar con gran variedad de actividades, conceptos, como veremos más adelante, diferentes a los dados por José Murillo (1997).

Marshall, (citado por Callejón M<sup>a</sup> y Costa M<sup>a</sup> Teresa (1998), p 81) distinguía tres grupos de factores generadores, llamados “externalidades” que estimulan la concentración territorial de las empresas de un sector:

Los flujos de información que permiten mejorar el conocimiento y la habilidad necesaria, específicos de un sector, y que hoy se suelen llamar spillovers. Las facilidades para los proveedores y las empresas que supone estar cerca por el abaratamiento de los costes, siempre fundamentales, y por la posibilidad que permite para la formación de un mercado de trabajo especializado y con una oferta amplia de trabajo en un espacio concreto.

Se han ofrecido diversas interpretaciones hasta hoy de estos hechos. Scitovsky, citado por las autoras (1998, p 82) formuló los conceptos de economías externas pecuniarias o tecnológicas. La primera relacionada con las interrelaciones entre empresas, que permiten la reducción de los costes y por tanto un mayor beneficio y la segunda con la difusión del conocimiento entre empresas.

Parece claro hoy (está bastante claro para los expertos) que se dan rendimientos mayores cuando hay una mayor variedad de actividades y servicios que utilizan las empresas, sean de carácter legal, financiero, de comunicaciones etc. Las externalidades relacionadas con la tecnología parecen operar gracias a que existe cierta comunicación entre las empresas (información sobre la situación de la tecnología, organización, mercado etc.). No hay duda que a mayor información y variedad suele haber mayores beneficios.

Como la comunicación se ve influenciada por la distancia, es lógico que las empresas tiendan a agruparse para llegar más fácilmente a ella. Queda claro la ventaja de estar cerca unos de otros.

Otros autores mencionados son Glaser et al (Callejón M<sup>a</sup> y Costa, M<sup>a</sup> Teresa, 1998, p 86) que hablan de externalidades dinámicas y estáticas. Jacobs (mencionado en la página 87 de la obra de estas autoras) que sostenía que las empresas se beneficiaban de la diversidad del entorno en mayor grado que de la concentración de empresas de la misma actividad, por la diversidad de ideas presentes, y daba mayor importancia pues, a las externalidades ínter-industriales. De ahí que una mayor economía local, con más población y por tanto mayor demanda (al menos para determinados productos) obligaría a una mayor diversidad productiva y beneficiará a las empresas. María Callejón y María Teresa Costa (1998) hablan de factores externos estáticos y dinámicos según los efectos sobre los costes y beneficios desaparezcan al cesar el factor externo (desaparición de proveedores, pérdida de mercado etc.) o no (información sobre aspectos tecnológicos, diseño, gestión etc.). Otros autores como Jaffe o Maskell y Malmberg (mencionados en página 88) son citados por que insisten en que estas ventajas se extienden lentamente y de manera localizada en un mismo sector, para el que hace falta una red eficaz de intercambio, y de ahí la necesidad de la concentración espacial de actividades.

Nos fijaremos por un momento, y en mayor profundidad, en el trabajo realizado por María Callejón y María Teresa Costa (1998) donde establecen un modelo de localización industrial que incorpora la influencia de una serie de factores externos.

Suponen para ello que el empleo es función de las condiciones históricas y del mercado actual, e introducen parámetros de eficiencia del nivel tecnológico del sector. El precio de salida lo sitúan en función de la demanda en un sector de competencia monopolística en un mercado con un grado de accesibilidad y demanda y disponibilidad de factores productivos entre otros factores, con datos de la encuesta industrial de los años 1981 y 1991.

Este modelo utiliza variables explicativas de las condiciones históricas midiendo el empleo en la propia industria, el índice de especialización local en la propia industria y el índice de diversidad. Las condiciones actuales las miden por las variables representativas del empleo en otros sectores y por la tasa de salario. El salario es una

variable que representa los costes locales. En la medición de externalidades tipo Jacobs con el índice de Hirshman-Herfindahl, un signo negativo indica presencia de externalidades asociadas a la diversidad. El empleo en el resto de los sectores es una variable que representa el tamaño del mercado local. A mayor empleo en otros sectores mayor posibilidad de tener un sector de mayor demanda. Las condiciones del mercado también se obtienen por las variables ficticias creadas provincias emergentes y consolidadas.

El papel de las externalidades dinámicas se obtiene a partir del tamaño de la propia industria y su grado de especialización y diversidad económica en el pasado y puede reflejar la importancia de las externalidades dinámicas asociadas a Spillovers de información (las empresas actuales no pueden comprar o vender a empresas del pasado). Como la difusión de la información tarda tiempo, se justifica que la concentración de ayer es lo que determina las ventajas de hoy.

Se introdujeron, por las autoras, tres variables históricas relativas a la importancia del sector en el pasado: tamaño del sector, grado de especialización y diversidad productiva. (La especialización puede estar relacionada con la facilidad para los flujos de información y calidad de los mismos. La especialización en uno o pocos sectores da lugar a una acumulación de conocimientos diferente a los de un entorno más variado). No pudieron las autoras utilizar otras variables sobre dotación de capital humano en el año inicial, infraestructuras al inicio y presencia de servicios avanzados por considerarlos poco explicativas.

Los resultados del modelo, que es lo que nos interesa señalar, intentaban vincular la localización industrial a las externalidades productivas de la concentración local de la propia industria y la variedad productiva local, e indicaba:

Que la fuente principal de externalidades es el grado de concentración relativa a escala local de la propia industria (externalidades tipo MAR). Que el grado de especialización local histórica es mucho más importante que el tamaño absoluto del sector, y refuerza la idea de la gran importancia de la difusión de conocimientos tácitos (que se transmiten de manera silenciosa) específicos del sector a través del contacto directo.

Que el segundo factor en importancia en la localización es el tamaño de la economía local, medido aquí por el empleo en el resto de los sectores industriales, lo que corrobora la importancia de la demanda local de bienes intermedios y pone de manifiesto la existencia e importancia de los vínculos productivos ínter industriales y la existencia de ideas cruzadas (efectos Jacobs).

Esto lo hemos podido comprobar con nuestros datos, detectando diferencias mínimas al utilizar el producto bruto municipal o las altas en la Seguridad Social, empleo en el sector servicios o localización de empresas (sean de carácter general o que hacen I+D) así como los indicadores - variables más significativos que explicaban la localización de empresas que hacen I+D en el año 2004 y concuerda plenamente con lo dicho por las autoras.

-----

La marcha de industrias hacia Asia, Europa del Este o el Norte de África desde Europa es un fenómeno que se viene produciendo desde hace ya unos años, y que perjudica la economía y el desarrollo social de nuestro espacio (Gómez, Juan Diego, 2004). Ocurre ahora, ocurrió en el pasado reciente y es muy probable que siga haciéndolo en el futuro. En los últimos años, se han perdido en España numerosos empleos, valga como ejemplo las fábricas de coches, donde por ejemplo, en Cataluña y Andalucía o Madrid en este sector de la automoción se han perdido numerosos empleos, muchos de ellos indirectos. Las mejoras económicas, fiscales, de suelo y mano de obra más barata y de otro tipo que se otorgan en otros espacios interesados por recibir a grandes industrias permiten su llegada y traslado desde aquí. Otras muchas industrias como la textil también se han visto afectadas, o la de servicios de atención telefónica que se han desplazado hacia el Norte de África, en Marruecos, por ejemplo. Los casos estudiados son numerosos e inquietan a trabajadores y administración. Sin embargo es muy importante diferenciar cuando las empresas, que tienen localizados en diversos espacios actividades diversas (la sede central con la dirección, los lugares de producción, los lugares de actividades de I+D etc.) cambian totalmente de ubicación o lo que cambia de localización es la sede central o simplemente un centro productivo determinado (Sánchez, Joan Eugeni, Sánchez, José Luis, 2004).

Este fenómeno cada vez es más preocupante y la información que nos llega a todos los ciudadanos sobre los efectos que implican la llamada deslocalización industrial, el cierre y el traslado de empresas con la pérdida de empleos, que sobre todo en momentos de crisis se producen es escasa. La deslocalización o también llamada relocalización por algunos es un proceso complejo.

Las características presentes en el espacio influyen, no hay duda, y como ya hemos visto en los rendimientos económicos de la actividad empresarial, las habilidades, recursos, condiciones de la oferta y demanda necesitadas en cada fase del trabajo. Además obligan a una división del mismo y las distintas fases de producción a ser localizadas, si es posible, en los lugares más adecuados para ello. La situación social, económica, fiscal, de seguridad etc. permite cierta flexibilidad en las localizaciones de las diversas actividades para adaptarlas en cada momento a las necesidades y permite uno de los objetivos empresariales, obtener más beneficios.

José Murillo (1997, autor mencionado ya, analizó los efectos que influyen en la localización de las empresas de un sector determinado en Madrid.

Este autor estudió los factores de nuestro espacio cuando la localización de las empresas se producía en un área urbana, polígono industrial o el Parque Tecnológico. Aclaraba, no obstante, que los datos fueron obtenidos gracias a la utilización del listado de empresas en poder de la Asociación Nacional de la Industria Electrónica (ANIEL) y el directorio de establecimientos industriales.

Todos los estudios hechos por diversos autores (Molero, Buesa, Méndez etc.) hasta el momento hablan de que la actividad industrial Madrileña se ha venido especializando (a diferencia de otros espacios españoles basados en la explotación de recursos como las materias primas etc.) en dos grupos de sectores: los orientados al consumo final y los bienes de equipo. Sector de bienes de equipo que en algún caso destaca por su elevada generación de valor añadido por empleo, alta incorporación de tecnología, uso intensivo del capital y cierta capacidad exportadora.

Hay que tener en cuenta, dice José Murillo, que en los procesos de reestructuración económica, y a pesar de la pérdida de empleo general la industria de este tipo, sigue

concentrando altas inversiones y mano de obra cualificada en general. Y eso porque en Madrid tienen su sede muchas empresas que deslocalizan parte de sus actividades en otros espacios (recordar lo visto ya sobre este tema).

La centralidad de Madrid y los enfoques tradicionales sobre localización industrial en Madrid, se ha dicho ya por muchos, hablan de la escasa importancia de los recursos naturales, elevada, sin embargo, como nudo de transporte y como mercado de ciertos productos de consumo final, junto a la importancia siempre presente de ser la capital del estado y por tanto lugar de toma de decisiones de diverso tipo, políticas, económicas, fiscales, sociales, etc.

La importancia de algunos de los factores ha cambiado, como es lógico, a lo largo del tiempo a la par que lo hacía el proceso industrializador. Las ventajas específicas que se ofrecen (hoy llamadas economías de aglomeración por muchos autores) para la localización industrial en un espacio concreto, eminentemente urbano o metropolitano como el nuestro, y donde es fácil encontrar unas empresas junto a otras se pueden estudiar mejor si seguimos sus comentarios y atendemos a la encuesta realizada por el autor citado.

Encontrar en Madrid los centros de decisión de la administración central y principales empresas es importante, pero junto a ello hay otros factores ya conocidos. Los factores estudiados, por el autor citado, los agrupa en factores de carácter estratégico, economías de aglomeración, factores de coste, factores de mercado e incentivos públicos.

-Aclara el autor que los estratégicos son aquellos factores cuya ausencia o deficiencia puede introducir restricciones al funcionamiento actual de la industria e influir decisivamente en la imposibilidad de satisfacer necesidades futuras ligadas a un proceso de expansión, modificación de sistemas de producción etc. Dentro de estos factores los más valorados según él fueron la accesibilidad y buenas comunicaciones, la disponibilidad de terreno, la proximidad de empresas relacionadas y la mano de obra cualificada.

-Los factores englobados como economías de aglomeración son divididos en economías de localización (internos a la industria) y economías de urbanización (externos a la

misma). En las de localización destaca el factor funcionalidad de las instalaciones y la proximidad de proveedores y presencia de empresas de servicios. En las economías de urbanización el nivel de infraestructuras básicas y la calidad del entorno empresarial.

-En los factores de coste que afectan al volumen de gastos de la empresa se destacan por el autor los precios del suelo. La presencia de un mercado como el Madrileño, ya sea de personas consumidoras o empresas es otro factor a destacar que hay que mencionar.

-En los incentivos a la localización, subvenciones y ventajas fiscales, entre otros, se destacan lo limitado de las políticas públicas (ver capítulo cuarto) como instrumentos modificadores de conductas sobre la localización. Excepción de algunas ayudas e incentivos que fueron importantes en algunos casos, como ocurrió en los años 80 con la creación de la zona de urgente reindustrialización en el norte de Madrid.

Relacionando factores y tipología de los espacios se destacan por el autor, como más importantes para dos de esos espacios, los de funcionalidad, accesibilidad y buenas comunicaciones en suelo urbano, y funcionalidad, nivel de infraestructuras, costes del terreno o accesibilidad en el industrial. Debemos tener no obstante en cuenta que el sector estudiado en la encuesta era uno muy concreto, el de la electrónica.

A la vista de este trabajo deberíamos indicar que los diversos sectores pueden reclamar cuestiones en otro orden y como han reflejado nuestras conversaciones con los responsables de las empresas de I+D de diversos campos reclaman también más ayudas fiscales como subvenciones, rebaja de impuestos (sobre todo las pequeñas) más posibilidades de coordinación con Universidades y Centros Públicos de Investigación (sobre todo las medianas y grandes) etc.

Los centros privados se localizan pues en un lugar del mundo concreto por reunir las mejores condiciones del momento desde la perspectiva empresarial, no hay duda alguna. Las condiciones de competitividad internacional obligan a trasladar hoy, si no la sede central, parte de las actividades empresariales hacia otros espacios o incluso encargar actividades concretas de su sistema productivo a otras empresas cuando ello es necesario.

Pero no debemos olvidarnos de la importancia del papel que tiene también el consumidor en este proceso (Sánchez, Joan Eugeni; Sánchez, José Luis, 2004). El hecho de comprar cosas útiles que duren, si puede ser estéticamente bonitas y además a un precio bajo, como aptitud de compra del individuo, limita las posibilidades del propio comprador y las del productor. Lo útil y eficaz, suele estar relacionado con una fase de Investigación y Desarrollo adecuada que implica esfuerzos dedicados a fabricar algo nuevo o a mejorar un producto ya existente, y por tanto mayores gastos. Lo estéticamente bonito tiene que ver con el diseño, marketing y la publicidad para hacerlo atractivo. El bajo precio a los costes de fabricación inferiores. Como es lógico, los salarios y las cualificaciones necesarias en los diferentes procesos, en interés a fabricar de esa forma serán diferentes, y para ello las empresas intentarán disponer de los recursos necesarios, en el lugar que sea, para que esos costes se reduzcan. Un producto mejor, quizás más exclusivo, pero de mayor calidad exige siempre, necesariamente, un precio de compra mayor. Mientras el consumo masivo está sometido a la previsión de los precios bajos en un mercado libre y con competencia, como dicen los autores citados. Ello nos habla de que la búsqueda de productos mejores (en duración, lo que puede suponer un ahorro en materias y energía a largo plazo, escasa contaminación, etc.) exige mayores gastos en I+D y a eso estamos avocados necesariamente si queremos conservar nuestro planeta y sus recursos.

No es extraño, como ya hemos visto, intentar localizar la producción en el lugar que genere los costes más bajos. Beneficios, previsión de futuro, competitividad son las estrategias de cualquier empresa que quiera subsistir. La redistribución de puestos de trabajo y los problemas sociales y personales que lleva unidos son hechos que también van ligados a estos cambios en la localización de la actividad empresarial. No es lo mismo, como ya hemos visto, que la nueva localización de una empresa de un espacio, región o país, con sede en un lugar concreto, se localice de nuevo y traslade parcialmente parte de sus actividades a otro lugar más favorable, sean las actividades de producción, investigación, desarrollo, diseño etc. que si cambia la propia sede de la empresa.

Atraer inversiones a toda costa o retener cualquier inversión entra en el juego habitual hasta ahora, sobre todo por parte de los políticos que nos administran, y no siempre ha sido útil, máxime cuando algunas razones han sido interesadas políticamente.

La escala donde nos movamos en este desplazamiento marca la importancia de las repercusiones producidas, sea en un municipio, donde la marcha de una empresa que ocupe muchos trabajadores puede ser una catástrofe o en un país donde el proceso se difumina. En un mercado libre como el actual estos hechos parecen ser inevitables (y lo son con las reglas de juego actuales), pero hay que saber enfrentarse a ellos y neutralizar en la medida de lo posible los costes ocasionados.

Mientras no cambien las reglas es labor pues de los expertos y de los políticos sensatos y bien formados e informados analizar las causas y poner las medidas políticas adecuadas para minimizar estos procesos, fundamentalmente a través de la previsión, para evitar injusticias y abusos (aprovecharse de ayudas, especular, provocar pérdidas de derechos etc.). Resignarse, como dicen Joan Eugeni Sánchez y José Luis Sánchez (2004) a culpar al proceso globalizador de la economía de libre mercado de los hechos es olvidarse de que es un proceso que implica una voluntad empresarial de aprovechar en beneficio propio los contrastes económicos, políticos, institucionales, sociales y culturales entre los diversos espacios.

Traslado, desplazamiento, relocalización son los hechos que se producen normalmente. Un análisis de estos hechos implica, para los expertos, conocer las estrategias que actúan, el significado del territorio y la formulación de propuestas para frenar el problema originado. Las facilidades dadas a las grandes empresas, muchas transnacionales, ante su llegada van a la par que los disgustos ocasionados con su marcha. Las empresas buscan oportunidades de negocio y las administraciones y gobiernos deberían ayudar si ello repercute en un mayor beneficio social. Pero el problema viene aquí, cuando nos limitamos en nuestra visión del mundo, pensando únicamente en los que estamos en un lugar concreto olvidándonos de los que están cerca de nosotros por necesidades, pero lejos en el espacio.

Las opciones geográficas sobre la localización se multiplican en nuestros días gracias a los avances en las tecnologías de información y comunicación, transportes, presencia de capital, formación de los recursos humanos. Si esto es así también deben serlo los beneficios sociales tanto en cantidad como por el hecho de beneficiar a otros más necesitados quizás.

Gracias a esas posibilidades de ubicación la dirección, producción, labores de I+D, distribución etc. se localizan si es necesario en diversos lugares por las posibilidades de gestión a distancia y rentabilidad razonable. La competencia entre los territorios por captar las inversiones es cada vez mayor hoy y ahí radica el problema.

Es conocido el interés por ofrecer los mayores incentivos de gobiernos y administraciones a las empresas: sobre suelo, accesos, exenciones fiscales, ayudas financieras, además un entorno industrial adecuado, nivel tecnológico, cualificación laboral y atractivos de carácter ambiental entre otros, todos esos factores que hemos destacado más atrás. Esto puede ser beneficioso, a veces, pero se convierte en una baza política muchas veces, y supone una lucha desigual entre los que más pueden y los que menos. No estamos pues ante un libre mercado. Como se nos recuerda a menudo la economía es una creación política, y forma parte de nuestro desarrollo social. Está fuera de todo lugar preguntarse cuánto debe intervenir la administración y si debe actuar para permitir la acumulación de capital y conseguir a la vez la distribución más justa desde la perspectiva social y territorial. Es uno de sus principales cometidos.

La inversión en el exterior o del exterior es un proceso político donde agentes diversos llegan a un acuerdo beneficioso para ambos. El futuro en común dependerá de la intensidad, densidad y complejidad de las interacciones empresa- factores presentes en el espacio. La empresa opera en un espacio que le condiciona por coste de los recursos naturales, laborales, necesidad de infraestructuras, marco de relaciones, presencia o ausencia de redes de cooperación etc. pero sólo son algunos de los elementos que repercuten en las iniciativas empresariales, pues como mencionan Joan Eugeni Sánchez y José Luis Sánchez (2004) lo importante a veces es si la localización de una empresa está basada en la presencia de recursos genéricos (presentes en cualquier otro sitio también), ya que cualquier pequeño cambio sobre ellos puede afectar al interés por mantenerse en tal lugar a la empresa.

El aumento del nivel de vida y los salarios, congestión de las infraestructuras, una normativa más exigente, saturación del mercado, la presencia en definitiva de otros espacios con los mismos recursos a costes más bajos puede hacer cambiar las condiciones que permitieron el asentamiento de la empresa en el lugar.

Si la localización se transforma en “territorialización” como dicen los autores citados, entendida como imbricación de la empresa en un marco local-regional estable de relaciones mercantiles y extra-mercado, formales e informales que proporcionan recursos específicos, el traslado será más difícil.

La cualificación de los recursos humanos, la cultura técnica y empresarial, la atención a la calidad, la capacidad de innovación, el interés por la cooperación ínter empresarial e interinstitucional, el compromiso de las administraciones en apoyar el sector productivo, la presencia de centros formativos y tecnológicos abiertos a las necesidades del mercado, acceso a mecanismo de financiación flexibles, amplio conjunto de proveedores industriales y de servicios o la posibilidad de disfrutar de una ciudad patrimonio natural y cultural son factores importantes y que no suelen estar presentes en cualquier lugar.

Los países, regiones, municipios, ciudades tienen que competir mediante la calidad de sus recursos específicos y no con los recursos genéricos. Esa puede ser la clave. Hay que construir como decía Markusen (citado por Sánchez, Joan Eugeni; Sánchez, José Luis, 2004) lugares pegajosos, capaces de compaginar altos salarios, cohesión social, compromiso ambiental y especialización industrial.

El poder de las grandes empresas, si son transnacionales más, es elevado y no por ello la administración debe olvidarse de habilitar vías que permitan formar un territorio atractivo por sus singularidades activas que impliquen integración y ello requiere prever para diseñar y concertar proyectos entorno a un sistema con recursos suficientes y coordinados con las necesidades de las propias empresas, cualificando a los trabajadores como recurso socioeconómico específico y determinante capaz de transformar la información en conocimiento útil, de permitir aprender continuamente con reciclaje y actualización permanente, lo que está reñido con el trabajo temporal y eventual. Un mayor y más fuerte sector de servicios a empresas que permita un continuo empresa-servicios más intenso. Y estimular la cultura de la calidad ente los proveedores de bienes y servicios a las empresas y en ellas mismas.

Son pues los políticos y las políticas de las diferentes administraciones, fundamentalmente las regionales, las que deben intentar influir en estos procesos. (ver capítulo cuarto).

### **3.3-La actividad de I+D en las empresas madrileñas: relación con la base locacional de la industria.**

Para aclarar la cuestión vamos a detenernos, un poco más ahora, en el estudio de las empresas y en los cambios más recientes de las mismas, cuestión que habíamos dejado al final de apartado 3.1. Esta vez para relacionarlas con las empresas que hacen I+D.

Hablamos allí de las empresas y cambios que se habían producido del año 1998 al 2002 (años para los que tenemos datos y que podemos ver en la tabla nº 4). Mas adelante observaremos también las relaciones con las que hacen I+D.

En ciento doce del total de municipios (179) se producía un crecimiento en el nº de empresas de los años 1998 al 2002, lo que es una señal de bonanza empresarial y económica. Lo curioso, y además positivo, es que aparecían empresas en lugares donde el año 98 no había, como en el municipio de El Berrueco (dos), La Hiruela (una), Horcajo de la Sierra (una), Pozuelo del Rey (una), Las Rozas de Puerto Real (una) y la Serna del Monte (una). Siempre es buena esta situación aún cuando la incidencia a escala de la Comunidad sea mínima. A veces no lo es a escala local, cubriendo un papel importante en estos pequeños municipios con escasa población y posibilidades para la mano de obra local.

Destacar el gran número de empresas localizadas, y como no podía ser menos, en el año 2002 en Madrid (11.412), siempre menor en el resto de los municipios como Fuenlabrada (1.251), Arganda del Rey (757), Móstoles (622), Leganés (613), Torrejón de Ardoz (553), Alcorcón (513) o Alcobendas (388).

Las tasas de crecimiento del año 98 al 02 son en estos municipios de casi el 5% para Madrid; 6.83% en Fuenlabrada, 2.99% en Arganda del rey; 11.27% en Móstoles; 4.25% Leganés; 6.96% Torrejón de Ardoz; 10.32% Alcorcón o del 14.11% en Alcobendas.

Como era lógico esperar, los lugares donde aparecen empresas y no había, o donde el nº de empresas era bajo en un primer momento, son normalmente los lugares donde las

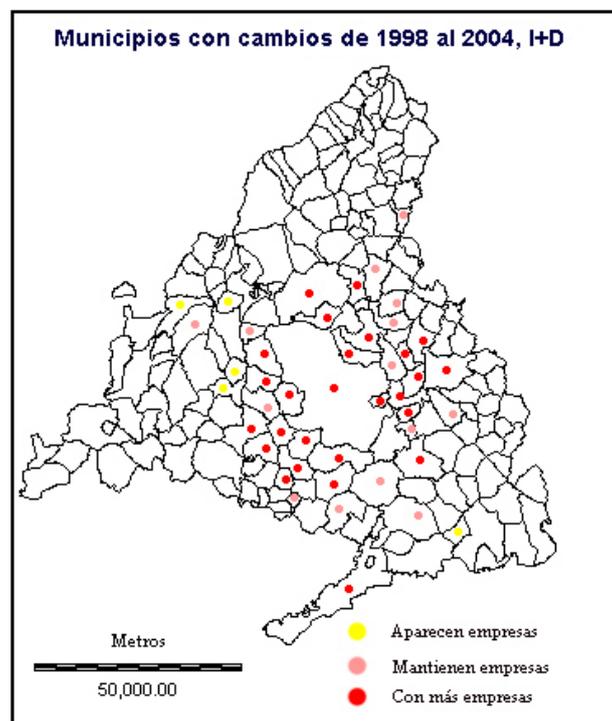
tasas de crecimiento suelen ser mayores, por ejemplo en Anchuelo, Fresnedillas de la Oliva, Buitrago de Lozoya, Lozoyuela-Navas-Sieteiglesias, Montejo de la Sierra, Nuevo Baztán, Valdepiélagos, o Pelayos de la Presa. Otros ejemplos presentan % menores como Chapinería (62.50%); Cobeña (66.60%); Galapagar (58.33%); Guadarama (52.17%); Manzanares el Real (62.50%); Moraleja de En medio (62.50%); Nuevo Baztán (133.33%); Las Rozas de Madrid (63.82%); San Lorenzo del escorial (55.17%); Torreldones (70.58%); Torremocha del Jarama (66.66%); Valdemanco (66.66%); Villamantilla (66.66%) o Villanueva de la Cañada (70.58%).

Veamos ahora los municipios con empresas que hacen I+D encontrados hasta los años 1998 y 2004, en nuestra base de datos:

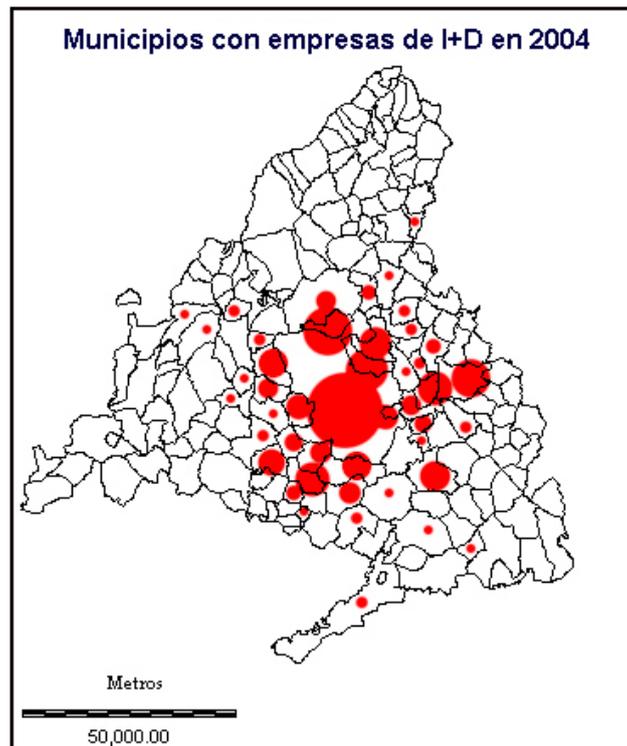
Municipio	Nº de empresas de I+D en el año 98	Nº de empresas de I+D en el año 2004
Ajalvir	1	2
Alcalá de Henares	16	25
Alcobendas	26	46
Alcorcón	3	6
Algete	2	2
Aranjuez	1	2
Arganda del Rey	12	15
Belmonte del Tajo	0	1
Boadilla del Monte	1	1
Collado Villalba	0	2
Colmenar Viejo	1	7
Coslada	9	12
Chinchón	1	1
Daganzo de Arriba	2	3
El Escorial	1	1
El Molar	1	1
Fuenlabrada	10	19
Fuente el Saz	2	2
Getafe	12	14
Humanes de Madrid	1	3
Las Rozas	8	14
Leganés	4	8
Madrid	349	518
Majadahonda	4	7
Mejorada del Campo	2	4
Móstoles	9	13
Paracuellos del Jarama	1	1
Pinto	3	8
Pozuelo de Alarcón	3	12
San Agustín de Guadalix	1	3
San Fernando de Henares	5	7
San Lorenzo del Escorial	0	1
San Martín de la Vega	1	1
San Sebastián de los Reyes	12	18

Torrejón de Ardoz	8	19
Torrejón de la Calzada	1	1
Torrelorones	2	2
Torremocha de Jarama	1	1
Torres de la Alameda	2	2
Tres Cantos	37	59
Valdemoro	2	2
Velilla de San Antonio	1	1
Villanueva de la Cañada	0	1
Villanueva del Pardillo	0	1
Villaviciosa de Odón	1	2
Total	559	870

El mapa siguiente muestra los cambios observados por nosotros en los municipios



Este otro mapa la localización de las empresas que hacen I+D en el año 2004



Llegados aquí, podemos avanzar una primera descripción del fenómeno I+D empresarial.

- Hemos localizado un 62.43 % de las empresas con actividades de I+D en el municipio de Madrid en el año 1998 y un 59.54 % de ellas para el año 2004. Teniendo en cuenta que muchas de las empresas de Madrid ciudad son sedes administrativas, más que productivas, la cuestión es importante.
- Podemos afirmar, y es lo que nos importa, que en gran medida la disposición precedente de las empresas sobre el espacio de nuestra Comunidad señala sobre manera los lugares más importantes donde hoy encontramos empresas que hacen I+D, como veremos más adelante. Excepción de un municipio que surge nuevo y con un reducido nº de empresas en total aunque en una gran mayoría dedicadas a las actividades de I+D, el de Tres cantos.
- Hemos encontrado más empresas entre el año 1998 y el 2004 en aquellos lugares que contaban con un mayor nº de ellas previamente, cómo Madrid, Alcobendas o Tres Cantos. Pero también en otros municipios que, contando con menos

empresas, partían de un nº importante, y donde hemos seguido encontrando más todavía, Alcalá de Henares, Arganda del Rey, Coslada, Fuenlabrada, Getafe, Las Rozas, Móstoles, Pozuelo de Alarcón, San Sebastián de los Reyes o Torrejón de Ardoz. Destacando el crecimiento sufrido en Pozuelo de Alarcón que pasa de 3 a 12 empresas encontradas, o Torrejón de Ardoz de 8 a 19.

- Otros municipios contaban con un menor nº de empresas en 1998, y en el año 2004 no llegan a las diez empresas en total, Alcorcón, Colmenar Viejo (donde pasamos de una a siete), Leganés (de cuatro a ocho), Majadahonda, Pinto o San Fernando de Henares.
- Es de mencionar también aquellos municipios que no habiendo encontrado empresas en el año 1998, si aparecen en el 2004, como Belmonte del Tajo, Collado Villalba, San Lorenzo del Escorial, Villanueva de la Cañada o Vianueva del Pardillo.
- Los lugares donde se mantiene el nº de empresas son: Algete, Boadilla del Monte, Chinchón, El Escorial, El Molar, Fuente el Saz, Paracuellos del Jarama, San Martín de la Vega, Torrejón de la Calzada, Torremocha del Jarama, Torres de la Alameda, Valdemoro y Velilla de San Antonio,
- Señalar, por último, que no nos hemos encontrado municipios que pierdan, en este intervalo de tiempo, empresas que hacen I+D.

Si queremos ver los cambios producidos de 1998 al 2004, representando el % que supone el incremento o no del nº de empresas, nos podemos fijar en la tabla siguiente o la nº 6 del apéndice final.

<b>Municipios</b>	<b>Incrementos en %</b>
Ajalvir	100%
Alcalá de Henares	56%
Alcobendas	77%
Alcorcón	100%
Algete	Mantiene dos
Aranjuez	100%
Arganda del Rey	25%
Belmonte de Tajo	Aparece una
Boadilla del Monte	Mantiene una
Chinchón	Mantiene una
Collado Villalba	Aparecen dos
Colmenar Viejo	700%
Coslada	33%
Daganzo de Arriba	50%
Escorial (El)	Mantiene una
Fuenlabrada	90%
Fuente el Saz de Jarama	Mantiene dos
Getafe	17%
Humanes de Madrid	300%
Leganés	100%
Madrid	48%
Majadahonda	75%
Mejorada del Campo	100%
Molar (El)	Mantiene una
Móstoles	44%
Paracuellos de Jarama	Mantiene una
Pinto	66%
Pozuelo de Alarcón	400%
Rozas de Madrid (Las)	75%
San Agustín del Guadalix	300%
San Fernando de Henares	40%
San Lorenzo del Escorial	Aparece una
San Martín de la Vega	Mantiene una
San Sebastián de los Reyes	50%
Torrejón de Ardoz	137%
Torrejón de la Calzada	Mantiene una
Torrelodones	Mantiene dos
Torremocha de Jarama	Mantiene una
Torres de la Alameda	Mantiene dos
Tres Cantos	59%
Valdemoro	Mantiene dos
Velilla de San Antonio	Mantiene una
Villanueva de la Cañada	Aparece una
Villanueva del Pardillo	Aparece una
Villaviciosa de Odón	100%

Tabla, realización propia.

Podemos destacar ahora que de los tres primeros municipios por el nº de empresas, el mayor incremento se ha producido en Alcobendas (77%), frente al 59% de Tres Cantos y el 48% de Madrid. Valores muy significativos para municipios que partían de un nº considerable inicialmente (excepción máxima del municipio de Madrid)

En aquellos que partían de un nº de empresas menor, el mayor incremento se ha producido en Pozuelo de Alarcón (400%), seguido a mucha distancia de Torrejón de Ardoz (137%), teniendo los demás tantos por ciento mucho menores, como el 90% de Fuenlabrada, Alcala de Henares (56%) etc. hasta llegar al más bajo 17% de Getafe.

Los municipios que se quedaban por debajo de diez empresas en el 2004 presentan un incremento máximo del 700% en Colmenar Viejo, como excepción, 300% en Humanes de Madrid, e inferiores en los municipios siguientes de Alcorcón y Leganés (100%), o los más bajos de Pinto (66%) y San Fernando de Henares (40%).

La tabla nº 5 en el apéndice permite observar los porcentajes de empresas que hacen I+d respecto al total de empresas en el año 1998 y el 2004 (el último año respecto a los datos del 2002).

-----

Nos vamos a detener ahora a observar los datos en nuestro poder sobre localización de empresas en los últimos años y las que hacen I+D. Nuestro interés será observar similitudes y diferencias en la localización de las empresas en los diferentes municipios en esos últimos años para demostrar las relaciones existentes y ratificar nuestra hipótesis: la existencia de un patrón histórico de localización. Para ello calcularemos los coeficientes de correlación de las diversas variables sobre nº de empresas en distintos años y las que hacen I+D.

El Coeficiente de correlación sirve para determinar si dos conjuntos de datos varían conjuntamente, es decir, si los valores altos de un conjunto están asociados con los valores altos del otro (correlación positiva) y si los valores bajos de un conjunto están asociados con los valores bajos del otro (correlación negativa) o si los valores de ambos conjuntos no están relacionados (correlación con tendencia a cero).

De los datos en nuestro poder de nº de empresas en general en 1948, 1975, 2002 y nº de empresas que en 2004 hacen I+D hemos sacado los coeficientes de correlación (Pearson) obteniendo los siguientes valores.

	<b>Empresas 1948</b>	<b>Empresas 1975</b>	<b>Empresas 2002</b>	<b>I+D 2004</b>
<b>Empresas 1948</b>	1			
<b>Empresas 1975</b>	0.9911422	1		
<b>Empresas 2002</b>	0.9827845	0.9909942	1	
<b>I+D 2004</b>	0.9854786	0.9900425	0.9850922	1

Se aprecia claramente que los municipios donde se sitúan más empresas con actividades de I+D en el año 2004 son también la mayor parte de los municipios donde en los años anteriores se localizaban más empresas.

Podemos observar que hay algunos municipios que tenían empresas en los años 1948, 1975 y 2002, y también empresas de I+D en el 2004. Estos son los municipios de Alcalá de Henares, Aranjuez, Arganda del Rey, Collado Villalba, Coslada, El Escorial, Getafe, Madrid, Pinto y San Fernando de Henares

Los municipios que tenían empresas en los años 1975 y 2002, y que hacían I+D en el 2004 son más numerosos como es lógico: Ajalvir, Alcalá de Henares, Alcobendas, Alcorcón, Algete, Aranjuez, Arganda del Rey, Belmonete del Tajo, Boadilla del Monte, Chinchón, Collado Villalba, Colmenar viejo, Coslada, daganzo de Arriba, El Escorial, Fuenlabrada, Getafe, Humanes de Madrid, Leganés, Madrid, Majadahonda, Mejorada del Campo, El Molar, Móstoles, Paracuellos del Jarama, Pinto, Pozuelo de Alarcón, San Agustín de Guadalix, San Fernando de Henares, San Martín de la Vega, San Sebastián de los reyes, Torrejón de Ardoz, Torrejón de la Calzada, Torres de la Alameda, Valdemoro, Velilla de San Antonio y Villaviciosa de Odón.

-----

Una última cuestión que merece la pena señalar y estudiar es la relación de la localización del I+D empresarial con otras variables de interés. Para ello nos basamos en un trabajo sobre tipología municipal de la Comunidad de Madrid que aparece publicado por el Instituto Estadístico de la Comunidad de Madrid. Consideramos ese estudio muy interesante y recomendamos su lectura. Su interés radica en que podemos comprobar que la existencia de empresas de I+D está relacionado con otras variables lo que nos permitiría saber o predecir en alguna medida donde podríamos encontrar empresas que hacen I+D a partir de otros datos si careciéramos de ellos.

Se analizó aquí, como allí, la relación entre varios conjuntos de indicadores (que intentaban medir una propiedad o variable determinada). Nuestro interés era poner en relación varios indicadores y variables (la variable cuantitativa nº de empresas que hacen I+D en cada municipio y otras como el nº de empresas en general, distancia a Madrid en Kms., paro cada 100 habitantes, renta bruta municipal y per cápita etc.).

El nº de indicadores de ese estudio era muy amplio llegando utilizar 59 indicadores. Nosotros a partir de esa información nos fijamos más detenidamente en aquellos que el mencionado estudio destacaba como más importantes. Es cierto que a veces hubo que utilizar datos de años diversos al no tener publicados por el Instituto Estadístico Madrileño, como es lógico, los del año 2004 (algunos como distancia o altitud no variaban, pero si lo hacían población, densidad de población, etc.)

Para el ámbito del medio físico y la localización llegamos a estudiar, como allí, si la distancia a la capital o la altitud tenían algo que ver con el nº de empresas que hacen I+D (los coeficientes de correlación para los datos del nº de empresas que hacían I+D del año 2004 daban para la distancia un  $-0.02354$  y para la altitud un  $-0.08756$ ). Valores, como vemos, muy bajos que hablaban de datos poco relacionados.

También nos fijamos para el ámbito de la población y caracteres demográficos, en los hogares, la densidad de la población, el paro, suelo industrial, renta per cápita, nº de trabajadores afiliados a la seguridad Social, ocupados en el sector servicios etc.

Podemos mencionar que algunos indicadores eran poco significativos (Coeficiente de correlación para densidad de población en 1998 = 0.42360122, o de 0.42834746 para el año 2004) mientras otros que veremos a continuación si mantenían una elevada relación con el nº de empresas estudiado.

Aclaremos que el cálculo de la correlación se hizo a través del coeficiente de correlación de Pearson, que se calculó dividiendo la covarianza por el producto de la desviación típica de cada variable. Los valores resultados comprendidos entre -1 y +1 (0 es la ausencia de correlación) nos permitían conocer muy bien la relación que existía entre las variables.

Hay que mencionar, como ya dijimos, que los indicadores puestos en relación con la variable nº de empresas que hacen I+D en 2004 correspondían (por la falta de datos estadísticos adecuados) en muchos casos a años diferentes al 2004. Dado que el nº de empresas que hacen I+D en 2004 era muy parecida a la variable nº de empresas que hacen I+D en 2002 o 2003 y también las otras variables tenían valores parecidos de un año a otro hemos considerado oportuno emplear los datos de la variable empresas que hacen I+D en 2004 y los que teníamos en cada caso para el resto.

De todas formas también se han calculado los coeficientes de correlación para todos los indicadores con datos del año 1998 observando en general muy pocas diferencias.

Los indicadores - variables con datos del mismo año 1998 y que mejor se relacionaban con el nº de empresas que hacen I+D en 1998 son las siguientes (recordar que los datos eran por municipio y para el cálculo se incluían los 179 municipios de la Comunidad):

<b>Variable con datos de 1998</b>	<b>Coeficiente de correlación</b>
Ocupados en el sector servicio a empresas	0.99273357
Trabajadores afiliados a la Seguridad Social (1999)	0.99251646
Renta bruta municipal	0.9923328
Nº de empresas en general	0.98541476

(Ver también tabla nº 7 en apéndice final para la tabla anterior)



Para los datos de nº de empresas que hacen I+D en 2004 se descubrió que las variables que mejor se relacionaban fueron:

<b>Variables</b>	<b>Coeficiente de Correlación</b>
Ocupados en el sector servicio (datos del 2002)	0.99375923
Trabajadores afiliados a la Seguridad Social (datos del año 2002)	0.99204556
Renta brutal municipal (datos del año 2001)	0.99187754
Nº de empresas en general (datos del 2002)	0.98509227

(Ver también tabla nº 8 en apéndice)



De todo ello sacamos como conclusión que el mayor nº de empresas que hacen I+D en cada municipio es reflejo también de una mayor presencia de personas ocupadas en el sector servicios, de afiliados a la Seguridad Social, reflejo de municipios con una renta bruta municipal mayor y una mayor presencia de empresas en su espacio.

## **Capítulo IV.**

### **El fortalecimiento empresarial y la actividad de I+D**

El potencial de las empresas aumenta si realizan actividades de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Esta es la segunda hipótesis que pretendemos abordar. Conocer las actividades de las empresas en la I+D permite descubrir sus puntos fuertes y debilidades de cara al futuro.

Para ello veremos que el potencial de una empresa o la capacidad de la misma para seguir viva en el futuro, comercializando productos y ganando dinero con ellos, siendo competitiva a fin de cuentas, depende, entre otros factores, de los esfuerzos en actividades de I+D que realiza. De una manera directa estas repercuten en sus posibilidades para sacar nuevos productos al mercado, pero además las personas, sus clientes y la administración le exigen que participe de esos esfuerzos para cubrir las necesidades sociales.



Si nos acercamos, de nuevo, a la definición de empresa dada por la Real Academia de la Lengua Española (RAE) podemos pensar que el único objetivo de la empresa es ganar dinero. Del Italiano *impresa*, significa: Unidad de organización dedicada a actividades industriales, mercantiles o de prestación de servicios con fines lucrativos.

Otra definición como la del Instituto Tecnológico de la Paz de México (ver [www.itlp.edu.mx](http://www.itlp.edu.mx)) nos acerca más al verdadero sentir de lo que debería ser una empresa. Se dice allí que la empresa nació para atender las necesidades de la sociedad, a cambio de una retribución que compensara el riesgo, los esfuerzos y las inversiones de los empresarios.

Como vemos, objetivos bien diferentes que no dejan de ser muy importantes en una sociedad al establecer las reglas de juego que permiten a las mismas avanzar. Si el fin primordial de la empresa es ganar dinero, todo se supedita a él, si es el otro necesariamente el lucro no entre como objetivo.

Hemos dicho varias veces que las empresas están formadas por hombres y, por tanto, es una estructura social. El progreso humano, la autorrealización como personas y el desarrollo de nuestro proyecto de vida personal, aunque siempre compartido, debería ser para sus integrantes el principal cometido de la empresa. Su influencia en el avance económico y social es fundamental. Por eso, hemos repetido hasta la saciedad que en la vida de toda empresa el factor humano es decisivo. Pero la sociedad, y por su delegación la administración, debe establecer las bases que permitan armonizar los numerosos y, en ocasiones, divergentes intereses de sus miembros: accionistas, directivos, empleados, trabajadores y consumidores.

Aclarado esto, aproximarse a valorar las capacidades, las potencialidades de una empresa es estudiar entre otras muchas cosas su nivel tecnológico, su grado de innovación, estrategias tecnológicas o capacidad para desarrollar productos o procesos competitivos, sus recursos humanos, el aspecto organizativo, nivel de liderazgo etc. y ello es complicado. Intentaremos aproximarnos a una valoración sencilla y clara que demuestre que **hacer I+D está multiplicando su potencial**.

Según los estudios realizados hasta la fecha cualquier valoración que hagamos debería tener en cuenta al menos los recursos con que cuenta la empresa, los humanos y los materiales, la capacidad de la empresa para conocer las tendencias del mercado y la competencia.

Dentro de los recursos de la propia empresa, las labores de I+D son actividades que indican que la empresa trabaja en la línea de buscar posibilidades de aplicación técnica de lo que investiga. No hay pues empresa que mejor esté dispuesta para afrontar con éxito su futuro que aquella que invierte en estas tareas. Tampoco debemos olvidarnos de aquellas que compran o adquieren estos conocimientos, o a veces sólo la maquinaria, para poder introducir nuevos productos en el mercado convirtiéndose en una empresa innovadora. Aunque no son comparables, pudiera parecer que por sus resultados finales (sacar productos o procesos al mercado) son iguales, y en realidad, no lo son. También puede ocurrir que haya empresas que realizan estas tareas de I+D y no son por ello innovadoras, al no introducir en el mercado nuevos productos o procesos. Sin embargo no es lo más frecuente, nosotros hemos encontrado algunas, que son pues en esencia empresas de servicios, al realizar estas labores para otros.

A tenor de lo que dicen los estudios como el servicio de asesoramiento tecnológico de la Comunidad de Madrid SUMA o los protocolos de evaluación de las actividades de I+D+I de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, que se basa en un análisis de los principales procedimientos utilizados por países de la OCDE, los apartados a tener en cuenta deben ser muchos y variados, pero nosotros destacamos siempre como importantes los humanos, donde el proyecto de vida de la empresa con sus objetivos y principios de actuación cobra y debe cobrar un valor fundamental. Y esto es así porque los principales productos o procesos que surjan deben resolver problemas a las personas, aunque también de los seres vivos que con nosotros habitan y el medio que nos rodea, siendo una I+D de aplicación social y ambiental (podemos llamarla investigación comprometida con la vida). Por eso, creemos que la investigación básica puede y debe ser fundamental y la tecnología que de ella surja siempre esté supedita a nuestras necesidades básicas.

Como dice Elena Castro (2002), y con la que estamos de acuerdo: “ la investigación que hoy camina de la aplicación de más recursos a la investigación de utilidad económica, al apoyo tecnológico, la formación y en menor medida a la investigación básica y a la investigación social, debe cambiar reduciendo las ayudas a la investigación de utilidad económica y al apoyo tecnológico y aumentado los recursos destinados a formación, investigación básica y de interés social”.

En investigación comprometida podríamos decir nosotros, aquella que se responsabiliza y compromete con buscar soluciones a los problemas humanos.

#### **4.1-Un primer apunte sobre la valoración social de la empresa.**

Es muy importante el papel de los consumidores, pues somos nosotros los que debemos indicar a las empresas qué pueden y deben hacer. La empresa que no tiene en cuenta este hecho está necesariamente abocada al fracaso. Es verdad que hay muchas personas que ni siquiera toman una postura y dejan hacer a otros (no hay más que fijarse en los procesos de elecciones políticas y observar el grado de desconocimiento con el que decidimos sobre nuestro futuro), incluyendo el indicarnos cuál debe ser nuestro comportamiento. Aún a pesar de ese mal funcionamiento de la sociedad, el potencial (fuerza disponible o capacidad para producir) de una empresa está ligado a conocer qué demandan las personas y la sociedad en su conjunto.

Para la valoración de los consumidores sobre el papel o rol social de las empresas se ha realizado un estudio a partir de un muestreo realizado en Madrid a semejanza de otro realizado en la Universidad Católica de Córdoba (Argentina) por el Centro de Ética de empresas (Proética), que vio la luz en el año 2002. Este estudio, realizado allí a 300 personas por teléfono y mayores de 18 años en la ciudad de Córdoba (Argentina), pretendía:

- Determinar la valoración de los consumidores respecto de un comportamiento empresarial socialmente responsable.
- Indagar sobre el grado de importancia que los consumidores atribuyen a una conducta empresarial ética y responsable.
- Identificar cuáles son las prácticas corporativas más relevantes para el consumidor.
- Medir la incidencia de una conducta empresarial socialmente responsable en las pautas de consumo de la población Cordobesa.

Se partía de la idea de que la empresa se mueve dentro de un contexto determinado y de que, a pesar de todo, crece el nº de demandas sociales hacia las empresas, como consecuencia de las nuevas inquietudes de los consumidores, la mayor influencia de los criterios sociales en las decisiones del mismo, una mayor preocupación ambiental y exigencias de transparencia en las actividades empresariales. Todo ello junto al convencimiento de que las empresas pueden y deben contribuir al logro de objetivos sociales sin afectar a la generación de beneficios económicos.

Los resultados reflejaron entonces la importancia que los consumidores manifiestan sobre el valor de las conductas sociales responsables en las empresas: alto grado de concienciación por parte de los consumidores sobre la necesidad de que las empresas desarrollen acciones de este tipo y que ello influye de manera significativa al momento de consumir un producto o servicio; falta de información por parte de las empresas a los consumidores y la necesidad de un buen trato con los empleados de la empresa.

Se podía observar en ese estudio que los jóvenes (hombres sobre todo) estaban menos interesados o involucrados en estos temas y tenían menor conciencia de su poder como público consumidor. Que las mujeres adultas eran quienes decidían las compras de su grupo familiar, y tenían un mayor conocimiento e interés por las características de los productos que compran. Que tenían una mayor conciencia y responsabilidad como consumidoras. Por último, que un mayor nivel de educación va ligado a un mayor conocimiento de esta problemática.

La investigación mostraba, en suma, la importancia que las personas dan a la responsabilidad social de las empresas y demuestra el interés que tienen los

consumidores, ciudadanos y la sociedad en su conjunto de que las empresas asuman el liderazgo en el desarrollo de la propia sociedad a través de la práctica de acciones de responsabilidad social.

Resumido lo dicho, nos parecía interesante esta cuestión, pues nos permitía demostrar que las empresas deberían hacer I+D por la demanda impuesta socialmente.

Para nuestro estudio hemos partido de un muestreo realizado a 279 personas de más de 18 años. Las entrevistas fueron hechas persona a persona, permitiendo tiempo suficiente para aclarar cualquier concepto, y se han realizado en Noviembre del 2004 a personas mayores de 18 años en la Comunidad de Madrid.

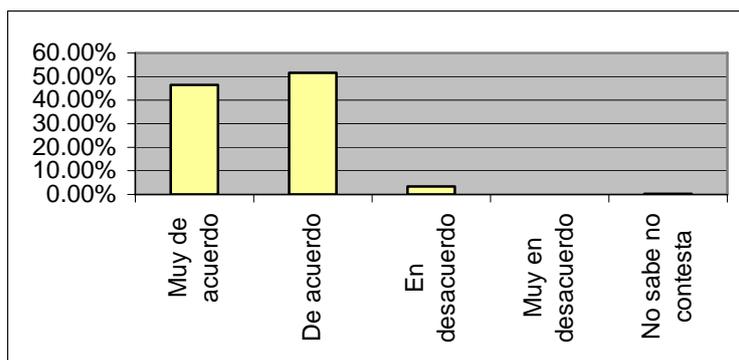
Se ha intentado evitar cualquier sesgo entrevistando a personas de diversas edades y nivel de estudios. Del total de personas entrevistadas 126 han sido hombres y 153 mujeres. El nº de empresarios entrevistados ha ascendido a un total de 75, siendo de ellos 34 hombres y 41 mujeres. Las preguntas fueron las mismas que en el estudio de Proética mencionado a fin de poder comparar los datos. Esto exigió mayores aclaraciones al entrevistado, consecuencia de las expresiones utilizadas allí. (Ver plantilla de la encuesta en apéndice, tabla nº9)

Las respuestas no eran excluyentes pudiendo contestar a varias a la vez y dejando un espacio en blanco para otras posibles. Las preguntas se repetían planteadas de diversa forma para intentar descubrir si su respuesta era coherente (coincidentes en ambos casos), lo que obligó a un exhaustivo análisis de la información, no encontrando contradicciones claras.

El resultado de las encuestas de nuestro trabajo reflejó lo siguiente.

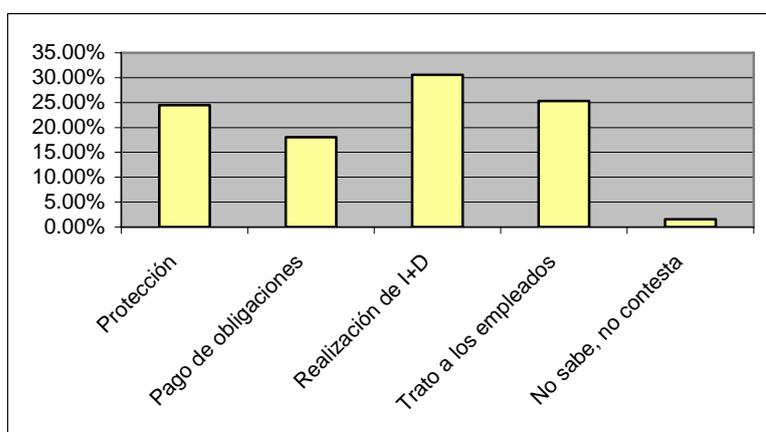
A la 1ª pregunta. ¿Las empresas deben tener un papel más activo en la Sociedad, asumiendo una mayor preocupación por el buen funcionamiento de la misma?

Más del 98% de las respuestas afirman estar muy de acuerdo o de acuerdo con el hecho de que las empresas deben tener un papel más activo.



En la segunda pregunta, los encuestados debían indicar con qué relacionaban la responsabilidad Social de la empresa, señalando si estaba ligada a ciertas cuestiones que se le planteaban.

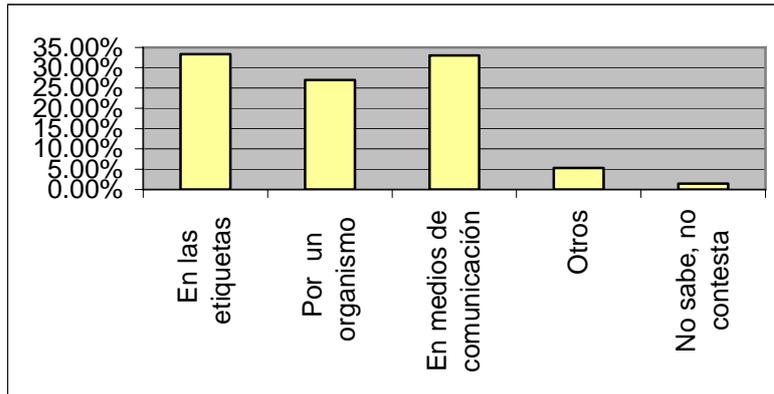
Aquí las respuestas fueron muy variadas indicando unos (24.50%) con el medio ambiente, otros (18.03%) con el pago de obligaciones fiscales, con la realización de actividades de I+D y hacer productos que repercutan en el bien común (30.58%), o con el trato a los empleados (25.29%).



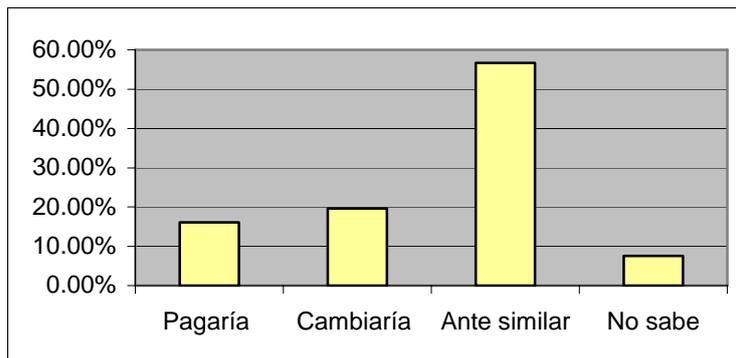
Pudimos comprobar que todas esas cuestiones juntas, a la luz de los resultados de las encuestas, reflejaban que una empresa es responsable socialmente. El diseño de la pregunta debería haber tenido una respuesta que englobase a todas y seguro que las personas hubiesen tenido más claro qué elegir, como así manifestaron en muchas ocasiones, indicándonos que el conjunto de los cuatro primeros apartados es la respuesta más exacta.

En la 3ª se les pedía la opinión sobre cómo creían que las empresas deberían informar de sus acciones de responsabilidad social.

La disparidad entre los que piensan en las etiquetas de sus productos (33.33%), por la información de un organismo oficial (26.94%) o en los medios de comunicación (33.05%) vuelve a ser manifiesta. Aclarando que estas cuestiones deben (una vez que se puede confiar en tal información) ser difundidas por todos los medios accesibles que permitan su conocimiento.

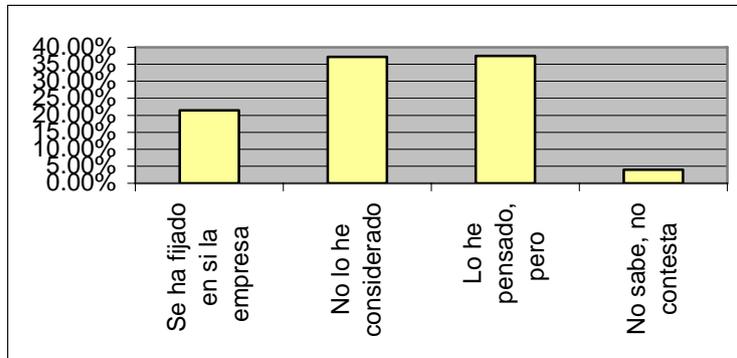


La 4ª preguntaba sobre el modo de comportarse ante la compra de un producto, valorando si estaban dispuestas ante similar precio a comprar a una empresa responsable socialmente o a pagar incluso más a una empresa de este tipo y cambiar de marca por ello se contestó de la siguiente manera.



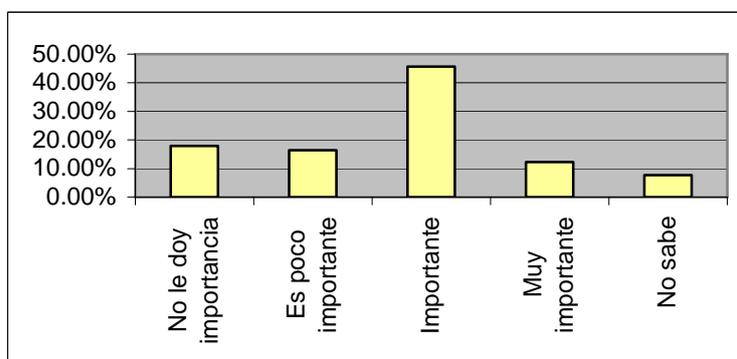
No hay duda de que ante similar precio y calidad las personas estarían dispuestas a comprar a una empresa responsable socialmente, el 56.70%. A cambiar de marca lo harían el 19.58%, y un 16.15% estarían dispuestas a pagar más. En conjunto más del 92% estarían dispuestas a comprar a una empresa responsable socialmente frente a un 7.56% de personas indecisas.

La siguiente pregunta intentaba averiguar si las personas se fijan si los productos son de una u otra empresa o le influyen otros factores.

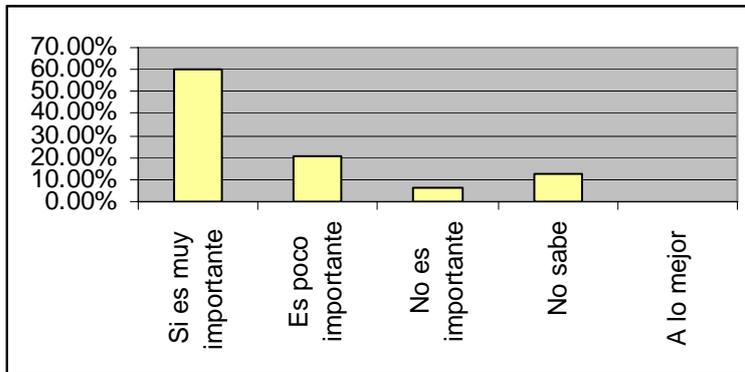


Aquí únicamente un 21.42% dice haberse fijado en a quién compra. Más del 74% no lo ha considerado o le han influido también otros factores (normalmente manifestaron la falta de información o la existencia de cuestiones como el precio) que condicionan en gran medida la compra. Habría pues cierta diferencia entre lo que desearían comprar y lo que se ven obligados a comprar, esto es muy importante y que se debe tener en cuenta.

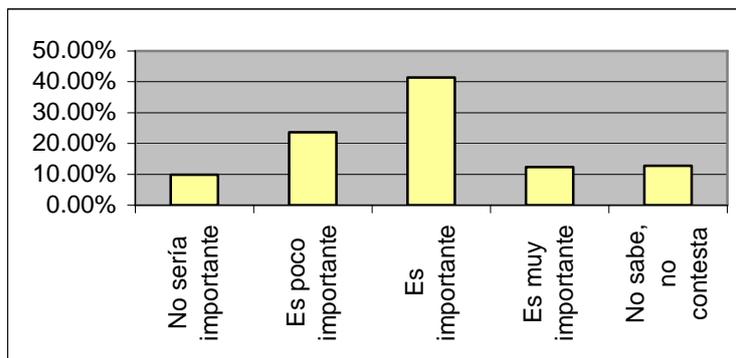
Al consumir ciertos productos parte de las ganancias pueden ir destinados a acciones de responsabilidad social y aquí las personas reconocen esta cuestión dándole importancia (57%), frente a un 34% que no se lo da.



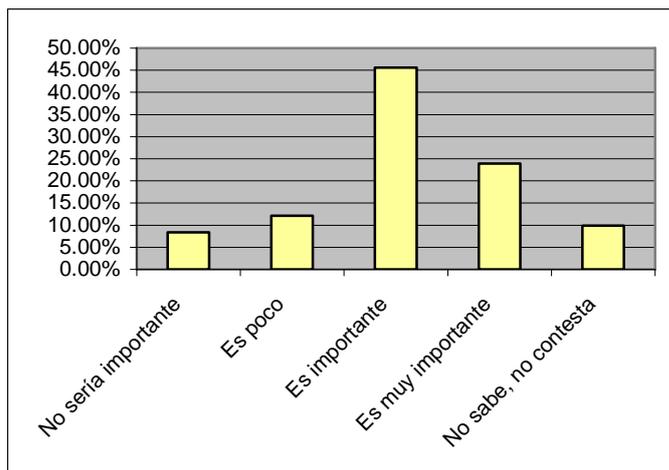
A la pregunta sobre si cambiaría de marca por otra más responsable socialmente y siguiendo la lógica de las respuestas de preguntas anteriores un 60% manifiestan que sí, frente a un 27% que no le da tanta importancia.



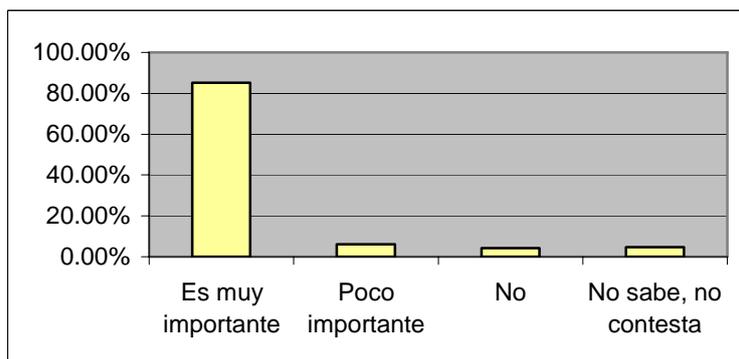
A estar dispuestos a pagar un precio superior por un producto de una de estas empresas un 53% manifiestan que sí, mientras que un 32 % le resta importancia.



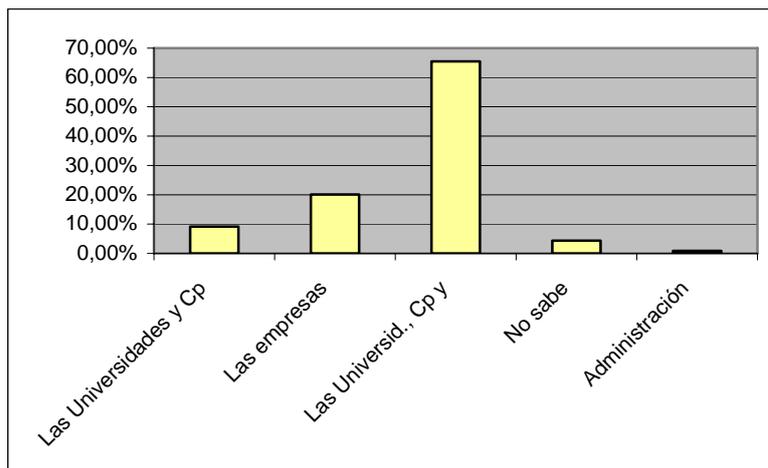
A la pregunta sobre si ha considerado castigar a una empresa que no era responsable socialmente, casi el 70% lo consideran un hecho importante. Únicamente un 20 le resta importancia frente a un 10% de indecisos.



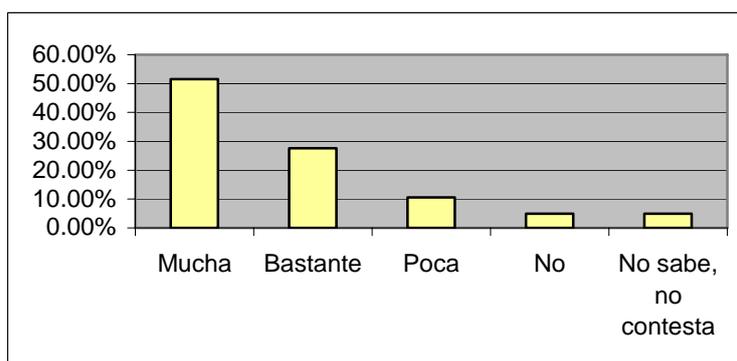
La pregunta planteada a continuación interpelaba sobre si creían que la administración, dado el retraso que llevamos en I+D, debía ayudar más a las empresas. En este caso el 85% de las repuestas indicaban la importancia de ese hecho. Un 10% le restaban importancia.



Sobre quién debía acometer estas labores de I+D, un 65% decía que estas labores debían realizarse por las Universidades, centros públicos y las empresas con la ayuda de la administración, un 20% por las empresas y un 9% por las universidades. Un 4% no sabía qué contestar.

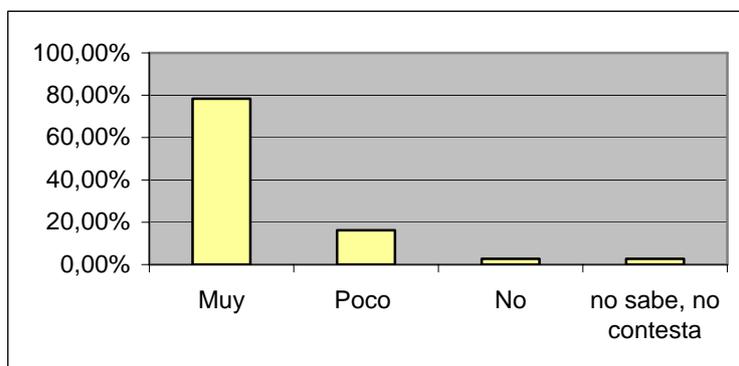


Sobre si tenían conciencia y, por tanto, conocimiento de la importancia de las labores de I+D+I para el avance de nuestra Sociedad, un 79% tenía conciencia, un 10% poca y casi un 5% ninguna. Se mostraban indecisos un 4.84% de los encuestados.

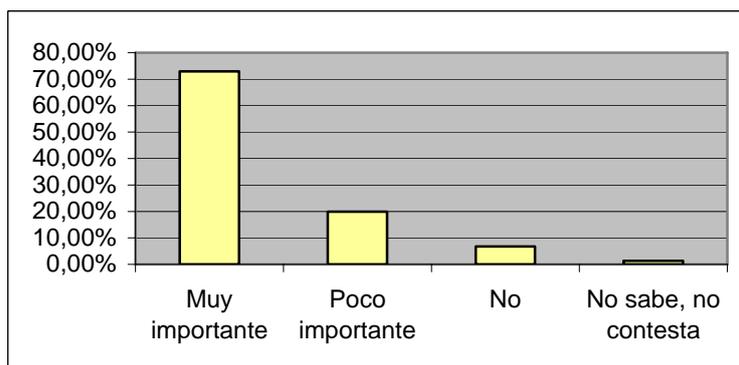


Las tres preguntas que iban a continuación debían ser contestadas por aquellos encuestados que además eran empresarios. La mayoría de ellos dado el lugar donde se realizó la encuesta eran pequeños empresarios, hecho que puede distorsionar el valor de las respuestas. Mi trabajo en los años 97-98 hablando con numerosos responsables de las empresas que hacían I+D me indicaba que aquellos, como era de esperar, daban más importancia a estas labores que un pequeño empresario elegido al azar, normalmente dedicado al sector servicios (construcción, comercio etc.)

Sobre si hacer I+D les ayuda o ayudaría a innovar un 78% dicen que sí, un 16% que poco y hay 2.70% que dice que no. Aquí los indecisos son menos, un 2.70% también.

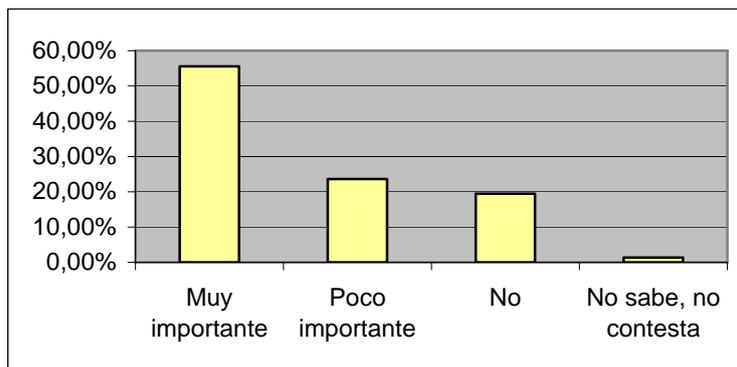


Si hacer estas actividades les ayuda o ayudaría a adaptarse al mercado y seguir viva en el futuro un 73% dice que es muy importante, un 20% le restan importancia y un 6.75% dicen que no.



Recordar aquí que las empresas (mejor sería decir las grandes y medianas y también las pequeñas muy especializadas) pueden innovar sin hacer I+D, comprando o adquiriendo, incluso gratuitamente la I+D. Debemos aclarar también que en el nivel de los entrevistados ahora (pequeños empresarios) el observar, conocer y aprender sobre lo que deben hacer para tener éxito no era considerado por ellos, en muchos de los casos, una labor de investigación.

Aclarada esta cuestión, la última pregunta se refería a si hacer I+D equivalía a ser una empresa responsable socialmente. En este caso un 55.55% lo considera muy importante, un 23% como poco importante y claramente manifestaban que no un 19%.



Queda claro a la luz de los resultados obtenidos que las personas son conscientes de lo que demandan, de lo que exigen, saben lo que quieren en la mayor parte de los casos a pesar de tener limitaciones por falta de información para decidir. Por ello, demandan más información de quien tiene la obligación de proporcionarla (administración y empresas). Sobre éstas tienen claro que su participación en nuestra sociedad exige mayores obligaciones para las mismas, sea en el trato a las personas, obligaciones fiscales, ambientales etc. Y que realizar actividades de I+D redunda en un beneficio para las propias empresas y para el conjunto de nuestra sociedad, por lo que esperan que las empresas realicen estas labores.

## 4.2-Eficiencia, eficacia y gastos I+D.

Detengámonos aquí y ahora a estudiar, de otra manera, por qué el potencial de las empresas que hacen I+D es mayor que el de las que no lo hacen, pensando en términos económicos. Sigamos para ello a Magda Cayón (2004) en un artículo sin publicar que afecta a un caso muy específico - la eficiencia en una empresa pública, la empresa Paradores de España S.A.- pero del que podemos extraer sugestivas reflexiones.

Los autores que tratan de medir la eficiencia (del latín *Efficientia*: capacidad de disponer de alguien o algo para conseguir un efecto determinado), según la mayoría de los estudios realizados hasta ahora, y que refleja la autora citada, optan por una metodología basada en indicadores económicos e indicadores de productividad global y parcial.

Existe en la literatura de los temas de Gestión, dice, la evidencia empírica que cuestiona la gestión empresarial de las empresas innovadoras que hacen I+D. Podría ser el caso, por ejemplo, de lo dicho por la profesora Nuria Fernández (2004), aunque sea un cuestionamiento relativo, como más adelante veremos. Califican esos estudios de *menos eficientes* a las empresas que optan por estas actividades. Pero, por otro lado, afirma que hay evidencias empíricas también de lo contrario.

Los análisis de la gestión empresarial se suelen hacer, dice Magda Cayón (2004), por el enfoque de la eficacia (del lat. *Efficacia*: capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera) y de la eficiencia. Pero hay que tener en cuenta que hay una multiplicidad de relaciones, factores, negocios, características etc. para tomar decisiones y poder llevar a cabo con éxito estrategias para ser eficientes y eficaces.

En administración y dirección de empresas la teoría de la agencia, habla por ejemplo, de la importancia de la delegación de ciertas responsabilidades a personas con mayor conocimiento operativo de la unidad o departamento que dirige, y por tener más información estratégica o conocimiento del tema del control de la gestión, que puede permitir incrementar la productividad de ese departamento y que repercutirá en el resultado de la empresa.

La dedicación, interés, preparación y habilidad de las personas que intervienen en un proceso es pues fundamental, como ya hemos recalado nosotros. Las relaciones entre las personas (la empresa es fundamentalmente un conjunto de relaciones entre personas), cada una con sus propios intereses, deberían permitir coincidir lo más posible y permitir con esa coincidencia de los mismos llegar a unos niveles de eficiencia óptima, eso si con la ayuda de incentivos para que todos se esfuercen en obtener los máximos valores de productividad.

Tras una profunda revisión de la literatura más reciente hecha por la autora se llega a la conclusión en el artículo de que la eficiencia de las empresas se basa en dos aproximaciones:

-La eficiencia se puede medir a través de indicadores de resultados económicos como la tasa de rentabilidad y la tasa de margen.

-Los indicadores de productividad, como el índice de productividad global y el índice de productividad parcial aparente de trabajo, también son buenos para medir la eficiencia.

En el caso de Paradores de España, tras el estudio realizado, señala la importancia de la política de calidad total y mejora continua, de las inversiones en mejorar las comunicaciones (dentro de la empresa y hacia fuera), consecuencia de introducir nuevos procesos de gestión y una clara apuesta por la motivación y formación del personal, junto a la importancia en las mejoras de la percepción y satisfacción de los clientes y una adecuada política comercial.

Esto reflejaba claramente una apuesta de la política de la empresa por mejorar, lo que supone necesariamente investigar (ampliando los conocimientos), para conocer cómo mejorar la calidad, los procesos etc. o saber quien nos puede ofrecer ese conocimiento y adquirirlo. Estamos pues para el ejemplo descrito por la autora ante una clara apuesta que exige investigar para conocer y la prueba de que hacer I+D es necesario para la empresa.

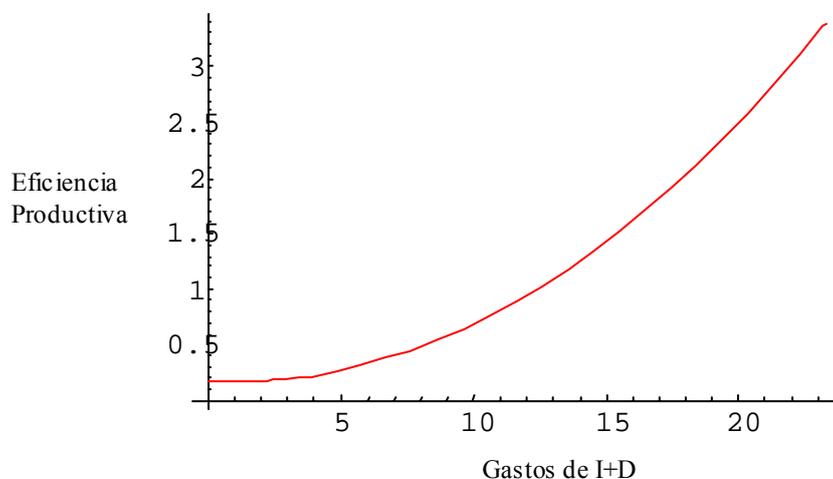
Siguiendo lo dicho unas líneas más atrás, Nuria Fernández (2004) cuestionaba, aunque de modo relativo, la gestión empresarial de las empresas que incluían entre sus actividades las de I+D en la búsqueda de la eficiencia y eficacia.

Nosotros pretendemos demostrar que hacer I+D por parte de las empresas es eficiente para las mismas con los mismos argumentos de la autora citada. A partir de un estudio realizado por ella a un total de 774 empresas manufactureras Españolas, excluidas las de servicios, energía y construcción, la autora observa la relación gastos I+D y eficiencia

Se observó en ese trabajo que dicha variable generaba una influencia significativa sobre los tres conceptos de eficiencia (eficiencia productiva, técnica pura y de escala) y en todos los casos, recogía una influencia negativa. La teoría de la eficiencia, así como la evidencia empírica, proveen una influencia positiva de la I+D, lo que la llevó a la autora a replantear la relación entre ambas variables para tratar de estimar si existía una relación cuadrática. Con ese objetivo introdujo Nuria una nueva variable en el análisis, los gastos realizados en I+D sobre el volumen de producción al cuadrado.

La principal conclusión a la que llega es la que establece que existe una relación curva entre la eficiencia productiva y el esfuerzo tecnológico, como la recogida en la figura que sigue a continuación. De modo que, aunque inicialmente un mayor gasto en I+D no provoque incrementos en la eficiencia, éstos aparecen una vez alcanzado un nivel mínimo de inversión (que se sitúa entre el 1 y el 3 por 100).

**Gráfica de la relación entre la Eficiencia Productiva y la Inversión en Investigación y Desarrollo.**



Gráfica elaborada por Nuria Fernandez (2004)

Como vemos nada contradice lo dicho por nosotros; al revés, confirma la hipótesis con sus datos. En todo caso, demuestra que existe un nivel mínimo necesario de gastos, como era lógico y esperable, para rentabilizar las inversiones realizadas.

Esta fórmula cuadrática no resulta significativa, según N. Fernández para las eficiencias técnica pura y de escala de forma aislada. De hecho, en el caso de la eficiencia técnica pura, incluso deja de ser una variable representativa la inversión en I+D cuando introducimos la forma cuadrática. De modo que, en este caso, resultaría más ajustado, dice la autora, el modelo en el que se considera la relación lineal entre eficiencia técnica e I+D.

Sea un modelo lineal o cuadrático la relación existe y permite comprobar con los datos de su muestra que las empresas que gastan en I+D son más eficientes.

No debemos olvidar, sin embargo, como recuerda la autora, algunas de las causas explicativas de este comportamiento lineal o cuadrático. En primer lugar, la importancia que en las empresas manufactureras Españolas representan los aspectos de innovación no considerados en las variables intensidad innovadora tal y como ha quedado definida en su trabajo, que pueden contribuir a la mejora de la eficiencia tanto o más que la propia inversión en I+D, y que puede distorsionar las conclusiones aportadas alcanzadas. Menciona para ello a Martín y Velázquez (1993) que señalan dos posibles justificaciones, de un lado la presencia de rendimientos decrecientes de la I+D, una vez se ha alcanzado un nivel determinado, y de otra, el período de maduración necesario que implican estas actividades.

#### **4.3-La continuidad y los motivos para hacer I+D: dos hechos decisivos.**

Otra forma de demostrar que el potencial de las empresas que hacen I+D es mayor que el resto de las empresas que no hacen labores de I+D es ver si en el periodo en que hemos estado estudiando a estas empresas, las que hacen I+D siguen vivas en mayor porcentaje que una muestra del mismo tamaño que no hacen estas labores.

Para ello, se han escogido 50 empresas de la base de datos de 1998 de forma aleatoria (generando 50 números aleatorios - ver apartado nº 1 del apéndice final- del 1 al 559 y seleccionando las empresas que se correspondían con esos números) y se ha comprobado si esas empresas estaban vivas a lo largo del año 2004. También se han seleccionado otras 50 empresas de los listados en nuestro poder de empresas que decían no hacer I+D en 1998 y años anteriores (se han escogido otras 559 de forma aleatoria para poder utilizar después los mismos 50 números aleatorios) y se ha comprobado si seguían vivas.

Los resultados nos han dado la razón. Mientras que todas las empresas que decían hacer I+D seguían vivas (ya lo habíamos comprobado año tras año, aunque de manera menos exhaustiva, según aparecían datos sobre ellas, buscando a otras para nuestra base) tres empresas que no hacían I+D habían cerrado, lo que representaba el 6 % del total, aunque es verdad que eran empresas pequeñas. El método utilizado consistió en localizarlas por su página web o contactar a través de los datos en nuestro poder, teléfono, @ o fax y preguntar directamente sobre sí la empresa existía.

Las empresas que correspondían a esos números y hacían I+D estaban situadas en los municipios de Madrid, Arganda del Rey, Tres Cantos, Las Rozas, Chinchón, Villaviciosa de Odón, Alcobendas, Getafe, Móstoles, Fuenlabrada, Aranjuez, Alcorcón, Villanueva del Pardillo, Torres de la Alameda y Coslada. Las tres empresas que del total de empresas que no hacían I+D y cerraron en el intervalo de tiempo citado estaban en los municipios de Alcorcón, Madrid y Arganda del Rey.

El segundo informe del Observatorio de Iniciativas Empresariales de Madrid (que estudia las tendencias empresariales de Alcalá de Henares, Getafe y las Sociedades Laborales y Cooperativas de Trabajo Asociado de toda la Comunidad de Madrid) publicado el 13 de Enero del 2004, confirmaba en parte estos hechos. (Ver <http://www.emprendo.com/resumen%20encuesta%20semestral.htm>.)

A partir del estudio muestral de 160 empresas de todo tipo creadas en Alcalá de Henares, Getafe y las Sociedades Laborales y Cooperativas de Trabajo Asociado de

toda la Comunidad de Madrid en el año 2002, se observa un 10% de empresas desaparecidas al cabo de un año, a finales del 2003.

#### **4.4-Motivos para hacer I+D.**

Normalmente las empresas que se dan cuenta de las tendencias del mercado más rápido y reaccionan introduciendo en él productos demandados por los consumidores son las que venden más y sacan más beneficios, por lo menos a corto plazo. Estas empresas conocen, intuyen y son capaces de reaccionar rápido y eso supone un conocimiento de lo que se quiere y lo que pueden hacer ellas. Eso exige una labor de investigación y por tanto puede considerarse, en cierto modo, que hacen una actividad de I+D.

Lógicamente siempre ha habido esta actividad en las empresas y, sin embargo, no se le ha considerado por ello una empresa que hace I+D. Pero, cada vez más, los productos para los consumidores deberán ser producidos con arreglo a unas reglas de juego en las que deben asumir sus responsabilidades sociales y hacérselo llegar a los consumidores. No es lo mismo copiar a la competencia y poner en el mercado productos más rápidamente, más baratos y de menor calidad, que tendremos que volver a comprar, gastando más energía o tratando peor a sus empleados, proveedores etc., y además creando problemas, que contribuir a mejorar nuestra sociedad. Las empresas deberán necesariamente irse preocupando por crear productos seguros para el consumo y no esquilmanes para el medio que nos rodea

Las tendencias actuales, confirmadas por diversos estudios, hablan de valorar las empresas que se fijan en la calidad y en la asunción de responsabilidades en la buena marcha de la sociedad etc. Por eso, el potencial de las empresas que hacen I+D puede ser mayor de cara al futuro.

Las empresas tienen muchos motivos para adentrarse en la aventura o necesidad de hacer I+D o deberían percibirlos, si las políticas de ayuda fueran adecuadas por parte de la administración, acordes a las demandas de la sociedad y las necesidades de nuestro tiempo.

Ejemplos de motivos para hacer I+D, que se mencionan habitualmente, pueden ser:

- Preocupación por la imagen que tienen. Ya sabemos la importancia de la publicidad actual que debe dar una imagen de empresa que colabora, que se preocupa.
- Preocupación por conocer mejor el mercado (tendencias, competencia etc.), o mejorar sus procesos de gestión. Lo que podríamos considerar, en alguna medida, una labor de investigación.

Pero hay tantas. En el futuro, ya hemos dicho, se valorará que las empresas sean más solidarias, justas y responsables socialmente, preocupándose por las personas, el Medio Ambiente y no poniendo el dinero en primer lugar en las prioridades empresariales. Las políticas de la administración de apoyo a las empresas priman hoy a las que eligen el camino de hacer I+D e innovar en áreas determinadas, beneficiosas para la sociedad.

Aclaremos, no obstante, que las necesidades de las empresas son diversas. Según lo que pudimos observar, las pequeñas empresas de nuestra base buscaban fundamentalmente subvenciones, ayudas económicas y posibilidades de relacionarse con otros que tuvieran posibilidades de transmitir sus conocimientos y les permita estar al día. Las grandes, sin tantos problemas para relacionarse, deseaban seguir manteniendo ayudas y posibilidades de futuro a largo plazo en un mercado tan cambiante. También sabemos que hay empresarios preocupados por el futuro de la sociedad (algunos profesores-investigadores universitarios entre ellos y que han creado empresas) y que quieren que se apoye decididamente a los que se responsabilizan, cuidan y protegen la vida en este mundo.

Es necesario pues un cambio de paradigma, propugnado desde diversos ámbitos, cada vez más numerosos, incluso de la propia industria, respecto a mejorar en solidaridad, justicia etc. Frenar el proceso económico actual donde prima el factor dinero por encima de otros lleva necesariamente a valorar aún más el potencial de las empresas que hacen I+D comprometiéndose con la vida. Comprometerse con la buena marcha de la sociedad y el medio es lograr que la lógica del mercado no gobierne nuestras vidas. La lógica del dejar actuar al mercado libre actual, que no es libre ni justo, es nefasta. Debemos pensar

que los seres humanos no rigen sus vidas por cuestiones únicamente económicas. La sociedad mundial demanda hoy cambios en la lógica funcional de la economía, de las empresas y de la propia sociedad.

La administración debe apoyar estos cambios demandados, ayudando a las empresas que hacen I+D a dar una respuesta a las necesidades que tenemos. Para beneficiarse mutuamente, ampliar el conocimiento e innovar. No podemos seguir compitiendo unos contra otros, empresas, regiones, países con la lógica actual. Debemos introducir nuevas mediadas fiscales, ayudas, subvenciones, facilidades para relacionarse y poder hacer I+D e innovar en las grandes y pequeñas empresas. En las grandes, siempre más fuertes, estos y otros cambios en la gestión y la formación de los RRHH son también importantes.

En una economía cada vez más global que exige un desafío constante, las ventajas competitivas residen hoy en la capacidad para competir en el exterior, mejorar gracias a la innovación y perfeccionar los productos y procesos de las empresas, dicen los expertos.

Como no recuerda Ondategui, Julio Cesar (2005): “las incubadoras, los semilleros, laboratorios y centros de tecnología que incorporan lo parques tecnológicos, pueden actuar como aceleradores de la innovación y difusión tecnológica si trabajan en una red coordinada de agentes públicos y privados”.

En España según los datos del Instituto de Análisis Industrial y Financiero de la Universidad Complutense, publicados en la página de la red Madrimasd (en [www.Madrimasd.org](http://www.Madrimasd.org)) en el año 2000, sólo había (en empresas con más de 10 trabajadores), 29.227 empresas innovadoras, que representaban un 20% del total. Empresas que hacían I+D (esta vez con datos del año 2001) aparecían 2.790 en toda España. Para Madrid los datos reflejaban según la misma fuente, en el año 2000, unas 4.284 empresas innovadoras, un 21% del total de empresas, y 504 empresas que hacían I+D para el año 2001.

Aún cuando los datos puedan ser criticados y contestados con los que tenemos en nuestro poder para esos años, está claro que refleja el bajo nº de empresas innovadoras y

que hacen I+D en nuestro país y, más en concreto, en Madrid. Pero, siguiendo con el tema que teníamos entre manos, una posible vía para solucionar el problema del bajo nº de empresas innovadoras o que hacen I+D es colaborar con un Centro Tecnológico, según refleja el estudio de Lluís Santamaría, Miguel Ángel García Cestosa y Josep Rialp (2002). Más adelante indicaremos algo sobre otras posibilidades, otras empresas, Universidades, etc.

Colaborar con un Centro Tecnológico, institución sin ánimo de lucro, de iniciativa privada y con apoyo público, con una clara misión de apoyo a las empresas de su entorno (sector o espacio) es muy importante. La importancia de esta figura ya estaba indicada en el Plan Nacional de I+D+I del año 2000-2003, los consejos de la OCDE o de la fundación COTEC para apoyar a las Pymes.

La conclusión que se llega en el estudio realizado por Santamaría, García Cestosa, y Rialp (2002), que es lo que nos interesa, habla de que las empresas que cuentan con menor capacidad tecnológica (normalmente las pequeñas y medianas) tienden a colaborar más con un centro tecnológico que con otra empresa y protegen menos sus innovaciones mediante el registro de la propiedad intelectual. Además, dice que las empresas que se diversifican más tienden a colaborar menos con un CT que con otra empresa. Estos datos coinciden con los vertidos por numerosos empresarios y extraídos de nuestras empresas y base de datos como ya hemos indicado más atrás; bien es cierto que debe matizarse que las muy pequeñas encuentran (en nuestro caso), sin embargo, todavía muchos problemas para esa posible colaboración, planteándose el hacer I+D como una posibilidad más para acceder a financiación en mejores condiciones.

Las motivaciones empresariales a colaborar, dicen los autores, tienen que ver con superar fallos o incertidumbres, enunciadas por Arrow, o a solucionar costes de transacción, gestión estratégica y de organización industrial, como decía Hagedoorn et al (citados ambos por Santamaría, Lluís, García Cestosa, Miguel Ángel y Rialp, Josep. 2002 ).

Las conclusiones o resultados, según los autores, dicen lo siguiente:

- Las empresas con vínculos (no necesariamente que han colaborado) a un Centro Tecnológico son de tamaño medio o alto.
- Hacen menos actividades de I+D con respecto a las empresas que colaboran con otro tipo de socio.
- No se preocupan por el registro de la propiedad al haber cierta percepción o evidencia de confianza en los acuerdos con los CTs.
- Obtienen más recursos públicos por estar vinculada a un CT.
- No suelen estar participadas mayoritariamente por capital extranjero.
- Suelen pertenecer a sectores de intensidad tecnológica baja.

Nuestros datos, tras las numerosas conversaciones mantenidas, confirmaban al igual que en este estudio las mayores posibilidades de las grandes empresas para colaborar con otras empresas, centros públicos y privados de investigación y Universidades y las mayores necesidades de las medianas y pequeñas empresas de la colaboración con centros tecnológicos públicos o privados y menos con universidades y otras empresas.

Junto a los Centros Tecnológicos la cooperación entre universidades y empresas es muy importante pues entre ellas no compiten directamente y suelen estar interesados en desarrollar las mismas áreas tecnológicas, además de tener incentivos para establecer acuerdos de investigación conjunta. Unos pueden financiar sus actividades de investigación y otros aumentar sus capacidades tecnológicas saliendo beneficiados mutuamente. Sin embargo, hasta nuestros días persisten problemas para que se dé la cooperación como ya hemos visto líneas atrás. Las actitudes mentales, llamémosle prejuicios, muy arraigados en los empresarios, son fuente que impiden la colaboración con la Universidad (Gonzalez Hermoso de Mendoza, Alfonso; Rodríguez Duarte, Antonio (1998).

Diversos informes del CDTI recogidos por estos autores han recogido opiniones sobre el personal universitario por parte de las empresas, indicando una excesiva actitud académica o teórica que busca aplicar principios teóricos; buscar exageradamente la perfección frente a la búsqueda de soluciones simplemente satisfactorias y tener otra

percepción del tiempo más sosegada. Las soluciones que permiten unir los esfuerzos de ambas entidades exigen un mayor conocimiento de los problemas, necesidades y objetivos de las empresas y la colaboración con estrategias a medio y largo plazo (donde las políticas de la administración, las reglas del juego, estén bien definidas). Se precisa un proceso de asimilación y acomodación mutua que permita a las empresas y universidades comprender sus valores, en una sociedad que empieza a tomar conciencia de la importancia de la labor de unos y otros, como lo prueban nuestras las encuestas realizadas hasta hoy.

Las ventajas de cooperar son inmensas como recuerdan los autores citados: captar y contratar investigadores ya formados por las empresas; complementar la investigación básica y la aplicada; utilizar equipos e instrumentos científicos a un coste reducido; compartir experiencias, estar al día; conocimiento de la realidad empresarial y del mercado; obtención de financiación etc.

#### **4.5-Factores para el éxito de las empresas.**

Cómo ya hemos mencionado, existen múltiples factores para el éxito de una empresa (considerando el éxito como la capacidad de seguir viva en el futuro y ganar dinero). Para Ingrid Expósito Lo Giudice, por las características cambiantes del entorno en que estas se encuentran inmersas, la clave para alcanzarlo se sostiene, principalmente, en dos elementos, la tecnología y los seres humanos. En el Líder o emprendedor, el hombre que debe decidir. Para nosotros lo importante es ese mismo hombre, que además crea tecnología.

Hay una forma muy sencilla y reflexiva de comprender lo que ocurre en el mundo de las empresas, a través de una fábula contada por Ingrid Expósito, dice así: “Quizás por eso recuerdo la historia del gusanito que, a pesar de las críticas y reclamos del resto del grupo, decidió seguir su "impulso" y, sin miedo a lo que dejaba atrás, se encerró en un capullo. Todos creían que estaba loco y pensaban en las comodidades que abandonó...

Cual no sería el asombro de la comunidad cuando, al poco tiempo, encontraron el capullo roto y una mariposa hermosísima que se alejaba del lugar”.

Espléndida forma de fijarnos en tres puntos fundamentales mencionados por la autora citada: la comunidad de gusanos, el capullo y la mariposa. El primero es la sociedad y nuestras empresas, centros y organizaciones de donde surgen los líderes, hombres que no temen romper con las comodidades y rutinas que los circundan. El segundo (capullo) es sólo un medio para el gran cambio sin el cual no sería posible y el último no es más que el resultado por haber aceptado ese cambio.

Podríamos comparar, siguiendo a la autora, al capullo con las Tecnologías y al gusano con el líder. Ambos, factores clave e impulsores que inciden en el desarrollo de las empresas y en nuestra sociedad. Aunque creemos más bien que el capullo son todos los elementos que propician ese cambio. Decisiones de la sociedad, políticas de I+D+i, centros y organismos con los que es posible colaborar, mercado, ayudas, reglas de juego etc.

Las revoluciones, los cambios del paradigma se han dado en varias épocas y han marcado pautas determinantes en la evolución del mundo. Debemos admitir, no obstante, que la revolución provocada por los nuevos conocimientos que permiten las tecnologías actuales ha tenido y tendrá un impacto más amplio que muchos de los avances anteriores; pero los actuales como los anteriores son consecuencia de lo investigado mucho antes, aquí el proceso es lineal y no hay después sin un antes.

Los avances del conocimiento y tecnológicos afectan a la manera de vivir, de trabajar, de divertirse etc., además los nuevos conocimientos y las nuevas tecnologías son consecuencia en gran medida de una capacidad cada vez mayor de tratamiento de la información, como nos recuerda Castell (1996)

La Tecnología ha traído en alguna medida la caída de ciertas barreras, especialmente de acceso a la información o incluso económicas y sociales (pero no para todas las personas, ni por igual) y ha reducido la distancia etc. El mercado más global y la economía actual de un gran número de países junto a estas posibilidades tecnológicas permiten hoy que la competencia no conozca fronteras. Pero esto ha provocado, de igual forma, inestabilidad económica y crisis sociales.

Hay que reconocer que la utilización de la tecnología es imprescindible hoy para resolver muchos de los problemas heredados, aunque sería deseable que no creara otros nuevos y más graves como suele ocurrir. A menudo la tecnología también aumenta el valor de los productos fabricados, ya que permite ahorrar en gastos y permite fabricar más y con mejor calidad. Muchos nombres se utilizan para identificar esta época que corre con nombre y apellidos, unos la llaman Cambio Tecnológico, otros del Conocimiento etc.

Siguiendo a Ingrid Expósito podemos reconocer hoy que los momentos de cambio son fuente de incertidumbre y tenemos, además, el agravante de que en la actualidad hay muchos cambios propiciados por la tecnología y, a la vez, tienen una velocidad inusitada, global y compleja. Pero el miedo a los cambios se aprende a superar, ¡nuestra vida es un proceso constante de cambio!, y además cada nuevo conocimiento y tecnología puede ser el punto de partida de múltiples oportunidades para la sociedad y también para las empresas. Sin olvidar que esta velocidad y transformación constante obliga a las personas y empresas a mantenerse al día con mayores esfuerzos y, por tanto, mayores necesidades de ayuda.

Debemos decir con énfasis, antes de continuar, que la "era del conocimiento", como la llaman muchos, es resultado o consecuencia, en parte, de lo que permiten los ordenadores y el procesamiento de datos que, además, ha desencadenado Internet, como canal más importante de negocios (llámese comercio electrónico) o de desarrollo profesional en general. Nuevos sectores como la biotecnología y la bioinformática, entre otros, deben sus avances a la utilización de ordenadores etc.

En el mundo competitivo actual es un factor básico la aplicación de la tecnología. Otra cosa es plantear si necesitamos para el bienestar general la aplicación de cierta o tanta tecnología. Si el mundo en que vivimos es el que queremos y si en él debemos dejar jugar a las empresas libremente; podemos indicar que la tecnología es una herramienta muy poderosa para la subsistencia de las empresas pero a costa de que quién no siga el tren del cambio muere. Dudo que la mayor parte de nosotros esté de acuerdo con ello. Si es así no debemos olvidarnos de las repercusiones que su implantación produce y, por tanto, que debemos cuestionarnos incluso si debe ser necesaria o no en casos concretos.

La introducción de las nuevas tecnologías trae consigo grandes transformaciones en la forma de acceder a la información y el conocimiento, y otras mucho más preocupantes las psíquicas y sociales. Es decir, tienen un gran impacto sobre las personas, la vida social y la sociedad en general. Son múltiples y diversas las aplicaciones tecnológicas que están incidiendo sobre los procesos de trabajo y sobre las propias organizaciones de hoy día. Las nuevas tecnologías afectan a todos los aspectos de la vida laboral, lo que se puede comprobar en los grandes cambios que han venido aparejados por su aplicación. De manera general podemos encontrar impactos sobre el puesto de trabajo y su desempeño, en el bienestar psicológico y calidad de vida laboral o sobre las relaciones interpersonales y el trabajo en equipo, la estructura y procesos organizacionales etc. (dicho por Expósito Lo Giudice, Ingrid; Castell, Manuel etc.)

Hay pues la necesidad de reflexionar y siempre tras un proceso de estudio sopesar qué queremos y cómo. Esto es lo verdaderamente importante. Los avances tecnológicos son base fundamental del desarrollo actual, pero dado el camino por el que circula el mundo debemos cuestionarnos en qué medida podemos utilizar estos u otros en interés del progreso de la humanidad.

Volviendo a la fábula utilizada por Ingrid Expósito y sus palabras, las tecnologías y lo que nosotros dijimos (políticas, ayudas etc.) son simplemente un medio (el capullo), no un fin en sí mismas, de lo que se puede deducir que el lugar central de todo el desarrollo de la humanidad lo ocupa el hombre (gusano/ mariposa); puesto que él es el creador de los medios de enriquecimiento social. Y estos tienen que llegar a todos permitiendo una mayor igualdad entre todos los que convivimos aquí, evitando desigualdades e injusticias como las de hoy cada vez más acrecentadas.

Las personas creemos que son los elementos clave de todo el proceso. Refirámonos, como dice la autora y como el mismo cuento nos evidenció, a aquella persona que rompe con las comodidades y lo cotidiano para adentrarse en lo desconocido, la futura mariposa que impulsa el cambio en los demás y promueve el adelanto, siempre partiendo de su experiencia. A ese gusano intrépido se le da el apelativo de Líder. Y es

el elemento fundamental para la competitividad de las organizaciones, empresas etc. ya que favorecen e impulsan el desarrollo de nuevas capacidades o prioridades que la evolución clama. Hurgando en la historia, no se puede perder de vista que detrás de todo cambio hay un buen liderazgo.

Los primeros filósofos como Sócrates, Platón, Aristóteles etc. dieron las primeras definiciones sobre el liderazgo, las cuales hoy día aún se toman y reafirman. Evidentemente, como corren los tiempos, hemos dejado a un lado algunas de esas primeras ideas sobre el líder, como por ejemplo la concepción de F. Nietzsche sobre el líder como superhombre. Sin embargo, otras están vigentes y actualmente han cobrado más fuerza, lo que habla de la crisis de creencias y valores que hay en el mundo moderno. Es por esta razón que se hace difícil conceptuar a un líder desde la actividad que realiza, acudiéndose, por ende, a la búsqueda interior de la persona como medio para comprender la esencia del liderazgo.

Se ha demostrado que el líder solo inspirará confianza, base para lograr un seguimiento incondicional, a través de cierta integridad invariable de su persona. Debe ser un modelo en su actitud y en su comportamiento. Líder y modelo podrían ser considerados en alguna medida sinónimos. Hay líderes “relativos” reconocidos hoy en la música, en el deporte, la política y en las numerosas actividades humanas, pero muy pocos llamémosle líderes integrales como seres humanos preocupados por el bien de los demás y el mundo, verdaderos modelos.

No debemos olvidarnos que un líder o un modelo, se reconoce por los demás y se traduce en algo importante, que la gente tenga confianza, esperanza y que quiera imitarle. Nuestros padres, un profesor, un amigo, etc.

No podemos quedarnos solamente en las características personales de los líderes, pues estaríamos cometiendo el error de simplificar su valor, al considerar a una persona, que genera maldad y destrucción como un líder. Podemos contestar que una persona que va contra la vida puede cumplir con todos los parámetros del liderazgo. Pero estos no aportan nada bueno a la humanidad. El verdadero líder (mejor sería decir modelo) que debemos buscar es aquel que aporte a la sociedad algo positivo que permita su crecimiento y no su destrucción, siempre desde el saber y el conocimiento.

Siguiendo a la autora citada en el tema del liderazgo analizando el liderazgo, encontramos en la “visión” el elemento medular que identifica al líder. La visión juega un papel fundamental en el éxito de un buen liderazgo, pues constituye el motor principal que impulsa al hombre a buscar nuevos caminos y, además, es el punto de contacto con el resto de las personas. En definitiva, es la visión o sueño la que se comparte y por la que se decide caminar juntos, amén de las características personales del líder. Una visión, si no logra ser compartida, no tiene valor real. La misma debe ser: imaginable, deseable, factible, centrada (clara para la toma de decisiones), flexible (debe dar cabida a lo individual y a los cambios), comunicable. Puede exigir sacrificios para dar paso a un futuro mejor, pero no ignora los intereses a largo plazo de ninguna de las personas involucradas en ella.

Toda esta argumentación, siguiendo a la autora citada, sobre el liderazgo demuestra que la clave para crear y sostener nuestra sociedad, las empresas etc. es el modelo de hombre comprometido. El hombre es el factor que otorga mayor autonomía a la fuerza de trabajo y por lo que determina que una organización triunfe o no. Si la empresa tiene un buen liderazgo tiene la llave del progreso.

Ya que el mundo de hoy está en constante cambio, motivado principalmente por los factores tecnológicos, no podemos concebir el desarrollo de la vida social sin la implicación de la tecnología, pero tampoco podemos concebir que este desarrollo se dé sin la presencia de un líder, el impulsor de estos cambios.

-----

Los datos aportados por Vivian Acosta (2001) reflejan un estudio de evaluación del potencial dentro de empresas en España realizado por NB Norman Broadbent desde el año 1996 al 2000. El trabajo partía de la entrevista a más de 600 profesionales de diversas empresas de las que se trataba de evaluar el nivel de competencia o (como se aclara al definir este concepto) el conjunto de conocimientos, capacidades, cualidades y comportamientos que contribuyen al éxito en un puesto de trabajo de mando intermedio. De este trabajo se deducía que las competencias, capacidades, etc. más buscadas tenían que ver con la inteligencia emocional o la manera en que socialmente controlamos nuestras emociones, ansiedades, motivaciones y energías para influir en nuestro entorno

positivamente. Estas competencias eran independientes del tipo de empresa y sector de actividad y podían servir de modelo para identificar las competencias necesarias en las personas con puestos de mando intermedio en una empresa. Tenían que ser capaces de orientar su trabajo en función de los resultados para lograr ser líder, ser capaz de trabajar en equipo, saber analizar problemas y tomar decisiones, organizar y planificar, pensar en el cliente, tejer una red de colaboradores, tener iniciativa, espíritu negociador o saber afrontar un conflicto.

## **4.6–Hacia un marco que propicie la I+D+i.**

### **4.6.1-Políticas Europeas.**

Para estudiar las políticas europeas sobre estas actividades es necesario remontarnos a las primeras políticas realizadas en Europa sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico, en el marco de los Tratados de la Comunidad Europea del Carbón y del Acero (CECA), en la década de los 50 del siglo pasado (Royo Macía, Miguel. 2004).

Aparece ya allí como objetivo, la Investigación en los sectores del carbón y acero. Ocurre lo mismo con el Tratado EURATOM de unos años más tarde donde se establecen programas de investigación y formación, esta vez en el ámbito nuclear.

El tratado de la Comunidad Económica Europea (CEE) también preveía ya ayudas económicas a la investigación agraria.

Poco a poco las áreas que empiezan a recibir ayudas a la investigación irán aumentando con el paso de los años a otras como las comunicaciones, transporte, medio ambiente etc. Será en los años 70 cuando se establecerán los primeros programas de duración quinquenal y se cree la Dirección General de Investigación, Ciencia y Educación (DG XII) y el comité de Investigación Científica y Técnica (CREST) como órganos de coordinación de las políticas científicas y tecnológicas.

Llegada la década de los 80, en concreto en 1983, surge el primer Programa Marco de carácter global sobre estas actividades de I+D (para el período 84-87), todavía con un marcado carácter sectorial sobre los ámbitos agrícola, pesquero, industrial etc. hasta un total de diez apartados. Su objetivo era reforzar la competitividad de la industria Europea ante EEUU y Japón y supone el primer paso de compartir y fijar normas comunes con el fin de fomentar la investigación en el espacio europeo.

Con el Acta Única Europea, en 1986, y el conjunto de artículos del título VI se fijará un marco legal financiero y temporal que permite adoptar lo que será el II Programa Marco (1987-91) con proyectos más orientados al mercado y la innovación donde primarán

áreas como las tecnologías de la información (con un 42% del presupuesto) y otras como salud, medio ambiente, bienestar etc.

El Tercer Programa (1990-94) supuso el inicio de los Programas Marco diseñados como una superposición y división en dos etapas presupuestarias, con posibilidad de revisión. Áreas como capital humano y movilidad o ciencias de la vida fueron prioritarias y recibieron esta vez más ayudas.

La entrada en vigor del Tratado de la Unión Europea de Maastrich en 1993 introduce algunos cambios, como que los Programas sirvan de apoyo a las Políticas Comunitarias. La necesidad de codecisión, subsidiariedad y otras cuestiones, como establecer un presupuesto máximo marcarán el futuro de los Programas Marco desde este momento.

La situación de pérdida acusada de competitividad de Europa frente a sus grandes competidores supuso que en el IV Programa Marco (1994-98) se aumentase el presupuesto aún más y estableciesen 15 programas sectoriales, con especial énfasis en el apoyo a la cooperación con los países de Europa Central y Oriental. Y permitiendo a EUREKA ser el instrumento fundamental de apoyo a la política industrial. Desde este momento hay ya la obligación de evaluar los programas específicos y el propio Programa Marco antes de implantar uno nuevo.

El V Programa (1998-2002) trató de ayudar a la creación de empleo apoyando sectores que crecían rápidamente y ayudando también a sectores tradicionales y Pymes. Las áreas prioritarias fueron esta vez sólo cuatro: calidad de vida y gestión de recursos vivos, sociedad de la información, crecimiento competitivo y sostenido, energía y medio ambiente y desarrollo sostenible.

La necesidad de un mayor apoyo y de recursos para áreas estratégicas y la necesidad de promover la interconexión de centros de excelencia en el recién creado Espacio Europeo de Investigación se plasma en el VI Programa Marco (2002-06) que con siete áreas prioritarias y nuevos instrumentos (proyectos integrados y redes de excelencia, entre otros) busca una mejor estructuración y coordinación de la Investigación Europea.

El futuro previsto es llegar a un gasto sobre el PIB del 3% en el año 2010; crear más lugares de excelencia donde la colaboración entre diversos centros sea un hecho común; lanzar más iniciativas tecnológicas europeas; estimular la creatividad mediante el aumento de la competencia; evitar la fuga de los mejores investigadores; desarrollar más infraestructuras para permitir la investigación y reforzar la coordinación con los programas Nacionales.

La nueva constitución también plasma ya dos nuevos campos importantes para Europa, la investigación espacial y en seguridad. Si nos detenemos en ella podemos observar algunas de las directrices o principios que podrían regir nuestro futuro.

En el capítulo II Política Económica y Monetaria en el artículo III-177, se dice:

“La instauración de una política económica que se basará.....y que se llevará a cabo de conformidad con el respeto al principio de una economía de mercado abierta y de libre competencia”.

En el capítulo IV sección 9ª Investigación y Desarrollo Tecnológico y Espacio.

Artículo III- 248:

“ 1- La acción de la Unión Europea tendrá por objetivo fortalecer sus bases científicas y tecnológicas ...favorecer el desarrollo de su competitividad, incluidas la de su industria.....2- A los efectos contemplados en el apartado 1- la Unión estimulará en todo su territorio a las empresas....a los centros de investigación y a las universidades...apoyará sus esfuerzos de cooperación.....y que las empresas aprovechen las posibilidades del mercado interior.”

A la vista de lo ocurrido hasta ahora, el compromiso adquirido en la cumbre de Barcelona del año 2002, por el Consejo de Europa, de situar para el 2010 a los países europeos con un gasto del 3 % del producto interior bruto (PIB) en investigación y desarrollo (e innovación, como se dice ahora), parece difícil.

Europa está preocupada. El informa KoK que revisó la consecución de los objetivos de Lisboa (Marzo del 2000) concluyó que no se habían conseguido a finales del 2004 los objetivos establecidos por una falta de compromiso político efectivo por los estados

miembros, una insuficiente coordinación entre instituciones y conflictos entre prioridades. Los líderes europeos se habían comprometido allí a lograr la mayor economía dinámica y competitiva del mundo, capaz de producir un crecimiento económico sostenible respetuoso con el medio ambiente y con más empleo y mayor cohesión social.

Desde la Cumbre de Lisboa del 2000 se decidió lanzar un programa de análisis de la situación científica para que, a partir de la Presidencia española, se pudiera empezar a impulsar programas que mejorasen nuestra capacidad y competencia científicas.

Una de las señales de alarma que se han encendido en los últimos años ha sido la clara disminución de vocaciones científicas entre la juventud europea. Según una macroencuesta realizada (*eurobarómetro* sobre ciencia y sociedad de diciembre del año 2001 y que puede ser consultado en su integridad en la web del Observatorio de la Comunicación Científica (UPF), <http://www.upf.es/occ.>), la crisis se debe mayoritariamente (con resultados de entre el 50 y el 60 %) al poco atractivo de los estudios de ciencias, a la dificultad de estas materias, a las pocas perspectivas profesionales y, en general, a un alejamiento conceptual de la juventud respecto de la ciencia. Reflejo de una nueva confirmación del cambio de valores que se está produciendo en la sociedad que estamos construyendo.

Con situaciones diferentes en cada país, a la juventud le es mucho más atractiva la opción de realizar estudios rápidos y poco comprometidos, que permitan entrar sin muchas dilaciones en el mercado del trabajo, que dedicarse a una larga carrera de investigador, de futuro incierto y de camino lleno de esfuerzo y de permanente precariedad. Muchos son los factores que intervienen en esta situación. Algunos gobiernos saben que deben revisar los itinerarios que llevan a la profesionalización de la figura del investigador. El nuestro lo está haciendo, según los objetivos del Plan Nacional de I+D+I del 2004-2007. Pero, como ya sabemos, la industria también ha de cambiar y asumir este problema y subirse al carro del impulso de la investigación y de la innovación.

Aumentar las capacidades de nuestra ciencia en Europa implica una mayor colaboración entre investigación pública y privada, así como una coordinación y cooperación entre

los diversos centros científicos diseminados por Europa. Como hace tiempo han hecho los EEUU creando las condiciones para unir esfuerzos de la iniciativa pública y privada.

Preocupa la poca evolución positiva que hemos experimentado en el nivel de conocimiento científico entre la población desde el *eurobarómetro* de 1992. Más bien se ha experimentado un cierto retroceso: dos tercios de los europeos consultados consideran que están mal informados sobre ciencia y tecnología. Y va a ser muy difícil impulsar políticas que permitan corregir nuestra falta de conocimiento con relación a las ciencias. Por esta razón, la Dirección General de Investigación de la Comisión Europea constituyó una comisión de expertos, entre los que estaba Vladimir de Semir, para detectar cuáles son los problemas esenciales de la difusión social de las ciencias y qué programas se pueden recomendar a los respectivos gobiernos para mejorar la percepción pública de las ciencias.

Para alcanzar ese umbral del 3 % del PIB dedicado a la investigación en Europa son muchos los factores a tener en cuenta y muchas las decisiones políticas necesarias para llegar al 2010 con ese porcentaje. Los datos recientes son positivos, caminamos en buena dirección, aunque va a ser indispensable una mayor apuesta política para llevar a buen término el gran objetivo del 3 % del PIB para el año 2010, según Vladimir de Semir (2002). La herencia recibida y el momento actual de la investigación científica en nuestro país, exigen más compromisos.

Es necesaria una amplia reflexión sobre “de dónde venimos, dónde estamos y hacia dónde vamos en España”, en la decisiva apuesta por una mayor y mejor investigación científica. Disponemos de buenas intenciones e indicios de que estamos intentando corregir deficiencias de tiempos pasados, pero esto no parece todavía ser suficiente para asegurar nuestra participación en el grupo de cabeza de la Unión Europea.

Podemos recordar los programas Europeos desarrollados hasta hoy.

### **Programas Europeos**

<b>Años</b>	<b>Denominación</b>
1984-87	I Programa Marco de I+D
1987-1990	II Programa Marco de I+D
1990-94	III Programa Marco de I+D
1994-98	IV Programa Marco
1998-2002	V Programa Marco de I+D
2002-2006	VI Programa Marco

Tabla elaboración propia. Datos extraídos de (Cruz Castro, Laura, Sanz Menéndez, Luis y Romero, Marta. 2004).

#### **4.6.2-Políticas Científicas en España.**

En los últimos años del siglo pasado y principios de este, los grandes indicadores parecen confirmar que las actividades de I+D avanzan en nuestro país. Pero, estamos todavía lejos de una posición parecida a la de los mejores países del mundo y de nuestro entorno europeo. Aunque la situación ha ido a mejor a lo largo de los años estamos lejos de tener a la ciencia en el lugar que le corresponde, como generadora de conocimientos y permitiendo la creación de tecnología en nuestras empresas, donde prima poco la investigación. Tampoco el modelo organizativo de la investigación en las universidades y las interrelaciones con las OPIS parecen las adecuadas. Se ha intentado hacer mucho, pero el esfuerzo no es suficiente (Pujol Gebellí, Xavier. 2002).

En los años 80 parecía que se iba a llegar a alcanzar a los mejores países, pero las prioridades políticas iban por otros caminos y no se apostó lo suficiente por la ciencia para competir mejor. Prueba es que todavía se discute hoy sobre como apoyar la investigación en el seno de instituciones como las Universidades, que en condiciones precarias afronta retos inmensos. El sistema Español de ciencia continua pues con grandes déficits y multitud de aspectos están sin resolver. Investigadores sin medios, desajustes entre las distintas administraciones, dudas entre apoyar más a las grandes instalaciones o las pequeñas, y todo ello habla de retraso en comprender y buscar soluciones. Son necesarias pues las políticas adecuadas y un mayor presupuesto que apoye la investigación para que nuestro país mejore.

Sería interesante, y así lo vamos a hacer, fijarnos en el plan Nacional de I+D+I vigente del 2004-2007. Detenernos un poco en el plan Nacional implica conocer la política que desde la administración central se intenta realizar en nuestro país en consonancia con las necesidades europeas y que las administraciones regionales deben tener en cuenta.

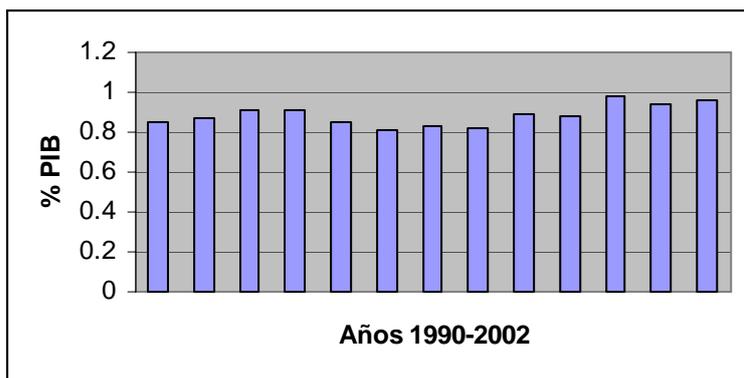
Los objetivos generales del Plan nacional están claros y tienen que ver con contribuir a la generación del conocimiento y promover la difusión y explotación del mismo por el conjunto de la sociedad para garantizar la sostenibilidad del diferencial de crecimiento económico y mejora de la calidad de vida respecto a los países de nuestro entorno.

Objetivos que merecen al menos un comentario por nuestra parte, pues no creemos que dada la situación actual de nuestro nivel de vida, con las necesidades de muchos de los países que nos rodean, podamos dar prioridad a mejorar aún más nuestra situación, como hasta ahora, a costa de los que nos rodean. Las soluciones a los problemas que acucian nuestro mundo necesitan de nuestra solidaridad y ello implica renunciar. Renunciar a seguir creciendo nosotros para que lo hagan otros. Creemos que es necesario, no obstante, un debate previo sobre lo que queremos y lo que está por hacer que marque nuestros objetivos.

Veamos unos datos sobre el % de PIB dedicado a I+D en nuestro país.

<b>Años</b>	<b>%PIB</b>
1990	0.85
1991	0.87
1992	0.91
1993	0.91
1994	0.85
1995	0.81
1996	0.83
1997	0.82
1998	0.89
1999	0.88
2000	0.98
2001	0.94
2002	0.96

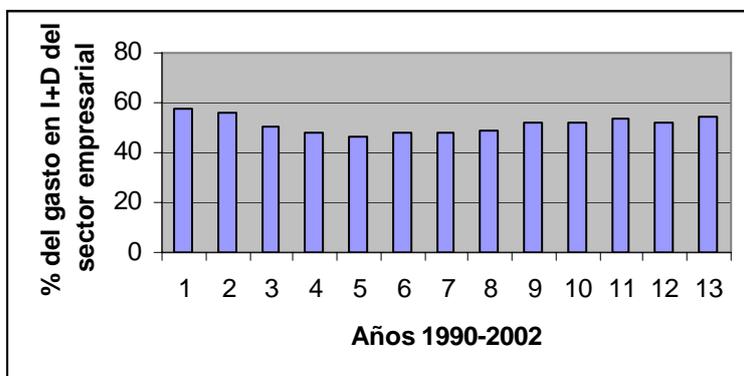
Fuente: INE. (Con datos estimados para 2002)



O el % del gasto en I+D ejecutado por el sector empresarial.

Años	% del gasto I+D del sector empresarial
1990	57.8
1991	56
1992	50.5
1993	47.7
1994	46.8
1995	48.3
1996	48.3
1997	48.8
1998	52.1
1999	52
2000	53.7
2001	52.4
2002	54.6

Fuente: INE. (Datos estimados para 2002)



Según los datos publicados del INE del año 2003 España gastaba en I+D 8.213.036 (miles de euros) en gastos internos totales. Madrid se llevaba 2.346.286 de ellos. De 151.487,4 personas en I+D en EJC en España, 37.905,4 estaban en Madrid. En el sector empresas e IPSFL los gastos de Madrid, para este mismo año, son de 1.341.619 miles de euros, respecto a los 4.459.314 del total del país, mientras que si nos fijamos en las personas teníamos 16.453 personas en EJC en Madrid para un total de 65.420,6 en España.

Pero tras estos datos aclaratorios de la situación, sigamos indicando que el plan que examinamos ahora contempla intentar llegar a un gasto respecto al PIB del 1.4% para el 2007, lo que supone, según el mismo, incrementar cada año aproximadamente un 10% más, y alcanzar un gasto en las empresas del 60% del total.

Para ello pone, según se cita en las políticas del plan, más recursos económicos y más y mejores recursos humanos, mejores derechos y garantías de los investigadores, un mayor apoyo a la inversión del sector privado y a la investigación básica. También se establecen unas nuevas líneas prioritarias, nuevas actuaciones en el ámbito internacional y en grandes instalaciones científicas, con el aumento de la cooperación y colaboración con las CCAA y proyectos industriales cualificados. Mejores posibilidades para los investigadores, con más personal científico y tecnólogos apoyándose en diversos programas (Torres Quevedo, Juan de la Cierva etc.)

Más apoyo a la inversión en el sector privado con nuevos acuerdos entre el Ministerio y las Asociaciones de los sectores industriales. En un marco fiscal más favorable (deducciones, elevación de límites deducción por gastos en I+D+I etc.)

Con apoyo a las incubadoras de empresas, capital riesgo, creación de parques tecnológicos, ayudas para la colaboración entre empresas y sector público, desarrollo de patentes. Mayor apoyo a la investigación básica y la creación de grandes instalaciones (Sincrotrón del Vallés, gran telescopio Canarias, buque oceanográfico etc.). Cooperación con las CCAA (creación de diversos centros de investigación)

Apoyo a proyectos industriales cualificados (Airbus, submarino s-80 etc.)

Como líneas prioritarias de investigación del plan destacan las siguientes:

- El bienestar y la salud (prevención, diagnóstico, evaluación, control)
- Conservación y sostenibilidad de los recursos (reciclado, control de residuos etc.)
- Mejora de la visión (materiales ópticos, tratamiento de imágenes etc.)
- Acercar la información a todos (filtrado de contenidos para niños, redes de comunicaciones etc.)
- Conocimiento del origen del hombre y del universo.
- Nuevas tecnologías (para energías renovables, nanotecnología, radionavegación etc.)
- Seguridad y defensa (protección, identificación etc.)

Acompañado de nuevos acuerdos de colaboración y cooperación científica, participación Española en la ESA (Agencia Europea del Espacio) etc. o creación del espacio Europeo de Investigación e Innovación (EEI). Todo ello con el adecuado seguimiento y valoración (por ANEP, CDTI, comisiones etc.)

Cuestiones muy positivas, para intentar solucionar problemas crónicos de nuestro sistema de ciencia y tecnología, pero que a la vez suponen más gastos a sectores como defensa y seguridad en consonancia con nuestras necesidades y compromisos con la Unión Europea.

Recordemos los planes desarrollados hasta hoy.

### **Planes Nacionales.**

<b>Años</b>	<b>Denominación</b>
1988-1991	I Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico ( I+D)
1992-1995	II Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D) y Plan de Actuación Tecnológico Industrial (PATI, del 91 al 93)....
1996-1999	III Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D) ; Plan de Actuación Tecnológico Industrial (PATI del 94 al 96) y programa de Fomento de la Tecnología industrial (del 97 al 99 incluido ATYCA)
2000-2003	IV Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (I+D+i)
2004-2007	V Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (I+D+i)

Tabla elaboración propia. Datos extraídos de (Cruz Castro, Laura, Sanz Menéndez, Luis y Romero, Marta. 2004).

### **4.6.3-Las políticas Regionales.**

El proceso de innovación en las empresas depende de muchos factores donde la historia y cultura de la empresa y el entorno son muy importantes, donde la mayor presencia de empresas en un territorio ayudan al aprendizaje común y donde una red adecuada de los diversos agentes implicados en el proceso innovador ayudan a su mejora (Díaz, Gerardo. 2004). Por eso, son necesarios esfuerzos para dotar a los territorios de las herramientas más adecuadas si queremos que estos se sitúen al frente de las áreas más importantes en ciencia y tecnología. La globalización de estos procesos obliga a que la innovación pase en gran medida por la internacionalización de las empresas, por medio de la cooperación como así se establece en las prioridades y necesidades del nuevo Espacio Europeo de Investigación.

Los Programas Marco han sido los principales instrumentos Europeos para ayudar a las actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación y han permitido aumentar la capacidad de I+D de nuestras empresas, una mayor cooperación con las Universidades y Centros de Investigación y por permitir la internacionalización de sus actividades.

Pese a los esfuerzos para dar a conocer estas oportunidades el nº de empresas Pymes que participan en proyectos Europeos es menor del necesario en nuestro país, por eso es más necesario que nunca coordinar el conjunto de instituciones que generan conocimiento susceptible de ser transformado en una innovación. Además de mejorar el conocimiento de los incentivos fiscales existentes, herramientas de gestión, información, vigilancia, asesoramiento y formación. Para ello, debemos fijarnos no sólo en las políticas Europeas y Nacionales, y también en las Regionales, con el fin de conocer con qué posibilidades cuentan las empresas y diferentes instituciones a la hora de desarrollar sus actividades.

Hoy más que ayer participan en nuestro país numerosas administraciones en la regulación de las políticas científicas y tecnológicas. Desde la administración Europea, pasando por la Nacional a la de las CCAA. El papel de estas últimas, las CCAA, ha sido cada vez mayor al asumir los gobiernos regionales las funciones de gestión de ámbitos como el de la educación Universitaria o la sanidad entre otros. Cada gobierno regional, asumiendo sus funciones, ha puesto en marcha sus propias políticas y planes de investigación e innovación, lo que supone aproximadamente un 60% de los gastos del estado destinados a I+D (Cruz Castro, Laura, Sanz Menéndez, Luis y Romero, Marta. 2004).

Siguiendo lo dicho por estos autores, nos detendremos en conocer un poco más cuáles han sido las políticas regionales de cinco CCAA en nuestro país que pusieron en marcha políticas de I+D en la década de los años ochenta como consecuencia de asumir sus competencias en el ámbito de la administración autonómica, Andalucía, Cataluña, Galicia, País Vasco y Madrid. Con diferentes cambios políticos en el gobierno regional y suponiendo casi el 80% de las actividades de I+D de España.

Como veremos, problemas parecidos con distintos gobiernos han supuesto políticas diversas. Los autores se han preocupado de averiguar ¿por qué, y en qué circunstancias, surgen las intervenciones de los gobiernos regionales en materia de I+D?, ¿qué forma

adoptan?, ¿cuáles son los factores más influyentes en la forma que esta política adopta y, en definitiva, en las opciones que se toman?, ¿por qué cambian las políticas?. Nos parece interesante detenernos un momento aquí y con su ayuda obtener respuestas a estas preguntas.

Debemos asumir que las políticas de I+D, como cualquier otra política, están formadas por el conjunto de actuaciones de los gobiernos en un área determinada o sobre un problema específico. Recordemos qué significa política y gobernar según la RAE.

-Político, ca. (Del lat. *politicus*, y este del gr.  $\pi\omicron\lambda\iota\tau\iota\kappa\acute{o}\varsigma$ ). Que interviene en las cosas del gobierno y negocios del Estado. Arte, doctrina u opinión referente al gobierno de los Estados.

-Gobernar. (Del lat. *gubernāre*). Dirigir un país o una colectividad política.

Aclarados estos conceptos, sigamos. Las acciones tomadas en política de I+D+I son consecuencia de los problemas planteados, los intereses, la capacidad de la propia administración para organizar y gestionar los diversos elementos que intervienen en el proceso investigador e innovador etc. a fin de asignar unos recursos, siempre limitados, para ayudar fundamentalmente a quien desarrolla estas actividades para beneficio de toda la sociedad.

Los recursos pueden asignarse a instituciones diversas como las Universidades y organismos públicos de investigación, a las empresas etc. según un modelo de política determinado. El apoyo a las empresas y la innovación más que a otros sectores caracteriza muchas de las políticas actuales de los diferentes gobiernos regionales, Nacionales y supranacionales, sin embargo es claro que la base del proceso innovador está determinado por la investigación básica que de manera clara debe estar basada en la labor realizada en la universidad, lugar donde se intenta acercarse a conocer la verdad de los hechos.

Estudiando el presupuesto, los programas, planes y leyes, infraestructuras y organización administrativa los autores han podido conocer mejor las razones del modelo de política implantada, o al menos los factores que han influido más.

La Constitución y los respectivos estatutos de autonomía de las CC.AA. permitieron una distribución de competencias entre las distintas administraciones, que supuso el traspaso de competencias del estado a las regiones y la descentralización política.

Las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico y las políticas de ciencia, tecnología e innovación que las regulan quedan en la constitución como compartidas entre el gobierno central y las diversas CCAA. Siendo la administración central la encargada de la promoción y coordinación general de la investigación científica y técnica (artículo 149.1.15 de la constitución). Las CC.AA. pueden, no obstante, desarrollar y promover la I+D en sus respectivos territorios (artículo 148.1.17). Los distintos gobiernos autonómicos podían pues, y así lo hicieron, diseñar políticas de I+D.

La moderna política científica y tecnológica se desarrolló en España a principios en la década de los años ochenta durante el primer gobierno del Partido Socialista de cuyo gobierno surgió la Ley de la Ciencia (Ley 13/1986), todavía vigente.

El desarrollo de las políticas regionales llevó sin embargo algo más de tiempo a la espera del trasvase de recursos financieros, creando leyes específicas y marcos donde actuar en cada una de las regiones que progresivamente accedían a cuotas de mayor autonomía con sus respectivos estatutos.

La tabla siguiente permite conocer, como ya hemos hecho en los apartados anteriores, los Planes Regionales en Madrid.

**Planes Regionales en Madrid.**

<b>Años</b>	<b>Denominación</b>
1990-93	I Plan Regional de Investigación de la Comunidad de Madrid y Plan Regional de Innovación Industrial (91 al 93)
1994-97	II Plan Regional de Investigación de la Comunidad de Madrid
2000-2003	III Plan Regional de Investigación Científica e Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid ( PRICIT)
2004-2007	IV Plan Regional de Investigación Científica e Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid ( PRICIT)

Tabla elaboración propia. Datos extraídos de (Cruz Castro, Laura, Sanz Menéndez, Luis y Romero, Marta. 2004).

Las políticas han evolucionado con el paso de los años y los distintos gobiernos. A pesar de ello y los cambios, en tres CCAA - Andalucía, Madrid y Cataluña - la realidad de las políticas regionales ha permanecido cercana al modelo de apoyo mayoritario al sector académico, según los autores del estudio. Eso no implicó que las medidas de apoyo a la innovación, el cambio técnico y de colaboración entre centros públicos y privados, fuese cada vez mayor.

Las políticas de investigación del gobierno de Madrid, según los autores, han experimentado cambios bastante profundos, sobre todo desde mediados de los noventa. A pesar de ello, la política en Madrid afirman que sigue orientada al sector académico, como ocurre en Andalucía.

En otros lugares como Cataluña, en los primeros momentos con preferencias cercanas a un modelo de orientación industrial, han implantado en las dos últimas décadas un modelo de política de orientación más académico. En Galicia ocurrió lo contrario, se transformó a mediados de los noventa desde un modelo orientado al mundo académico hacia otro con fuerte consideración del sector empresarial. Mientras en el País Vasco sigue el modelo industrial.

Veamos la tabla que resume los tipos de políticas o modelos:

<b>Comunidades</b>	<b>Tipos de políticas</b>
Andalucía	Modelo Académico: Orientación hacia las universidades y centros públicos de I+D (en los 80 y principios de los 90); Intentos de diversificar las políticas hacia un mayor apoyo a la conexión industrial (mediados de los 90)
Cataluña	Modelo Académico: Orientación hacia el apoyo de las universidades y centros públicos de investigación; Intentos de desarrollar una política orientada a las empresas (principios de los 80)
Galicia	Modelo Académico: De mediados de los 80 a mediados de los 90) Modelo Industrial: Reorientación-diversificación hacia un modelo más proindustrial desde el año 1997
Madrid	Modelo Académico: Desde 1987 a 1995 Cambios hacia un modelo más industrial/empresarial, pero con un modelo que prevalece de orientación Académica.
País Vasco	Modelo Industrial: Política orientada a apoyar los centros tecnológicos y empresas en las últimas dos décadas. Cambios hacia el mayor apoyo a la asociación de empresas,

Tabla elaboración propia. Datos extraídos de (Cruz Castro, Laura, Sanz Menéndez, Luis y Romero, Marta. 2004).

Estudiar el presupuesto es muchas veces la mejor forma de conocer las prioridades de los gobiernos regionales y sus políticas. Andalucía es quizás el ejemplo más claro. La financiación pública asignada al Plan Andaluz de Investigación (PAI) ha triplicado los fondos destinados a la política de innovación y tecnología (generalmente destinada a la modernización tecnológica de las empresas).

En los planes regionales de I+D de Madrid, la investigación en nuevas tecnologías o los proyectos de I+D de las empresas han venido representando en la pasada década un 11% del total de los gastos (En Madrid el programa de investigación en nuevas

tecnologías tuvo una financiación - en pesetas - de 550 millones de los 7.115 millones del I Plan Regional de Investigación (PRI) de Madrid (1990-1993). De los 8.028 millones del II PRI (1994-97), sólo 900 se destinaron a proyectos de investigación en empresas). Últimamente, representan el 32% de los mismos asignados a la política de I+D, comparados con el 60% que va a la investigación académica, sobre todo pública, política de investigación y de recursos humanos (Porcentaje referido al III Plan Regional de Investigación Científica e Innovación Tecnológica (PRICIT) de la CAM (2000-2003) con un horizonte presupuestario de 38.985 millones de pesetas).

En Cataluña, en la década de los noventa, la financiación de la innovación industrial representaba el 8% de la financiación total del Plan Regional de Investigación. Madrid, Andalucía y Cataluña son ejemplos pues donde la mayoría de los fondos de la política científica y tecnológica van destinados a la investigación académica.

En las comunidades en que predominó el modelo académico, la creación y financiación de centros de investigación y tecnología ha estado ligado normalmente a las universidades públicas o a las actividades de otros departamentos de los gobiernos autonómicos, tales como agricultura o industria. Esta dimensión de la política ha sido más activa en Cataluña que en Andalucía o Madrid. En Cataluña, la mayoría de los centros creados y promovidos como parte de las políticas regionales de I+D se ha integrado en las universidades públicas.

En Andalucía, además de la creación de nuevos centros por medio de acuerdo con las universidades, el gobierno regional recibió la transferencia de centros de I+D en el área de agricultura que estaban con anterioridad bajo la tutela Nacional. En Madrid, muchos de los centros creados hasta mediados de los noventa, especialmente los de orientación tecnológica industrial, en el contexto de políticas promovidas con el Instituto Madrileño de Desarrollo (IMADE), desaparecieron posteriormente, con el cambio de partido político en el Gobierno.

A pesar de la orientación académica de las políticas regionales de investigación en Andalucía, Madrid o Cataluña, dentro de esas tres CC.AA. y en paralelo con las acciones de política científica, ha habido también acciones para promover el desarrollo tecnológico y la innovación. Sin embargo, sin llegar a alcanzar los niveles de prioridad

política de las primeras. Estas acciones de política tecnológica se han encuadrado bien dentro de las actuaciones de política industrial, bien en las de desarrollo regional o de política económica regional.

Desde el punto de vista de la organización en Andalucía, Madrid y País Vasco, la política científica ha estado gestionada desde la consejería de Educación y la tecnológica e innovación desde consejerías como la de Industria o Economía

En Cataluña hubo una organización administrativa que incluía varias consejerías y en Galicia una mayor integración institucional y administrativa todavía desde presidencia

Hay muchos factores que pueden explicar el tipo de políticas de cada Comunidad.

La estructura regional de I+D o las condiciones socioeconómicas regionales, su nivel de desarrollo relativo y el peso de los diversos actores de la I+D en la región pueden explicar, en parte, las políticas impuestas aunque existen circunstancias añadidas.

La tabla siguiente muestra esta diversidad de contextos socioeconómicos.

<b>Comunidad</b>	<b>Población (% sobre total de España)</b>	<b>PIB (% sobre total de España)</b>	<b>PIB per cápita / media Nacional de 100</b>	<b>VAB ( % del total VAB Industrial de España)</b>	<b>% VAB industrial / PIB Regional</b>
Andalucía	17.7%	13.4%	75.5	9.8	18.3
Cataluña	15.5%	18.4%	118.8	25.1	34
Galicia	7.4%	5.7%	77.2	4.7	20.4
Madrid	12.5%	15.3%	122.3	13.1	21.4
País Vasco	5,5%	6.6%	120.3	10.5	39.7
España	100	100	100	100	24.9

Tabla elaboración propia. Datos extraídos de (Cruz Castro, Laura, Sanz Menéndez, Luis y Romero, Marta. 2004).

En cierta medida podía también pensarse que las preferencias políticas orientan las políticas de ciencia y tecnología. Pero no es así. En el cuadro siguiente se establece la secuencia del poder político en las CCAA señaladas. No pueden establecerse, obviamente, deducciones fáciles.

Lugar	Años y partidos políticos							
España	1979-82, UCD en minoría	82-86, PSOE en mayoría	86-89, PSOE en mayoría	89-93, PSOE en minoría	93-96, PSOE en minoría	96-2000, PP en minoría	2000-2004, PP en mayoría	2004-¿?, PSOE en minoría
Andalucía	1982-86, PSOE en mayoría	86-90, PSOE en mayoría	90-94, PSOE en mayoría	94-96, PSOE en minoría	96-2000, PSOE+PA	2000-2004, PSOE+PA		
Cataluña	1980-84, CiU+ERC+UCD	84+88, CiU en mayoría	88-92, CiU en mayoría	92-95, CiU en mayoría	95-99, CiU en minoría	99-2003, CiU en minoría	2003-¿?, PSC-PSOE+ERC+ICV	
Galicia	1981-85, AP en minoría	85-87, CP en minoría	87-89, PSdG-PSOE+EU-EG+CG	89-93, PP en mayoría	93-97, PP en mayoría	97-2001, PP en mayoría	2001-¿? PP en mayoría	
Madrid	1983-87, PSOE en mayoría	87-91, PSOE en minoría	91-95, PSOE en minoría	95-99, PP en mayoría	99-2003, PP en mayoría	2003-¿?, PP en mayoría		
País Vasco	1980-84, PNV en minoría	84-85, PNV en minoría	85-86, PNV+PSE-PSOE	86-90, PNV+PSE+PSOE	(90-94) 91: PNV+EA+EE 91-94: PNV+EE+PSE+PSOE	(94-98) 94-98: PNV+PSE+EE+E A 98: PNV+EA	98-2001, PNV+EA	2001-¿?, PNV+EA+IU

Tabla elaboración propia. Datos extraídos de (Cruz Castro, Laura, Sanz Menéndez, Luis y Romero, Marta. 2004).

Las ideas para encuadrar los problemas, la imitación o la inspiración en modelos o experiencias de otros lugares y la trayectoria profesional y experiencias de los que por debajo de los políticos asumen la responsabilidad de diseñar y ejecutar la política también son importantes

En Andalucía, pero sobre todo en Madrid y Cataluña, con una cierta concentración de centros de investigación y universidades se percibía que los recursos nacionales para I+D eran insuficientes, por lo que conseguir que el gobierno regional se implicase en la financiación adicional de la I+D se fue configurando como la solución ideal.

La política de investigación ha respondido así, fundamentalmente, a tres ideas:

- Que el contexto y el motor de la investigación científica era académico y público.
- Que los científicos debían tener un papel fundamental en la política de investigación.
- Y que las políticas regionales debían complementar las acciones del Estado.

El impulso político que supuso en la política española de I+D a mediados de los ochenta la aprobación de la Ley de la Ciencia y el Plan Nacional de I+D, en 1988, fue un elemento omnipresente como referencia en los modelos y las ideas que se adoptaron por parte de los gobiernos autonómicos y sus incipientes políticas de I+D. En algunas de las políticas regionales, como en la de Madrid la fuente de “inspiración” de los modelos adoptados parece encontrarse en el plan nacional de I+D y en la política del gobierno central, dónde además gobernaba el mismo partido político (PSOE).

El modelo académico que ha predominado en algunas regiones, ha llevado a una estrategia de creación y/o financiación de centros propios de investigación, o de aquellos que les fueron transferidos y respondía a la idea de que era necesario crear y consolidar capacidades de I+D y que eso consistía básicamente en la inversión en recursos humanos e infraestructuras para la investigación fundamental o académica.

La imitación de modelos es mayor cuando en el gobierno estatal está el mismo partido; ocurrió, dicen los autores del estudio, en Andalucía y Madrid a mediados de los ochenta con el PSOE y en Galicia y Madrid con el Partido Popular a partir de 1996.

Este proceso de imitación fue relativamente determinante en la orientación de las políticas regionales, con políticas de orientación académica en aquellas regiones que

más han imitado el plan nacional, y políticas de otro carácter en aquellas que, conscientemente, han evitado hacerlo.

Entre los factores que se han considerado relevantes para explicar la distinta orientación de las políticas regionales se encuentran también las preferencias de los responsables políticos (de los consejeros o directores generales), los modelos causales que manejan y las ideas normativas o descriptivas acerca de cómo funcionan los sistemas de investigación.

En los casos en que las políticas regionales de I+D han tomado un cariz fundamentalmente académico, se constata que el origen y la trayectoria profesional de los responsables de la política regional de I+D habían estado muy vinculados al mundo de la investigación académica y de sus organizaciones.

En Andalucía y Madrid, los Consejeros de Educación que pusieron en marcha la política regional de investigación, a mediados de los ochenta, provenían de centros públicos de investigación o de la universidad; tenían trayectorias profesionales conectadas a la investigación y conocían los mecanismos existentes de la política de I+D.

En el País Vasco, si bien entre los altos cargos del Departamento de Educación ha predominado un perfil científico, con orígenes vinculados al ámbito universitario, en el Departamento de Industria, con mucha más influencia en el diseño de la política regional de I+D, los cargos políticos procedían en la mayor parte de los casos del ámbito industrial, bien de laboratorios de ensayo o centros tecnológicos.

El origen y la trayectoria de los responsables de las Consejerías de Educación, en algunas de las CC.AA. tuvieron un impacto significativo en la forma de delimitar los problemas pero, sobre todo, en la elección de los mecanismos institucionales y los instrumentos de intervención en este campo.

La experiencia previa con la política nacional de I+D de los responsables regionales y, a partir de 1986, el intercambio y diálogo regular entre responsables políticos nacionales y regionales facilitó la adopción de los modelos organizativos, que se parecían a las estructuras nacionales (para facilitar la cooperación), y donde una pieza esencial de los

mismos eran los organismos de coordinación (decisión, planificación, etc.) y de asesoramiento.

En la Comunidad de Madrid, ya en 1986, antes de la elaboración del primer Plan Regional de Investigación, se había creado la Comisión Interdepartamental de Ciencia y Tecnología, dependiente de la Consejería de Educación y reflejo de su equivalente nacional, la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT).

A pesar de la existencia de estos órganos de coordinación en casi todas las comunidades, la realidad ha reflejado un grado considerable de separación institucional, e incluso aislamiento de las áreas científica y tecnológica de estas políticas, que han tenido en la mayoría de los casos burocracias y clientelas distintas y cuya caracterización global depende del mayor peso en la “política de I+D” de una Consejería frente a otra. El grado de separación o integración institucional de las dos áreas principales de las políticas regionales de I+D no se relaciona directamente con una orientación u otra de las políticas.

Aunque en Madrid, como en Andalucía y Cataluña, la política científica y la tecnológica están separadas y las tres se corresponden con un modelo de orientación académica, también están separadas en el País Vasco, y la orientación de las políticas regionales en este último caso es industrial. La integración institucional en Galicia, entre 1997 y 2003, sí parece haber permitido la implementación de unas políticas de creciente orientación empresarial, de acuerdo con las preferencias políticas del gobierno.

En Madrid, la pérdida de peso de las instituciones investigadoras en la recepción de fondos nacionales para la I+D a partir de los noventa precipitó el activismo de los intereses académicos en torno a la administración regional; unos intereses académicos, tanto universitarios como de centros públicos de investigación, que estaban fuertemente concentrados en la región.

En general, las recesiones económicas (como entre 1992 y 1996) o las crisis políticas (en Andalucía entre 1994 y 1996) generan contextos en los cuales el gasto público tiende a contraerse y pueden hacer que el gasto en I+D pierda prioridad presupuestaria. En general, en esos momentos la política de mínimos se ha dirigido a la comunidad

científica en universidades y centros públicos de I+D, y caso de que hubiera que llevar ayudas a las empresas éstas no se han dirigido a I+D, sino a reconversión, empleo, etc.

Esto ocurrió en Madrid cuando en 1995 se produjo el cambio de gobierno en la Comunidad que daría el poder al Partido Popular, con preferencias orientadas hacia la innovación empresarial; éste empezaría a dejar su impronta institucional en el área de Educación, creando la Dirección General de Investigación, eliminando el Consejo Científico, y sustituyéndolo por un Consejo de Ciencia y Tecnología que, a diferencia del primero, contaría con representación empresarial. Estos cambios de orientación también coincidieron con un recorte de los recursos, en el año 1995-96 de más de 2.000 millones de pesetas con respecto a los 3.800 previstos para la nueva Dirección General de Investigación, de modo que únicamente quedaron recursos para la dotación de becas y proyectos anteriores. Posteriormente sí se dotaría a la Dirección General de Investigación de esos casi 4.000 millones de pesetas previstos inicialmente.

El diseño institucional era distinto, pero el modo de influencia de los intereses en la política no cambiaría sustantivamente (Las convocatorias se seguían consensuando con Universidades y centros públicos de I+D y, además, mientras que el Consejo Científico (donde había exclusivamente representantes académicos) había tenido en la práctica un carácter casi ejecutivo, el Consejo de Ciencia y Tecnología era un órgano asesor y el II PRI (1994-1998) siguió destinando a proyectos de empresas tan sólo el 8,4% del gasto total del Plan.

La conclusión que podemos extraer de estas experiencias es, según los autores, que los cambios de orientación de la política de I+D a favor de las empresas, son difíciles en contextos de crisis o de estancamiento del gasto.

En general, el trabajo de Laura Cruz Castro, Luis Sanz Menéndez y Marta Romero (2004), que consideramos muy interesante y que hemos comentado con amplitud, describe en primer lugar dos modelos distintos de políticas regionales de I+D y que han caracterizado su orientación dominante, académica o empresarial, comparando para ello cinco CCAA. En segundo lugar, trató de establecer las circunstancias bajo las cuales algunos factores explicativos son más determinantes del tipo de orientación de estas políticas que otros.

A partir de los análisis realizados se comprobó que aunque en algunas regiones como el País Vasco el dominio de los intereses empresariales en el sistema de I+D podía predecir la orientación empresarial de la política regional, la existencia de fuertes intereses empresariales en una región, como en el caso de Cataluña no es condición suficiente para que los gobiernos puedan desarrollar políticas dominadas por esta orientación, aunque esas sean sus preferencias;

El caso Catalán mostró que las preferencias de los gobiernos, por sí solas, pueden no ser muy explicativas en presencia de fuertes intereses académicos.

También se comprobó que cuando las preferencias del gobierno eran claras en favor de una reorientación de la política, ésta puede llevarse a cabo con arreglos institucionales adecuados que trasciendan a departamentos concretos, sobre todo en contextos de incrementos presupuestarios significativos como ocurrió en Galicia a finales de los noventa.

Cuando los cambios a favor de una orientación más empresarial se proponen en momentos del ciclo económico caracterizados por el estancamiento o los recortes presupuestarios en estas políticas, es mucho más probable que los intereses vinculados a la investigación académica asocien estos cambios a un juego de suma cero con los intereses industriales, diferente a si esto ocurre en un contexto de crecimiento global de los recursos.

El ciclo del gasto público regional en I+D es, por tanto, una variable interviniente que marca la respuesta a la pregunta de bajo qué condiciones pueden implementarse con éxito determinadas políticas en presencia de fuertes intereses académicos.

Se comprobó también cómo la separación institucional de ambas áreas fortalece a los intereses dominantes en la política regional, sean éstos académicos o empresariales, y que la neutralización de ciertos intereses que se deriva de la creación de instituciones interdepartamentales con peso político es posible en un contexto de crecimiento de los recursos y más dudosa en caso contrario, como demostró la comparación entre Cataluña en los ochenta y Galicia en los noventa.

Según los autores, no es posible hacer una política proempresarial desde una Consejería de Educación y Universidades. Como hemos visto, el movimiento hacia estructuras “interdepartamentales” dependientes de Presidencia, como en Cataluña y Galicia, favoreció el aislamiento de los intereses y la orientación distinta de la exclusivamente académica dándoles la razón.

En general, constataron que a mayor desarrollo del sistema académico en la región (con independencia del nivel de desarrollo del sistema empresarial) más dificultades tenía el gobierno regional para imponer los objetivos de una política de investigación e innovación dirigida a favorecer en primera instancia el crecimiento económico y, por tanto, a dar prioridad a la orientación empresarial.

Además, los casos de Madrid, Andalucía y Cataluña mostraban cómo resulta difícil que los gobiernos, una vez establecidas estructuras institucionales, y pobladas éstas por investigadores académicos reorienten de forma significativa sus estrategias hacia los intereses empresariales a pesar de los cambios de discurso y una cierta evolución de las preferencias en ese sentido.

Estos casos ponían en evidencia la importancia de los arreglos institucionales en políticas distributivas como la de I+D, y cómo los intereses movilizados pueden presionar para frenar cambios institucionales y reorientaciones de la política cuando parecen amenazar sus intereses.

Sin embargo las políticas propuestas por algunos gobiernos regionales (Andalucía, Cataluña y Madrid) han evolucionado lentamente desde modelos que ponen el énfasis en la financiación de la investigación académica hacia otros en los que se pone el acento en los procesos de transferencia e innovación tecnológica y en el desarrollo de colaboraciones con la empresa, e incluso en algunos casos como Galicia han cambiado significativamente. Aparentemente las preferencias gubernamentales se han transformado con los años.

Nosotros pensamos, no obstante los resultados de este análisis, que la investigación debe ser la principal columna del proceso de I+D+I y que las políticas de la administración deben velar por ello. Que debe realizarse en instituciones públicas como las universidades y otros centros de investigación y que intercomunicados con las empresas y apoyados unos y otros en recursos suficientes con intereses, objetivos y

motivaciones compartidas y consensuadas deben buscar soluciones a los problemas del mundo.



#### **4.-A modo de conclusión.**

En general de todo lo visto hasta aquí podemos deducir fácilmente la necesidad de cambiar. Creemos que tenemos que construir nuestro futuro sobre el presente que es fruto del pasado. Como decía Roberto Fernández de Caleyá (2001-2002):

“Es preciso afirmar la importancia de no desechar lo preexistente ni intentar partir de cero para lograr un objetivo. El desprecio a las experiencias previas es, en general, una señal inequívoca de ignorancia...”

El aprendizaje correcto exige construir sobre lo que conocemos, observando con detenimiento los aciertos y errores para llegar a un fin determinado.

La ciencia tiene un papel esencial en la sociedad de hoy. El desarrollo social y la resolución de los diversos problemas humanos son temas para los que hace falta un debate previo serio de cómo abordarlos (Nombela, César. 2001-2002).

Los impactos de la ciencia en la sociedad, sobre todo los provocados por la tecnología que ella permite, pueden ser inmensos y debe ser esencial estudiarlos detenidamente. También decidir sobre objetivos compartidos y que una vez asumidos sean afrontados con decisión por los poderes públicos, aunque parece que preguntarse y cuestionarse la forma en que vivimos y cómo decidimos sobre nuestro futuro es peligroso, que ponemos en entredicho nuestra democracia (Gracia, Diego; 2001-2002).

La visión optimista de que la ciencia puede llegar a resolver la mayor parte de los problemas y responder a la mayoría de los interrogantes parece que se esfuma hoy en nuestras conciencias consecuencia del camino tomado, las prioridades que nos han impuesto en muchos casos e interés fundamentalmente materialista de muchas de nuestras acciones, además del poco cuidado y respeto que tenemos por las personas y lo que nos rodea.

Debemos ser conscientes de los cambios de nuestro sistema de ciencia y tecnología en los últimos años, del incremento de los recursos, número de investigadores en general, del aumento de la producción científica etc. y a pesar de ello de que no estamos a la par que los mejores países europeos. Pero estas cuestiones son menos importantes que saber el camino correcto que podíamos haber tomado, o a donde podríamos haber dedicado nuestros esfuerzos para solucionar los problemas de nuestro mundo. Como dice Federico Mayor Zaragoza (2004): “el mundo no puede ir a remolque de lo que ocurre, seguir dejando en segunda línea de prioridades por los gobiernos temas como la justicia, la libertad, la igualdad y la solidaridad frente lo que dice el mercado”.

Es necesario cada vez más transmitir esta situación a la sociedad. Quizás los políticos estén pocos motivados en ello y deban ser las instituciones científicas quienes deban transmitirlo a la sociedad. Las universidades con su tarea de educación superior deberían ser las primeras. Y lo que es más importante universidades y organismos de investigación pública deben actuar como elementos de referencia a la hora de juzgar y encauzar la actuación de las distintas administraciones. Siendo capaces también de responder con previsión ante los acontecimientos por llegar.

Se necesita que sean las instituciones dedicadas a la investigación las que con sus científicos, preocupados por conocer la verdad, hagan frente a las situaciones e indiquen

soluciones. Dar respuestas implica aplicar los instrumentos que la práctica científica ha enseñado gracias al apoyo recibido desde la sociedad plasmada en la política de la administración. Eso requiere tener claro lo que queremos previamente y un mayor esfuerzo de medios materiales y económicos, pero creemos que para otros objetivos.

Nuestro sistema es débil, pues las exigencias sociales que nos hemos creado son cada vez mayores. Tenemos que tener conciencia de lo mucho que podemos hacer y no hacemos, un camino de exigencia creciente. Hay que superar nuestras limitaciones y carencias que impiden comprender que debemos ayudarnos mutuamente, un reto que nuestra conciencia no entiende a veces ya. Las universidades y organismos de investigación deberán ofrecer respuestas de todo tipo y demostrar la utilidad de la investigación para la sociedad. Quizás tienen respuestas y no las conocemos o queramos tomarlas, como ha ocurrido en algunas situaciones.

Estamos preocupados por caminar a gran velocidad en una dirección que no nos hemos cuestionado lo suficiente, al menos nuestra generación, si ¿es necesario?. Dónde la innovación parece ser el proceso más importante sin pensar, ¿para qué?.

Quizás lo importante no es entrar en una carrera por innovar continuamente. La innovación es considerada un proceso importante para el progreso social y económico y forma parte de la política empresarial. Pero el concepto de innovación (como conversión del conocimiento en riqueza) está ligado hoy a la imperiosa necesidad de innovar que están sufriendo las empresas, ya que sólo a través de la innovación pueden seguir siendo competitivas, capaces de mantenerse vivas y no reducir sus niveles de beneficio. Debido en parte a nuestro continuo incremento del nivel de vida y por tanto necesidades materiales.

Está claro que con esta definición, tan utilizada hoy, el proceso previo de I+D es el más importante dentro del proceso innovador y parece claro, según las cifras, que hemos aumentando los gastos empresariales en I+D en la década pasada de los 90 en nuestro país. Pero estamos lejos de poder competir en igualdad con otros países. Igual de distantes son los datos de las recientes encuestas de innovación (datos del 2001). Sólo el

10 % de las empresas industriales españolas pueden considerarse innovadoras, frente a más del 20 % de las europeas y al 30 % de las americanas.

La empresa española no está suficientemente motivada hoy para contratar a investigadores, entender y vislumbrar las oportunidades que ofrece el cambio tecnológico, ni para comunicarse con las instituciones públicas o privadas capaces de aportar soluciones a sus problemas. Cuestión que necesita el aumento de la capacidad tecnológica del tejido productivo con un aumento del número de investigadores que trabajan en las empresas. Cosa que permite, como hemos visto, por ejemplo, el Programa Torres Quevedo, que subvenciona la contratación de investigadores y tecnólogos por empresas, asociaciones empresariales y centros tecnológicos.

Deberíamos cuestionarnos si esta separación ámbito privado empresarial y ámbito público es consecuencia de reglas de juego confusas, fuerzas contrapuestas con intereses diversos etc. e intentar ponernos de acuerdo sobre lo que queremos y podemos hacer.

Creemos que es la universidad investigadora el lugar idóneo para preguntarse sobre estas cuestiones. Por eso la labor de investigación debe recaer sobre todo en la universidad pues es la universidad la que realiza hoy la más importante labor de generar conocimientos en el actual sistema de ciencia y tecnología (De la Plaza, Saturnino. 2001-2002). De hecho la actividad investigadora que desarrolla esta institución se sitúa muy por encima de la llevada a cabo por otros organismos públicos de investigación y el sector privado, lo cual le confiere una posición principal.

La universidad siempre ha tenido entre sus actividades la investigación, que complementa la principal función de educar y formar a las personas que la sociedad necesita, formación que conduce al mercado laboral. Universidad que enseña y que transmite conocimientos y a la vez es generadora de ellos mediante la actividad investigadora. Si bien siempre se han dedicado a ello, en su afán por saber, en las últimas décadas se ha incrementado de forma sustancial la dedicación de los profesores a estas actividades, pues una universidad que no investiga es una institución que no avanza.

La investigación básica se realiza hoy dentro del sector público y sobre todo en la universidad. Por eso la investigación que se realiza en el sector privado es menor en contra de lo que ocurre en otros países europeos y de la OCDE, especialmente Estados Unidos y Japón, en donde el sector privado es el mayor ejecutor de las actividades de investigación y desarrollo.

Nosotros creemos sin embargo que el camino correcto exige que sean las universidades y no las empresas privadas en busca fundamentalmente de beneficios económicos las que sean la base de nuestro sistema científico. Es fácil de entender que los desajustes de hoy se producen en gran medida por el interés de unos por buscar conocimientos que permitan aplicar una tecnología que les permita innovar, buscando su beneficio y a otros el conocimiento en general.

Por eso necesitamos toda la sociedad ponernos de acuerdo, buscar qué es lo queremos, cuáles son nuestros objetivos como sociedad y personas, los caminos a tomar para ello valorando los impactos que se producen y poniendo después los medios para ello, de forma que todos organismos públicos y privados caminemos unidos con esfuerzos compartidos en la búsqueda de las soluciones.

Por eso entiendo que existan hoy diferencias y multiplicidad de esfuerzos que a veces no conducen a soluciones aplicadas y útiles para nuestros verdaderos objetivos, que ni siquiera compartimos por desconocidos. La empresa y la universidad desean cosas diferentes, pues no hemos debatido en nuestra sociedad sobre lo que queremos. Sólo a partir de ahí sería posible aumentar las relaciones entre la universidad y las empresas.

Pues, a pesar de achacársele los déficits presentes en la I+D empresarial, no es la universidad la responsable, sino la sociedad en su conjunto la que tiene que decidir sobre su futuro y su proyecto común. De otra manera, seguiremos siendo un país científicamente deficitario y tecnológicamente dependiente, a pesar de una situación de mejora progresiva desde mediados de los ochenta, con la duplicación del gasto de I+D, personal y nº de investigadores desde mediados de los 80 a finales de los 90, gracias al aumento de los recursos económicos. Debemos recordar que según los datos la mayor parte del crecimiento del sistema español de ciencia y tecnología entre 1986 y 1997 se debe a las universidades. Mientras los gastos en I+D de los organismos públicos aumentaron un 43 % y las empresas un 80 %, las universidades crecieron un 257 %.

A principios de este siglo que comienza el peso de las universidades en el conjunto del sistema es importante, un tercio del gasto total en I+D, mas de la mitad de los

investigadores y más del 40 % del personal dedicado a actividades de I+D de toda España.

La investigación española en su conjunto ha mejorado en cantidad y calidad y dentro de ella la investigación universitaria sigue representando la parte más importante.

Una vez debatido profundamente sobre lo que queremos y convencidos de que podemos y debemos aunar esfuerzos entre todos para ir por el camino que consideramos correcto comprender que por ejemplo en la universidad la docencia e investigación son cuestiones que pueden ir separadas con necesidades y profesionales diferentes.

Como reconocía en una entrevista Alfredo Pérez Rubalcaba (2001-2002):

“En España lo que hay es una falta de debate social entorno a la ciencia. No lo ha habido nunca. Desde la famosa polémica de si éramos capaces o no de investigar, que fue más bien desgraciada y pintoresca y que estuvo presente en el pensamiento político y social e incluso intelectual, la verdad es que hemos entrado en la modernidad pero sin que el país hubiera pensado mucho sobre el fin social de la ciencia. “

Decía Andreu Mas Colell (2001-2002) que hay que distinguir entre inversión privada e inversión pública pues aunque interrelacionadas siguen lógicas distintas al seguir la inversión privada, desde la perspectiva empresarial, una lógica fundamentada en el beneficio conseguido por los productos o servicios comercializados.

A pesar de ello y una vez consensuado sobre lo que vamos a hacer, podemos apoyar la promoción de las actividades de investigación por parte de las empresas privadas pues tiene un efecto de estímulo y de contagio sobre su entorno. Podemos así justificar incentivos en forma de subvenciones, créditos blandos o ciertas mejoras en el trato fiscal. La actividad investigadora por parte de las empresas, beneficiosa para la sociedad y para su propio beneficio, merece algún tipo de ayuda pública. Se entiende, al fin y al cabo, que esa actividad tiene una repercusión positiva sobre su entorno económico y científico.

Podemos y debemos evitar que la financiación privada se oriente siempre al mercado La financiación a través de fundaciones, que no persiguen el beneficio económico es un ejemplo. Se puede crear una fundación que tenga como sus patronos a empresas del

sector que contribuyan económicamente; como una colaboración directa con una única empresa que recibe, gracias a una aportación económica, el derecho a optar a la explotación de los resultados de determinadas líneas de investigación; formando un consorcio en el que inviertan varias empresas con el único derecho a compartir el conocimiento creado en la investigación sobre un tema bastante específico; o por la generación de parques científicos y tecnológicos.

Rolf Tarrach (2001-2002) piensa que la clase política española no percibe el valor de la I+D y no se cree que pueda ser positiva para el futuro del país. Que intuyen algo pero no lo creen y por tanto no es una prioridad.

Hay pues que cuestionarse qué tipo de modelo de desarrollo social y económico queremos y decidir que modelo implantar. Creemos que una investigación básica fuerte que lleve a una investigación de calidad, solucionando problemas humanos. No caer en el descuido de una vez aclarados los objetivos descuidar la Investigación básica como ha ocurrido en Japón y lleva años de retraimiento económico, o en Estados Unidos, donde se está planteando cambiar el sistema educativo ante la pérdida de competitividad detectada.

Tenemos quizás los medios y lo que falta es aunar esfuerzos con objetivos claros y compartidos, con líderes que tiren del carro. Como dice Joan Massagué (2001-2002) falta:

“colocar en un paisaje en el que ya hay actividades, centros e instituciones con un perfil muy homogéneo y sin componentes que logren sobresalir de forma clara, nuevos elementos que logren transformarlo. Y, por supuesto, mantener lo que hay en buenas condiciones..... Tenemos un jardín con un suelo más o menos preparado y un montón de plantas, algunas de ellas de verdadero interés. Falta más agua para que crezcan mejor, un tanto de abono, más recursos para el jardinero y, por qué no, un buen par de árboles que sobresalgan y que ayuden a definir el paisaje.”

**Capítulo V.**

**Estructura Territorial de las actividades de I+D y su orientación productiva.**

Es posible establecer una clasificación y jerarquización de los municipios Madrileños en función del nº de empresas que hacen actividades de I+D y la diversidad de sus cometidos. Además, ello nos permite conocer mejor qué municipios tienen más posibilidades para albergar nuevas empresas de este tipo en el futuro. Esta es nuestra tercera hipótesis que pasamos a continuación a desarrollar.



## **5.1-La información de partida.**

Aunque ya hemos hecho referencia a la importancia de estos procesos, nos detendremos de nuevo, por un momento, en ellos pues necesitamos demostrar que se puede hacer una clasificación y ordenar así los municipios, dando un valor diferente a cada grupo creado. Medir, como ya conocemos, es asignar valores a los objetos según unas reglas. Para poder hacer un análisis de la realidad en la comunidad de Madrid, como en nuestro caso, sobre la localización de las empresas que hacen actividades de I+D debíamos detenernos por un momento y ver las propiedades y características de los datos de que disponemos y que van a condicionar su análisis.

Medir requiere haber asignado un valor a un objeto, en nuestro caso podían ser las empresas a los municipios. Hemos intentado abarcar todo el fenómeno analizado, siendo lo más exhaustivos posibles (todas las empresas que hacen I+D en todos los municipios de nuestra Comunidad). Y recordando que nuestro trabajo no se realizaba a través de una muestra del total de empresas, podemos criticar la forma de intentar obtener todas las empresas y si el método ha dado suficiente fruto. Creemos que sí, la prueba es que hemos llegado a obtener más empresas que hacen I+D de lo que los estudios en manos de las distintas administraciones dicen que existen.

Nos hemos fijado también en que cada elemento a medir sólo haya sido medido una vez de manera exclusiva. Este paso ha exigido una revisión profunda de todas y cada una de las bases y fuentes empleadas, que, contrastadas con la que se iba generando y actualizando, permitiese eliminar a las repetidas, que han cambiado de domicilio, incluso de municipio etc. Una labor ardua que implicó una depuración continua de los datos, revisando todas y cada una de las bases cada ciertos meses.

Hemos señalado su localización por municipio o código postal en Madrid. Para las actividades realizadas se ha utilizado la clasificación CNAE 93 de dos dígitos (indicada y contrastada por dos personas cuando ese dato no se suministraba), aunque con algunos cambios, pues hemos juntado algunos (el 17, 18 y 19) o cambiado alguno, como el 73, por el de consultoría (ver las tablas 1 y 2 de la clasificación CNAE 93 y los de la nuestra en el apéndice final). Podemos decir que los datos encontrados a lo largo de este tiempo

en algunas bases de datos (suministrados por las propias empresas) concuerdan de manera sorprendente con los que nosotros habíamos deducido sobre su Cnae cuando faltaba éste. Prácticamente en todas las empresas a las que tuvimos que asignar un Cnae este fue el mismo que ellas daban para sus actividades con posterioridad (excepto las que hacían varias actividades y que nosotros clasificamos en un apartado llamado varios). Lo que habla de la buena aproximación o clasificación realizada por nosotros.

Cualquier distribución de datos se mide normalmente por dos parámetros, el que se refiere a la centralidad de los datos, y el de su dispersión. Por eso en este estudio se calculan al mismo tiempo medidas de centralidad y de dispersión, aunque sean las más sencillas en interés a presentar la información más clara.

Una primera cuestión es elegir cual es la medida más adecuada, ya que el cálculo representa un problema menor. Los problemas surgen cuando hay que emplear una u otra medida según sean los datos de los que disponemos.

Con los datos del Cnae, que es una variable nominal, podíamos obtener la moda pero si nuestro interés fuese ver cuál es el Cnae más repetido esta sería escasamente representativa en los municipios en que tenemos pocos datos. De todas maneras podíamos hacerlo para el conjunto de los municipios o para el de Madrid que cuenta con muchas empresas. Con el nº de empresas podíamos calcular otro estadístico, la media, aunque será conveniente separar el municipio de Madrid, para evitar un gran sesgo de los datos, pues, como ya sabemos, Madrid concentra un gran número de empresas.

Hemos intentado no confundir variables e indicadores, es decir, la propiedad del objeto y la medición de esa propiedad. Hemos trabajado con variables cualitativas y cuantitativas muy sencillas. Cuando la escala de medida ha sido la nominal en la que el rasgo medido ha sido su clasificación Cnae, la frecuencia y la moda podían ser los estadísticos usados a conveniencia de la explicación requerida. Incluso utilizamos, si era necesario, variables << dummy >> o dicotómicas, variables semicuantitativas que han representado la ausencia o presencia de una actividad determinada.

Cuando hemos intentado hacer una clasificación o jerarquización de los municipios Madrileños con actividades de I+D, hemos recurrido a un modelo sencillo.

Si bien es verdad que las variables nominales representan el nivel más bajo de medición en cuanto a su significado y a su capacidad para poder realizar con ellas operaciones matemáticas, también es verdad que muchas veces son las más sencillas y claras para permitir explicar las principales características de las empresas o municipios que hacen I+D.

Las variables ordinales utilizadas intentan expresar en qué medida hay más empresas en un municipio que en otro y establecer un orden de los municipios por el nº de empresas o por la presencia de más Cnaes o más variedad en los mismos, clasificando por categorías el nº de empresas o de Cnaes. Aquí podíamos utilizar medidas como la mediana y otras medidas de posición para poder identificar en la estructura de los datos ordenada, la distribución de los valores del nº de empresas o nº de Cnaes distintos.

Las variables cuantitativas utilizadas han intentado explicar el nº de empresas que existen por municipio o el nº de Cnaes diversos lo que ha permitido operar matemáticamente, tanto con pleno significado aritmético como científico. El cálculo de la media, desviación típica, correlación o regresión ha hecho posible hacer un análisis estadístico sencillo. Cuando la situación lo ha requerido, hemos modificado o transformado una variable para obtener una mejor representación de los datos teniendo en cuenta que sólo las variables de mayor escala de medida podían transformarse en otras de menor escala o dentro de la misma escala cambiar de categoría como proceso de reclasificación para dar mayor claridad a los datos analizados. Lo hemos hecho partiendo de las variables cuantitativas - nº de empresas o nº de Cnaes - para convertirlas en variables cualitativas ordinales o nominales si era necesario.

En nuestro caso, el volumen de datos utilizado de la base original ha sido pequeño, pues teníamos más datos de los empleados aquí (nº de personas, gastos de I+D, etc. para una gran nº de empresas). Pero, incluso así, han requerido la simplificación o reducción de los mismos para intentar explicar mejor las diferencias municipales y establecer una posible jerarquización municipal.

La representación gráfica de los datos como complemento a la expresión numérica, por su carácter más visual y más explicativo y rápido permitió su clasificación lógica y una mejor comprensión de la información.

Queda claro que los datos y procesos aportados al final en este trabajo son una parte pequeña de todas las posibilidades con que trabajamos y las que creíamos más interesantes.

## 5.2–La distribución espacial de las orientaciones de la I+D en las empresas de la Comunidad de Madrid.

Vamos a presentar a continuación con mapas y tablas la localización en nuestra Comunidad de los municipios que cuentan con empresas que hacen actividades de I+D. Utilizaremos nuestra clasificación CNAE modificada. Recordemos que la clasificación CNAE es una clasificación Nacional de actividades económicas estructurada en cinco niveles de forma jerárquica piramidal.

Tabla de municipios con empresas de CNAE 1. Agricultura, ganadería.

Municipio	Nº de empresas
Alcalá de Henares	2
Las Rozas	1
Pozuelo de Alarcón	1
San Sebastián de los Reyes	1
Torremocha del Jarama	1
Tres Cantos	1
Villaviciosa de Odón	1
Madrid	10
Total (sin Madrid)	8

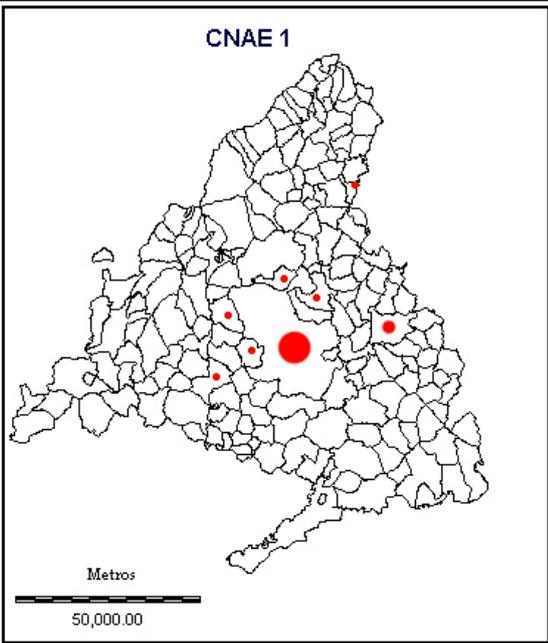


Tabla de municipios con empresas CNAE 2. Selvicultura, explotación forestal.

Municipio	Nº de empresas
Collado Villalba	1
Total	1

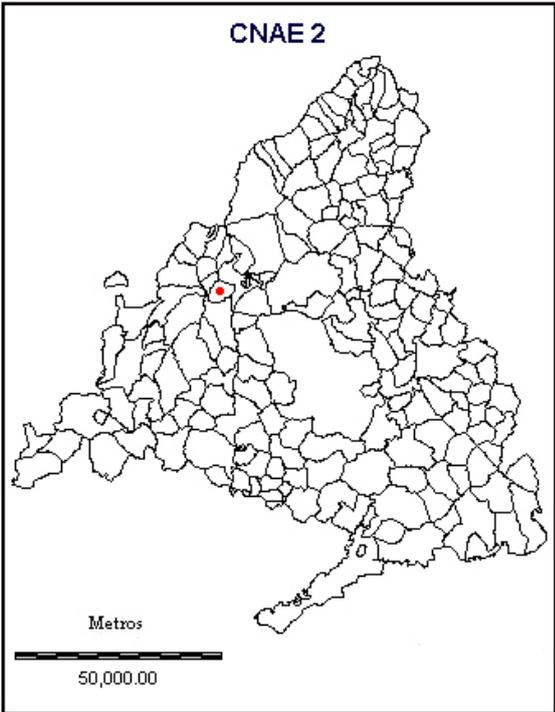


Tabla de municipios con empresas CNAE 5. Pesca, acuicultura.

Municipios	Nº de empresas
Alcobendas	1
Total	1

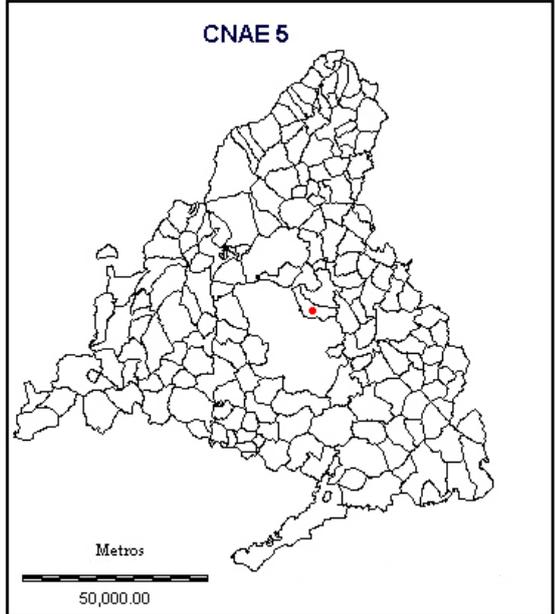


Tabla de CNAE 10. Extracción y aglomeración de Antracita, Hulla, etc.

Municipio	Nº de empresas
Madrid	3

Tabla de CNAE 11. Petroleo y gas natural.

Municipio	Nº de empresas
Torrejón de Ardoz	1 de varios
Madrid	1
Total (sin Madrid)	1

**CNAE 11**

Metros  
50,000.00

Tabla de CANAE 13. Extracción de minerales metálicos.

Municipio	Nº de empresas
Madrid	1

Tabla de CNAE 14. Extracción de minerales no metálicos ni energéticos.

Municipio	Nº de empresas
Madrid	4

Tabla de CNAE 15. Alimentación, bebidas y tabaco.

Municipio	Nº de empresas
Alcalá de Henares	1
Alcobendas	2
Alcorcón	1
Algete	1
Arganda del Rey	2
Chinchón	1
Colmenar Viejo	1
Fuenlabrada	3
Fuente el Saz de Jarama	1
Humanes de Madrid	1
Leganés	1
Madrid	13 (1 varios)
Móstoles	1
Paracuellos del Jarama	1
San Agustín de Guadalix	1
Torrejón de Ardoz	1
Tres Cantos	4
Total (sin Madrid)	23

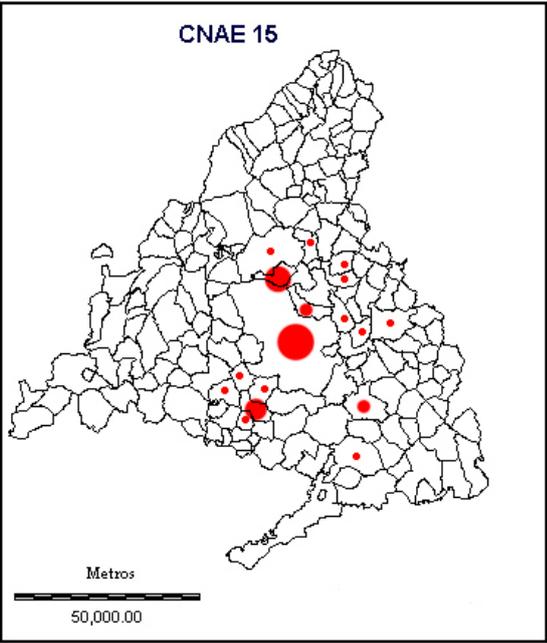


Tabla de CNAE 17. Textil y de la confección. (se junta en este CNAE el 18 de confección y peletería y el 19 de curtido)

Municipio	Nº de empresas
Alcalá de Henares	1
Belmonte del Tajo	1
Leganés	1
Madrid	7
San Sebastián de los Reyes	1
Tres Cantos	1
Total (sin Madrid)	5

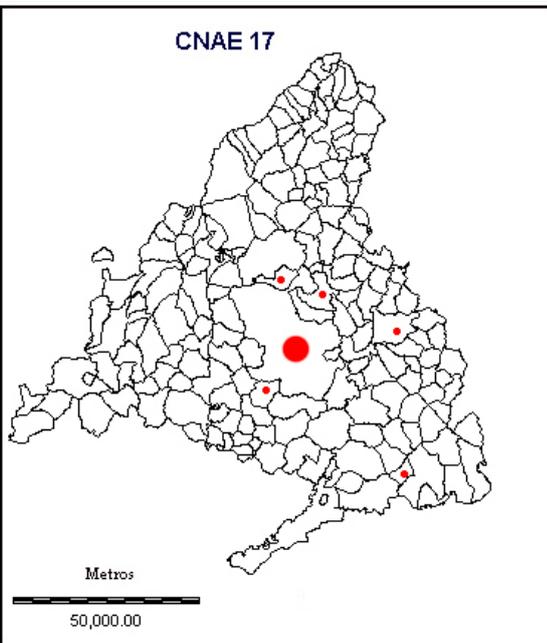


Tabla de CNAE 20. Madera y corcho.

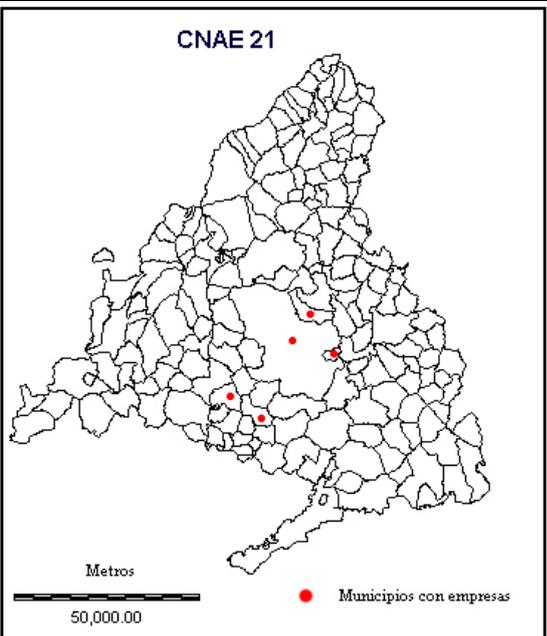
Municipio	Nº de empresas
Madrid	2
Tres Cantos	1
Total (sin Madrid)	1



The map, titled 'CNAE 20', shows the geographical outline of the Madrid region divided into municipalities. A single red dot is placed in the central-northern area, representing the location of a company in Tres Cantos. A scale bar at the bottom left indicates a distance of 50,000.00 meters.

Tabla de CNAE 21. Papel.

Municipio	Nº de empresas
Alcobendas	1
Coslada	1
Fuenlabrada	1
Madrid	1
Móstoles	1
Total (sin Madrid)	4



The map, titled 'CNAE 21', shows the geographical outline of the Madrid region divided into municipalities. Four red dots are placed in the central and southern areas, representing the locations of paper companies in Alcobendas, Coslada, Fuenlabrada, and Móstoles. A scale bar at the bottom left indicates a distance of 50,000.00 meters. A legend at the bottom right shows a red dot next to the text 'Municipios con empresas'.

Tabla de CNAE 22. Edición de papel y artes gráficas.

Municipio	Nº de empresas
Alcorcón	1
Arganda del Rey	1
Coslada	1
Leganés	1
Madrid	8
Móstoles	1
San Agustín de Guadalix	1
Tres Cantos	1
Total (sin Madrid)	7

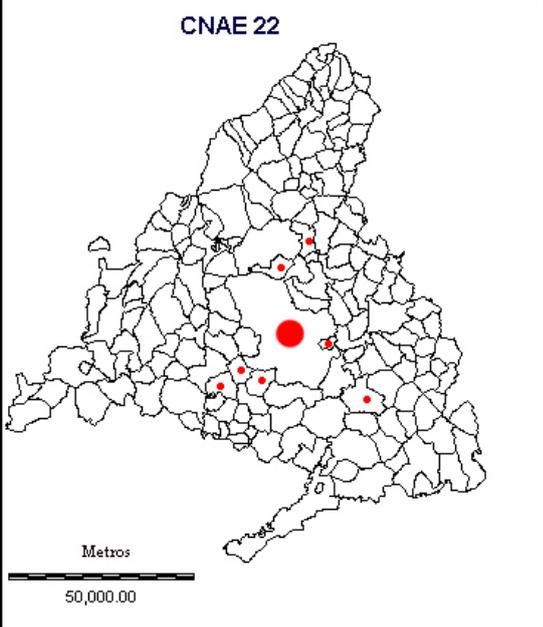


Tabla de CNAE 23. Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares.

Municipio	Nº de empresas
Madrid	8 (1 a varios)
Torrejón de Ardoz	1 en varios
Total (sin Madrid)	1



Tabla de CNAE 24. Química.

Municipio	Nº de empresas
Alcalá de Henares	6
Alcobendas	10
Aranjuez	1
Arganda del Rey	2
Colmenar Viejo	1
Coslada	4
Daganzo de Arriba	1
Fuenlabrada	2
Las Rozas	1
Madrid	47 (1 a varios)
Majadahonda	1
Mejorada del Campo	1
Pinto	1
San Fernando	2
San Sebastián de los Reyes	2(1 a varios)
Torrejón de Ardoz	3(2 a varios)
Tres Cantos	4
Velilla de San Antonio	1
Villanueva de la Cañada	1
Total (sin Madrid)	44

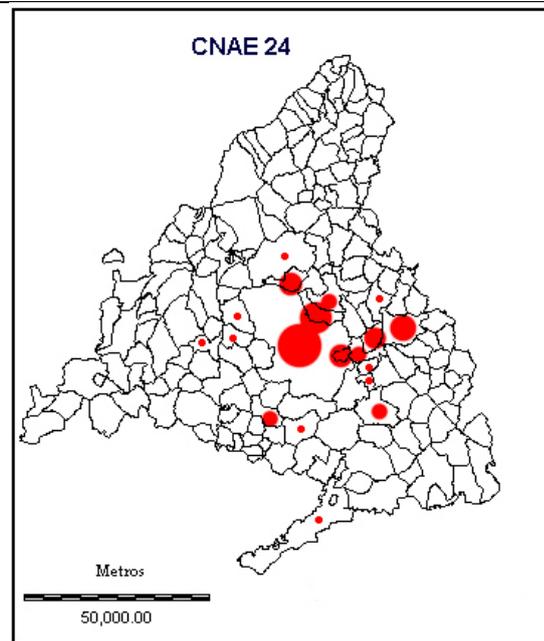


Tabla de CNAE 25. Caucho y materias plásticas.

Municipios	Nº de empresas
Ajalvir	1
Alcalá de Henares	2
Alcobendas	1
Arganda del Rey	1
Fuenlabrada	1
Fuente el Saz de Jarama	1
Getafe	2
Madrid	6 (1 a varios)
Pinto	1
Pozuelo de Alarcón	1
San Fernando de Henares	1
Torrejón de Ardoz	1
Valdemoro	1
Total (sin Madrid)	14

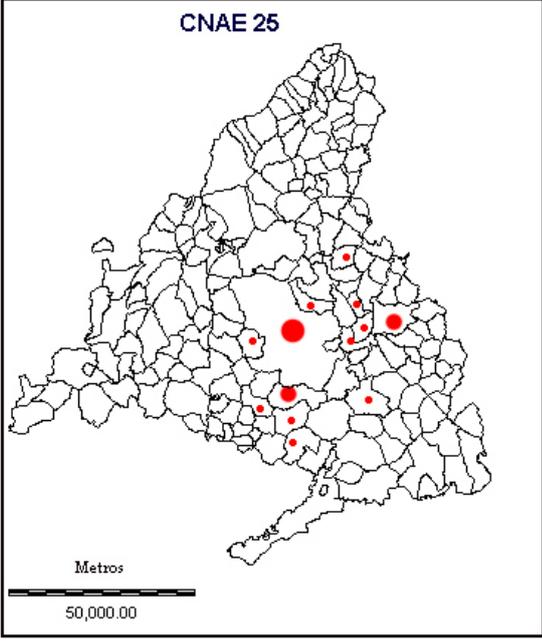


Tabla de CNAE 26. Fabricación de otros productos minerales no metálicos.

Municipio	Nº de empresas
Alcalá de Henares	2
Coslada	1
Madrid	13 (1 a varios)
Total (sin Madrid)	3

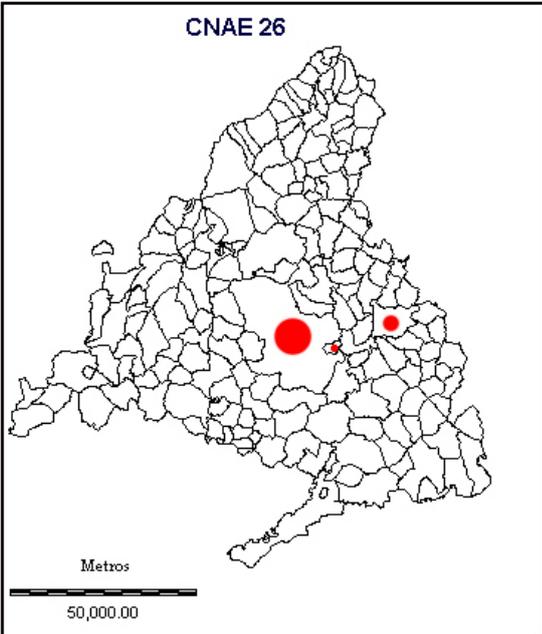
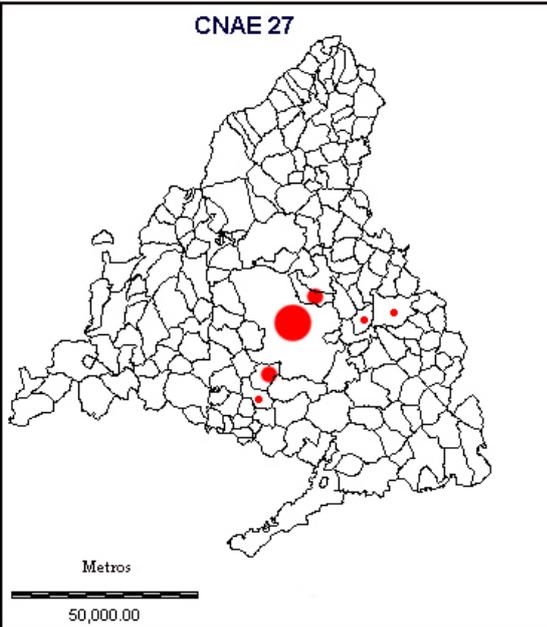


Tabla de CNAE 27. Metalurgia.

Municipio	Nº de empresas
Alcalá de Henares	1
Alcobendas	2
Fuenlabrada	1
Leganés	2
Madrid	13 ( 1 a varios)
Torrejón de Ardoz	1
Total (sin Madrid)	7

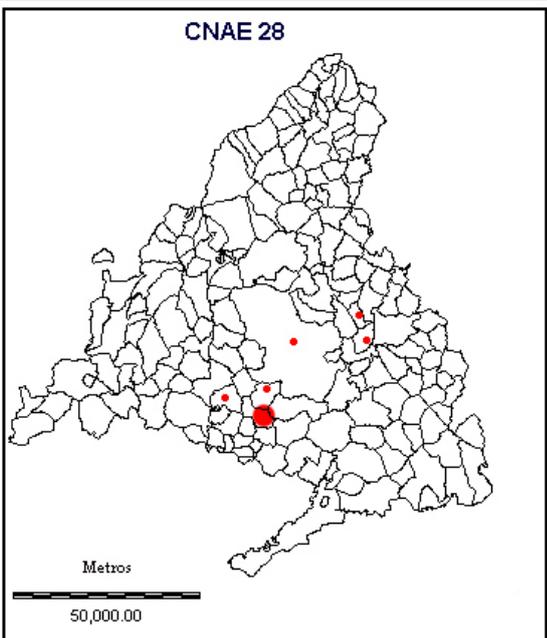


**CNAE 27**

Metros  
50,000.00

Tabla de CNAE 28. Fabricación de productos metálicos.

Municipio	Nº de empresas
Ajalvir	1
Fuenlabrada	3(1 varios)
Leganés	1
Madrid	1
Móstoles	1 a varios
Torrejón de Ardoz	1
Total (sin Madrid)	7



**CNAE 28**

Metros  
50,000.00

Tabla de CNAE 29. Construcción de maquinaria y equipo mecánico.

Municipio	Nº de empresas
Alcalá de Henares	3
Alcobendas	1
Coslada	2
Daganzo de Arriba	1
Fuenlabrada	2(1 a varios)
Getafe	1
Humanes de Madrid	1
Las Rozas	1
Madrid	21 (1 a varios)
Móstoles	1
Pinto	1
Pozuelo de Alarcón	1
Torrejón de Ardoz	1 a varios
Torrejón de la Calzada	1
Tres Cantos	1
Total (sin Madrid)	18

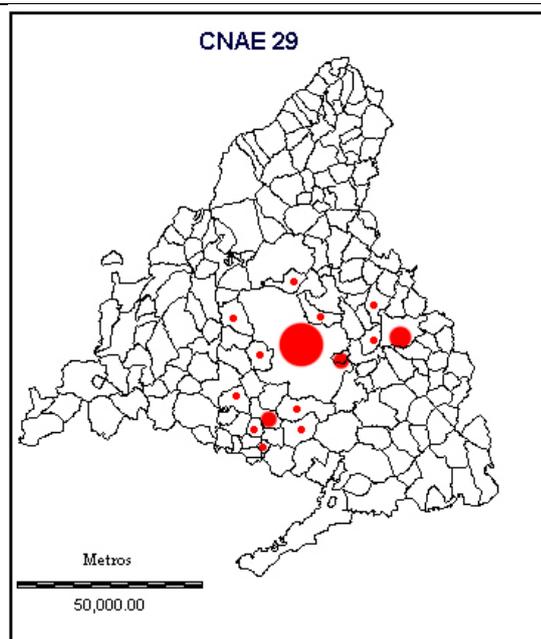


Tabla de CNAE 30. Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico.

Municipio	Nº de empresas
Alcalá de Henares	2(1 a varios)
Alcobendas	7
Algete	1
Arganda del Rey	3
Coslada	1
Daganzo de Arriba	1
El Molar	1
Fuenlabrada	1
Getafe	6
Las Rozas	2
Madrid	63 (1 a varios)
Majadahonda	2
Mejorada del Campo	1
Móstoles	2
Pinto	1
Pozuelo de Alarcón	1
San Fernando de Henares	2
San Sebastián de los Reyes	1
Torrejón de Ardoz	2
Torrelodones	1
Torres de la Alameda	1
Tres Cantos	16(1 a varios)
Total (sin Madrid)	55

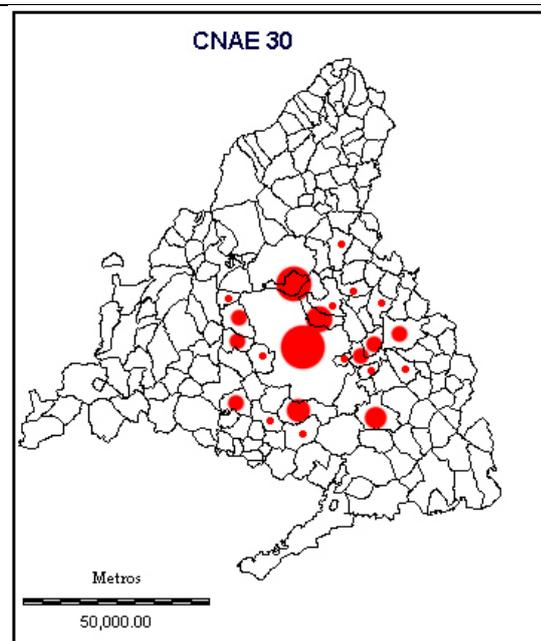


Tabla de CNAE 31. Maquinaria y material eléctrico.

Municipio	Nº de empresas	
Alcalá de Henares	1	
Alcobendas	2	
Alcorcón	1	
Colmenar Viejo	2	
Humanes de Madrid	1	
Madrid	4 ( 1 a varios)	
Móstoles	1 en varios	
Torrejón de Ardoz	2	
Tres Cantos	1 en varios	
Total (sin Madrid)	11	

Tabla de CNAE 32. Material electrónico de radio, televisión y comunicaciones.

Municipio	Nº de empresas	
Alcobendas	1	
Alcorcón	1	
Getafe	1	
Leganés	1	
Madrid	3	
Mejorada del Campo	1	
Pinto	1	
Tres Cantos	4(1 a varios)	
Total (sin Madrid)	10	

Tabla de CNAE 33. Instrumentos médico quirúrgicos, óptica y relojería.

Municipio	Nº de empresas
Alcobendas	4
Aranjuez	1
Colmenar Viejo	1
Getafe	1
Las Rozas	2
Madrid	2 (1 a varios)
San Sebastián de los Reyes	1
Torrejón de Ardoz	1
Tres Cantos	2(1 a varios)
Total (sin Madrid)	13

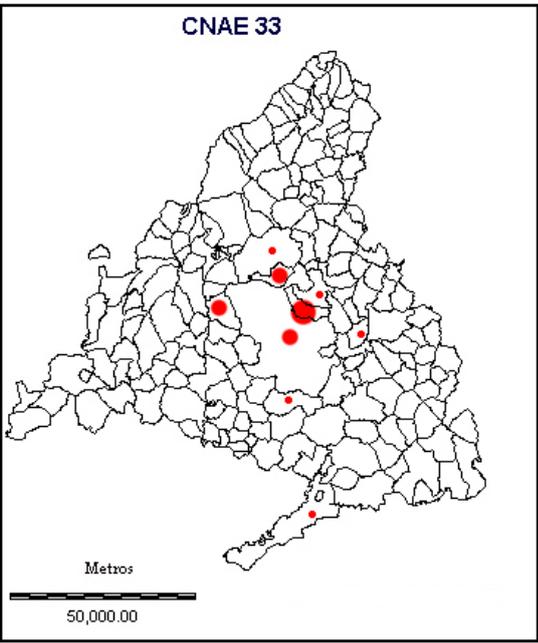


Tabla de CNAE 34. Vehículos a motor.

Municipio	Nº de empresas
Alcalá de Henares	2
Alcobendas	1
Madrid	4
Total (sin Madrid)	3

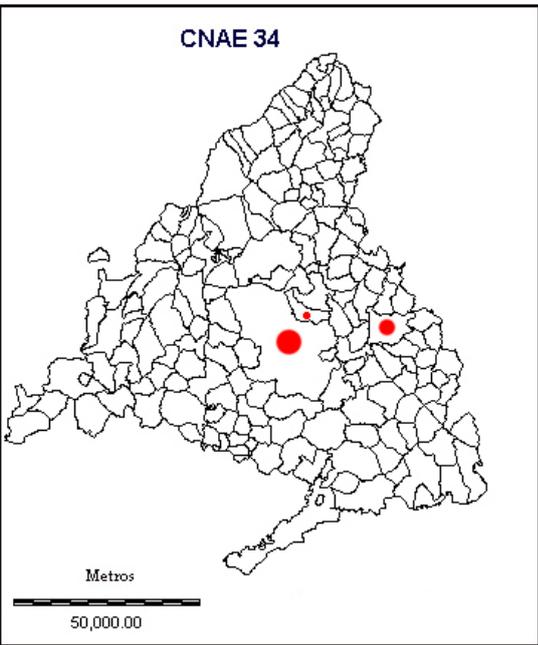
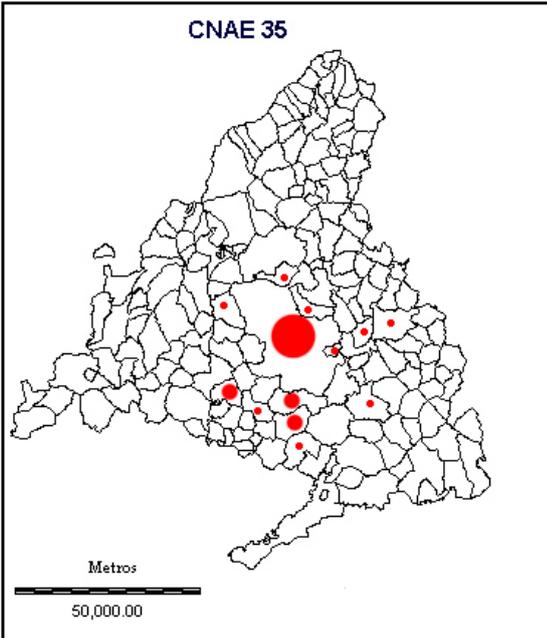


Tabla de CNAE 35. Otro material de transporte.

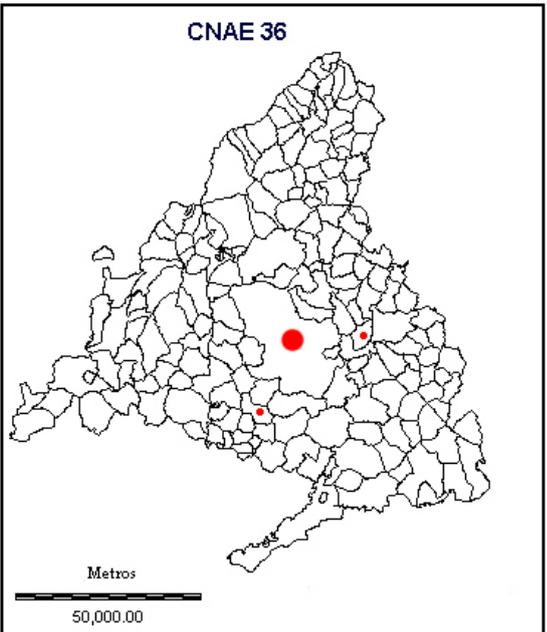
Municipio	Nº de empresas
Alcalá de Henares	1
Alcobendas	1
Arganda del Rey	1
Coslada	1
Fuenlabrada	1
Getafe	2
Las Rozas	1
Madrid	18 ( 1 a varios)
Móstoles	2
Pinto	2
Torrejón de Ardoz	1
Tres Cantos	1
Valdemoro	1
Total (sin Madrid)	15



The map, titled 'CNAE 35', shows the geographical distribution of companies in the Madrid region. Red circles of different sizes are placed on the map to represent the number of companies in each municipality. The largest circle is located in the central part of the region, corresponding to the 'Madrid' entry in the table. Other smaller circles are scattered across the region, corresponding to the other municipalities listed. A scale bar at the bottom indicates a distance of 50,000.00 meters.

Tabla de CNAE 36. Otras manufacturas diversas.

Municipio	Nº de empresas
Fuenlabrada	1
Madrid	3
Torrejón de Ardoz	1
Total (sin Madrid)	2



The map, titled 'CNAE 36', shows the geographical distribution of companies in the Madrid region. Red circles of different sizes are placed on the map to represent the number of companies in each municipality. The largest circle is located in the central part of the region, corresponding to the 'Madrid' entry in the table. Other smaller circles are scattered across the region, corresponding to the other municipalities listed. A scale bar at the bottom indicates a distance of 50,000.00 meters.

Tabla de CNAE 37. Reciclaje de desechos.

Municipio	Nº de empresas
Fuenlabrada	1
Madrid	5
Majadahonda	1
Mejorada del Campo	1
San Sebastián de los Reyes	1 a varios
Villanueva del Pardillo	1
Total (sin Madrid)	5

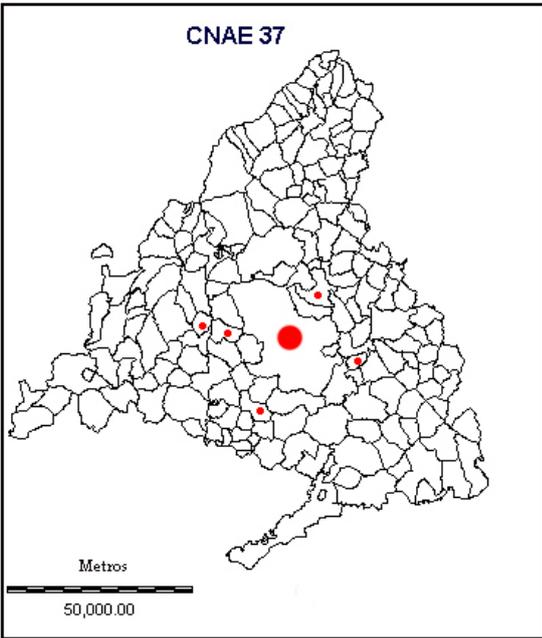


Tabla de CNAE 40. Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua.

Municipio	Nº de empresas
Alcobendas	1
Arganda del Rey	1
Fuenlabrada	1
Madrid	11 (1 a varios)
San Sebastián de los Reyes	1
Tres Cantos	1
Total (sin Madrid)	5

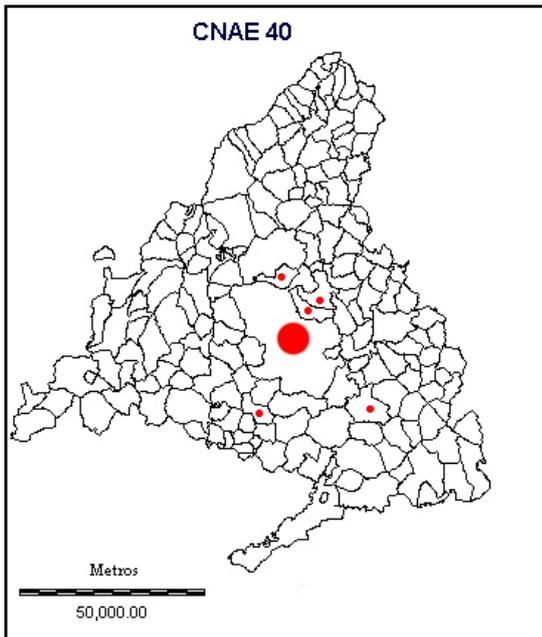


Tabla de CNAE 41. Captación, depuración y distribución de agua.

Municipio	Nº de empresas
Madrid	1 a varios
Majadahonda	1
San Sebastián de los Reyes	1 a varios
Total (sin Madrid)	2

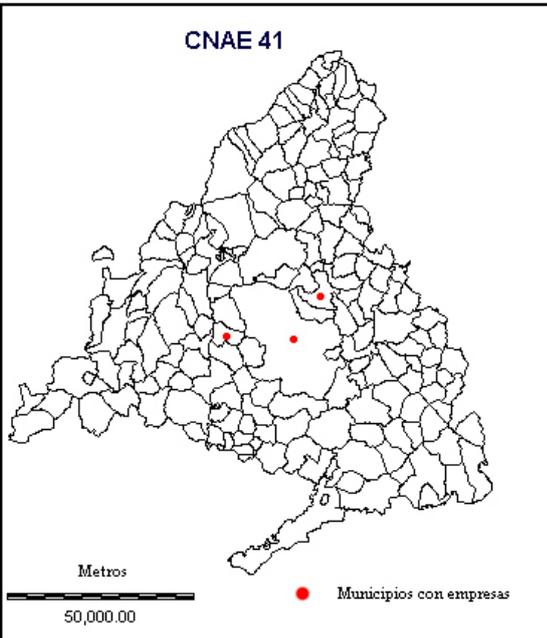


Tabla de CNAE 45. Construcción.

Municipio	Nº de empresas
Alcobendas	2
Alcorcón	1
Coslada	1
Getafe	1
Las Rozas	1
Madrid	22 (2 a varios)
Majadahonda	1 a varios
Pinto	1
San Sebastián de los Reyes	3
Tres Cantos	1
Villaviciosa de Odón	1
Total (sin Madrid)	13

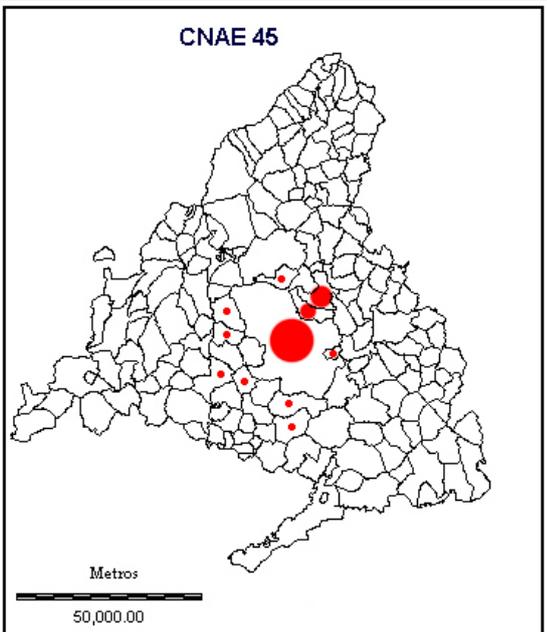


Tabla de CNAE 50. Reparación de vehículos a motor.

Municipio	Nº de empresas
Alcobendas	1
Alcorcón	1
Total	2

Tabla de CNAE 51. Comercio al por mayor.

Municipio	Nº de empresas
Getafe	1 a varios
Madrid	11 (1 a varios)
Móstoles	1
San Sebastián de los Reyes	2(1 a varios)
Tres Cantos	1
Total (sin Madrid)	5

Tablas de CNAE 52. Comercio al por menor, excepto vehículos a motor.

Municipio	Nº de empresas
Madrid	1

Tabla de CNAE 55. Hostelería.

Municipio	Nº de empresas
Madrid	3 (1 a varios)

Tabla de CNAE 60. Transporte, almacenamiento y comunicaciones.

Municipio	Nº de empresas
Arganda del Rey	2
Madrid	7 (3 a varios)
Torrejón de Ardoz	1 a varios
Total (sin Madrid)	3

**CNAE 60**

Metros  
50,000.00

Tabla de CNAE 63. Actividades anexas a los transportes.

Municipio	Nº de empresas
Madrid	5 ( 2 a varios)
Móstoles	1
Torrejón de Ardoz	1 a varios
Total (sin Madrid)	2

**CNAE 63**

Metros  
50,000.00

Tabla de CNAE 64. Correos y telecomunicaciones.

Municipio	Nº de empresas
Alcalá de Henares	1 a varios
Alcobendas	1
Madrid	3 ( 1 a varios)
Pozuelo de Alarcón	2
Tres Cantos	3
Total (sin Madrid)	7

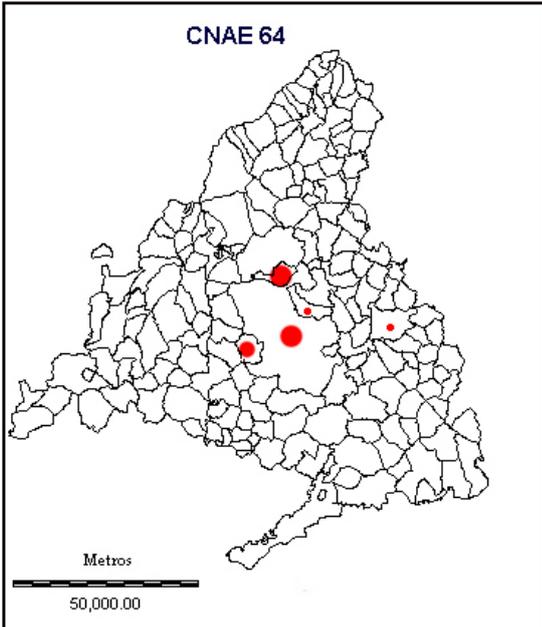


Tabla de CNAE 65. Intermediación financiera.

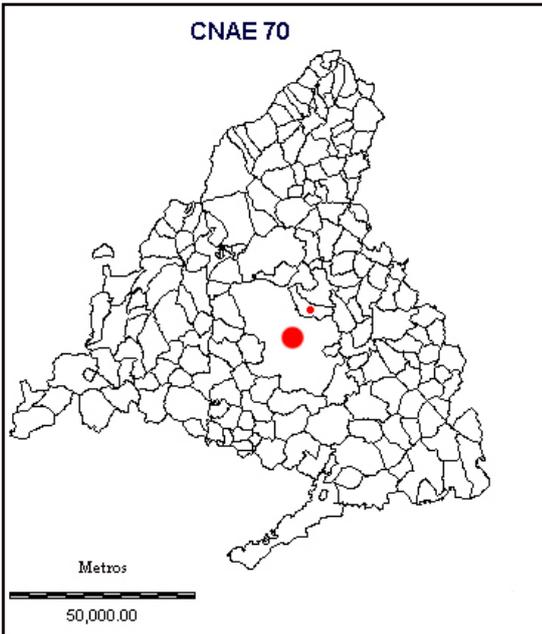
Municipio	Nº de empresas
Madrid	2 ( 1 a varios)

Tabla de CNAE 66. Seguros y planes de pensiones.

Municipio	Nº de empresas
Madrid	2 ( 1 a varios)

Tabla de CNAE 70. Actividades inmobiliarias y de alquiler.

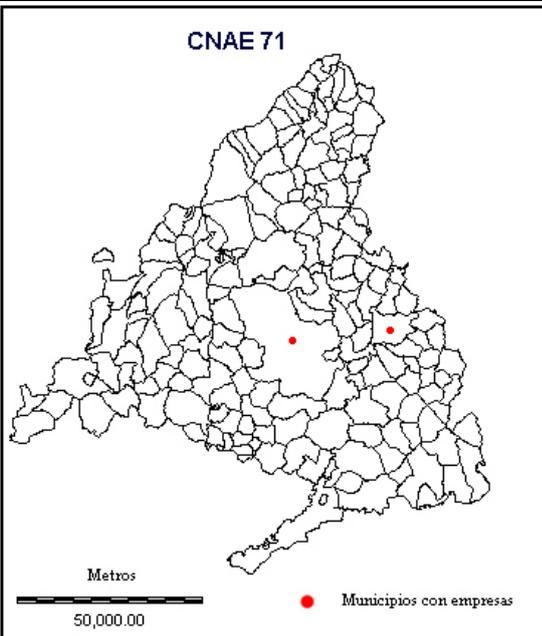
Municipio	Nº de empresas
Alcobendas	1
Madrid	3 (2 a varios)
Total (sin Madrid)	1



The map, titled 'CNAE 70', shows the administrative boundaries of the Madrid region. A single red dot is placed in the central area, representing the location of the company. A scale bar at the bottom left indicates a distance of 50,000.00 meters.

Tabla de CNAE 71. Alquiler de maquinaria.

Municipio	Nº de empresas
Alcalá de Henares	1
Madrid	1 a varios
Total (sin Madrid)	1



The map, titled 'CNAE 71', shows the administrative boundaries of the Madrid region. Two red dots are placed in the central and eastern areas, representing the locations of the companies. A scale bar at the bottom left indicates a distance of 50,000.00 meters. A legend at the bottom right shows a red dot next to the text 'Municipios con empresas'.

Tabla de CNAE 72. Informática.

Municipio	Nº de empresas
Alcobendas	5(1 a varios)
Arganda del Rey	2
Boadilla del Monte	1
El Escorial	1
Las Rozas	2
Leganés	1
Madrid	78 ( 5 a varios)
Majadahonda	2
Pozuelo de Alrcón	3(1 a varios)
San Lorenzo del Escorial	1
San Sebastián de los Reyes	3
Torrejón de Ardoz	2
Torrelodones	1
Torres de la Alameda	1
Tres Cantos	12
Total (sin Madrid)	37

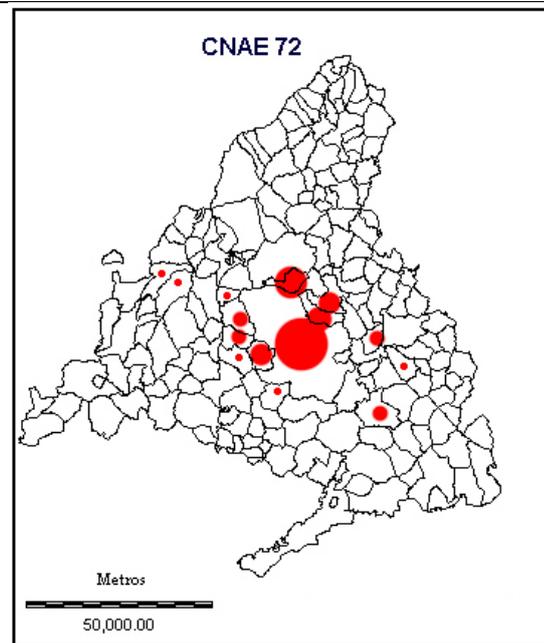
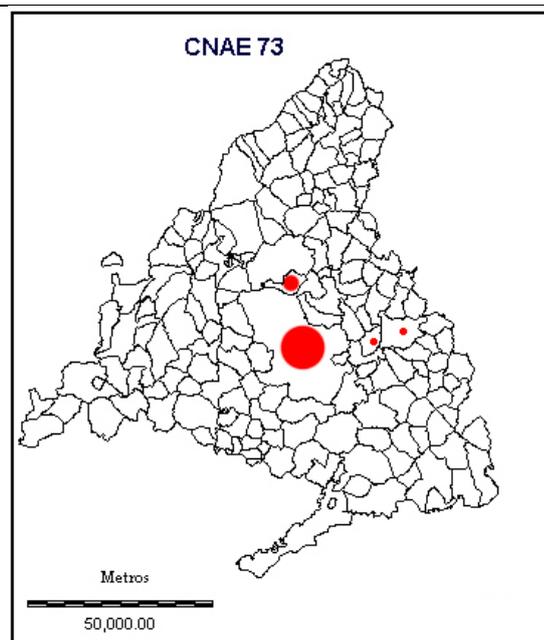


Tabla de CNAE 73. Consultoras.

Municipio	Nº de empresas
Alcalá de Henares	1
Madrid	24 (5 a varios)
Torrejón de Ardoz	1
Tres Cantos	2
Total	4



Existen muchas más empresas de este tipo (consultoras), y creemos que en la medida que hacen actividades de investigación, no rutinarias, deberían ser consideradas como empresas que hacen I+D. El problema es que sus responsables nos han manifestado, en muchas ocasiones, que su trabajo no implica investigar hechos especiales, y por eso en un gran número de casos, consideramos que verdaderamente no hacen I+D.

Tabla de CNAE 74. Servicios empresariales.

Municipio	Nº de empresas
Alcobendas	1
Collado Villalba	1
Fuenlabrada	1
Las Rozas	2
Madrid	82 (11 a varios)
Móstoles	1
Pozuelo de Alarcón	4
San Fernando de Henares	1
San Sebastián de los Reyes	1
Tres Cantos	4
Total (sin Madrid)	16

Tabla de CNAE 75. Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria.

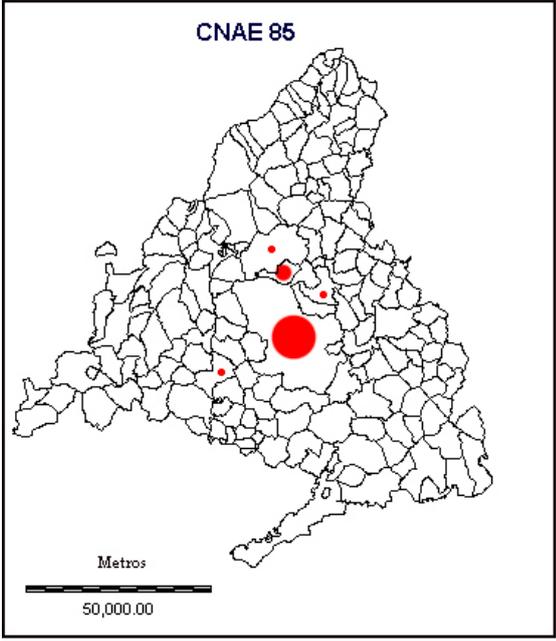
Municipio	Nº de empresas	
Madrid	3 ( 1 varios)	
San Martín de la Vega	1	
Total (sin Madrid)	1	

Tabla de CNAE 80. Educación.

Municipio	Nº de empresas	
Madrid	2	
Villaviciosa de Odón	1 a varios	
Total (sin Madrid)	1	

Tabla de CNAE 85. Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales.

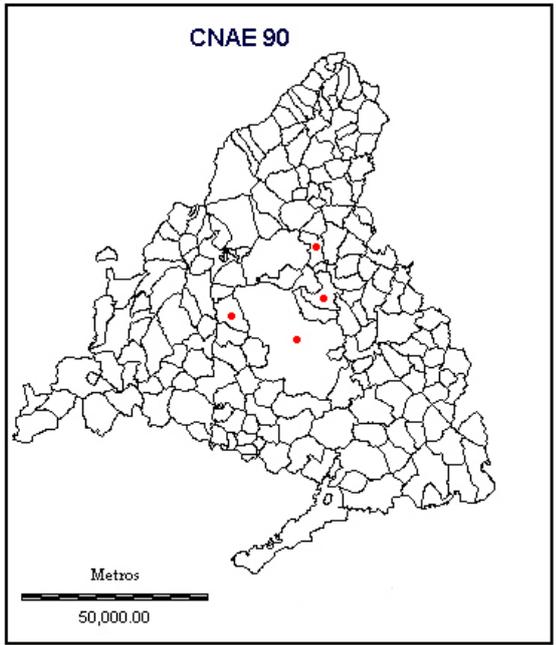
Municipio	Nº de empresas
Colmenar Viejo	1
Madrid	13 (2 a varios)
San Sebastián de los Reyes	1
Tres Cantos	2
Villaviciosa de Odón	1 a varios
Total (sin Madrid)	5



The map, titled 'CNAE 85', shows the geographical distribution of health and social services companies in the Madrid region. Red dots of varying sizes are placed on the map to represent the number of companies in each municipality. A scale bar at the bottom indicates a distance of 50,000.00 meters.

Tabla de CNAE 90. Otras actividades sociales y de servicios prestados a la comunidad.

Municipio	Nº de empresas
Las Rozas	1
Madrid	8
San Agustín de Guadalix	1
San Sebastián de los Reyes	1
Total (sin Madrid)	3



The map, titled 'CNAE 90', shows the geographical distribution of other social activities and services provided to the community in the Madrid region. Red dots of varying sizes are placed on the map to represent the number of companies in each municipality. A scale bar at the bottom indicates a distance of 50,000.00 meters.

Tabla de CNAE 91. Otras actividades asociativas.

Municipio	Nº de empresas
Madrid	2 a varios
Torrejón de Ardoz	1
Total (sin Madrid)	1

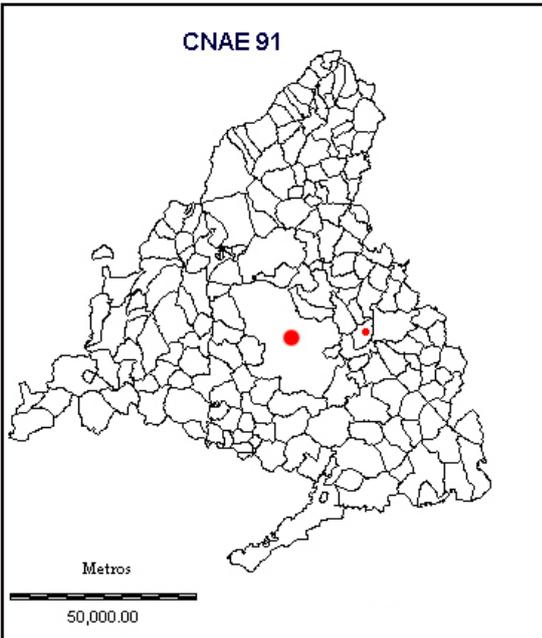


Tabla de CNAE 92. Actividades recreativas.

Municipio	Nº de empresas
Madrid	2

Tabla de CNAE 93. Actividades diversas de servicios personales.

Municipio	Nº de empresas
Madrid	1

Para terminar fijémonos en la tabla siguiente, donde existen empresas con varias actividades, además de Madrid.

<b>Municipio</b>	<b>Nº de empresas</b>
Alcalá de Henares	1(30/64/73)
Alcobendas	1(72/30)
Fuenlabrada	1(28/29)
Getafe	1(33/51)
Majadahonda	1(41/45)
Móstoles	1(28/31)
Pozuelo de Alarcón	1(30/72)
San Sebastián de los Reyes	1(24/51);1(37/40/41);
Torrejón de Ardoz	1(60/63);1(24/73);1(11/23/24);1(29/33)
Tres Cantos	1(1/73);1(30/31/32/33)
Villaviciosa de Odón	1(1/80/85)
Total	16

El nº de empresas que realizan variadas actividades, que podemos clasificar con varios Cnaes, es con seguridad mucho mayor. Se han contabilizado aquí aquellas que de forma clara indican que realizan varias actividades, o así lo hemos entendido al clasificar sus Cnaes en algún caso. Podríamos indicar que los municipios que cuentan con más empresas que hacen I+D de variadas actividades están mejor preparados para asumir cambios; al menos en esas empresas, aunque muchos otros factores influyen en mayor medida. Puede ocurrir lo mismo (estar mejor preparados los municipios) en aquellos que tienen más empresas con actividades diferentes, una a una. La tabla permite observar una diferencia a escala de empresa, que no a nivel municipal, más clara y por eso es útil. Por ejemplo el municipio con más empresas, y de variadas actividades, es el de Torrejón de Ardoz, seguido de Tres Cantos.

Mencionar que los CNAEs con una mayor presencia de empresas en el conjunto de municipios de nuestra Comunidad son el CNAE 30 (material y equipo eléctrico, electrónico y óptico) con 118, CNAE 72 (Informática) con 115 y el CNAE 74 (servicios empresariales) con 98. En Madrid capital el orden es CNAE 74 (82 empresas), CNAE 72 (78 empresas) y CNAE 30 con 63.

### 5.3-Hacia una primera medición y clasificación.

Vamos a practicar con nuestros datos la búsqueda de una posible clasificación y jerarquización de los municipios. Utilizaremos para ello alguna de las medidas de tendencia central o de dispersión nombradas.

La media puede ser uno de los estadísticos más sencillos a calcular en nuestro caso. Por necesidades de cierta confidencialidad de los datos hemos cuantificado el nº de empresas por municipio. Puede ser utilizado, siempre que maticemos que el caso del municipio de Madrid distorsiona el valor medio del nº de empresas por municipio en toda la comunidad, por lo que hemos utilizado la media de los municipios restantes, aunque también hemos calculado la misma con Madrid para ver las diferencias tan grandes que introducía este dato.

A continuación y siguiendo a García Martínez, M<sup>a</sup>A. (citado en Gutiérrez Puebla et al ;1995) hemos hecho una clasificación de los municipios basada en 4 categorías, con los siguientes intervalos, dos por debajo de la media ( $< 1/2$  x la media, y de  $1/2$  x la media hasta el valor de la media) y dos por encima ( de media a  $2$  x la media y  $> 2$  x la media), agrupando a los municipios según el nº de empresas que hacen I+D. También hemos averiguado los Cnaes presentes en cada municipio, los municipios con más Cnaes o con mayor variedad.

La especialización municipal también puede ser analizada con la media y la desviación típica como hace Pardo Abad siguiendo la clasificación de Nelson (citados en Gutiérrez Puebla et al; 1995).

Nosotros utilizamos cuatro grupos, eliminando de nuevo el municipio de Madrid, por el problema conocido.

>media

>media + 1 desviación típica

>media + 2 desviaciones

>media + 3 desviaciones

Determinar en ambos casos cual es el nivel ( $1/2$  media o 1 desviación típica) a partir del que podemos hablar de especialización es difícil.

-----

-La primera clasificación se ha calculado a partir del número total de empresas (870) con el valor de la media del nº de empresas por municipio, buscando los municipios que estuvieran en los intervalos mencionados: por debajo de la mitad de la media, entre la mitad de la media y la media, de la media a dos veces la media y por encima de dos veces la media. Recordar la eliminación de Madrid en el cálculo y la asignación de un valor especial por contar con un total de más de 500 empresas.

El valor de la media hallada así ha sido de 8.02. Los intervalos y las letras asignadas a cada municipio que se encontraba en cada uno de los intervalos es el siguiente:

< ½ Media	< 4 empresas	A
½ media a la media	4 a 7.99 “	B
Media a 2 veces la media	8-15.99 “	C
> 2 veces la media	> 16 “	D

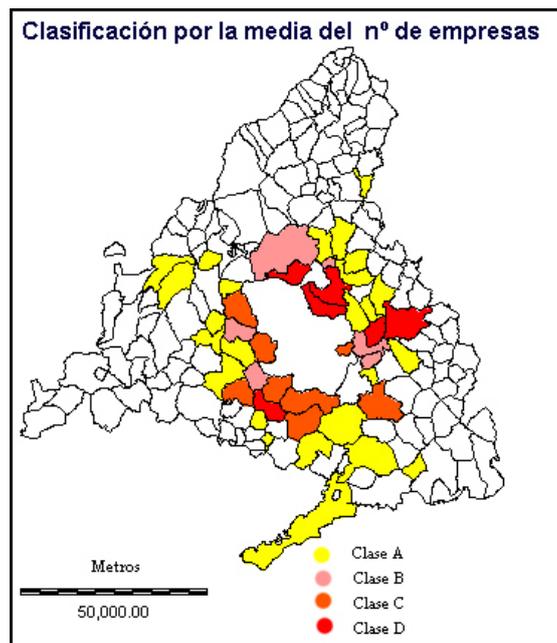
Las letras A,B,C,D indican de menor a mayor la importancia del municipio según empresas que hacen I+D. A los municipios sin empresas se les daba valor 0 (teníamos 134), y a Madrid como especial y la tabla contiene, en suma, 45 municipios con valores.

Municipio	Nº de empresas que hacen I+D en el año 2004	Clasificación	Municipio	Nº de empresas que hacen I+D en el año 2004	Clasificación
			Fuente el Saz	2	A
			Getafe	14	C
			Humanes de Madrid	3	A
			Las Rozas	14	C
Ajalvir	2	A	Leganés	8	C
Alcalá de Henares	25	D	Madrid	518	Especial
Alcobendas	46	D	Majadahonda	7	B
Alcorcón	6	B	Mejorada del Campo	4	B
Algete	2	A	Móstoles	13	C
Aranjuez	2	A	Paracuellos del Jarama	1	A
Arganda del Rey	15	C	Jarama		
Belmonte del Tajo	1	A	Pinto	8	C
Boadilla del Monte	1	A	Pozuelo de Alarcón	12	C
Collado Villalba	2	A	San Agustín de Guadalix	3	A
Colmenar Viejo	7	B	San Fernando de Henares	7	B
Coslada	12	C	San Lorenzo del Escorial	1	A
Chinchón	1	A	Escorial		
Daganzo de Arriba	3	A	San Martín de la Vega	1	A
El Escorial	1	A			
El Molar	1	A			
Fuenlabrada	19	D			

Vega			Valdemoro	2	A
San Sebastián de los Reyes	18	D	Velilla de San Antonio	1	A
Torrejón de Ardoz	19	D	Villanueva de la Cañada	1	A
Torrejón de la Calzada	1	A	Villanueva del Pardillo	1	A
Torrelodones	2	A	Villaviciosa de Odón	2	A
Torremocha del Jarama	1	A			
Torres de la Alameda	2	A	Total	870	
Tres Cantos	59	D			

Los grupos formados son los siguientes:

Grupo A	Ajalvir, Algete, Aranjuez, Belmonte del Tajo, Boadilla del Monte, Collado Villalba, Chinchón, Daganzo de Arriba, El Escorial, El Molar, Fuente el Saz, Humanes de Madrid, Paracuellos del Jarama, San Agustín de Guadalix, San Lorenzo del Escorial, San Martín de la Vega, Torrejón de la Calzada, Torrelodones, Torremocha del Jarama, Torres de la Alameda, Valdemoro, Velilla de San Antonio, Villanueva de la Cañada, Villanueva del Pardillo y Villaviciosa de Odón.
Grupo B	Alcorcón, Colmenar Viejo, Majadahonda, Mejorada del Campo y San Fernando de Henares.
Grupo C	Arganda del Rey, Coslada, Getafe, Las Rozas, Leganés, Móstoles, Pinto y Pozuelo de Alarcón.
Grupo D	Alcalá de Henares, Alcobendas, Fuenlabrada, San Sebastián de los Reyes, Torrejón de Ardoz y Tres Cantos.



-Otra clasificación posible estaría basada en el nº de CNAEs presentes en cada municipio. Hay que mencionar, sin embargo, que este dato es menos exacto que el anterior del nº de empresas.

Los datos disponibles de las empresas, solicitados por nosotros o dispuestos por ellos en alguna base de datos de las existentes, no tenían la finalidad de dar toda la información posible de las mismas sobre lo que hacían. Hemos constatado que en algunos casos las labores de I+D dentro de una empresa son muy variadas y sin embargo hay que clasificar su actividad con un CNAE de dos dígitos determinado, teniendo en cuenta su actividad principal. Lo han hecho ellas y alguna vez nosotros, pero ya sabemos que todo proceso de clasificación supone merma en la información original. Ponemos esto de manifiesto para que sea valorado al observar los datos y los mapas sobre los CNAES presentados.

La clasificación realizada a continuación según los CNAES por municipio se ha realizado según los procesos de clasificación ya mencionados.

Clasificación de los municipios basada en 4 categorías. Dos por debajo de la media ( $< 1/2 \times$  la media y  $1/2 \times$  media al valor de la media) y dos por encima (media a  $2 \times$  media y  $> 2 \times$  media), agrupando a los municipios según el nº de empresas que hacen I+D. Hemos obtenido 50 CNAES diferentes en 44 municipios (recordar Madrid aparte) y obtenemos una media de 1.13.

Como no puede haber valores por debajo de 1, ya que cada empresa tiene asignado un CNAE, podemos decir que todos los municipios estarán en las clases B, C y D

$< 1/2$ Media	$< 0.5$	A
$1/2$ media a la media	Hasta 1	B
Media a 2 veces la media	Desde 1.01 hasta 2	C
$> 2$ veces la media	$> 2$	D

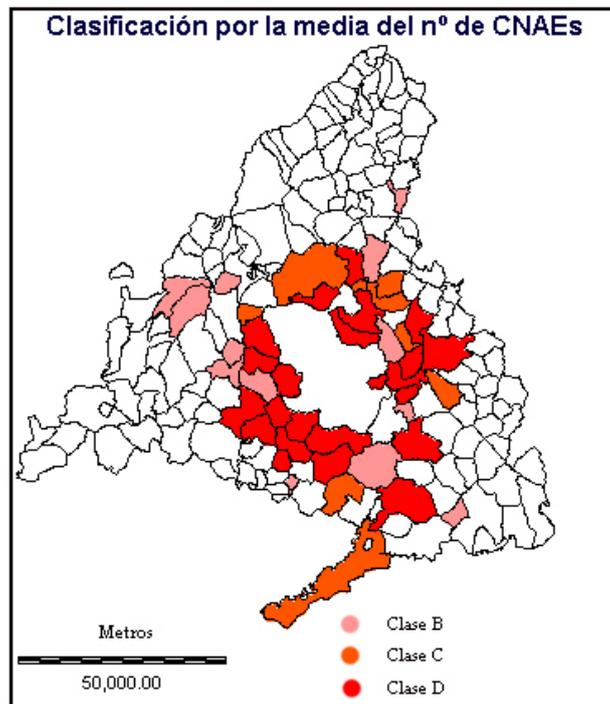
Surgen la tabla siguiente:

Municipio	Nº de Cnaes diferentes	Clasificación			
			Las Rozas	11	D
			Leganés	7	D
Ajalvir	2	C	Majadahonda	6	D
Alcalá de Henares	15	D	Mejorada del	4	D
Alcobendas	20	D	Campo		
Alcorcón	6	D	Móstoles	11	D
Algete	2	C	Paracuellos del	1	B
Aranjuez	2	C	Jarama		
Arganda del Rey	9	D	Pinto	7	D
Belmonte del Tajo	1	B	Pozuelo de Alarcón	7	D
Boadilla del Monte	1	B	San Agustín de	3	D
Collado Villalba	1	B	Guadalix		
Colmenar Viejo	2	C	San Fernando de	4	D
Coslada	5	D	Henares		
Chinchón	8	D	San Lorenzo del	1	B
Daganzo de Arriba	3	D	Escorial		
El Escorial	1	B	San Martín de la	1	B
El Molar	1	B	Vega		
Fuenlabrada	13	D	San Sebastián de	14	D
Fuente el Saz	2	C	los Reyes		
Getafe	8	D	Torrejón de Ardoz	18	D
Humanes de Madrid	3	D	Torrejón de la	1	B

Calzada			Villanueva de la	1	B
Torreldones	2	C	Cañada		
Torremocha	de 1	B	Villanueva	del 1	B
Jarama			Pardillo		
Torres de la	2	C	Villaviciosa	de 4	D
Alameda			Odón		
Tres Cantos	20	D	Total	50	
Valdemoro	2	C			
Velilla de San	1	B			
Antonio					

Los grupos en este caso son tres con los municipios siguientes.

Grupo B	Belmonte del Tajo, Boadilla del Monte, Collado Villalba, Es Escorial, El Molar, Paracuellos del Jarama, San Lorenzo del Escorial, San Martín de la Vega, Torrejón de la Calzada, Torremocha del Jarama, Velilla de San Antonio, Villanueva de la Cañada y Villanueva del Pardillo.
Grupo C	Ajalvir, Algete, Aranjuez, Colmenar Viejo, Fuente el Saz, Torreldones, Torres de la Alameda y Valdemoro.
Grupo D	Alcalá de Henares, Alcobendas, Alcorcón, Arganda del Rey, Coslada, Chinchón, Daganzo de Arriba, Fuenlabrada, Getafe, Humanes de Madrid, Las Rozas, Leganés, Majadahonda, Mejorada del Campo, Móstoles, Pinto, Pozuelo de Alarcón, San Agustín de Guadalix, San Fernando de Henares, San Sebastián de los Reyes, Torrejón de Ardoz, Tres Cantos y Villaviciosa de Odón



-Vamos ahora a intentar la otra clasificación (teniendo en cuenta el nº de CNAES), observando los valores de la media y la desviación típica, para descubrir los municipios con cierta especialización. Para ello haremos los 4 intervalos:

Mayor que la media, > que la media + una desviación típica, media + 2 desviaciones y media + 3 desviaciones. Los municipios por debajo del valor de la media no estaban especializados, y había otros con 0 de valor, aparte de Madrid con su valor especial. Recordar que los valores de la media eran de 1 para las empresas que hacían I+D (siempre sin Madrid) y teniendo en cuenta esta vez el nº de CNAES.

La desviación típica es una medida apropiada de usar para datos cuantitativos, y asociada a la media es muy comúnmente utilizada. Debemos recordar que la desviación típica es la raíz cuadrada de la varianza, siendo esta última el valor medio del cuadrado de las desviaciones de todos los valores con respecto a la media. Estos parámetros varianza y desviación típica pueden reflejar muy bien la variabilidad de los datos, y por eso los utilizamos. Además, toman siempre valores positivos (siempre más fáciles de usar), por elevar al cuadrado todas las diferencias de los valores con respecto a la media.

Y al ser medidas muy sensibles a la variación de los datos hemos eliminado de nuevo Madrid en las operaciones para el nº de empresas de I+D y no en el de nº de empresas totales.

$$\text{Varianza} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N}$$

Siendo:

$x_i$  = valor

$\bar{x}$  = Media

N = Nº de casos (en nuestro caso municipios en el cálculo)

Desviación típica = Raíz cuadrada de la varianza =  $\sqrt{\text{Varianza}}$

Para las empresas que hacen I+D (teniendo en cuenta el nº de CNAES) obtuvimos:

Media 1 / varianza = 2103 / Nº de casos / desviación típica 6.91

La tabla para poder hacer la clasificación de los municipios según criterios de especialización, fue la siguiente:

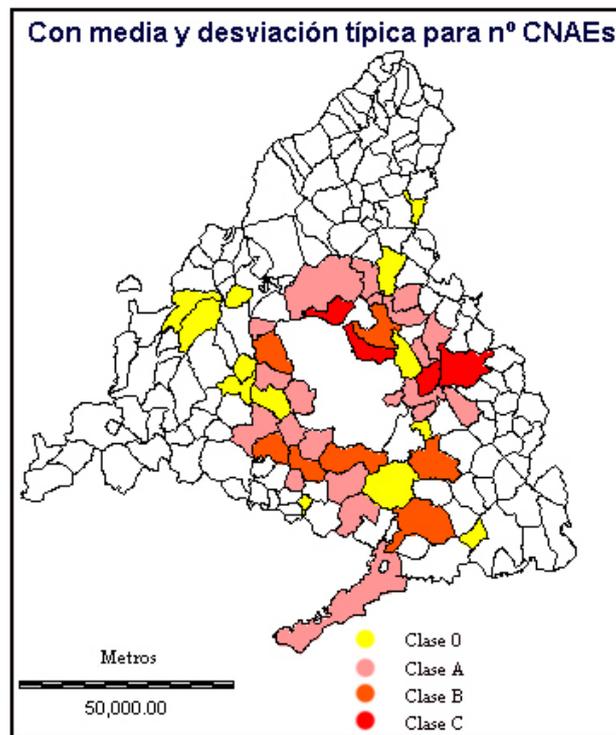
0 sin especialización			0
> media	> 1	> 1	A- con cierta especialización
> media + desviación típica	> 1 + 6.91	> 7.91	B- especializados
> media + 2 desviaciones	> 1 + 13.82	> 14.82	C- media especialización
> media + 3 desviaciones	> 1 + 20.73	> 21.73	D- alta especialización

La tabla siguiente expresa los municipios según clasificación obtenida (teniendo en cuenta los CNAEs):

Municipio	Nº de Cnaes diferentes	Clasificación			
			Pozuelo de Alarcón	7	A
			San Agustín de Guadalix	3	A
Ajalvir	2	A			
Alcalá de Henares	15	C	San Fernando de Henares	4	A
Alcobendas	20	C			
Alcorcón	6	A	San Lorenzo del Escorial	1	0
Algete	2	A			
Aranjuez	2	A	San Martín de la Vega	1	0
Arganda del Rey	9	B			
Belmonte del Tajo	1	0	San Sebastián de los Reyes	14	B
Boadilla del Monte	1	0			
Collado Villalba	1	0	Torrejón de Ardoz	18	C
Colmenar Viejo	2	A	Torrejón de la Calzada	1	0
Coslada	5	A			
Chinchón	8	B	Torrelodones	2	A
Daganzo de Arriba	3	A	Torremocha de Jarama	1	0
El Escorial	1	0			
El Molar	1	0	Torres de la Alameda	2	A
Fuenlabrada	13	B			
Fuente el Saz	2	A	Tres Cantos	20	C
Getafe	8	B	Valdemoro	2	A
Humanes de Madrid	3	A	Velilla de San Antonio	1	0
Las Rozas	11	B			
Leganés	7	A	Villanueva de la Cañada	1	0
Majadahonda	6	A			
Mejorada del Campo	4	A	Villanueva del Pardillo	1	0
Móstoles	11	B	Villaviciosa de Odón	4	A
Paracuellos del Jarama	1	0			
			Total	50	
Pinto	7	A			

Los grupos formados aquí son 4.

Grupo 0	Belmonte del tajo, Boadilla del Monte, Collado Villalba, El Escorial, El Molar, Paracuellos del Jarama, San Lorenzo del escorial, San Martín de la Vega, Torrejón de la Calzada, Torremocha del Jarama, Velilla de San Antonio, Villanueva de la Cañada y Villanueva del Pardillo.
Grupo A	Ajalvir, Alcorcón, Algete, Aranjuez, Colmenar Viejo, Coslada, Daganzo de Arriba, Fuente el Saz, Humanes de Madrid, Leganés, Majadahonda, Mejorada del Campo, Pinto, Pozuelo de Alarcón, San Agustín de Guadalix, San Fernando de Henares, Torreloaunes, Torres de la Alameda, Valdemoro y Villaviciosa de Odón
Grupo B	Arganda del Rey, Chinchón, Fuenlabrada, Getafe, Las Rozas, Móstoles y San Sebastián de los Reyes.
Grupo C	Alcalá de Henares, Alcobendas, Torrejón de Ardoz y Tres Cantos



-Vamos ahora a intentar la otra clasificación (contando con el nº de empresas) observando los valores de la media y la desviación típica. Para descubrir los municipios con cierta especialización. Para ello haremos 4 intervalos:

Mayor que la media, > que la media + una desviación típica, media +2 desviaciones y media +3 desviaciones.

Los municipios por debajo del valor de la media no estaban especializados, y había otros con 0 de valor, aparte de Madrid con su valor especial. Recordar que los valores de la media eran de 8 para las empresas que hacían I+D (siempre sin Madrid) y 135.016 para el nº de empresas totales con Madrid.

Para las empresas que hacen I+D obtuvimos:

Media 8 / varianza 134.6818 / desviación típica 11.605

La tabla que surgió para poder hacer la clasificación de los municipios según criterios de especialización, fue la siguiente:

0 sin especialización			0
> media	> 8	> 8	A- con cierta especialización
> media + desviación típica	> 8 + 11.605	> 19.605	B- especializados
> media + 2 desviaciones	> 8 + 23.21	> 31.21	C- media especialización
> media + 3 desviaciones	> 8 + 34.81	> 42.815	D- alta especialización

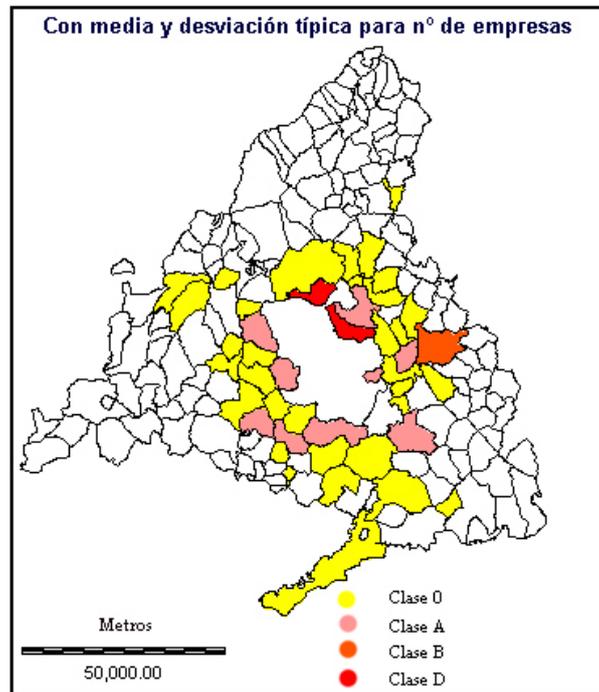
Tabla de municipios, datos y clasificación.

Municipio	Nº de empresas año 2004	de Clasificación		
			Majadahonda	7 0
			Mejorada del Campo	4 0
Ajalvir	2	0	Móstoles	13 A
Alcalá de Henares	25	B	Paracuellos del Jarama	1 0
Alcobendas	46	D	Pinto	8 0
Alcorcón	6	0	Pozuelo de Alarcón	12 A
Algete	2	0	San Agustín de Guadalix	3 0
Aranjuez	2	0	San Fernando de Henares	7 0
Arganda del Rey	15	A	San Lorenzo del Escorial	1 0
Belmonte del Tajo	1	0	San Martín de la Vega	1 0
Boadilla del Monte	1	0	San Sebastián de los Reyes	18 A
Collado Villalba	2	0	Torrejón de Ardoz	19 A
Colmenar Viejo	7	0	Torrejón de la Calzada	1 0
Coslada	12	A	Torrelodones	2 0
Chinchón	1	0	Torremocha de Jarama	1 0
Daganzo de Arriba	3	0	Torres de la Alameda	2 0
El Escorial	1	0		
El Molar	1	0		
Fuenlabrada	19	A		
Fuente el Saz	2	0		
Getafe	14	A		
Humanes de Madrid	3	0		
Las Rozas	14	A		
Leganés	8	0		
Madrid	518	Especial		

Tres Cantos	59	D	Villanueva del 1	0
Valdemoro	2	0	Pardillo	
Velilla de San Antonio	1	0	Villaviciosa de 2	0
Villanueva de la Cañada	1	0	Odón	
			Total	870

Quedando 4 grupos, como siguen:

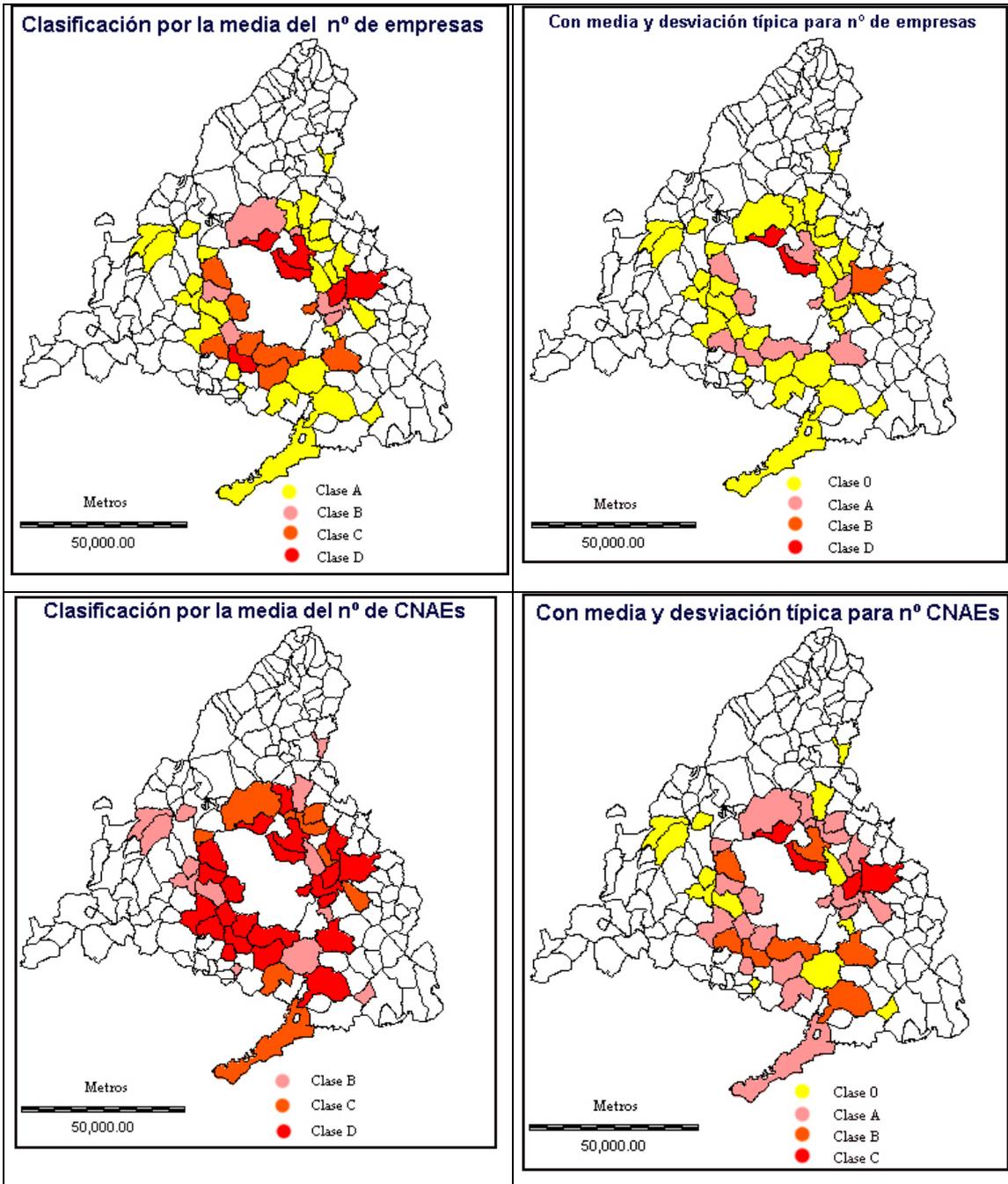
Grupo 0	Ajalvir, Alcorcón , Algete, Aranjuez, Belmonte del tajo, Boadilla del Monte, Collado Villalba, Colmenar Viejo, Chinchón, Daganzo de Arriba, El Escorial, El Molar, Fuente el Saz, Humanes de Madrid, Leganés, Majadahonda, Mejorada del Campo, Paracuellos del Jarama, Pinto, San Agustín de Guadalix, San fernando de Henares, San Lorenzo del Escorial, San Martín de la Vega, Torrejón de la Calzada, Torrelozones, Torremocha del Jarama, Torres de la Alameda, Valdemoro, Velilla de San Antonio, Villanueva de la Cañada, Villanueva del Pardillo y Villaviciosa de Odón.
Grupo A	Arganda del Rey, Coslada, Fuenlabrada, Getafe, Las Rozas, Móstoles, Pozuelo de Alarcón, San Sebastián de los Reyes, Torrejón de Ardoz,
Grupo B	Alcalá de Henares,
Grupo C	Sin municipios
Grupo D	Alcobendas y Tres Cantos



-----

En este trabajo hemos establecido una clasificación de los municipios madrileños en diversos grupos o clases en los que el municipio de la capital queda al margen por su gran importancia y siempre en una categoría superior. Hemos establecido un orden de importancia y por tanto una jerarquía, pero exige también que nos detengamos por un momento en un pequeño comentario sobre las relaciones observadas. Para ello lo mejor es observar los mapas formados y tener en cuenta que las clasificaciones en función de la media y con la desviación típica las llamaremos 1ª y 2ª. También que en la 2ª se ha generado una clase llamada 0, sin especialización, a la que asignamos el color amarillo, el mismo de la clase más baja en la 1ª clasificación.

Observemos los mapas:



-Veamos que nos dicen los mapas teniendo en cuenta la clasificación realizada por el nº de empresas:

Entre la 1ª clasificación y la 2ª hay una coincidencia en dos municipios de la máxima categoría (clase D), Alcobendas y Tres Cantos, situados hacia el Norte, aunque en la 1ª aparecen también otros hacia el Este, Sur y Norte, como el de Alcalá de Henares, Fuenlabrada, San Sebastián de los Reyes y Torrejón de Ardoz. La clase C es una clase vacía en la 2ª clasificación, no así en la 1ª, con municipios situados por el Sur, Oeste y Este como Getafe, Las Rozas o Coslada. La clase B incluye en la 1ª clasificación municipios hacia el Este, Oeste y del Norte, mientras en la 2ª sólo aparece el municipio de Alcalá de Henares al Este. La clase A (la más baja de la 1ª y la penúltima en la 2ª clasificación) es la más numerosa, incluyendo en la 1ª clasificación municipios en el Noreste, Sur y Oeste. En la 2ª los municipios se distribuyen hacia el Sur, Este y Oeste y por último el Norte. La clase más baja de la segunda clasificación (0) tiene una distribución muy parecida a la clase A de la 1ª con municipios por el Norte, Sur, este y Oeste.

-Teniendo en cuenta la clasificación del nº de CNAEs, observamos lo siguiente:

La falta de la clase D de la 2ª clasificación, siendo esta en la 1ª una clase muy numerosa con municipios fundamentalmente situados por el Sur, Este, Oeste y Norte. La clase C de la 2ª, que coincidirá con la D de la 1ª tiene municipios por el Norte y Este, los de Alcobendas, Tres Cantos, Alcalá de Henares y Torrejón de Ardoz, mientras que esta misma clase C en la 1ª los tiene por el Este, Sur y Norte. La clase B es numerosa en la 1ª clasificación con municipios por el Oeste, Sur, Oeste y Norte, aunque menos en la 2ª con municipios por el Sur y alguno del Norte. La clase A no existe en la 1ª clasificación, y en la 2ª, los municipios se sitúan por el Sur, Este, Norte y Oeste, es decir por todo el espacio. Por último la clase 0 de la 2ª, que no existe en la 1ª, tiene municipios por el Oeste, Sureste y Noreste.

-Podemos decir que los municipios situados en las categorías superiores de cada clasificación (C y D en la de la media y B y D en la 2ª), teniendo en cuenta el nº de empresas, se encuentran localizados por el Norte, Este, Sur y Oeste en la 1ª y sólo en el Norte y Este en la 2ª, y con muchos menos municipios. En las categorías inferiores A y

B en la 1ª y 0, A en la 2ª los parecidos son muy grandes. Presentando municipios un poco más alejados del centro y siendo donde es mayor la presencia de municipios por el Sur como Móstoles, Fuenlabrada, Getafe etc. Las clases A y 0 de la 1ª y 2ª clasificación presentan el mayor nº de municipios y en un radio mayor del centro.

-Si nos fijamos en la clasificación teniendo en cuenta el nº de CNAEs el patrón de distribución para las categorías superiores C, D en la 1ª y B, C en la 2ª es muy parecido con más municipios alrededor del centro en la 1ª y muchos menos en el caso de la 2ª, teniendo en cuenta la media y la desviación típica. Ocurre lo contrario en los grupos inferiores, B para la 1ª, que privilegia municipios más alejados del centro y hacia el Oeste y los 0 y A en la 2ª, siendo el 0 muy coincidente con el B de la 1ª. No debe extrañarnos que encontremos muchos municipios en los grupos de categoría superior de la clasificación por el nº de CNAEs. Ello es consecuencia del valor de la media de CNAEs por municipio, que como recordaremos era de 1.13, mientras que para el nº de empresas era de 8.

#### **5.4-Test de significación estadística.**

Para comprobar si las clasificaciones, jerarquizaciones realizadas correspondían a grupos de municipios claramente diferenciados hemos realizado dos test de significación estadística, o llamados también test de hipótesis: Un ANOVA y un Chi Cuadrado o mejor dicho Ji Cuadrado.

El análisis de varianza, también llamado ANOVA es un test paramétrico que se utiliza para comparar tres o más muestras entre sí, siempre que los datos estén medidos en escala de intervalo. Otro de los requisitos previos como es que los datos sigan una distribución normal no ha sido necesario tenerlo en cuenta pues íbamos a comprobar el ANOVA del conjunto de la población y por tanto no una muestra.

Para su cálculo debemos obtener el cociente entre la media de los cuadrados entre los grupos formados y la media de los cuadrados dentro de los grupos ( F). De esta forma se compara la varianza estimada entre las muestras y la varianza estimada dentro de las muestras.

La hipótesis nula habla de que la varianza entre las muestras no es significativamente mayor que la varianza dentro de las muestras. La hipótesis de investigación dice que la varianza entre las muestras es significativamente mayor que la varianza dentro de las muestras.

En resumen, se trata de analizar si las diferencias entre las muestras son lo suficientemente importantes en relación a las diferencias dentro de las muestras como para que se pueda verificar que proceden de “poblaciones” con características distintas.

Partíamos de los datos que tenemos sobre las empresas que hacen I+D por municipio (el conjunto de la población, empresas que hacen I+D en Madrid provincia) para detectar la importancia del municipio según las actividades de I+D. Los grupos formados, clasificándolos según los valores de la media y la desviación típica, podían tener en cuenta el nº de empresas o el nº de CNAES. Dado que se comparan cuatro grupos entre sí es posible utilizar el análisis de varianza.

Recordar que con la media realizamos cuatro grupos, dos por debajo de la media y dos por encima.

El valor de la media era de prácticamente 8, ya que los valores eran discretos tomamos el valor 8. Los intervalos y las letras asignadas a cada municipio que se encontraba en cada uno de los intervalos era el siguiente:

< ½ Media	< 4 empresas	A
½ media a la media	4 a 7.99 “	B
Media a 2 veces la media	8-15.99 “	C
> 2 veces la media	> 16 “	D

Los grupos formados por los municipios con las mismas letras, aparecen en la tabla siguiente.

Municipio	Nº de empresas que hacen I+D en el año 2004	de Clasificación			
			Jarama		
			Pinto	8	C
			Pozuelo de Alarcón	12	C
			San Agustín de Guadalix	3	A
			San Fernando de Henares	7	B
			San Lorenzo del Escorial	1	A
			San Martín de la Vega	1	A
			San Sebastián de los Reyes	18	D
			Torrejón de Ardoz	19	D
			Torrejón de Calzada	1	A
			Torrelodones	2	A
			Torremocha	de 1	A
			Jarama		
			Torres de Alameda	2	A
			Tres Cantos	59	D
			Valdemoro	2	A
			Velilla de San Antonio	1	A
			Villanueva de Cañada	1	A
			Villanueva del Pardillo	1	A
			Villaviciosa de Odón	2	A
			Total	870	
Ajalvir	2	A			
Alcalá de Henares	25	D			
Alcobendas	46	D			
Alcorcón	6	B			
Algete	2	A			
Aranjuez	2	A			
Arganda del Rey	15	C			
Belmonte del Tajo	1	A			
Boadilla del Monte	1	A			
Collado Villalba	2	A			
Colmenar Viejo	7	B			
Coslada	12	C			
Chinchón	1	A			
Daganzo de Arriba	3	A			
El Escorial	1	A			
El Molar	1	A			
Fuenlabrada	19	D			
Fuente el Saz	2	A			
Getafe	14	C			
Humanes de Madrid	3	A			
Las Rozas	14	C			
Leganés	8	C			
Madrid	518	Especial			
Majadahonda	7	B			
Mejorada del Campo	del 4	B			
Móstoles	13	C			
Paracuellos del Jarama	del 1	A			

Análisis de Varianza aplicado al nº de empresas por municipio de cuatro grupos de municipios.

<b>Grupo A</b>	<b>Grupo B</b>	<b>Grupo C</b>	<b>Grupo D</b>
2,2,2,1,1,2,1,3,1 ,1,2,3,1,3,1,1,1, 2,1,2,2,1,1,1,2	6,7,7,4,7,	15,12,14,14, 8, 13,8,12,	25,46,19,18,19, 59
Suma de empresas= 40	Suma= 31	Suma= 96	Suma=186
Nº de municipios 25	Nº de municipios 5	Nº de municipios 8	Nº de municipios 6

-Las medias de los grupos formados tienen de valor:

Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D
1.6	6.2	12	31

-Datos para el cálculo de los grados de libertad:

K (número de grupos) = 4

N (número total de datos) = 25+5+8+6= 44 municipios (recordar que Madrid por ser especial se quitaba)

-Media total (nº total de empresas / nº de municipios):

$$40+31+96+186 / 44 = 8.02$$

-El paso siguiente implica el cálculo de la suma de los cuadrados entre los grupos

Grupo A

$$N^{\circ} \text{ de municipios del grupo } \times ((\text{media del grupo} - \text{media total}) \times (\text{media del grupo} - \text{media total})) = 25 \times ((-6.42) \times (-6.42)) = 1030.41$$

Grupo B

$$5 \times ((-1.82) \times (-1.82)) = 3.31$$

Grupo C

$$8 \times ((3.98) \times (3.98)) = 15.84$$

Grupo D

$$6 \times ((22.98) \times (22.98)) = 528.08$$

-La suma de los cuadrados entre los grupos = 1577.64

-El tercer paso es el cálculo de la suma de los cuadrados dentro de los grupos

<b>Grupo A (valores – la media de grupo)</b>	<b>Grupo A (valores de la columna anterior al cuadrado)</b>	<b>Grupo B</b>	<b>Grupo B</b>	<b>Grupo C</b>	<b>Grupo C</b>	<b>Grupo D</b>	<b>Grupo D</b>
0.4	0.16	-0.2	0.04	3	9	-6	36
0.4	0.16	0.8	0.64	0	0	15	225
0.4	0.16	0.8	0.64	2	4	-12	144
-0.6	0.36	-2.2	4.84	2	4	-13	169
-0.6	0.36	0.8	0.64	-4	16	-12	144
0.4	0.16			1	1	28	784
-0.6	0.36			-4	16		

1.4	1.96			0	0		
-0.6	0.36						
-0.6	0.36						
0.4	0.16						
1.4	1.96						
-0.6	0.36						
1.4	1.96						
-0.6	0.36						
-0.6	0.36						
-0.6	0.36						
0.4	0.16						
-0.6	0.36						
0.4	0.16						
0.4	0.16						
-0.6	0.36						
-0.6	0.36						
-0.6	0.36						
0.4	0.16						

La suma de los cuadrados por grupo da:

Grupo A = 12	Grupo B = 6.8	Grupo C = 50	Grupo D = 1502
--------------	---------------	--------------	----------------

La suma de los cuadrados dentro de los grupos = 1570.8

-El cuarto paso es determinar los grados de libertad

Los grados de libertad entre los grupos =  $k-1= 3$

Los grados de libertad dentro de los grupos =  $N-k = 44-4 = 40$

Siendo k el nº de grupos y N el nº de municipios

-El quinto paso es calcular la media de los cuadrados entre los grupos:

Suma de los cuadrados entre los grupos / grados de libertad entre los grupos =  $1577.64 / 3 = 525.88$

-El sexto paso es calcular la media de los cuadrados dentro de los grupos:

Suma de los cuadrados dentro de los grupos / grados de libertad dentro de los grupos =  $1570.8 / 40 = 39.27$

-El séptimo paso es calcular el valor de  $F = \text{media de los cuadrados entre los grupos} / \text{media de los cuadrados dentro de los grupos} = 525.88 / 39.27 = 13.39$

-Comprobación de la hipótesis

Con un nivel de significación del 0.01, 3 grados de libertad en el numerador y 40 en el denominador, el valor crítico es 4.31 Como el valor de  $F$  calculado es 13.39, mayor que el valor crítico, se puede rechazar la hipótesis nula y aceptar la de la investigación.

Es decir que los grupos pertenecen a poblaciones de diferentes características.

La comprobación del test ANOVA con la siguiente clasificación reflejó lo siguiente, teniendo en cuenta que con la media y la desviación típica para las empresas que hacen I+D obtuvimos:

Media 8 / varianza 134.6818 / desviación típica 11.605

La tabla que surgió para poder hacer la clasificación de los municipios según criterios de especialización, fue la siguiente:

0 sin especialización			0
> media	> 8	> 8	A- con cierta especialización
> media + desviación típica	> 8 + 11.605	> 19.605	B- especializados
> media + 2 desviaciones	> 8 + 23.21	> 31.21	C- media especialización
> media + 3 desviaciones	> 8 + 34.81	> 42.815	D- alta especialización

Los municipios quedaban en los grupos de letras iguales siguientes

Municipio	Nº de empresas	de Clasificación año			
		2004	Daganzo de Arriba	3	0
			El Escorial	1	0
			El Molar	1	0
Ajalvir	2	0	Fuenlabrada	19	A
Alcalá de Henares	25	B	Fuente el Saz	2	0
Alcobendas	46	D	Getafe	14	A
Alcorcón	6	0	Humanes de Madrid	3	0
Algete	2	0	Las Rozas	14	A
Aranjuez	2	0	Leganés	8	0
Arganda del Rey	15	A	Madrid	518	Especial
Belmonte del Tajo	1	0	Majadahonda	7	0
Boadilla del Monte	1	0	Mejorada del Campo	4	0
Collado Villalba	2	0	Móstoles	13	A
Colmenar Viejo	7	0	Paracuellos del	1	0
Coslada	12	A	Jarama		
Chinchón	1	0	Pinto	8	0

Pozuelo de Alarcón	12	A	Jarama		
San Agustín de Guadalix	3	0	Torres de la Alameda	2	0
San Fernando de Henares	7	0	Tres Cantos	59	D
San Lorenzo del Escorial	1	0	Valdemoro	2	0
San Martín de la Vega	1	0	Velilla de San Antonio	1	0
San Sebastián de los Reyes	18	A	Villanueva de la Cañada	1	0
Torrejón de Ardoz	19	A	Villanueva del Pardillo	1	0
Torrejón de la Calzada	1	0	Villaviciosa de Odón	2	0
Torrelorones	2	0	Total	870	
Torremocha	1	0			

Grupo 0	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D
2,6,2,2,1,1,2,7,1,3,1,1,2,3,8,7,4,1,8,3,7,1,1,1,2,1,2,2,1,1,1,2	15,12,19,14,14,13,12,18,19	25		46,59
Suma del nº de empresas = 87	136	25	0	105
Nº de municipios = 32	9	1	0	2

En total 4 grupos, ya que el C no contiene municipio alguno.

Las medias de los grupos formados tienen de valor

Grupo 0	Grupo A	Grupo B	Grupo D
2.71	15.11	25	52.5

Datos para el cálculo de los grados de libertad:

$$K(\text{ número de grupos}) = 4$$

$N(\text{ número total de datos}) = 32+9+1+2= 44$  municipios(recordar que Madrid por ser especial se quitaba)

Media total( $n^\circ$  total de empresas /  $n^\circ$  de municipios):

$$87+136+25+105 / 44 = 8.02$$

-El paso siguiente implica el cálculo de la suma de los cuadrados entre los grupos

Grupo 0

$N^\circ$  de municipios del grupo  $x$  ((media del grupo – media total)  $x$  ( media del grupo – media total)) =  $32 x ((-5.31) x (-5.31)) = 902.27$

Grupo A

$$9 x (( 7.09) x (7.09)) = 452.41$$

Grupo B

$$1 x (( 16.98)) x (16.98)) = 288.32$$

Grupo D

$$2 x (( 44.48) x ( 44.48)) = 3956.94$$

La suma de los cuadrados entre los grupos = 5599.94

-El tercer paso es el cálculo de la suma de los cuadrados dentro de los grupos

<b>Grupo 0 (valores -la media de grupo)</b>	<b>Grupo 0 (valores de la columna anterior al cuadrado)</b>	<b>Grupo A</b>	<b>Grupo A</b>	<b>Grupo B</b>	<b>Grupo B</b>	<b>Grupo D</b>	<b>Grupo D</b>
-0.71	0.50	-0.11	0.01	0	0	-6.5	42.25
3.29	10.82	-3.11	9.67			6.5	42.25
-0.71	0.50	3.89	15.13				
-0.71	0.50	-1.11	1.23				
-1.71	2.92	-1.11	1.23				
-1.71	2.92	-2.11	4.45				
-0.71	0.50	-3.11	9.67				
4.29	18.40	2.89	8.35				
-1.71	2.92	3.89	15.13				
0.29	0.08						
-1.71	2.92						
-1.71	2.92						
-0.71	0.50						
0.29	0.08						
5.29	27.98						
4.29	18.40						
1.29	1.66						
-1.71	2.92						
5.29	27.98						
0.29	0.08						
4.29	18.40						
-1.71	2.92						

-1.71	2.92						
-1.71	2.92						
-0.71	0.50						
-1.71	2.92						
-0.71	0.50						
-0.71	0.50						
-1.71	2.92						
-1.71	2.92						
-1.71	2.92						
-0.71	0.50						

La suma de los cuadrados por grupo da:

Grupo = 166.34	Grupo A = 64.87	Grupo B = 0	Grupo D = 84.5
----------------	-----------------	-------------	----------------

La suma de los cuadrados dentro de los grupos = 315.71

-El cuarto paso es determinar los grados de libertad

Los grados de libertad entre los grupos =  $k-1= 3$

Los grados de libertad dentro de los grupos =  $N-k = 44-4 = 40$

Siendo k el nº de grupos y N el nº de municipios

-El quinto paso es calcular la media de los cuadrados entre los grupos:

Suma de los cuadrados entre los grupos / grados de libertad entre los grupos =  $5599.94 / 3 = 1866.64$

El sexto paso es calcular la media de los cuadrados dentro de los grupos:

Suma de los cuadrados dentro de los grupos / grados de libertad dentro de los grupos =  
 $315.71 / 40 = 7.89$

-El séptimo paso es calcular el valor de  $F = \text{media de los cuadrados entre los grupos} / \text{media de los cuadrados dentro de los grupos} = 1866.64 / 7.89 = 236.58$

Comprobación de la hipótesis

Con un nivel de significación del 0.01, 3 grados de libertad en el numerador y 40 en el denominador, el valor crítico es 4.31. Como el valor de  $F$  calculado es 236.58, mayor que el valor crítico, se puede rechazar la hipótesis nula y aceptar la de la investigación.

Es decir que los grupos pertenecen a poblaciones de diferentes características.

-----

Hemos realizado también un test de significación estadístico o test de hipótesis llamado Ji Cuadrado, en otros sitios llamado Chi cuadrado, aunque en este caso únicamente para la clasificación con los valores de la media. La razón es comparar los resultados del análisis de varianza y el de un chi cuadrado del conjunto de los grupos y grupo a grupo. De esta manera tendremos dos test muy similares para permitirnos saber si los grupos formados eran significativamente diferentes.

Es un test no paramétrico y, por tanto, no exige conocer las características de la población aunque los datos deben estar medidos en escala nominal. Las categorías (mínimo dos) son excluyentes entre sí. Este test se basa en la comparación entre valores observados y valores esperados siguiendo la fórmula: sumatorio de los valores observados menos valores esperados (al cuadrado todo ello) / dividido por los valores esperados. Cuando las diferencias son altas se rechaza la hipótesis nula con un determinado nivel de probabilidad o significación y se acepta la de la investigación.

Se trataba de verificar si existían diferencias significativas entre los grupos formados (en nuestra clasificación cuatro grupos según los valores de la media), según el valor del nº de empresas que hacen I+D en cada municipio. Las hipótesis formuladas eran las siguientes:

Que los grupos varían significativamente en función del nº de empresas (hipótesis de investigación); que los grupos no son significativamente diferentes en función del nº de empresas (hipótesis nula).

Se planteaba la cuestión de conocer el chi cuadrado de nuestros datos y comparar ese valor con un valor de chi cuadrado considerado valor límite según un nivel de significación y un nº de grados de libertad que permite afirmar la hipótesis de investigación o rechazarla. En nuestro caso, los datos en nuestro poder hablan de 4 grupos diferentes a los que hemos asignado una letra A,B,C o D.

La tabla siguiente refleja los valores observados y esperados (del nº de empresas por municipio cuyo valor medio recordemos era 8, sin contar el municipio de Madrid) grupos y nº de municipios por grupo.

<b>Grupos</b>	<b>Nº de municipios</b>	<b>Valores Observados</b>	<b>Valores esperados</b>
Grupo A	25	38	200
Grupo B	5	31	40
Grupo C	8	96	64
Grupo D	6	186	48

La suma de las diferencias (observados menos esperados al cuadrado dividido por los valores esperados) reflejó en nuestro caso los siguientes resultados:

$$26244/200 + 81/40 + 1024/64 + 19044/48 = 131.22 + 2.025 + 16 + 396.75 = 545.99$$

Este valor debía ser comparado con el valor crítico obtenido en una tabla, teniendo en cuenta que los grados de libertad en nuestro caso eran  $4-1=3$  y para el nivel de significación prefijado por nosotros de 0.001. El valor crítico era así de 16.27.

Dado que el valor de chi cuadrado quedaba muy por encima del valor crítico, se puede verificar estadísticamente la hipótesis de investigación. Que los grupos formados son significativamente diferentes.

Vamos ahora a comparar el chi cuadrado dentro de los grupos A, B, C, D y comprobar así cómo varían los datos dentro de los grupos (a los que teníamos que dividir de nuevo en otros).

Nuestro interés era demostrar que así como las diferencias existían entre A,B,C y D, dentro de cada uno de ellos las diferencias eran menores que entre los grupos A , B, C y D. Como veremos descubrimos que dentro del grupo D había más diferencias de las esperadas.

## Grupo A

Hemos estudiado, haciendo nuevos grupos dentro de este grupo A, el chi cuadrado para comprobar si estos nuevos grupos dentro del grupo A eran significativamente diferentes o no. En este caso lo que queríamos comprobar es que nos acercábamos más a valores próximos al valor crítico del chi cuadrado o incluso que confirmábamos la hipótesis nula de que las diferencias entre los grupos nuevos no eran significativas (valor por debajo del valor crítico). La de investigación seguía siendo que las diferencias eran significativas.

Los nuevos grupos formados dentro del grupo A tuvieron en cuenta que el grupo A estaba formado con los municipios que tenían menos de 4 empresas. El valor de la media en el grupo era  $38/25 = 1.52$  y con 3 posibilidades o grupos formados a, b, c (municipios con una, dos o tres empresas)

<b>Grupo</b>	<b>Nº de municipios</b>	<b>Valores Observados</b>	<b>Valores esperados</b>
Grupo a	13	13	19.76
Grupo b	9	18	13.68
Grupo c	3	9	4.56

El chi cuadrado era de  $45.69/19.76 + 18.66/13.68 + 19.71/4.56 = 2.31 + 1.36 + 4.32 = 7.99$ .

Con 2 grados de libertad y el nivel de significación de 0.001 el valor crítico del chi cuadrado es de 13.82.

Se confirmaba así la hipótesis nula de que los grupos formados (dentro del grupo A) no eran significativamente diferentes. Lo que implicaba que los datos dentro del grupo A “varían” poco.

Vamos a ver que pasaba con los otros grupos.

### Grupo B

Con 5 municipios y 31 empresas la media en el grupo B era de 6.2

Estaban situadas los municipios que tenían entre 4 y 7 empresas

Grupos formados 3 con a, b, y c. 4 empresas, seis y siete.

<b>Grupo</b>	<b>Nº de municipios</b>	<b>Valores observados</b>	<b>Valores esperados</b>
Grupo a	1	4	6.2
Grupo b	1	6	6.2
Grupo c	3	21	18.6

El valor del chi cuadrado es  $4.84/6.2 + 0.04/6.2 + 5.76/6.2 = 0.78 + 0.006 + 0.92 = 1.71$ .

Para 2 grados de libertad y nivel de significación de 0.001 el valor crítico del chi es de 13.82, quedando confirmado que con un valor por debajo se confirma la hipótesis nula, no hay grupos significativamente diferentes dentro del grupo B. Como los grupos estaban muy juntos (excepto que no hay el grupo de municipios con cinco empresas) no podíamos hacer nuevos grupos luego la “homogeneidad” dentro del grupo es clara.

Veamos el grupo C con 8 municipios y 96 empresas y un valor medio de 12. Este grupo tenía los municipios entre 8 y 15 empresas. Hemos hecho los siguientes grupos atendiendo a los datos disponibles: 3 grupos a, b y c (de menos que la media del grupo que es 12, como la media y mayor que la media).

Grupo	Nº de municipios	Valores observados	Valores esperados
Grupo a	2	16	24
Grupo b	2	24	24
Grupo c	4	56	48

El valor del chi cuadrado que sale es de  $64/24 + 0 + 64/48 = 2.66 + 1.33 = 1.36$

El valor crítico para el nivel de significación de 0.001 y 2 grados de libertad es de 13.82 por lo que se confirma la hipótesis nula de que estos grupos no son significativamente diferentes dentro del grupo C.

Si hubiésemos hecho 5 grupos (los máximos posibles atendiendo a los datos disponibles). Con a los de 8 empresas, b los de 12, c los de 13, d los de 14 y e los de 15 la cuestión hubiera cambiado poco

Grupo	Nº de municipios	Valores observados	Valores esperados
Grupo a	2	16	24
Grupo b	2	24	24
Grupo c	1	13	12
Grupo d	2	28	24
Grupo e	1	15	12

Pues el valor del chi sale 4.15 siempre por debajo para el nivel de significación planteado y 4 grados de libertad del valor crítico de 18.46

Vamos a ver el grupo D con 6 municipios y 186 empresas y por tanto media de 31.

Formado por los municipios de más de 16 empresas, hacemos tres grupos a, b y c con la intención de que se diferencien lo más posible. Los que tienen valores próximos al valor límite de 16 que los acerca al otro grupo principal (el C), cercanos al valor de la media de 31 y los más alejados de la media. Dado los datos que teníamos en este grupo y su variación (un municipio con 18 empresas, dos de 19, uno de 25, uno de 46 y uno de 59)

hacer menos grupos (2 por ejemplo) no agruparía también los datos al hacer grupos con individuos de características muy dispares, aunque sí llevaría a obtener un chi cuadrado que confirmaría que esos dos grupos eran significativamente diferentes.

3 grupos a, b y c. Valores de 18 y 19, de valor 25 y los más alejados de 46 y 59.

<b>Grupo</b>	<b>Nº de municipios</b>	<b>Valores observados</b>	<b>Valores esperados</b>
Grupo a	3	56	93
Grupo b	1	25	31
Grupo c	2	105	62

El valor del chi cuadrado es de  $14.72 + 1.16 + 0.69 = 16.57$

Para el nivel de significación y 2 grados de libertad con el valor crítico del chi de 13.82 se confirmaba que los grupos formados eran significativamente diferentes.

Lo que se confirmaba pues es que este grupo D tenía dentro de sí la posibilidad de encontrar grupos significativamente diferentes lo que hablaba de datos dentro del mismo más dispares que en los anteriores los encontrados en los grupos principales A, B, C.

Con todo esto, el estudio del chi cuadrado demostraba que entre los grandes grupos de nuestra clasificación había diferencias significativas y que dentro de ellos había pocas diferencias significativas excepto en el grupo D.

Cuando se quiere hacer un análisis estadístico, el primer paso que debemos dar es observar cuáles son las variables e indicadores de esas variables de que disponemos. En nuestro caso el nº de empresas que hacen I+D y nº de CNAES diversos en cada municipio (que eran las que con nuestro trabajo habíamos logrado) eran las importantes, aunque disponíamos de otras muchas. En una matriz que construyamos podemos colocar en las columnas las variables y en las filas los municipios que son los individuos de los que hablamos. En la intersección de filas y columnas tenemos el valor de la variable o indicador para el individuo (en nuestro caso municipio).

Nosotros podíamos dar importancia a la imagen horizontal, es decir a los individuos, cosa que hemos hecho en gran medida. Pero también a la imagen vertical es decir a las variables, propio de un análisis estadístico.

Hay variables diversas y las muestras eran cuantitativas aunque en algún caso podían ser transformadas en variables nominales (como cuando representamos la existencia o no de cierta actividad CNAE o simplemente la existencia o no de empresas que hacían I+D). Como existen muchas pruebas estadísticas la selección de la más adecuada resultaba a veces complicada. Nosotros nos propusimos hacer diversas clasificaciones de los municipios Madrileños y después comprobar si esas clasificaciones realizadas (los grupos de municipios formados) eran significativamente grupos de características diferentes. La literatura específica sobre el tema, la de los test de significación estadística aconsejaba normalmente que con una muestra poblacional de una distribución normal de los mismos debíamos utilizar un análisis como ANOVA. Si por el contrario la distribución de los datos no era normal un Chi Cuadrado. Sin embargo el hecho de no estar trabajando con una muestra, como era nuestro caso, permitía la utilización de cualquiera de estos test, cosa que hicimos.

La cuestión de clasificar es una de las actividades más importantes en la vida de los seres vivos en atención a la necesidad de conocer. Como ya queda reflejado en otros apartados de este trabajo la actividad de clasificación es necesaria y fundamental para el funcionamiento de nuestro cerebro. El conocer una cosa implica predecir adecuadamente y ello implica reconocer y recordar las cualidades comunes a otros hechos y objetos.

Desde el punto de vista estadístico podemos distinguir entre el problema de definir grupos de objetos o individuos y determinar un criterio para reconocer que pertenecen a grupos determinados. El hecho, en nuestro caso, de clasificar a los municipios en función de la presencia o no de empresas que hacen I+D, según lo descubierto tras nuestro trabajo, puede ser una primera y sencilla clasificación ya.

Si estudiamos el nº de empresas o CNAES por municipio y formamos grupos de municipios en función de la mayor o menor presencia de empresas o CNAES, en nuestro caso cuando hemos clasificado a los municipios en función de la media o con la

media y la desviación típica también estamos clasificando. Con los municipios y las variables utilizadas podemos utilizar un enfoque predictivo o uno explicativo. Según nuestro interés sea ser capaz de colocar a un nuevo municipio en un grupo o determinar las variables que más diferencian a los grupos.

Un modo de saber si un método de clasificación es adecuado, o no, puede ser utilizando dos muestras, como en nuestro caso las empresas que hacían I+D descubiertas hasta 1998 y las descubiertas hasta el 2004.

A partir de los valores de los indicadores o variables y los municipios con el objetivo de agruparlos en un nº de grupos igual o inferior al nº de municipios original podemos utilizar las clasificaciones según los valores de la media o la desviación típica con la seguridad de que los grupos formados son coherentes.

Se intentaba así que todos los municipios de un grupo se parezcan entre sí (según las variables presentes) y se diferencien de los municipios de otros grupos.

Es lo que hemos hecho y demostrado con los test de significación

## 5.5-Especialización territorial.

Vamos a intentar descubrir si hay una especialización territorial o de qué tipo, para ello nos fijaremos en un trabajo de un autor francés, Perpillou, sobre construcción de la Carte des paysages ruraux dans L'Agriculture Francaise (citado por Yves Guermond et Jean Pierre Massias; 1973)

Debemos aclarar que para estudiar la especialización y siguiendo a los autores citados vamos a realizar dos clasificaciones de los municipios. Una en función del nº de empresas presentes en cada municipio para cada CNAE respecto a la media para ese CNAE en el total de municipios. Otra según el % que representa ese CNAE en cada municipio y su referencia a la media del conjunto de los municipios.

Haremos tres categorías con valores por encima de la media y teniendo en cuenta la desviación típica que implicarán de menos a más especialización. La primera con valores por encima de la media más una desviación típica, la segunda que implica una mayor especialización cuando los valores están por encima de la media más dos desviaciones típicas, y la tercera con los que tengan valores por encima de la media más tres desviaciones típicas.

El municipio tipo o medio de la Comunidad (sin contar Madrid) y según el % es el siguiente, según Cnaes y %.

1(23.43)	2(50)	5(2.17)	11(5.26)	15(29.34)	17(24.74)	20(1.69)	21(5.86)	22(12.4)	23(5.26)
24(29.11)	25(18.89)	26(8.16)	27(8.77)	28(18.24)	29(18.41)	30(26.59)	31(13.93)	32(11.81)	33(13.86)
34(5.08)	35(12.09)	36(5.26)	37(31.13)	40(4.25)	41(9.89)	45(13.86)	50(9.41)	51(6.90)	60(9.29)
63(6.47)	64(6.96)	70(2.17)	71(4)	72(39.43)	73(3.69)	74(15.47)	75(100)	80(100)	85(14.71)
90(15.34)	91(5.26)								

Las tablas siguientes presentan los datos obtenidos con las tres categorías, aclaremos no obstante que a veces los datos estaban muy próximos a uno de los límites de las clases creadas y se han ajustado.

Tabla de municipios con empresas de CNAE 1. Agricultura, ganadería.

Municipio	Nº de empresas	Clasificación por nº empresas	Clasificación por %
Alcalá de Henares	2	> media+2e	
Las Rozas	1		
Pozuelo de Alarcón	1		
San Sebastián de los Reyes	1		
Torrejón de Ardoz	1		>media+2e
Tres Cantos	1(1 a varios)		
Villaviciosa de Odón	1(1 a varios)		
Total	8		

-Clasificación según nº de empresas (teniendo en cuenta los varios).

$n=7$

Media=1.14

Varianza=0.121

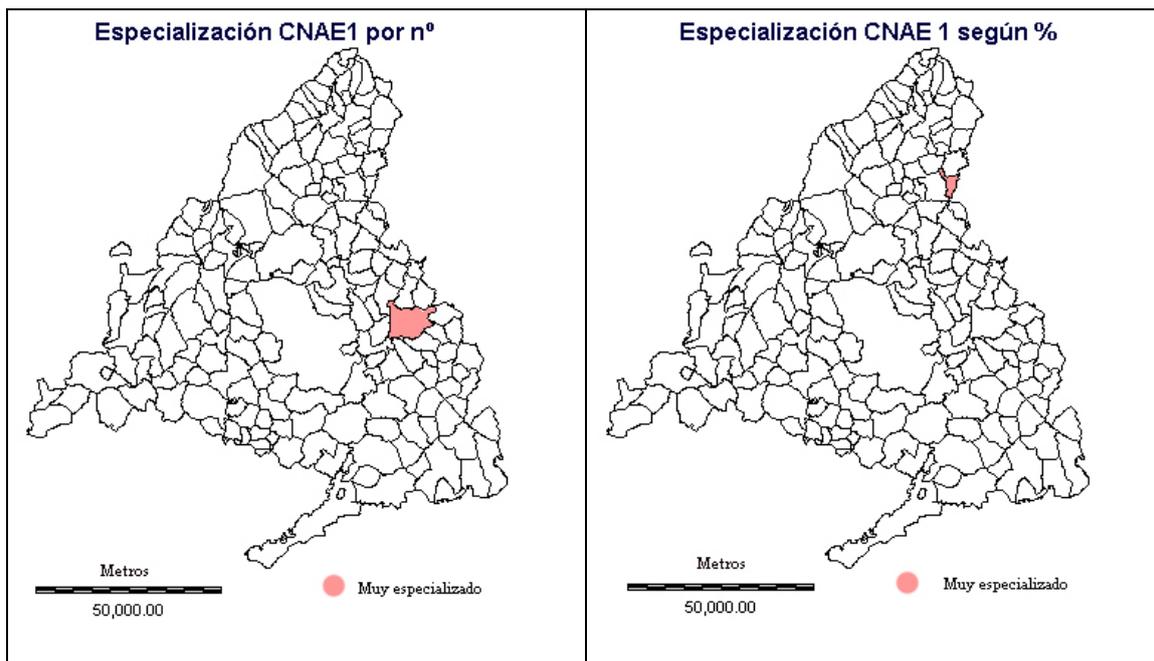
Desviación típica= 0.34

-Clasificación según el % (teniendo en cuenta los varios)

Media= 23.43%

Varianza=1069.24

Desviación típica=32.69%



Estos eran los mapas de los municipios con empresas del CNAE 1 de Agricultura, ganadería.

Tabla de municipios con empresas CNAE 2. Selvicultura, explotación forestal.

Municipio	Nº de empresas
Collado Villalba	1
Total	1

-Clasificación según nº de empresas

n=1

Media=1

Varianza=0

Desviación típica= 0

-Clasificación según el %

Media= 50%

Varianza=0

Desviación típica=0

Tabla de municipios con empresas CNAE 5. Pesca, acuicultura.

Municipios	Nº de empresas
Alcobendas	1
Total	1

-Clasificación según nº de empresas

n=1

Media=1

Varianza=0

Desviación típica=0

-Clasificación según el %

Media= 2.17%

Varianza=0

Desviación típica=0

Tabla de CNAE 11. Petróleo y gas natural.

Municipio	Nº de empresas
Torrejón de Ardoz	1 de varios
Total	1

-Clasificación según nº de empresas

n=1

Media=1

Varianza=0

Desviación típica=0

-Clasificación según el %

Media= 5.26%

Varianza=0

Desviación típica=0

Tabla de CNAE 15. Alimentación, bebidas y tabaco.

Municipio	Nº de empresas	Por nº empresas	Por %
Alcalá de Henares	1		
Alcobendas	2		
Alcorcón	1		
Algete	1		
Arganda del Rey	2		
Chinchón	1		>media+2e
Colmenar Viejo	1		
Fuenlabrada	3	> media+1e	
Fuente el Saz de Jarama	1		
Humanes de Madrid	1		
Leganés	1		
Móstoles	1		
Paracuellos del Jarama	1		>media+2e
San Agustín de Guadalix	1		
Torrejón de Ardoz	1		
Tres Cantos	4	>media+2e	
>Total	23		

-Clasificación según nº de empresas

n=16

Media=1.43

Varianza=0.745

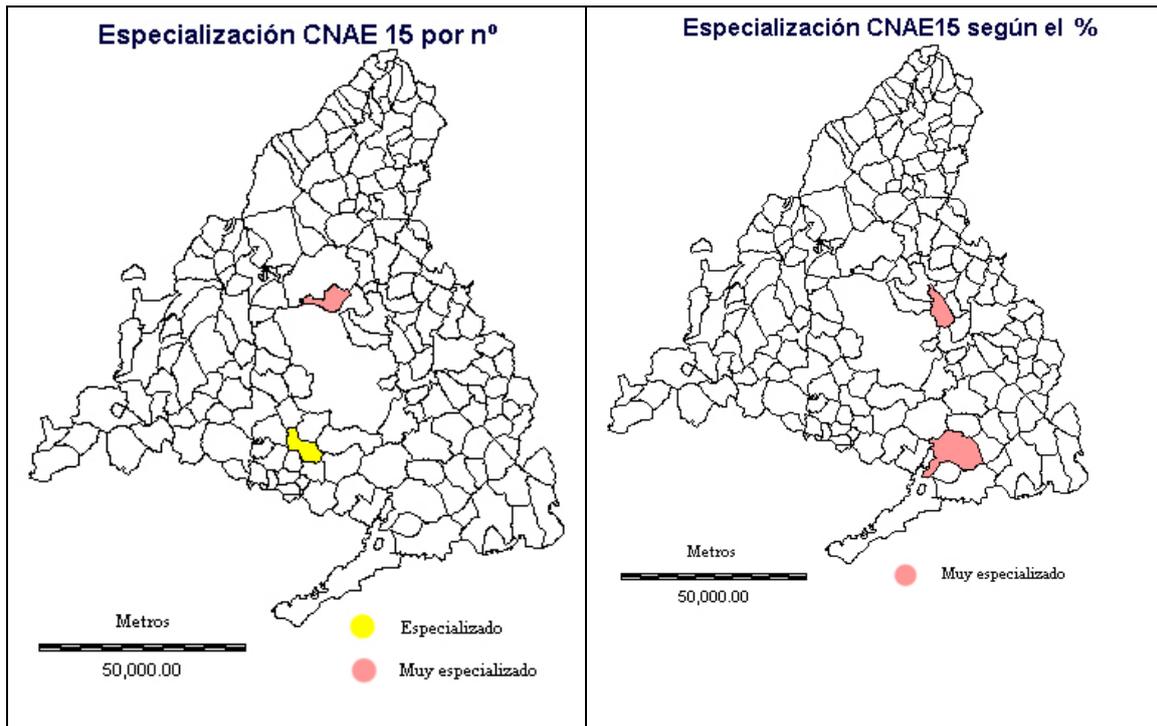
Desviación típica=0.863

-Clasificación según el %

Media= 29.34%

Varianza=921.34

Desviación típica=30.35%



Estos eran los mapas de los municipios del CNAE 15 de alimentación, bebidas y tabaco.

Tabla de CNAE 17. Textil y de la confección (junto al CNAE 18 de confección y peletería y 19 de curtido).

Municipio	Nº de empresas	Por %
Alcalá de Henares	1	
Belmonte del Tajo	1	>media+1e (+2e por aproximación)
Leganés	1	
San Sebastián de los Reyes	1	
Tres Cantos	1	
Total	5	

-Clasificación según nº de empresas

n=5

Media=1

Varianza=0

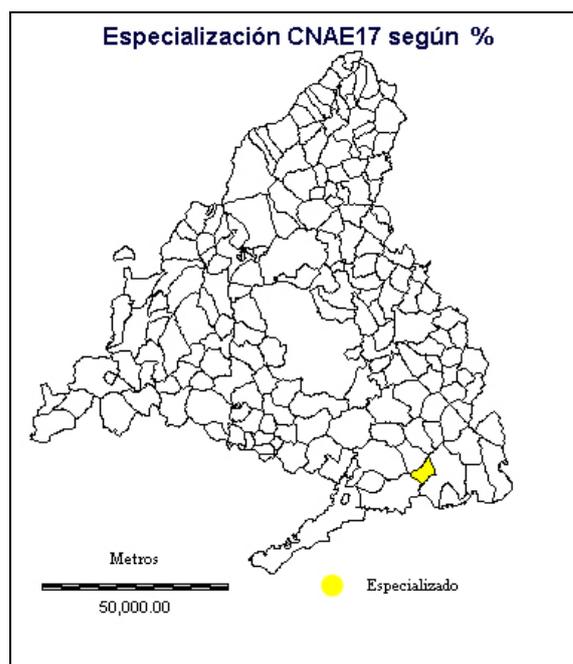
Desviación típica=0

-Clasificación según el %

Media= 24.74%

Varianza=1428.71

Desviación típica=37.79%



Mapa de los municipios del CNAE 17, 18 y 19

Tabla de CNAE 20. Madera y corcho.

Municipio	Nº de empresas
Tres Cantos	1
Total	1

-Clasificación según nº de empresas

n=1

Media=1

Varianza=0

Desviación típica=0

-Clasificación según el %

Media= 1.69%

Varianza=0

Desviación típica=0

Tabla de CNAE 21. Papel

Municipio	Nº de empresas	Por %
Alcobendas	1	
Coslada	1	>media+1e
Fuenlabrada	1	
Móstoles	1	
Total	4	

-Clasificación según nº de empresas

n=4

Media=1

Varianza=0

Desviación típica=0

-Clasificación según el %

Media= 5.86%

Varianza=5.85

Desviación típica=2.41%

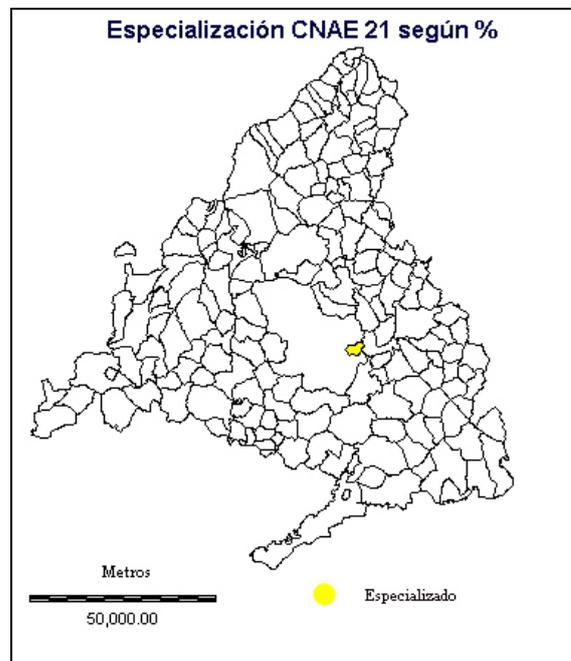


Tabla de CNAE 22. Edición en papel y artes gráficas.

Municipio	Nº de empresas	Por %
Alcorcón	1	
Arganda del Rey	1	
Coslada	1	
Leganés	1	
Móstoles	1	
San Agustín de Guadalix	1	>media+2e
Tres Cantos	1	
Total	7	

-Clasificación según nº de empresas

n=7

Media=1

Varianza=0

Desviación típica=0

-Clasificación según el %

Media= 12.4%

Varianza=91.79

Desviación típica=9.58%

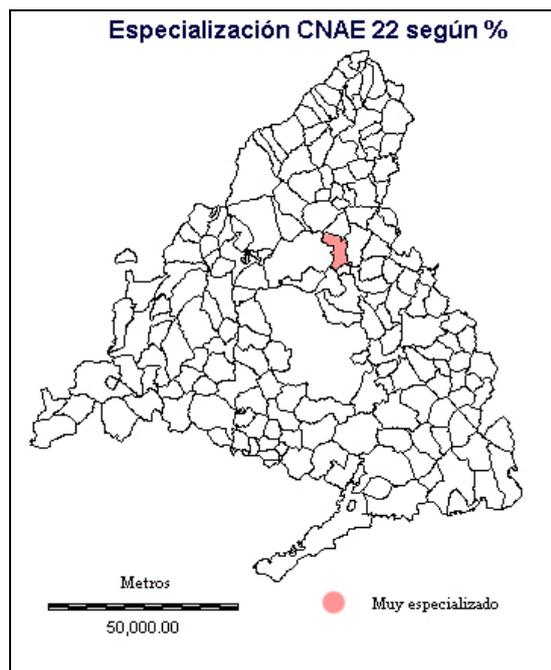


Tabla de CNAE 23. Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares.

Municipio	Nº de empresas
Torrejón de Ardoz	1 en varios
Total	1

-Clasificación según nº de empresas

$n=1$

Media=1

Varianza=0

Desviación típica=0

-Clasificación según el %

Media= 5.26%

Varianza=0

Desviación típica=0

Tabla de CNAE 24. Química.

Municipio	Nº de empresas	Por nº de empresas
Alcalá de Henares	6	>media+1e
Alcobendas	10	>media+3e
Aranjuez	1	
Arganda del Rey	2	
Colmenar Viejo	1	
Coslada	4	
Daganzo de Arriba	1	
Fuenlabrada	2	
Las Rozas	1	
Majadahonda	1	
Mejorada del Campo	1	
Pinto	1	
San Fernando	2	
San Sebastián de los Reyes	2(1 a varios)	
Torrejón de Ardoz	3(2 a varios)	
Tres Cantos	4	
Velilla de San Antonio	1	
Villanueva de la Cañada	1	
Total	44	

-Clasificación según nº de empresas

n=18

Media=2.44

Varianza=5.228

Desviación típica=2.28

-Clasificación según el %

Media= 29.11%

Varianza=741.63%

Desviación típica=27.23%

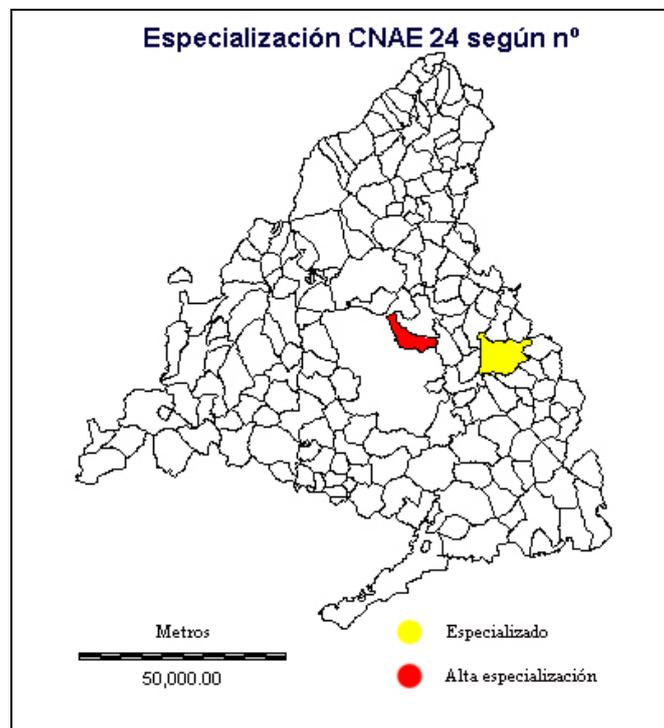


Tabla de CNAE 25. Caucho y materias plásticas.

Municipios	Nº de empresas	Por nº de empresas	Por %
Ajalvir	1		>media+1e
Alcalá de Henares	2	>media+3e	
Alcobendas	1		
Arganda del Rey	1		
Fuenlabrada	1		
Fuente el Saz de Jarama	1		>media+1e
Getafe	2	>media+3e	
Pinto	1		
Pozuelo de Alarcón	1		
San Fernando de Henares	1		
Torrejón de Ardoz	1		
Valdemoro	1		>media+1e
Total	14		

-Clasificación según nº de empresas

n=12

Media=1.16

Varianza=1.66

Desviación típica=0.138

-Clasificación según el %

Media= 18.89%

Varianza=334.79

Desviación típica=18.29%

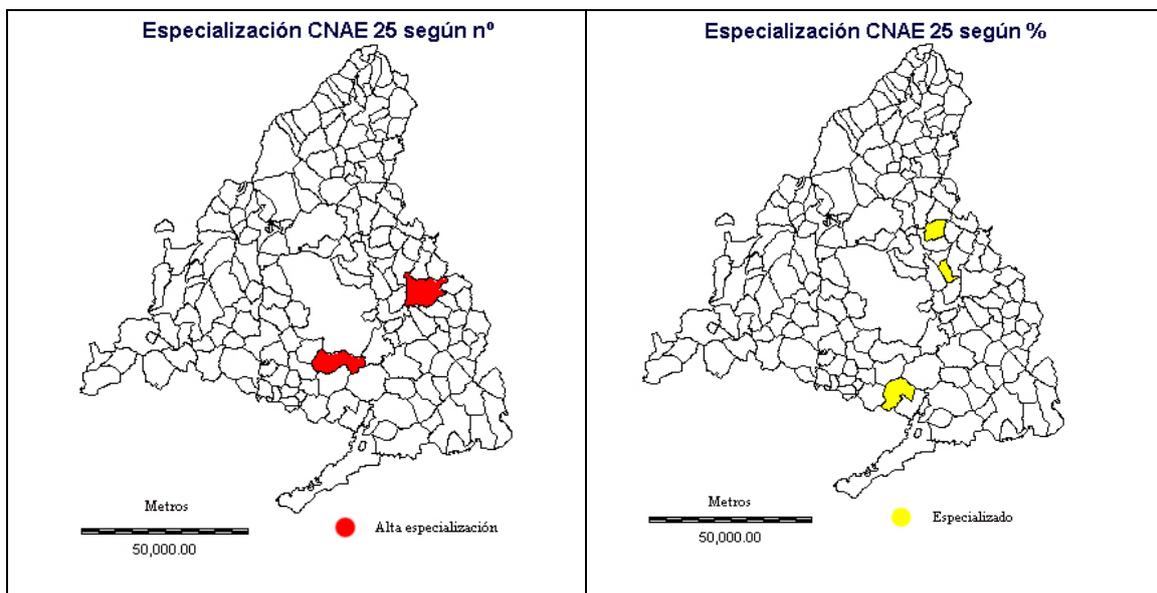


Tabla de CNAE 26. Fabricación de otros productos minerales no metálicos.

Municipio	Nº de empresas	Por %
Alcalá de Henares	2	
Coslada	1	>media+1e
Total	3	

-Clasificación según nº de empresas

n=2

Media=1.5

Varianza=0.25

Desviación típica=0.5

-Clasificación según el %

Media= 8.16%

Varianza=0.022

Desviación típica=0.149%

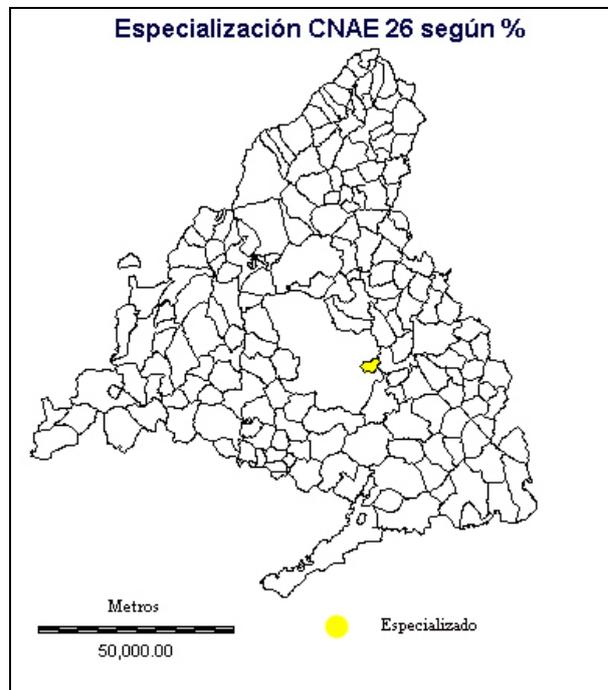


Tabla de CNAE 27. Metalurgia.

Municipio	Nº de empresas	Por nº de empresas	Por %
Alcalá de Henares	1		
Alcobendas	2	>media+1e	
Fuenlabrada	1		
Leganés	2	>media+1e	>media+1e (+2e por aproximación)
Torrejón de Ardoz	1		
Total	7		

-Clasificación según nº de empresas

n=5

Media=1.4

Varianza=0.24

Desviación típica=0.48

-Clasificación según el %

Media= 8.77%

Varianza=66.08

Desviación típica=8.12

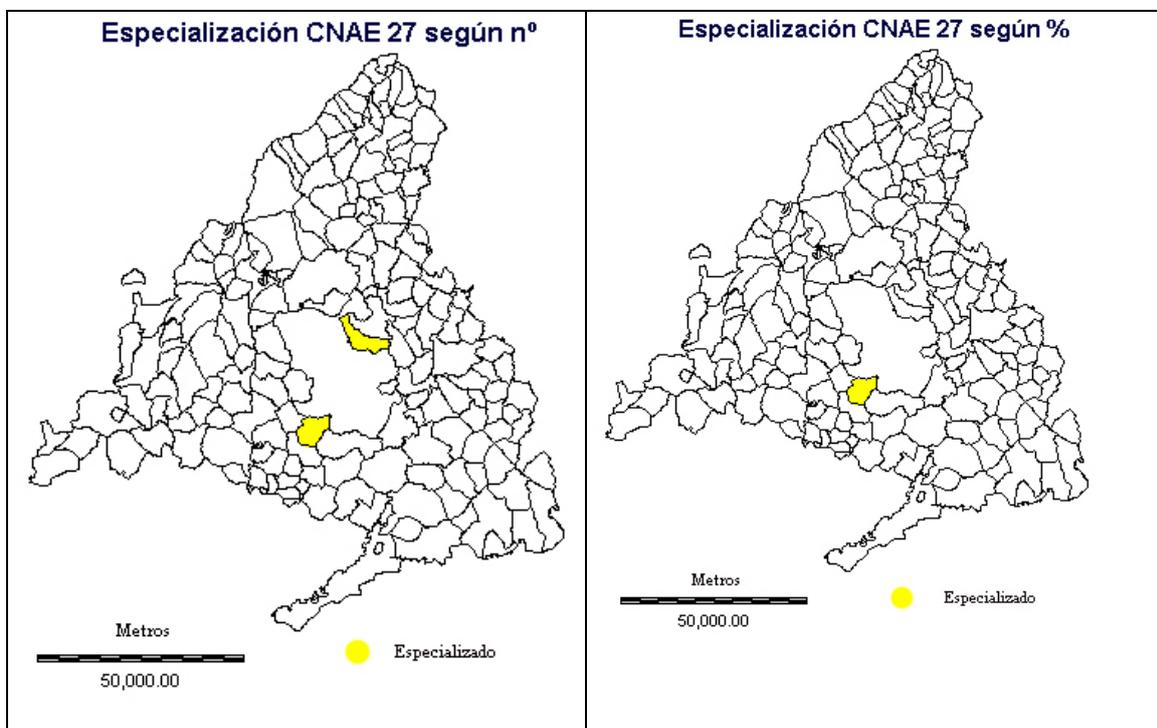


Tabla de CNAE 28. Fabricación de productos metálicos.

Municipio	Nº de empresas	Por nº de empresas	Por %
Ajalvir	1		>media +1e
Fuenlabrada	3(1 varios)	>media +2e por aproximación	
Leganés	1		
Móstoles	1 a varios		
Torrejón de Ardoz	1		
Total	7		

-Clasificación según nº de empresas

n=5

Media=1.4

Varianza=0.64

Desviación típica=0.8

-Clasificación según el %

Media= 18.24%

Varianza=265.49

Desviación típica=16.29%

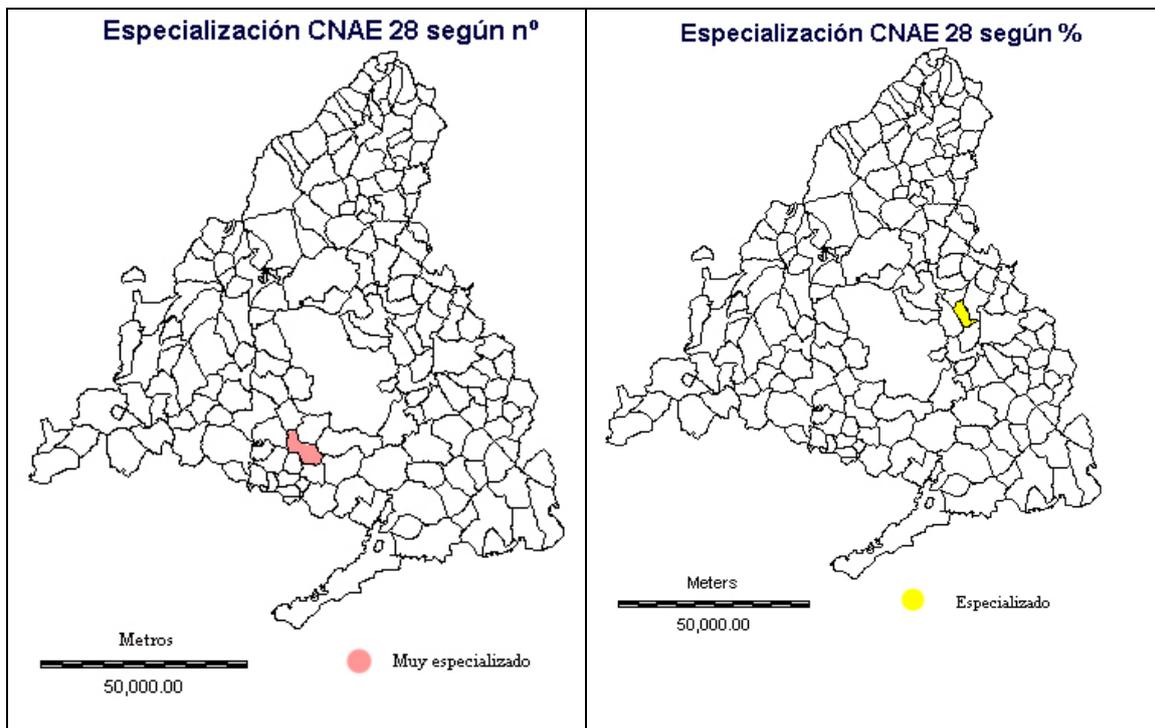


Tabla de CANE 29. Construcción de maquinaria y equipo mecánico.

Municipio	Nº de empresas	Por nº
Alcalá de Henares	3	>media+2e
Alcobendas	1	
Coslada	2	>media+1e
Daganzo de Arriba	1	
Fuenlabrada	2(1 a varios)	>media+1e
Getafe	1	
Humanes de Madrid	1	
Las Rozas	1	
Móstoles	1	
Pinto	1	
Pozuelo de Alarcón	1	
Torrejón de Ardoz	1 a varios	
Torrejón de la Calzada	1	>media+3e
Tres Cantos	1	
Total	18	

-Clasificación según nº de empresas

n=14

Media=1.28

Varianza=0.34

Desviación típica=0.58

-Clasificación según el %

Media= 18.41%

Varianza=602.15

Desviación típica=24.53%

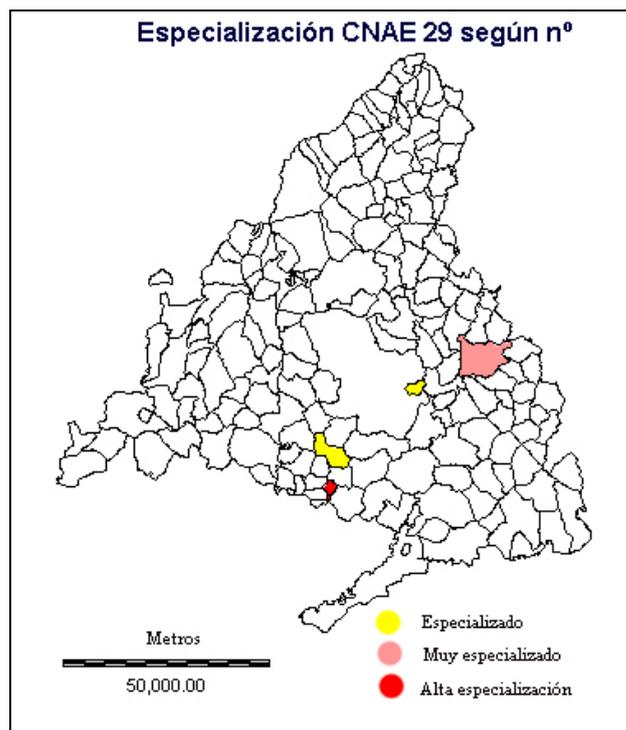


Tabla de CNAE 30. Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico.

Municipio	Nº de empresas	Por nº	Por %
Alcalá de Henares	2(1 a varios)		
Alcobendas	7(1 a varios)	>media+1e	
Algete	1		>media+1e
Arganda del Rey	3		
Coslada	1		
Daganzo de Arriba	1		
El Molar	1		>media+3e
Fuenlabrada	1		
Getafe	6	>media+1e	
Las Rozas	2		
Majadahonda	2		
Mejorada del Campo	1		
Móstoles	2		
Pinto	1		
Pozuelo de Alarcón	1(1 a varios)		
San Fernando de Henares	2		
San Sebastián de los Reyes	1		
Torrejón de Ardoz	2		
Torrelodones	1		>media+1e
Torres de la Alameda	1		>media+1e
Tres Cantos	16(1 a varios)		
Total	55		

-Clasificación según nº de empresas

n=21

Media=2.61

Varianza=11.47

Desviación típica=3.38

-Clasificación según el %

Media= 26.59%

Varianza=483.84

Desviación típica=21.99%

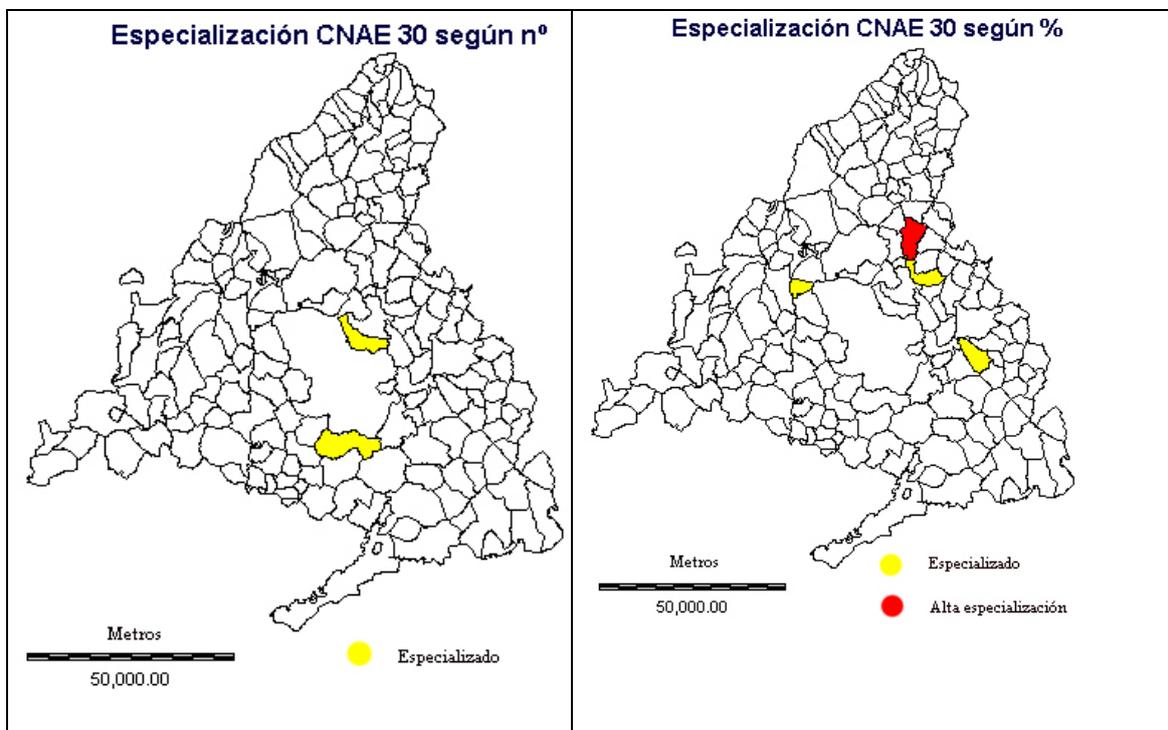


Tabla de CNAE 31. Maquinaria y material eléctrico.

Municipio	Nº de empresas	Por nº	Por %
Alcalá de Henares	1		
Alcobendas	2	>media+1e	
Alcorcón	1		
Colmenar Viejo	2	>media+1e	>media+1e
Humanes de Madrid	1		>media+1e
Móstoles	1 en varios		
Torrejón de Ardoz	2	>media+1e	
Tres Cantos	1 en varios		
Total	11		

-Clasificación según nº de empresas

n=8

Media=1.37

Varianza=0.236

Desviación típica=0.485

-Clasificación según el %

Media= 13.93%

Varianza=143.84

Desviación típica=11.99%

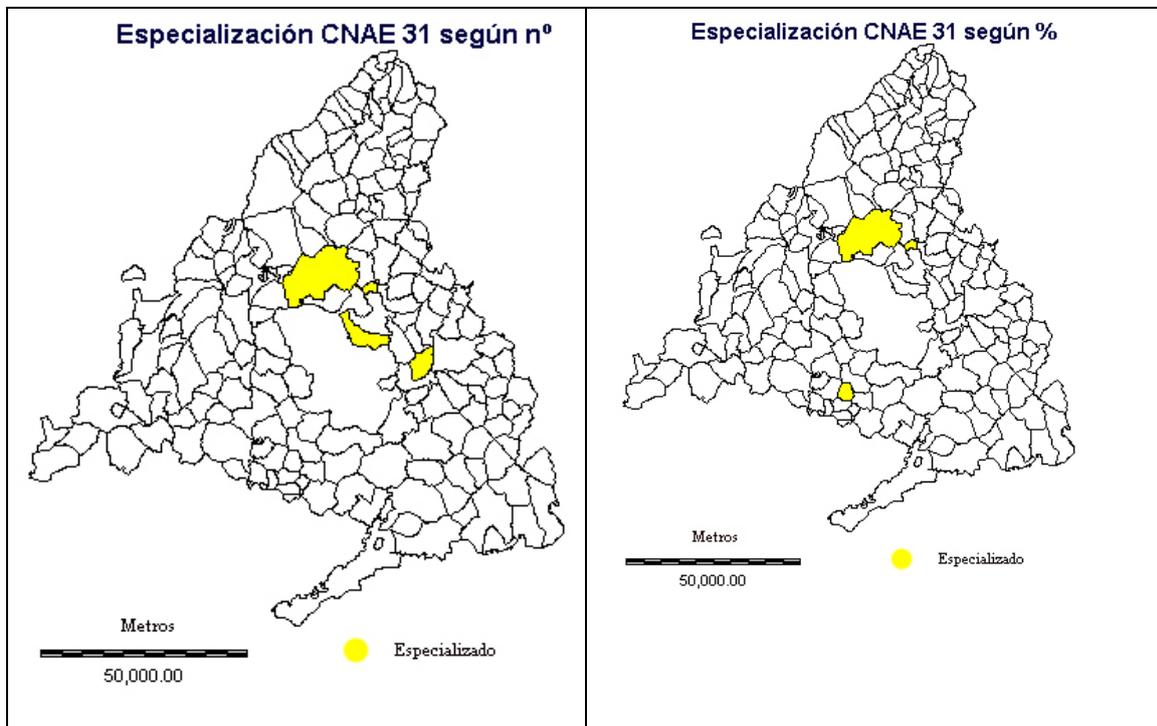


Tabla de CNAE 32. Material electrónico de radio, televisión y comunicaciones.

Municipio	Nº de empresas	Por nº	Por %
Alcobendas	1		
Alcorcón	1		
Getafe	1		
Leganés	1		
Mejorada del Campo	1		>media +1e
Pinto	1		
Tres Cantos	4(1 a varios)	>media+3e	
Total	10		

-Clasificación según nº de empresas

n=7

Media=1.42

Varianza=0.52

Desviación típica=0.72

-Clasificación según el %

Media= 11.81%

Varianza=48.28

Desviación típica=6.94%

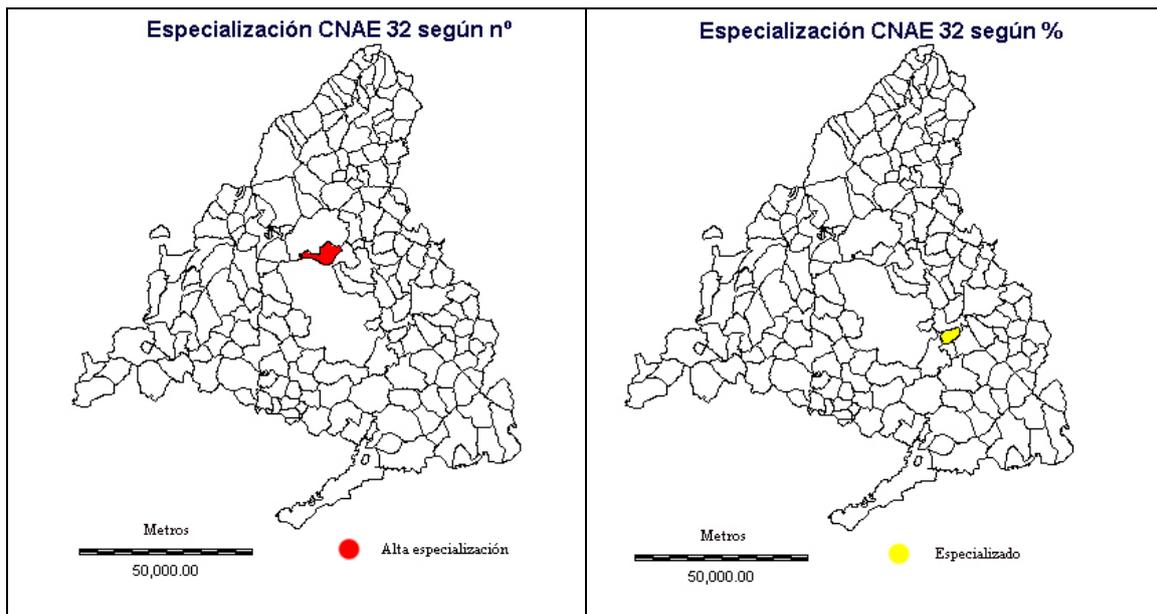


Tabla de CNAE 33. Instrumentos médico quirúrgicos, óptica y relojería.

Municipio	Nº de empresas	Por nº
Alcobendas	4	>media+2e
Aranjuez	1	>media+2e
Colmenar Viejo	1	
Getafe	1(1 a varios)	
Las Rozas	2	
San Sebastián de los Reyes	1	
Torrejón de Ardoz	1(1 a varios)	
Tres Cantos	2(1 a varios)	
Total	13	

-Clasificación según nº de empresas

n=8

Media=1.62

Varianza=0.98

Desviación típica=0.99

-Clasificación según el %

Media= 13.86%

Varianza=204.95

Desviación típica=14.31%

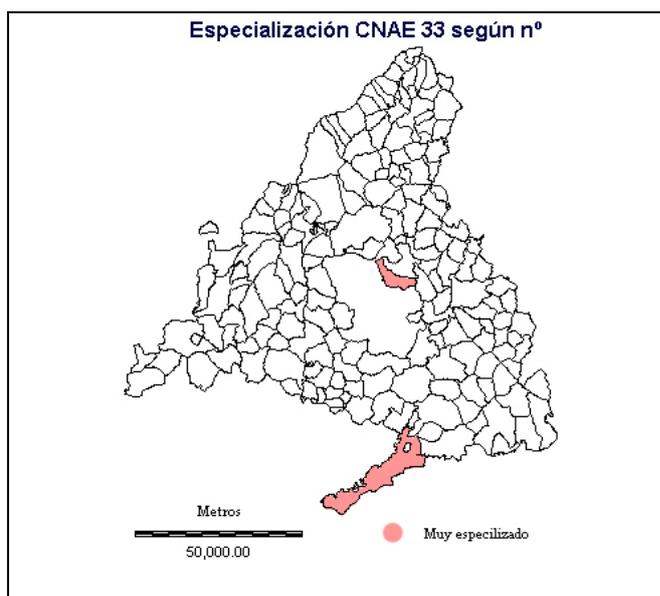


Tabla de CNAE 34. Vehículos a motor.

Municipio	Nº de empresas	Por %
Alcalá de Henares	2	>media+1e
Alcobendas	1	
Total	3	

-Clasificación según nº de empresas

n=2

Media=1.5

Varianza=0.25

Desviación típica=0.5

-Clasificación según el %

Media= 5.08%

Varianza=8.49

Desviación típica=2.91%

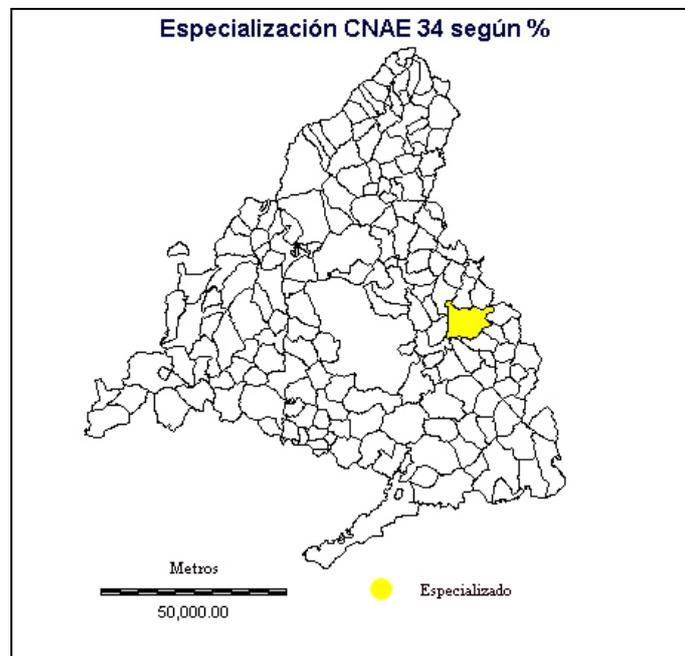


Tabla de CNAE 35. Otro material de transporte.

Municipio	Nº de empresas	Por nº	Por %
Alcalá de Henares	1		
Alcobendas	1		
Arganda del Rey	1		
Coslada	1		
Fuenlabrada	1		
Getafe	2		
Las Rozas	1		
Móstoles	2		
Pinto	2	>media+1e	
Torrejón de Ardoz	1		
Tres Cantos	1		
Valdemoro	1		>media+2e
Total	15		

-Clasificación según nº de empresas

n=12

Media=1.25

Varianza=0.187

Desviación típica=0.43

-Clasificación según el %

Media= 12.09%

Varianza=171.06

Desviación típica=13.07

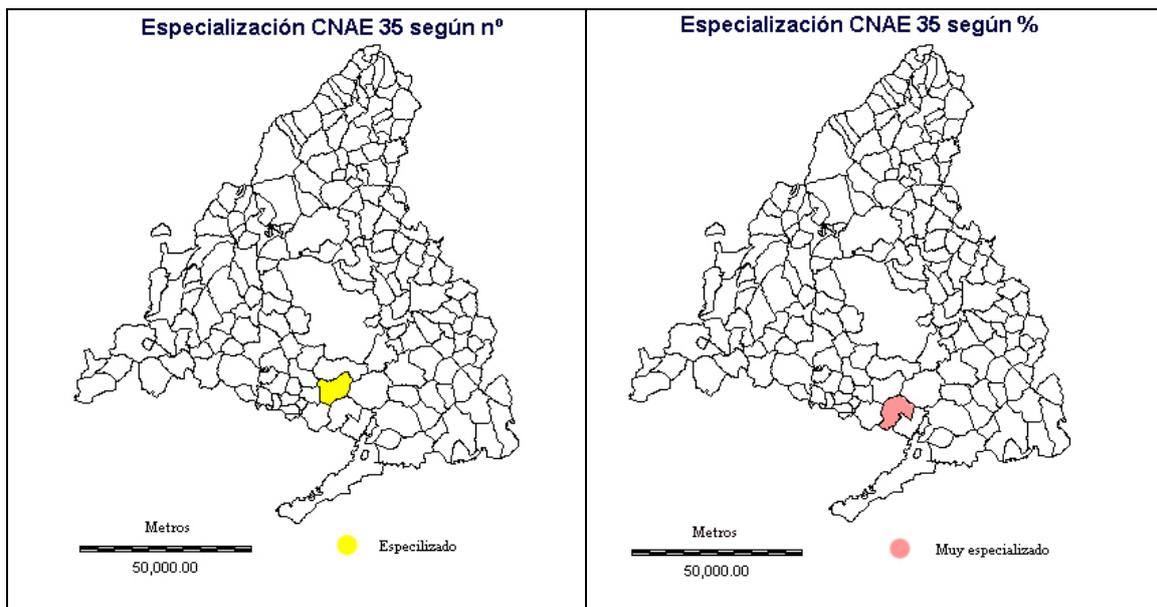


Tabla de CNAE 36. Otras manufacturas diversas.

Municipio	Nº de empresas
Fuenlabrada	1
Torrejón de Ardoz	1
Total	2

-Clasificación según nº de empresas

$n=2$

Media=1

Varianza=0

Desviación típica=0

-Clasificación según el %

Media= 5.26%

Varianza=0

Desviación típica=0

Tabla de CNAE 37. Reciclaje de desechos.

Municipio	Nº de empresas	Por nº
Fuenlabrada	1	
Majadahonda	1	
Mejorada del Campo	1	
San Sebastián de los Reyes	2(1 a varios	>media+1e
Villanueva del Pardillo	1	
Total	5	

-Clasificación según nº de empresas

$n=5$

Media=1.2

Varianza=0.16

Desviación típica=0.4

-Clasificación según el %

Media= 31.13%

Varianza=1226.92

Desviación típica=35.02%

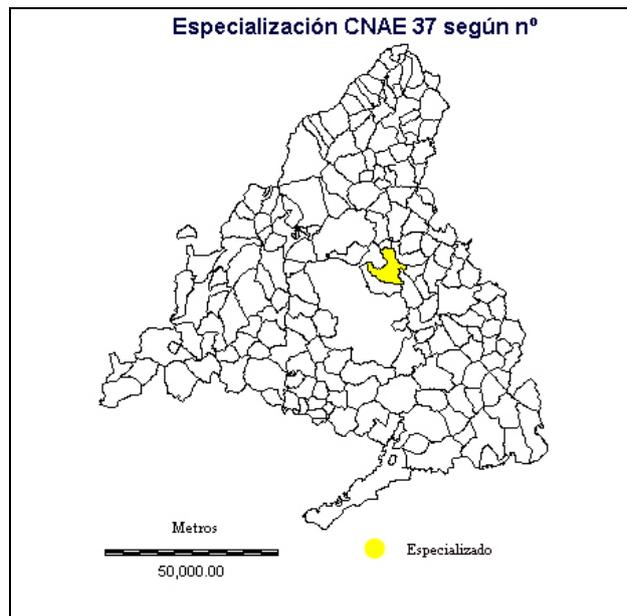


Tabla de CNAE 40. Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua.

Municipio	Nº de empresas	Por %
Alcobendas	1	
Arganda del Rey	1	>media+1e
Fuenlabrada	1	
San Sebastián de los Reyes	1(1 a varios)	
Tres Cantos	1	
Total	5	

-Clasificación según nº de empresas

n=5

Media=1

Varianza=0

Desviación típica=0

-Clasificación según el %

Media= 4.25%

Varianza=3.85

Desviación típica=1.96%

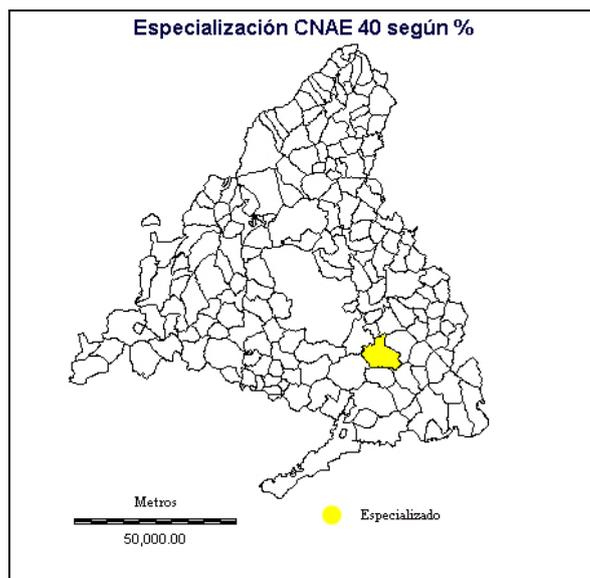


Tabla de CNAE 41. Captación, depuración y distribución de agua.

Municipio	Nº de empresas	Por %
Majadahonda	1 a varios	>media+1e
San Sebastián de los Reyes	1 a varios	
Total	2	

-Clasificación según nº de empresas

n=2

Media=1

Varianza=0

Desviación típica=0

-Clasificación según el %

Media= 9.89%

Varianza=19.27

Desviación típica=4.38%

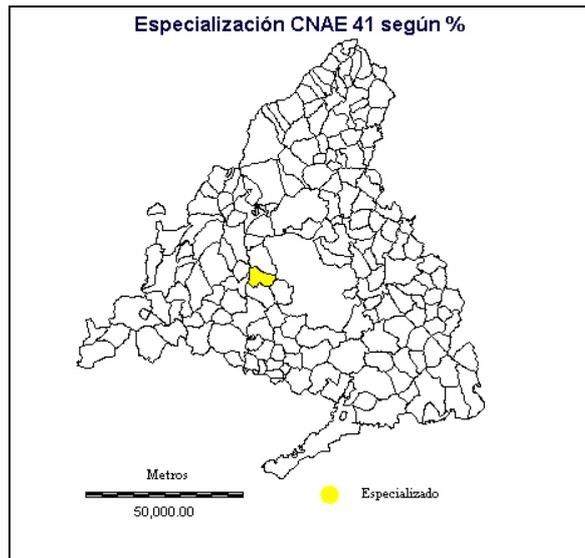


Tabla de CNAE 45. Construcción.

Municipio	Nº de empresas	Por nº
Alcobendas	2	>media+1e
Alcorcón	1	
Coslada	1	
Getafe	1	
Las Rozas	1	
Majadahonda	1 a varios	
Pinto	1	
San Sebastián de los Reyes	3	>media+2e
Tres Cantos	1	
Villaviciosa de Odón	1	
Total	13	

-Clasificación según nº de empresas

n=10

Media=1.3

Varianza=0.41

Desviación típica= 0.64

-Clasificación según el %

Media= 13.86%

Varianza=75.60

Desviación típica=8.69%

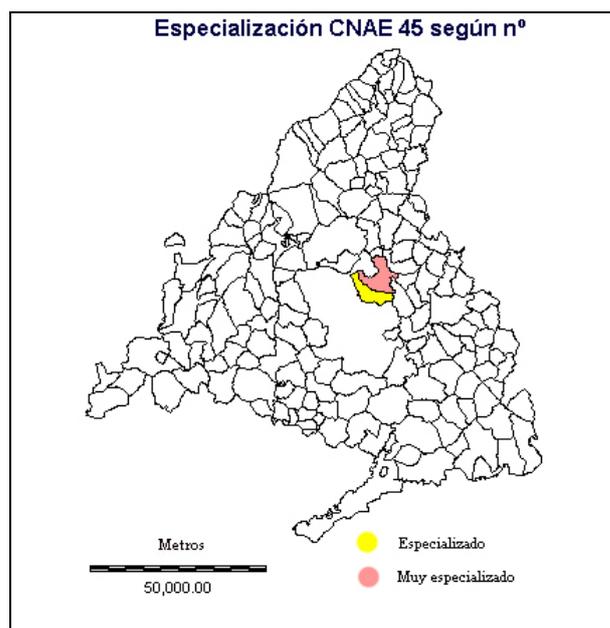


Tabla de CNAE 50. Reparación de vehículos a motor.

Municipio	Nº de empresas	Por %
Alcobendas	1	
Alcorcón	1	>media+1e
Total	2	

-Clasificación según nº de empresas

n=2

Media=1

Varianza=0

Desviación típica=0

-Clasificación según el %

Media= 9.41%

Varianza=52.48

Desviación típica=7.24%

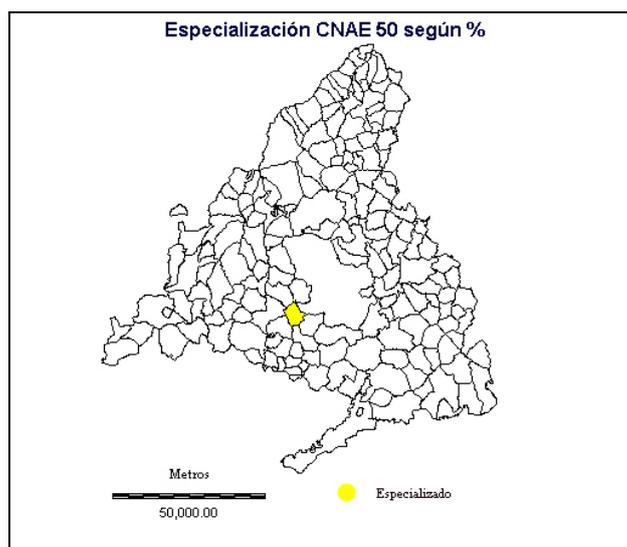


Tabla de CNAE 51. Comercio al por mayor.

Municipio	Nº de empresas	Por nº	Por %
Getafe	1 a varios		
Móstoles	1		
San Sebastián de los Reyes	2(1 a varios)	>media+1e	>media+1e
Tres Cantos	1		
Total	5		

-Clasificación según nº de empresas

n=4

Media=1.25

Varianza=0.187

Desviación típica=0.432

-Clasificación según el %

Media= 6.90%

Varianza=11.24

Desviación típica=3.35%

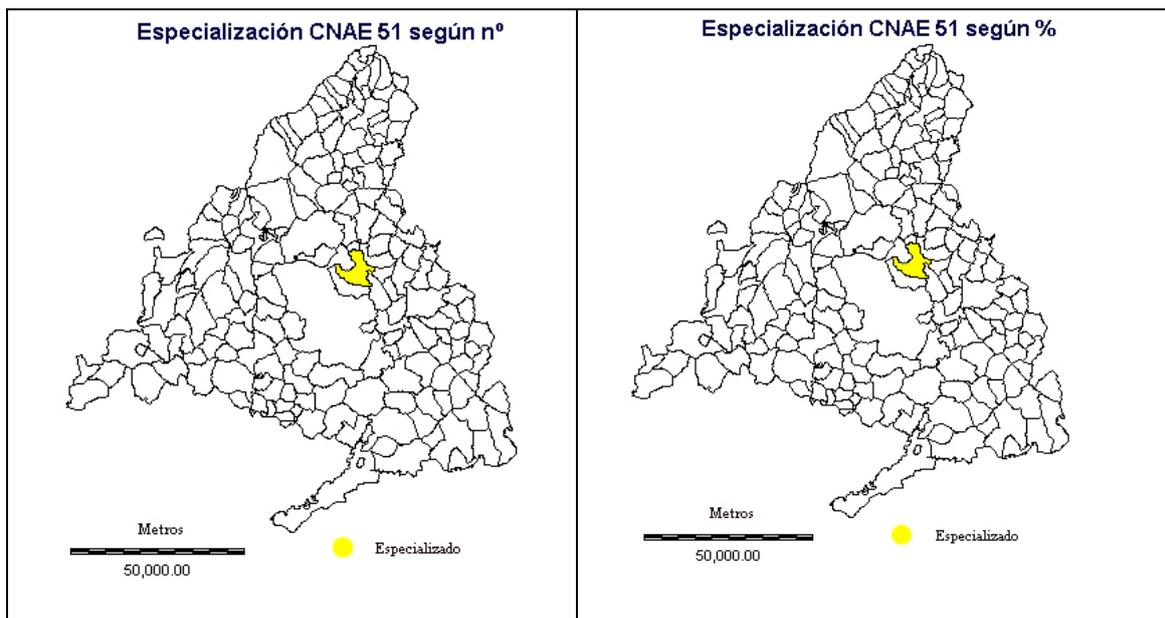


Tabla de CNAE 60. Transporte, almacenamiento y comunicaciones.

Municipio	Nº de empresas	Por %
Arganda del Rey	2	>media+1e
Torrejón de Ardoz	1 a varios	
Total	3	

-Clasificación según nº de empresas

n=2

Media=1.5

Varianza=0.25

Desviación típica=0.5

-Clasificación según el %

Media= 9.29%

Varianza=16.28

Desviación típica=4.03%

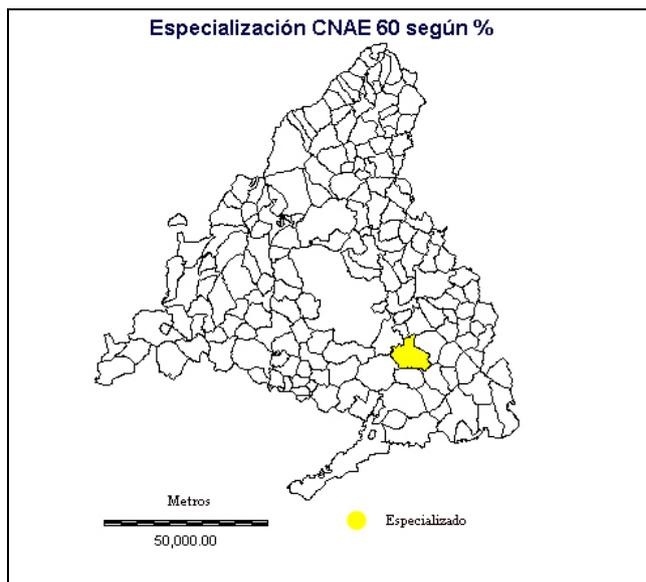


Tabla de CNAE 63. Actividades anexas a los transportes.

Municipio	Nº de empresas	Por %
Móstoles	1	>media+1e
Torrejón de Ardoz	1 a varios	
Total	2	

-Clasificación según nº de empresas

n=2

Media=1

Varianza=0

Desviación típica=0

-Clasificación según el %

Media= 6.47%

Varianza=1.47

Desviación típica=1.21%

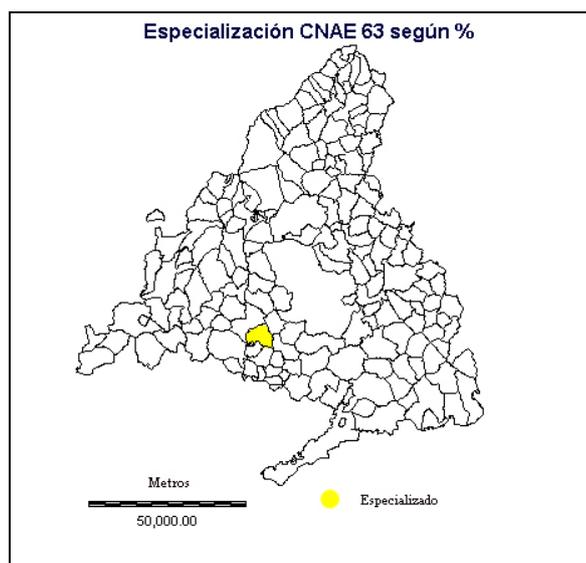


Tabla de CNAE 64. Correos y telecomunicaciones.

Municipio	Nº de empresas	Por nº	Por %
Alcalá de Henares	1 a varios		
Alcobendas	1		
Pozuelo de Alarcón	2		>media+1e
Tres Cantos	3	>media+1e	
Total	7		

-Clasificación según nº de empresas

n=4

Media=1.75

Varianza=0.687

Desviación típica=0.82

-Clasificación según el %

Media= 6.96%

Varianza=32.33

Desviación típica=5.68%

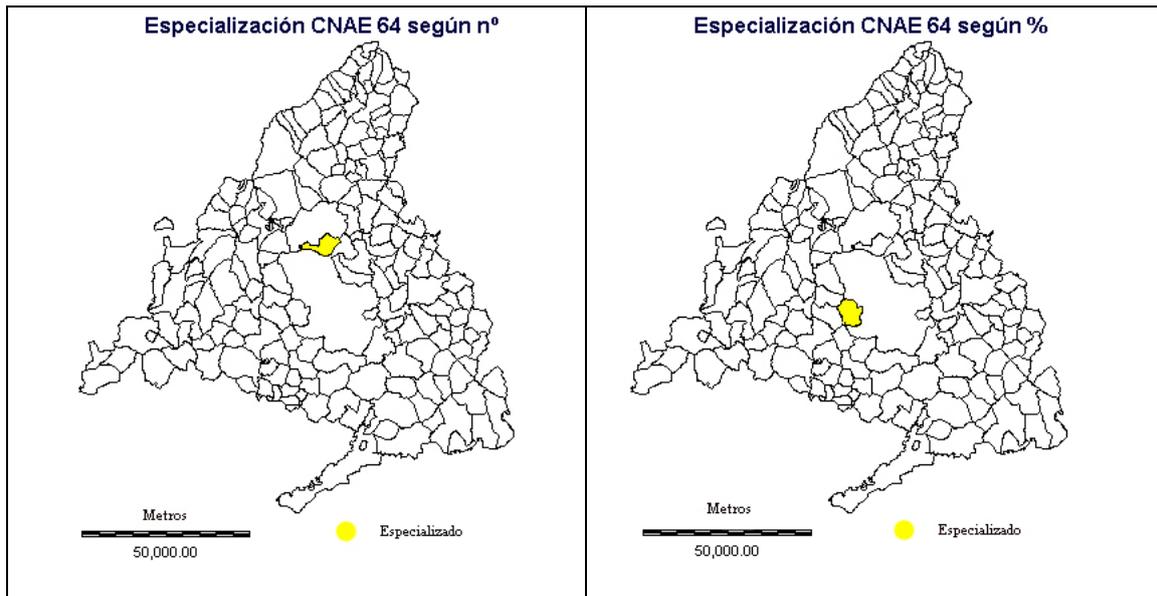


Tabla de CNAE 70. Actividades inmobiliarias y de alquiler.

Municipio	Nº de empresas
Alcobendas	1
Total	1

-Clasificación según nº de empresas

n=1

Media=1

Varianza=0

Desviación típica=0

-Clasificación según el %

Media= 2.17%

Varianza=0

Desviación típica=0

Tabla de CNAE 71. Alquiler de maquinaria.

Municipio	Nº de empresas
Alcalá de Henares	1
Total	1

-Clasificación según nº de empresas

$n=1$

Media=1

Varianza=0

Desviación típica=0

-Clasificación según el %

Media= 4%

Varianza=0

Desviación típica=0

Tabla de CNAE 72. Informática.

Municipio	Nº de empresas	Por nº	Por %
Alcobendas	5(1 a varios)		
Arganda del Rey	2		
Boadilla del Monte	1		>media+1e
El Escorial	1		>media+1e
Las Rozas	2		
Leganés	1		
Majadahonda	2		
Pozuelo de Alrcón	3(1 a varios)		
San Lorenzo del Escorial	1		>media+1e
San Sebastián de los Reyes	3		
Torrejón de Ardoz	2		
Torrelorones	1		
Torres de la Alameda	1		
Tres Cantos	12	>media+3e	
Total	37		

-Clasificación según nº de empresas

$n=14$

Media=2.64

Varianza=7.94

Desviación típica=2.81

-Clasificación según el %

Media= 39.43%

Varianza=1152.14

Desviación típica=33.94%

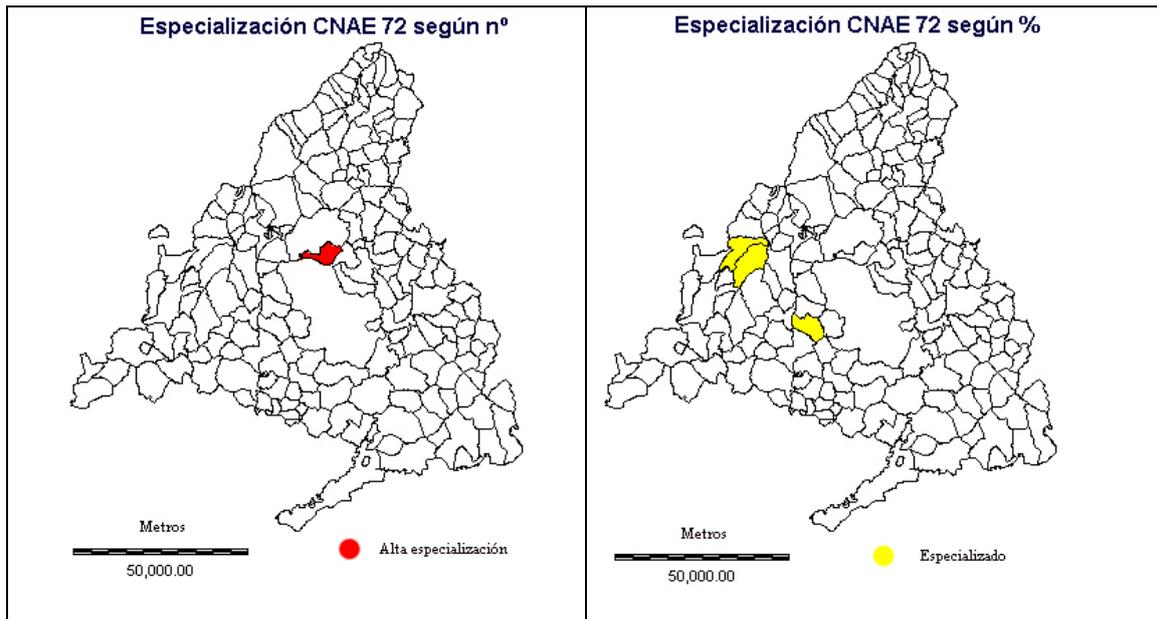


Tabla de CNAE 73. Consultoras.

Municipio	Nº de empresas	Por nº	Por %
Alcalá de Henares	1 a varios		
Torrejón de Ardoz	1 a varios		>media+1e
Tres Cantos	2(1 a varios	>media+1e	
Total	4		

-Clasificación según nº de empresas

n=3

Media=1.33

Varianza=0.221

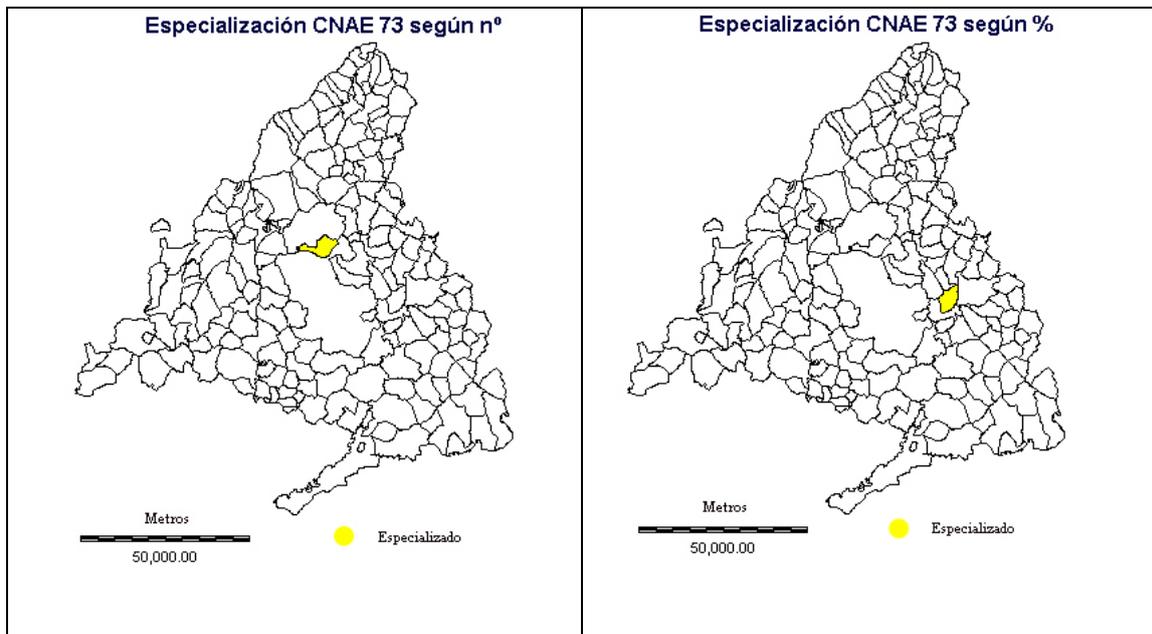
Desviación típica=0.47

-Clasificación según el %

Media= 3.69%

Varianza=0.88

Desviación típica=0.93%



Existen muchas más empresas de este tipo y creemos que en la medida que hacen actividades de investigación no rutinarias deberían ser consideradas como empresas que hacen I+D. El problema es que sus responsables nos han manifestado en muchas ocasiones que su trabajo no implica investigar hechos especiales, y por eso en un gran número de casos consideramos que verdaderamente no hacen I+D.

Tabla de CNAE 74. Servicios empresariales.

Municipio	Nº de empresas	Por nº
Alcobendas	1	
Collado Villalba	1	
Fuenlabrada	1	
Las Rozas	2	
Móstoles	1	
Pozuelo de Alarcón	4	>media+1e
San Fernando de Henares	1	

San Sebastián de los Reyes	1	
Tres Cantos	4	>media+1e
Total	16	

-Clasificación según nº de empresas

n=9

Media=1.77

Varianza=1.41

Desviación típica=1.189

-Clasificación según el %

Media= 15.47%

Varianza=225.49

Desviación típica=15.01%

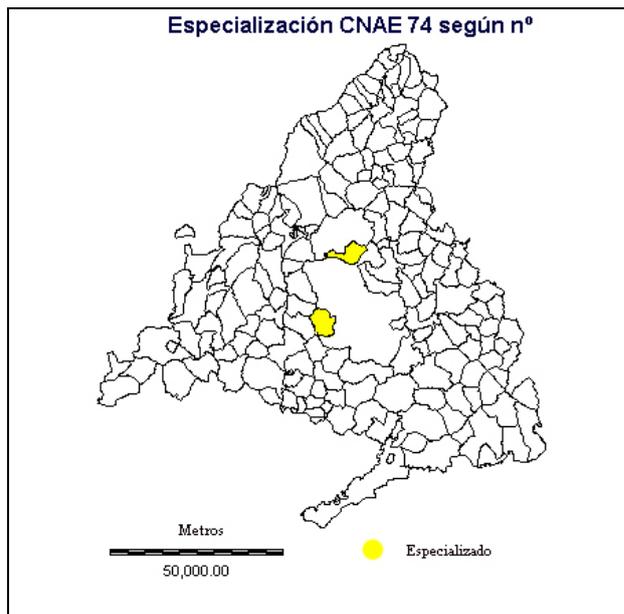


Tabla de CNAE 75. Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria.

Municipio	Nº de empresas
San Martín de la Vega	1
Total	1

-Clasificación según nº de empresas

n=1

Media=1

Varianza=0

Desviación típica=0

-Clasificación según el %

Media= 100%

Varianza=0

Desviación típica=0

Tabla de CNAE 80. Educación.

Municipio	Nº de empresas
Villaviciosa de Odón	1 a varios
Total	1

-Clasificación según nº de empresas

n=1

Media=1

Varianza=0

Desviación típica=0

-Clasificación según el %

Media= 100%

Varianza=0

Desviación típica=0

Tabla de CNAE 85. Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales.

Municipio	Nº de empresas	Por nº	Por %
Colmenar Viejo	1		
San Sebastián de los Reyes	1		
Tres Cantos	2	>media+1e	
Villaviciosa de Odón	1 a varios		>media+1e
Total	5		

-Clasificación según nº de empresas

n=4

Media=1.25

Varianza=0.187

Desviación típica=0.432

-Clasificación según el %

Media= 14.71%

Varianza=140.69

Desviación típica=11.86%

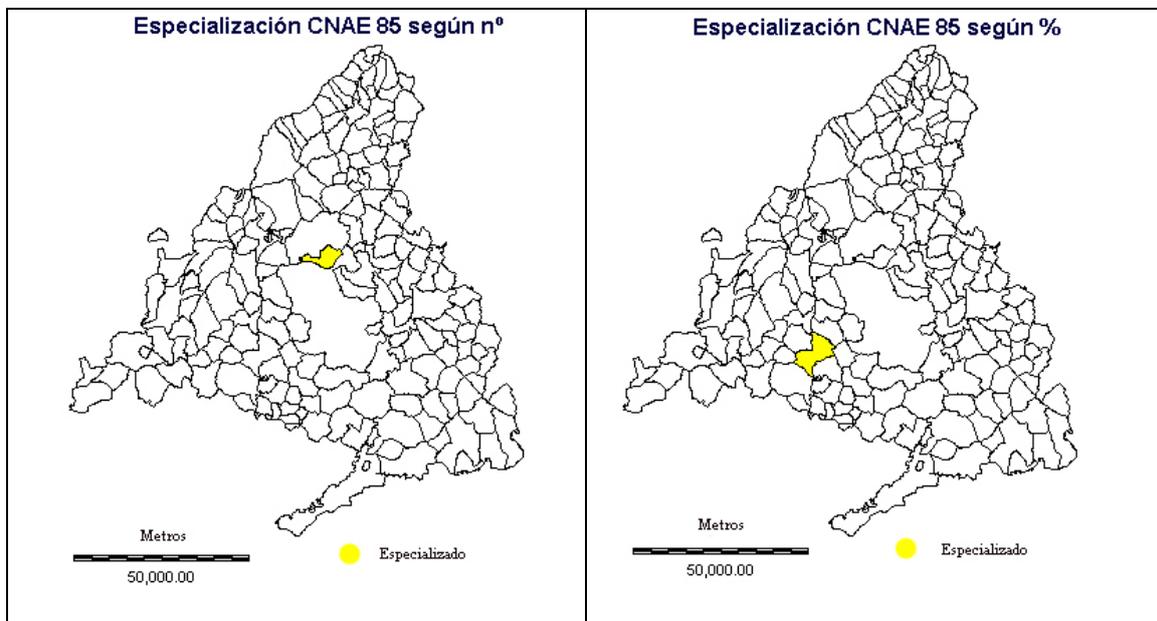


Tabla de CNAE 90. Otras actividades sociales y de servicios prestados a la comunidad.

Municipio	Nº de empresas	Por %
Las Rozas	1	
San Agustín de Guadalix	1	>media+1e
San Sebastián de los Reyes	1	
Total	3	

-Clasificación según nº de empresas

n=3

Media=1

Varianza=0

Desviación típica=0

-Clasificación según el %

Media= 15.34%

Varianza=162.24

Desviación típica=12.73%

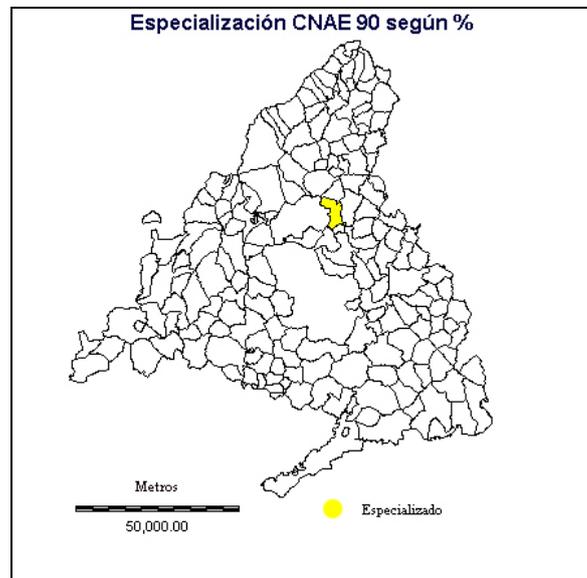


Tabla de CNAE 91. Otras actividades asociativas.

Municipio	Nº de empresas
Torrejón de Ardoz	1
Total	1

-Clasificación según nº de empresas

n=1

Media=1

Varianza=0

Desviación típica=0

-Clasificación según el %

Media= 5.26%

Varianza=0

Desviación típica=0

-----

Pero vamos a profundizar en el estudio de estos datos que creemos muy interesantes.

La siguiente tabla permite ver la especialización de los municipios (se ajustan los valores por aproximación a una de las categorías)

<b>CNAE / municipios / especialización por nº</b>	<b>CNAE / municipios / especialización por %</b>
1 / Alcalá de Henares / >media + 2 e	1 / Torremocha del Jarama / > media + 2 e
15 / Fuenlabrada / >media + 1e	15 / Chinchón / > media +2e
15 / Tres Cantos / > media + 2e	15 / Paracuellos del Jarama / >media +2e
	17 / Belmonte del tajo / >media +2e
	21 / Coslada / >media + 1e
	22 / San Agustín de Guadalix / >media +2e
24 / Alcalá de Henares / > media +1e	
24 / Alcobendas / > media +3e	
25 / Alcalá de Henares / >media +3e	25 / Ajalvir / > media +1e
25 / Getafe / >media +3e	25 / Fuente el Saz / > media +1e
	25 / Valdemoro / > media +1e
	26 / Coslada / > media +1e
27 / Alcobendas / > media +1e	27 / Leganés / > media +2e
27 / Leganés / > media +1e	
28 / Fuenlabrada / > media +2e	28 / Ajalvir / > media +1e
29 / Alcalá de Henares / > media +2e	
29 / Coslada / > media +1e	
29 / Fuenlabrada / > media +1e	
29 / Torrejón de la Calzada / > media +3e	
30 / Alcobendas / > media +1e	30 / Algete / > media +1e
30 / Getafe / > media +1e	30 / El Molar / > media +3e
	30 / Torreldones / > media +1e
	30 / Torres de la alameda / > media +1e
31 / Alcobendas / > media +1e	31 / Colmenar Viejo / > media +1e
31 / Colmenar Viejo / > media +1e	31 / Humanes de Madrid / > media +1e
31 / Torrejón de Ardoz / > media +1e	
32 / Tres Cantos / > media +3e	32 / Mejorada del Campo / > media +1e
33 / Alcobendas / > media +2e	
33 / Aranjuez / > media +2e	

	34 / Alcalá de Henares / > media +1e
35 / Pinto / > media +1e	35 / Valdemoro / > media +2e
37 / San Sebastián de los Reyes / > media +1e	
	40 / Arganda del Rey / > media +1e
	41 / Majadahonda / > media +1e
45 / Alcobendas / > media +1e	
45 / San Sebastián de los Reyes / > media +2e	
	50 / Alcorcón / > media +1e
51 / San Sebastián de los Reyes / > media +1e	51 / San Sebastián de los Reyes / > media +1e
	60 / Arganda del Rey / > media +1e
	63 / Móstoles / > media +1e
64 / Tres Cantos / > media +1e	64 / Pozuelo de Alarcón / > media +1e
72 / Tres Cantos / > media +3e	72 / Boadilla del Monte / > media +1e
	72 / El Escorial / > media +1e
	72 / San Lorenzo del Escorial / > media +1e
73 / Tres Cantos / > media +1e	73 / Torrejón de Ardoz / > media +1e
74 / Pozuelo de Alarcón / > media +1e	
74 / Tres Cantos / > media +1e	
85 / Tres Cantos / > media +1e	85 / Villaviciosa de Odón / > media +1e
	90 / San Agustín de Guadalix / > media +1e

La observación detenida de la tabla permite descubrir la existencia de tres municipios que cuentan a la vez con una especialización por nº y por % en el mismo CNAE. Leganes en el CNAE 27, Colmenar Viejo en el CNAE 31 y San Sebastián de los Reyes en el 51. Ello habla de la presencia de un nº elevado de empresas de esa actividad respecto a la media del conjunto de los municipios. También que esas empresas, con esa actividad concreta, representan un % elevado respecto al total de empresas presentes en su término.

El resto de los municipios presentan cierta especialización en uno u otro CNAE, ya sea por el nº de empresas o por el %, pero por separado y sin coincidencias.

Si nos fijamos en el nº de veces que existe esa especialización (sin importar la actividad que se realiza o el grado de especialización) llegamos a las tablas siguientes:

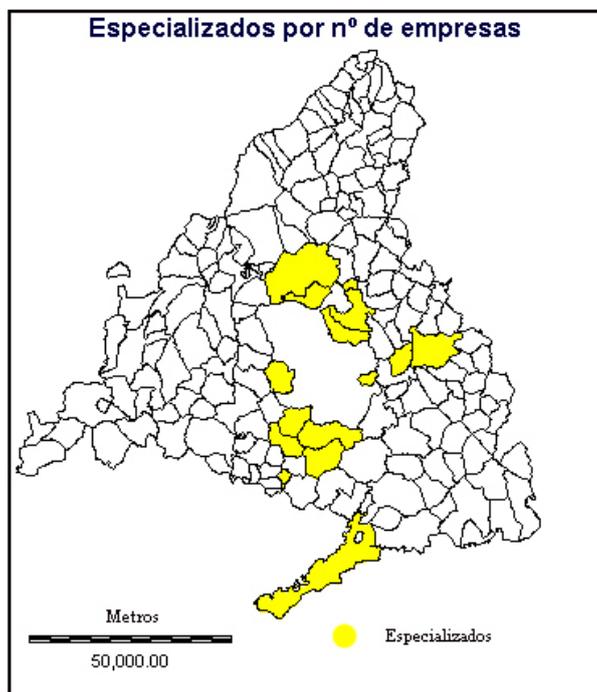
<b>Municipios</b>	<b>Especialización en actividades del CNAE, por nº de empresas</b>
Alcalá de Henares	En cuatro CNAEs (1,24,25,29)
Alcobendas	En seis CNAEs (24,27,30,31,33,45)
Aranjuez	En un CNAE (33)
Colmenar Viejo	En un CNAE (31)
Coslada	En un CNAE (29)
Fuenlabrada	En tres CNAEs (15,28,29)
Getafe	En dos CNAEs (25,30)
Leganés	En un CNAE (27)
Torrejón de Ardoz	En un CNAE (31)
Torrejón de la Calzada	En un CNAE (29)
Pinto	En un CNAE (35)
Pozuelo de Alarcón	En un CNAE (74)
San Sebastián de los Reyes	En tres CNAEs (37,45,51)
Tres Cantos	En siete CNAEs (15,32,64,72,73,74,85)

Donde podemos destacar la importancia, por el nº de empresas, de Tres Cantos especializado en siete actividades, Alcobendas en seis, Alcalá de Henares en cuatro o Fuenlabrada en tres, al igual que San Sebastián de los Reyes. Con dos se especializa Getafe y el resto de municipios en la tabla, Aranjuez, Colmenar Viejo, Coslada, Leganés, Torrejón de Ardoz, Torrejón de la Calzada, Pinto y Pozuelo de Alarcón lo hacen en uno.

Esto nos permite decir algunas cosas. Por ejemplo la existencia de una especialización, teniendo en cuenta el nº de empresas, en al menos catorce municipios. Deducir una situación, que privilegia el espacio al Norte del municipio de Madrid, el Este y el Sur. Como recordamos esos espacios, que años atrás, ya eran los más destacados.

Espacialmente hablando llama la atención la falta de continuidad de los municipios del Sur y del Este, donde Coslada queda aislada por San Fernando de Henares (sin especialización de este tipo) al igual que ocurre con Aranjuez o Torrejón de la Calzada.

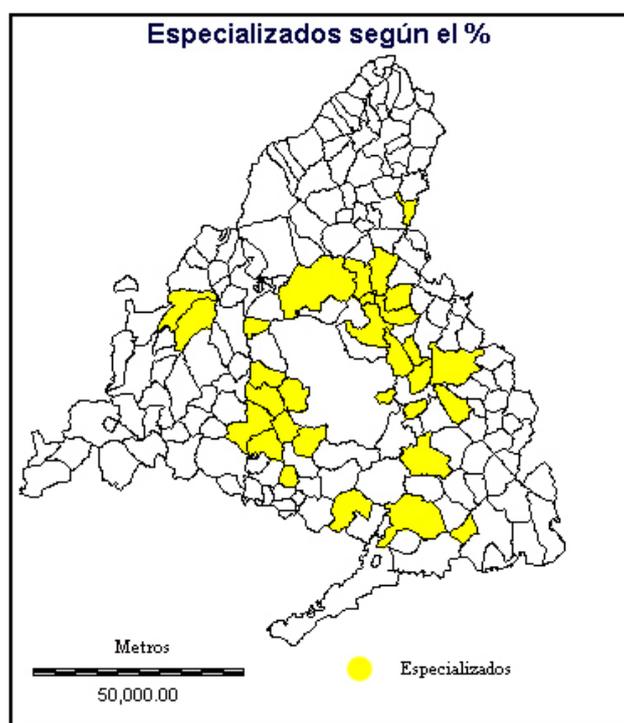
También existe un gran aislamiento, en este caso mucho más claro y al Oeste, con el municipio de Pozuelo de Alarcón. El mapa siguiente nos permite descubrirlo.



Si nos detenemos en la especialización por % respecto a los valores medios, la concentración de la especialización en unos municipios concretos es menor. Encontramos aquí veintinueve municipios más o menos especializados. En este caso la especialización máxima para un mismo municipio no pasa de dos CNAEs en municipios como Ajalvir, Arganda del Rey, Coslada, San Agustín de Guadalix o Valdemoro. Es fácil entender la dificultad para encontrar municipios especializados, en un grado u otro, en diversas actividades.

Municipios	Especialización en actividades del CNAE, por %
Alcalá de Henares	En un CNAE (34)
Ajalvir	En dos CNAEs (25,28)
Alcorcón	En un CNAE (50)
Algete	En un CNAE (30)
Arganda del Rey	En dos CNAEs (40,60)
Belmonte del Tajo	En un CNAE (17)
Boadilla del Monte	En un CNAE (72)
Chinchón	En un CNAE (15)

Colmenar Viejo	En un CNAE (31)
Coslada	En dos CNAEs (21,26)
El Escorial	En un CNAE (72)
El Molar	En un CNAE (30)
Fuente el Saz	En un CNAE (25)
Humanes de Madrid	En un CNAE (31)
Leganés	En un CNAE (27)
Majadahonda	En un CNAE (41)
Mejorada del Campo	En un CNAE (32)
Móstoles	En un CNAE (63)
Paracuellos del Jarama	En un CNAE (15)
Pozuelo de Alarcón	En un CNAE (64)
San Agustín de Guadalix	En dos CNAEs (22,90)
San Lorenzo del Escorial	En un CNAE (72)
San Sebastián de los Reyes	En un CNAE (51)
Torrejón de Ardoz	En un CNAE (73)
Torrelodones	En un CNAE (30)
Torremocha del Jarama	En un CNAE (1)
Torres de la Alameda	En un CNAE (30)
Valdemoro	En dos CNAEs (25,35)
Villaviciosa de Odón	En un CNAE (85)



Teniendo en cuenta la distribución espacial podemos hablar, con esta especialización, de la importancia del Norte y Este, desdibujándose la del Sur hacia otros espacios con un predominio mayor del Sureste y sobre todo de los municipios del Suroeste.

Las discontinuidades espaciales son mayores ahora por el Sur, Sureste y Oeste. Encontrando municipios aislados como San Lorenzo del Escorial y El Escorial por el Oeste y un poco alejados, o en más cantidad por el Sur y Sureste. Estos municipios del Sureste y Sur permiten unir a saltos el Este con el Oeste, son los municipios de Arganda del Rey, Chinchón o Valdemoro.

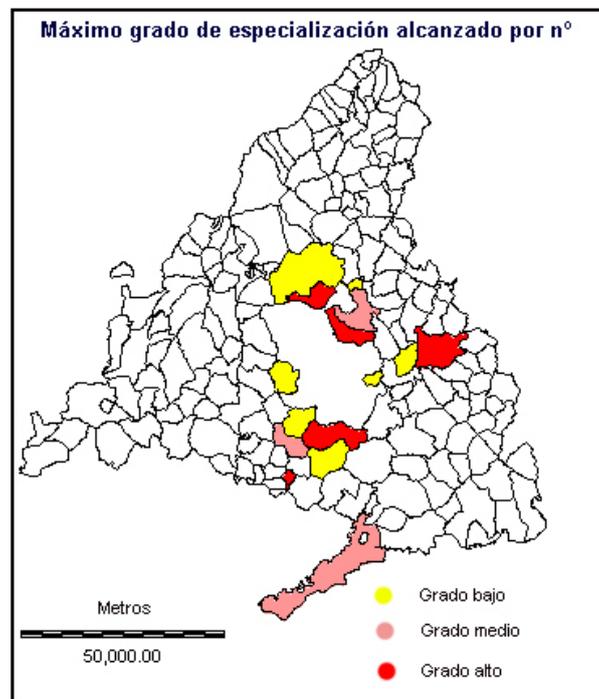
Podemos a continuación y con los datos establecer tres grupos de municipios teniendo en cuenta los municipios que estén especializados en alguna actividad con valores de  $> \text{media} + 1e$  /  $> \text{media} + 2e$  /  $> \text{media} + 3e$  y observando la máxima especialización conseguida.

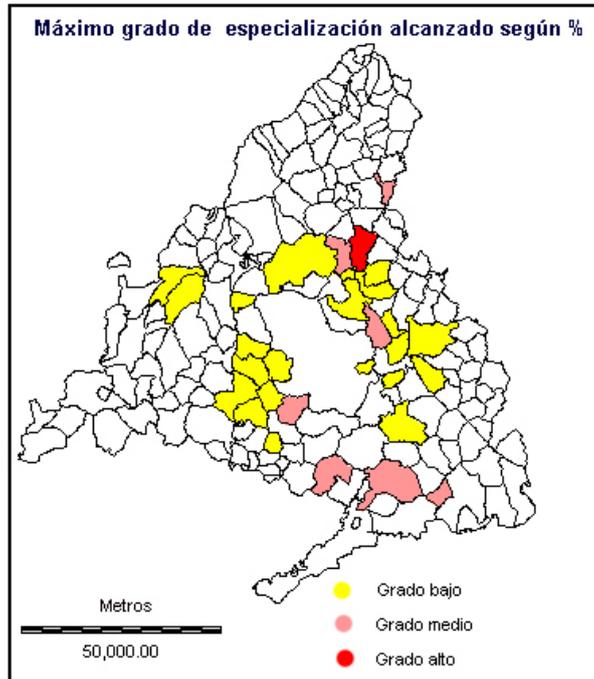
<b>Especialización por nº</b>	<b>Municipios</b>
$> \text{media} + 1e$	Colmenar Viejo, Coslada, Leganés, Torrejón de Ardoz, Pinto, Pozuelo de Alarcón
$> \text{media} + 2e$	Aranjuez, Fuenlabrada, San Sebastián de los Reyes
$> \text{media} + 3e$	Alcalá de Henares, Alcobendas, Getafe, Torrejón de la Calzada, Tres Cantos

<b>Especialización por %</b>	<b>Municipios</b>
$> \text{media} + 1e$	Alcalá de Henares, Ajalvir, Alcorcón, Algete, Arganda del Rey, Boadilla del Monte, Colmenar Viejo, Coslada, El Escorial, Fuente el Saz, Humanes de Madrid, Majadahonda, Mejorada del Campo, Móstoles, Pozuelo de Alarcón, San Lorenzo del Escorial, San Sebastián de los Reyes, Torrejón de Ardoz, Torreldones, Torres de la Alameda, Villaviciosa de Odón
$> \text{media} + 2e$	Belmonte del Tajo, Chinchón, Leganés, Paracuellos del Jarama, San Agustín de Guadalix, Torremocha del Jarama, Valdemoro
$> \text{media} + 3e$	El Molar

En los grupos formados en función del nº de empresas la mayor parte de los que forman la categoría superior, altamente especializados, son grandes municipios con bastantes empresas de I+D, lo que habla de concentración de empresas. No ocurre lo mismo con la agrupación en función del %, pues suelen ser los pequeños municipios los que disponen de una alta especialización al contar a la vez con empresas de esa actividad Cnae, siempre mayor que la media municipal y la existencia de pocas empresas en su territorio.

Desde el punto de vista espacial y fijándonos en los mapas siguientes podemos decir algunas cosas.





Los municipios con el mayor grado de especialización según el nº se reparten por el Norte, Sur y Este por este orden. Con un grado medio por el Sur y el Norte. Y con el menor grado de especialización por el Este, Sur, Norte y Oeste. Como vemos el mismo modelo espacial de siempre aunque en este caso (por fijarnos únicamente en los municipios especializados), con muchos más espacios vacíos al carecer de municipios especializados.

Los municipios con el mayor grado de especialización según el % en el Norte, y sólo, el Molar. Con un grado medio por el Sur y Sureste y el Norte. Con el menor grado por el Este, Norte y Oeste. Encontrando como es lógico muchos más municipios aislados en el grado medio y alto de especialización por contar con menos municipios.

Los Cnaes donde existe una mayor especialización por el nº de empresas se corresponden con las siguientes actividades, lo que nos permite conocer mejor actividades, especialización y municipios:

-Para  $> \text{media} + 3e$

El Cnae 24 de Químicas en Alcobendas.

El de transformación del caucho y materias plásticas (Cnae 25) en Alcalá de Henares y Getafe.

Construcción de maquinaria y equipos mecánicos (29) en Torrejón de la Calzada.

Material electrónico de radio, televisión y comunicaciones (32) en Tres Cantos.

Y el de Informática (72) de nuevo en este municipio de Tres Cantos.

Actividades relacionadas en muchos de los casos con necesidades elevadas de I+D y donde la innovación es elevada. Hemos de destacar aquí desde el punto de vista espacial la importancia de los municipios situados al Norte y quedando algún otro al Este y al Sur.

-Con una especialización media ( $> \text{media} + 2e$ ), en las actividades siguientes:

Agricultura (Cnae 1) en Alcalá de Henares.

Alimentación, bebidas y tabaco (15) en Tres Cantos.

Fabricación de productos metálicos (28) en Fuenlabrada.

Construcción de maquinaria y equipo mecánico (29) en Alcalá de Henares.

Instrumentos médico quirúrgicos, óptica y relojería (33) en Alcobendas y Aranjuez.

Y el de Construcción (45) en San Sebastián de los Reyes.

Actividades que en muchos casos (agricultura, alimentación, construcción) se consideraban con menores necesidades de I+D, aunque muy innovadoras.

Espacialmente destaca el Este y el Norte con algún municipio hacia el Sur.

-Con la especialización más baja ( $> \text{media} + 1e$ ) las actividades y municipios de:

Alimentación, bebidas y tabaco (15) en Fuenlabrada.

Química (24) en Alcalá de Henares.

Metalurgia y fabricación de productos metálicos (27) en Alcobendas y Leganés.

Construcción de maquinaria y equipos mecánicos (29) en Coslada y Fuenlabrada.

Materiales y equipo eléctrico, electrónico y óptico (30) en Alcobendas y Getafe.

Maquinaria y material eléctrico (31) en Alcobendas, Colmenar Viejo y Torrejón de Ardoz.

Material de transporte (35) en Pinto.

Reciclaje de desechos (37) en San Sebastián de los Reyes.

Construcción (45) en Alcobendas.

Comercio al por mayor (51) en San Sebastián de los Reyes.

Correos y telecomunicaciones (64) en Tres Cantos.

Consultoría (73) en Tres Cantos.

Servicios empresariales (74) en Pozuelo de Alarcón y Tres Cantos.

Y por último las actividades sanitarias, de veterinaria y servicios sociales (85) en Tres Cantos.

Destacamos aquí los municipios, sin discusión, situados hacia el Norte dejando algunos otros aislados al Sur y Oeste.

-----

Si nuestra mirada se centra en las actividades donde existe una mayor especialización por el %, las actividades, especialización y municipios quedan así:

-Con la especialización más alta ( $> \text{media} + 3e$ ):

Materiales y equipo eléctrico, electrónico y óptico (30) en El Molar.

Municipio solitario situado hacia el Norte con actividad de altas necesidades de I+D y elevado proceso de innovación.

-Con la especialización media ( $> \text{media} + 2e$ ):

Agricultura y ganadería (Cnae 1) en Torremocha del Jarama.

Alimentación, bebidas y tabaco (15) en Chinchón y Paracuellos del Jarama.

Textil y de la confección (17 y 18) en Belmonte del Tajo.  
Edición de papel y artes gráficas (22) en San Agustín de Guadalix.  
Metalurgia (27) en Leganés.  
Y otro material de transporte (35) en Valdemoro.

Los situados hacia el Norte y Sur. Al igual que ocurría con la especialización por nº aquí el grado medio es para actividades de menor I+D pero a la vez cada vez más innovadoras.

-Para acabar la especialización más baja ( $> \text{media} + 1e$ ) se da en las actividades y municipios siguientes:

Papel (21) en Coslada.  
Caucho y materias plásticas (25) en Ajalvir, Fuente el Saz y Valdemoro.  
Fabricación de otros productos minerales no metálicos (26) en Coslada.  
Fabricación de productos metálicos (28) en Ajalvir.  
Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico (30) en Algete, Torreldones y Torres de la Alameda.  
Maquinaria y material eléctrico (31) en Colmenar Viejo y Humanes de Madrid.  
Material electrónico de radio, televisión y comunicaciones (32) en Mejorada del Campo.  
Vehículos a motor (34) en Alcalá de Henares.  
Producción y distribución de energía eléctrica (40) en Arganda del Rey.  
Captación, depuración, y distribución de agua (41) en Majadahonda.  
Reparación de vehículos a motor (50) en Alcorcón.  
Comercio al por mayor (51) en San Sebastián de los Reyes.  
Transporte, almacenamiento y comunicaciones (60) en Arganda del Rey.  
Actividades anexas a los transportes (63) en Móstoles.  
Correos y telecomunicaciones (64) en Pozuelo de Alarcón.  
Informática (72) en Boadilla del Monte, El Escorial y San Lorenzo del Escorial.  
Consultoría (73) en Torrejón de Ardoz.  
Actividades sanitarias, veterinaria y servicios sociales (85) en Villaviciosa de Odón.  
Y otras actividades sociales y de servicios prestados a la comunidad (90) en San Agustín de Guadalix.

Un conglomerado de actividades muy diverso relacionado con transportes, informática, metal etc. donde espacialmente hablando destaca el Este y Noreste junto al Oeste y Suroeste. Como siempre algunos municipios aislados hacia el Oeste y Sur.

Somos conscientes de que esta descripción de la situación a la que hemos llegado necesita de la explicación de los factores y motivos que han hecho que exista esta especialización en los espacios con municipios por el Norte, Sur, Este y Oeste de nuestra Comunidad. Queda así abierta una línea de investigación futura que sería muy interesante y que esperamos abordar.

## **Capítulo VI.**

### **El Futuro.**

## **6.1-Del modelo de distribución actual a un horizonte de futuro.**

El modelo planteado con los datos de 1998, dentro del TIT presentado hace un tiempo, destacaba cómo municipios más importantes, en función del nº de personas, dinero y nº de empresas, siempre por encima de Madrid líder indiscutible aquellos situados hacia el Norte y Noreste, seguidos de otros hacia Sur y Suroeste. Municipios del Norte como Alcobendas, San Sebastián de los Reyes, Tres Cantos y Algete. Del Noreste como Coslada, Torrejón de Ardoz y Alcalá de Henares. Del Sur o Suroeste como Alcorcón, Leganés, Getafe, Móstoles, Fuenlabrada, Pinto o Arganda del rey.

Hoy podemos hablar y confirmar que la estructura del modelo se mantiene como entonces. Los municipios más importantes con los datos de hoy siguen siendo (después de Madrid) los situados hacia el Norte, los conocidos de Tres cantos o Alcobendas en primera posición, seguidos de los de Colmenar Viejo, San Sebastián de los Reyes y otros que se aprovechan de su buena situación cercana a Madrid. Junto a estos municipios aparecen otros menos importantes y más alejados como son San Agustín de Guadalix, El Molar, Fuente el Saz de Jarama, Algete o el más lejano de Torremocha del Jarama.

En un lugar parecido y aprovechándose de su posición entre estos municipios del Norte tan importantes y los del Este, donde destaca por su importancia Coslada, San Fernando de Henares, Torrejón de Ardoz y Alcalá de Henares, aparecen pequeños municipios como Paracuellos del Jarama, Ajalvir o Daganzo de Arriba o Velilla de San Antonio y Torres de la Alameda más al Sur. Siguiendo hacia el Sur por el Este aparecen municipios como Arganda del Rey, el municipio más destacado de esta área, con otros de menor importancia como San Martín de las Vega, Chinchón o Belmonte de Tajo y Aranjuez.

Al Sur y Suroeste de Madrid debemos destacar el entramado de Alcorcón, Leganés y Getafe en un primer momento, seguidos de Fuenlabrada, Móstoles, Pinto y Valdemoro, o los más alejados y de menor importancia de Humanes de Madrid y Torrejón de la Calzada. Si seguimos girando hacia el Oeste llegamos a Villaviciosa de Odón, Boadilla del Monte o los más importantes de Pozuelo de Alarcón y Majadahonda, cercanos a los menos importantes de Villanueva del Pardillo y Villanueva de la Cañada. Más hacia el

Norte el municipio importante de Las Rozas o el de menor importancia de Torreloa. Relativamente cercanos a otros municipios más alejados como San Lorenzo del Escorial, El Escorial y Collado Villalba.

En este viaje rápido que hemos realizado podemos observar que hay municipios importantes por el nº de empresas normales presentes en su espacio y el nº de empresas que hacen I+D. Municipios con un volumen de población importante, un número de población activa elevado, bastante suelo a disposición de la industria en estos últimos años y un producto bruto municipal elevado, donde el nº de empresas nuevas implantadas en su espacio en los últimos años habla de dinamismo positivo.

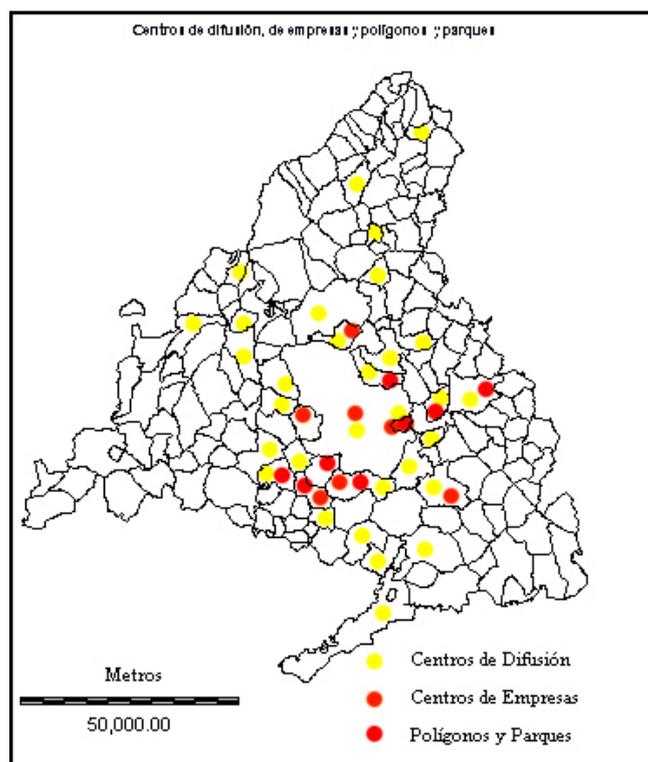
Muchos cuentan en su espacio (otros lo harán pronto) con Centros de Difusión Tecnológica, Centros de Empresas y Parques o Polígonos Tecnológicos y centros Universitarios en su entorno, que han contribuido hoy más que ayer y menos que lo harán mañana a potenciar las posibilidades de su espacio. La existencia de empresas en general y de empresas que hacen I+D en su espacio municipal es un elemento importante que condiciona en gran medida, como hemos visto en este trabajo, las posibilidades de implantación futuras. Por eso debemos recalcar la importancia en el proceso de implantación de empresas que hacen I+D de la existencia de un entramado de relaciones preexistente que les permite realizar tales actividades. Relaciones con los diversos agentes presentes en el espacio Madrileño que contribuye a mejorar sus posibilidades para hacer I+D.

La sucesiva implantación de centros Universitarios sobre todo en el Sur de nuestra comunidad de las universidades públicas Rey Juan Carlos y Carlos III y alguna privada hacia el Oeste, junto a los Parques o Polígonos Tecnológicos en estos espacios está contribuyendo al crecimiento del nº de empresas que hacen I+D y las posibilidades de las empresas situadas en los municipios mencionados como los de Getafe, Leganés, Alcorcón, Fuenlabrada, Móstoles y otros cercanos aunque de menor importancia.

En el Norte la tradicional importancia del espacio de Tres Cantos permanece invariable y seguro seguirá en el futuro. El de Alcobendas le sigue en importancia. Fue el municipio donde habíamos encontrado más empresas de I+D en 1998 y donde hemos encontrado hoy también muchas, después de Tres Cantos y por supuesto el municipio

de Madrid. Llama la atención por su imparable crecimiento, que se veía venir y hoy podemos decir que es una realidad que posiblemente seguirá en el futuro. Su elevado nº de empresas, su localización cercana a Tres Cantos y Madrid con buenas comunicaciones, gran cantidad de suelo para actividades no residenciales puesto a disposición desde hace unos años, crecimiento en el nº de empresas que se instalan en su espacio y la localización de Centros de Difusión Tecnológica o algún Parque o Polígono Tecnológico multiplica sus posibilidades ciertamente.

Si nos detenemos un poco más en algunos de los municipios, donde hasta ahora hemos encontrado empresas que hacen I+D, podemos llegar a pronosticar algunas tendencias de futuro como consecuencia del análisis efectuado y de un fondo intuitivo. Para ello podemos ayudarnos de los mapas sobre localización de empresas de I+D, vistos ya, y el mapa siguiente, junto con la tabla nº 10 en apéndice.



-De Ajalvir que aún siendo un municipio pequeño su situación cercana a Madrid y a los más grandes municipios de Torrejón de Ardoz, Alcalá de Henares o a los del Norte de

Alcobendas, Tres Cantos permitirá y facilitará la aparición de más empresas frente a las dos encontradas por nosotros.

-Alcalá de Henares. Qué decir de uno de los municipios situados en un espacio privilegiado como el corredor del Henares, con un gran número de metros de suelo urbanizable no residencial y residencial, renta bruta municipal elevada y donde hemos encontrado ya veinticinco empresas con más de 15 Cnaes diferentes. Dotado de un Centro de Difusión Tecnológica y dos Polígonos-Parques Tecnológicos y una Universidad y bien comunicado. El futuro es prometedor.

-Alcobendas. El lugar después de Madrid y Tres Cantos más importante de la Comunidad de Madrid con cuarenta y seis empresas encontradas y más de 20 CNAEs. Gran número de metros de suelo urbanizable no residencial puesto a disposición en los últimos años, un producto bruto municipal elevado y que en los últimos años ha visto aumentar el nº de empresas que se localizan en su suelo. Dos Centros de Difusión y un Parque. Deberá seguir liderando la tercera posición tras Tres Cantos.

-Alcorcón. Con pocas empresas de I+D encontradas y seis Cnaes diferentes, un Centro de Difusión Tecnológica, un número de empresas en crecimiento (aunque en polígonos envejecidos) y una Universidad y administración que está intentando establecer algún Centro de Empresas Tecnológico, tendrá más posibilidades en un futuro cercano para que en su espacio se instalen más empresas dedicadas a hacer I+D.

-Algete. Con dos empresas encontradas en su término, dos CNAEs y un Centro de Difusión, además de su buena situación cercana más que lejana a otros municipios del Norte de mayor importancia, permite hablar de ciertas posibilidades para el futuro, al menos, para que aparezca alguna empresa más.

-Aranjuez. Su desventaja es su lejanía a Madrid, que no por sus buenas comunicaciones o la presencia de centros Universitarios y la presencia de un Centro Tecnológico. Posibilidades medias de crecer en el nº de empresas de I+D.

-Arganda del rey. Quince empresas que hacen I+D y nueve Cnaes no es un nº pequeño si las comparamos con las seis empresas de Alcorcón, doce de Coslada, dieciocho de

San Sebastián de los Reyes o las diecinueve de Torrejón de Ardoz y Fuenlabrada mejor dotados y cercanos a Madrid. Sus posibilidades están limitadas por el menor nº de suelo urbanizable no residencial y la falta de centros Universitarios. Presenta sin embargo en su espacio un Centro de Difusión Tecnológica y un Centro de Empresas que le ayuda a su crecimiento. Posibilidades medias potenciadas por su pasado reciente de asentamiento de empresas que hacen I+D.

-Belmonte de Tajo. Un poco alejado de Madrid, aunque cercano a Chinchón es un espacio donde hemos encontrado una empresa. Limitado es el típico espacio en el que puede aparecer alguna empresa más en el futuro.

-Boadilla del Monte. La buena situación y cercanía a Madrid contrasta con haber encontrado sólo una empresa de I+D. Ha puesto en circulación un gran número de espacio urbanizable para suelo industrial en los últimos años, ha crecido en el nº de empresas situadas en su término y presenta muy buenas posibilidades para el futuro.

-Collado Villalba. Con dos empresas y un poco alejado, aunque bien comunicado, y un Centro de Difusión permite aventurar un futuro mejor.

-Colmenar Viejo. Con siete empresas, un Centro de Difusión y cada vez más empresas en los últimos años, además de su cercanía a tres Cantos y buenas comunicaciones aventuran posibilidades mejores que las de algunos municipios con Universidades y mejores complejos industriales.

-Coslada. Como puerta del corredor del Henares cuenta con un Centro de Difusión, un Centro de Empresas y un Parque Tecnológico. Por su cercanía a Madrid y su aeropuerto algunas ventajas. El suelo disponible, y presencia histórica de empresas en su espacio hablan de un espacio dinámico y en crecimiento. El nº de empresas que hacen I+D y la variedad de CNAEs es importante.

-Chinchón. A pesar de su menor importancia como ciudad tiene un Centro de Difusión y de haber encontrado sólo una empresa tiene unas posibilidades medias para que en un futuro aparezca alguna otra empresa en su espacio.

-Daganzo de Arriba. A camino entre el Norte y el Este presenta tres empresas a la par en importancia que otros municipios como Algete o Fuente el Saz de Jarama.

-El Escorial. En un entorno privilegiado de la naturaleza y por estar más alejado de Madrid presenta ciertas limitaciones que no deben impedir la aparición de alguna empresa más en el futuro.

-El Molar. Típico municipio donde no es difícil encontrar en el futuro alguna empresa como la que hemos encontrado hasta ahora.

-Fuenlabrada. Con diecinueve empresas y más de trece CNAEs, dos Centros de Empresas y un Polígono Tecnológico junto a un gran número de empresas en su espacio y presencia de Universidad, no debe sorprender si en el futuro (tras una renovación de sus polígonos, relativamente envejecidos) ve aumentar el nº de empresas que hacen I+D.

-Fuente el Saz. Como el Molar o Algete situado hacia el Norte presenta las posibilidades propias de un espacio limitado por su tamaño e infraestructuras de apoyo.

-Getafe. Con catorce empresas no indica el verdadero potencial que tiene, con tradición de empresas relacionadas con sectores de utilización tecnológica elevada, con dos Centros de Difusión, un Centro de Empresas y un Polígono Tecnológico además de una Universidad importante. Sus posibilidades siguen siendo elevadas pero sujetas a las necesidades de ciertas empresas especializadas presentes en su espacio.

-Humanes de Madrid. Al Sur cerca de Fuenlabrada, Móstoles o Leganés y Getafe cuenta con tres empresas que hablan de ciertas posibilidades medias bien aprovechadas.

-Las Rozas. Con catorce empresas y once Cnaes por su buena situación cercana a Madrid por el Oeste, su tradición de algún Centro de Investigación conjunta, universidad Complutense y Renfe y un Centro de Difusión permite aventurar posibilidades hacia el futuro. Parece menos importante de lo que es en realidad.

-Leganes. Municipio más cercano a Madrid con universidad en los últimos años y ocho empresas, aunque espacios industriales limitados para ser rejuvenecidos o ampliados presenta las ventajas de otros municipios alrededor suyo, pero con un menor nº de empresas y posibilidades en infraestructuras a pesar de contar con un Polígono Tecnológico.

-Majadahonda. Con una situación cercana tiene un menor nº de empresas en su espacio, lo que habla de ciertas limitaciones debidas a su historia fundamentalmente residencial más que industrial y cierta falta de infraestructuras para las empresas, a pesar de que cuenta hoy con dos Centros de Difusión.

-Mejorada del Campo. A pie de San Fernando de Henares, Coslada y Torrejón de Ardoz es el típico espacio apoyado en las ventajas de su suelo más barato y cercanía a los espacios anteriores que cuenta con un Centro de Difusión.

-Móstoles. Con trece empresas y más de once CNAEs, un crecimiento en el nº de empresas en los últimos años y bastante suelo industrial, junto a un producto bruto municipal elevado y una Universidad tiene cada vez más posibilidades. Cuenta también con dos Centros de Difusión y un Parque.

-Paracuellos del Jarama. Entre medias de Alcobendas y Torrejón de Ardoz, bien situado aunque limitado por las infraestructuras del moderno aeropuerto de Madrid-Barajas presenta sus ventajas en la cercanía.

-Pinto. Con ocho empresas hacia el Sur no es un espacio a olvidar por su larga tradición industrial aunque falto de Centros de Difusión o Universidades.

-Pozuelo de Alarcón. Juega la baza de su cercanía con doce empresas. Cuenta con un Centro de Empresas.

-San Agustín de Guadalix. Con tres empresas alejado hacia el Norte y cerca del Molar y Colmenar Viejo tiene las limitaciones propias de un espacio pequeño por nº de empresas en su espacio y poco apoyo al sector industrial aunque en un marco ambiental envidiable.

-San Fernando de Henares. Su buena ubicación debería permitir la instalación de más empresas de las siete encontradas. El nº de empresas de su espacio y su larga tradición industrial, aunque quizás muy especializada en cierto tipo de actividades ha podido frenar sus posibilidades.

-San Lorenzo el Escorial. Como el Escorial en un entorno privilegiado y aunque alejado presenta cierto interés, cuenta con un Centro de Difusión.

-San Martín de la Vega. Cerca de Getafe o Pinto y con un menor nº de empresas en su espacio aunque con las ventajas desde hace unos años de la instalación en su espacio del parque de Ocio de la Warner, que contribuye a su desarrollo, tiene limitaciones para su futuro a pesar de las buenas comunicaciones en la actualidad.

-San Sebastián de los Reyes. Con dieciocho empresas y catorce Cnaes podrían ser pocas si las comparamos respecto al municipio limítrofe de Alcobendas o Tres Cantos. Un Centro de Difusión y las mejoras en comunicaciones permitirán seguro, como en Alcobendas, más posibilidades en el futuro.

-Torrejón de Ardoz. Diecinueve empresas y dieciocho Cnaes hablan de la importancia del desarrollo industrial presente en su espacio desde hace tiempo. Un Centro de Difusión y un Polígono, aunque no una Universidad, pero si importantes Centros de Investigación deben permitir un futuro mejor.

-Torrejón de la Calzada. Al lado de Humanes de Madrid al Sur presenta las posibilidades propias de un espacio bien comunicado con los municipios que al Sur cuentan con empresas que hacen I+D.

-Torrelodones. Aunque cercano a Madrid es el típico municipio residencial y con poca tradición industrial. A pesar de ello hemos encontrado dos empresas que podrían ser más en el futuro.

-Torremocha del Jarama. Aunque un poco más aislado que otros municipios la aparición de alguna empresa es una buena señal.

-Torres de la Alameda. Cercano al corredor del Henares y con suelo más barato, sus posibilidades han permitido descubrir dos empresas que pueden ser más en el futuro.

-Tres Cantos. Qué decir del municipio con más empresas localizadas que hacen I+D y donde ha seguido creciendo el nº de empresas localizadas en su territorio. Su importancia es un hecho que continuará en el futuro sin discusión. Cuenta con dos Centros de Difusión y un Centro de Empresas.

-Valdemoro. Cercano en el Sur a Getafe o Pinto y bien comunicado permite albergar posibilidades para encontrar alguna empresa más a las dos localizadas hoy. Cuenta con un Centro de Difusión.

-Velilla de San Antonio. Cerca del corredor del Henares como Torres de la Alameda o Mejorada del Campo presenta sus mismas ventajas de localización cercana y precios de suelo más barato. Puede ser posible encontrar alguna empresa más en el futuro.

-Villanueva de la Cañada. Las posibilidades se incrementan hacia el futuro. Con una Universidad y en entorno más agradable y suelo relativamente más barato hasta hace poco, pudiendo aventurar que no será difícil encontrar alguna empresa más en el futuro.

-Villanueva del Pardillo. El municipio vecino anterior le dota de las mismas posibilidades hacia el futuro.

-Villaviciosa de Odón. Dos empresas y una ubicación muy cercana a Madrid, pegado a Alcorcón y Móstoles, debe permitir encontrar más empresas en el futuro. Cuenta con un Centro de Difusión.

Podríamos agrupar, para hacer más clara la situación descrita, municipios e indicar áreas o espacios relativamente homogéneos.

Podemos distinguir así un área al Norte con Tres Cantos, Alcobendas, Colmenar Viejo, San Sebastián de los Reyes y otros municipios de menor entidad como San Agustín de

Guadalix, El Molar y el más lejano de Torremocha del Jarama. Otros como Paracuellos del Jarama, Ajalvir y Daganzo que comparten una buena situación por su cercanía a estos del Norte y a los del corredor del Henares ven multiplicadas sus posibilidades.

Los de Coslada, San Fernando, Torrejón y Alcalá son los municipios más importantes por el Este, uniéndoseles los anteriormente mencionados por el Norte y los de Mejorada, Velilla y Torres de la Alameda más al Sur.

Siguiendo hacia el Sur destacamos Arganda del Rey que se une con los situados más al Norte por Velilla y los situados más al Sur por San Martín de la Vega, quedando los municipios de Chinchón o Belmonte de Tajo más aislados al igual que ocurre con Aranjuez.

En el sur al entramado de Getafe, Leganés, Alcorcón y los más alejados de Móstoles, Fuenlabrada o Pinto se unen Humanes y Torrejón de la Calzada o Valdemoro.

La continuidad de este entramado por el Oeste se produce por Villaviciosa de Odón y Boadilla o el municipio de Pozuelo con Majadahonda, Villanueva de la Cañada y del Pardo hacia Las Rozas y Torreloayón. Aunque son municipios con menos nº de empresas su buena situación cercana a Madrid y sus buenas comunicaciones y presencia de centros Universitarios reflejan el carácter de estos espacios más residenciales que industriales hasta hoy y de una mayor calidad ambiental.

Los municipios de Collado Villalba y El Escorial y San Lorenzo del Escorial quedan un poco más alejados hacia el Noroeste y dejan un hueco con lo mencionados hacia el Norte.

## 6.2 -Conclusiones:

Al comienzo de este trabajo de investigación nos planteamos unos objetivos concretos.

El **primero** era describir, clasificar y explicar los rasgos principales que caracterizan las actividades de I+D de las empresas a partir de datos inéditos.

Para lograr tal objetivo consultamos todas y cada una de las bases de datos conocidas, información escrita, internet etc., como ya hemos aclarado a lo largo del texto; primero para localizar las empresas y sus actividades y a partir de ahí poder clasificar y explicar a nivel municipal las características principales de los municipios y de nuestro espacio en su conjunto por el nº de empresas y actividades que realizan. Los numerosos problemas encontrados para localizar las empresas (bases de datos con pocos datos y mal organizadas, falta de información sobre empresas en la red, etc.) no han impedido, en base a la constancia y esfuerzo, lograr unos resultados que hemos comprobado sitúan a la base de datos, creada por nosotros, sobre localización de empresas de I+D en la Comunidad de Madrid como una buena fuente. Creemos que es importante para otros que se acerquen a conocer más cosas sobre las empresas que hacen I+D en nuestro espacio contar con el listado obtenido y relacionado en el apéndice final. El trabajo de acercamiento a estas empresas será más rápido para cualquier trabajo posterior si se sabe donde está situada.

El **segundo objetivo** planteado era estudiar las relaciones con otras variables que permitieran comprender mejor la localización actual de las empresas que hacen I+D.

Para lograr tal propósito hemos comparado nuestros datos sobre localización de empresas municipio a municipio con datos sobre la localización de empresas en años anteriores, y numerosas variables extraídas de un estudio de tipología municipal del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (tenía 59 en total). La confrontación de los datos y su estudio a través de un análisis de correlación ha permitido descubrir relaciones positivas entre el patrón espacial de localización industrial y la distribución de la actividad I+D en la región.

Además los municipios que contaban con más ocupados en el sector servicios a empresas, trabajadores afiliados a la Seguridad Social o una renta bruta municipal más alta eran los que tenían más empresas de I+D.

El **tercero** consistía en establecer una clasificación y jerarquización de los municipios Madrileños.

Tal proceso ha sido arduo. En un primer momento, hubo que averiguar qué tipo de clasificaciones podíamos realizar atendiendo a los datos con los que contábamos. Eran muchas las posibilidades. Nos decidimos por las clasificaciones más sencillas teniendo en cuenta la centralidad de los datos o su grado de dispersión recurriendo a los valores de media y desviación típica.

A partir de ahí, comprobamos si los grupos de municipios eran claramente diferentes. Recurrimos para ello, aconsejados por Matemáticos y Estadísticos (como Fernando Canals) a dos test de significación estadística. Ello nos permitió comprobar que los grupos estaban bien realizados como era previsible.

También comprobamos, en función de los valores del municipio promedio por el nº de empresas o por el % que representaba cada CNAE, si podíamos hacer nuevas clasificaciones. Las clasificaciones conseguidas nos permiten tener una imagen espacial mucho más veraz de este fenómeno.

El **cuarto objetivo** buscaba estimar la reciente evolución de la I+D en las empresas de la C. De Madrid.

Nuestro trabajo, desarrollado a lo largo de varios años (1998-2004), siguiendo la misma metodología para localizar a las empresas, aunque con un mayor esfuerzo (a medida que nos acercábamos a las más escondidas), ha permitido obtener algunas conclusiones. En primer lugar, descubrimos nuevas empresas y observamos la dinámica del modelo de localización espacial. Percibimos la estabilidad en la localización y de las actividades de I+D realizadas por dichas empresas, e incluso demostramos que la presencia de dichas actividades les ayuda a sobrevivir como empresa. No podemos afirmar que la mayoría de las empresas que han aparecido a lo largo de estos últimos años sean nuevas empresas de reciente creación, aunque algunas sí lo eran. Tal respuesta exigiría la búsqueda de más información.

El **quinto objetivo** se concretaba en determinar si aumenta el potencial de las empresas a partir de la realización de actividades de I+D.

Abordar este objetivo implicaba conocer más a fondo a las empresas, además de las opiniones de las personas, que son, en definitiva, quienes compran productos; también era necesario conocer cuáles son los apoyos o demandas recibidas por parte de la sociedad plasmados en las políticas de I+D+I. Para ello, recurrimos a diversos estudios realizados por compañeros que han analizado a fondo y de manera sobresaliente temas como la eficiencia empresarial o las políticas de I+D+I. También hemos valorado las opiniones de las personas y hemos comprobado de forma muy sencilla si las empresas que hacían I+D tenían ventajas a la hora de seguir vivas. Los datos creemos que son concluyentes, hacer I+D aumenta su potencial.

El **sexto objetivo** consistía en presentar a modo de reflexión alguna propuesta de tema de debate social en relación a los recursos de I+D de las empresas y proponer qué tipo de actividades de I+D deberían ser prioritarias por su influencia sobre la dinámica social y económica.

Para alcanzar a este objetivo hemos dedicado mucho tiempo, quizás no plasmado adecuadamente en el texto. La razón ha sido clara era un objetivo complicado y que quedaba a un lado respecto a la necesidad de demostrar las hipótesis planteadas. Nuestras opiniones diseminadas por el texto debían ser colocadas como reflexiones u opiniones sobre el camino que creemos correcto. Se estudiaron temas como necesidades de la sociedad y del hombre, el precio justo de las cosas, lo bueno y lo malo. Tales cuestiones se reflejan de manera muy sencilla, apoyándonos a veces en otros, que también se han acercado a opinar sobre ello.

## **Bibliografía citada:**

Acosta, Vivian (2001): La Inteligencia emocional: valor en alza entre los directivos españoles. En la revista Expansión & Empleo del 23 de Agosto del 2001. En página [www.expansionyempleo.com/edicion/noticia/0,2458,45181,00.html](http://www.expansionyempleo.com/edicion/noticia/0,2458,45181,00.html). Último acceso en Mayo 2005.

Calvo, J.L. y Lorenzo, M.J.(2005): ¿Son las empresas que realizan actividades de I+D una buena aproximación a las empresas Innovadoras?. Departamento de Análisis Económico de la UNED. En [www.uned.es/dpto-analisis-economico](http://www.uned.es/dpto-analisis-economico). Último acceso en Mayo del 2005.

Callejón M<sup>a</sup> y Costa M<sup>a</sup> Teresa (1998): Economías de Aglomeración en la Industria . En Mella Márquez, José María. y Rodríguez Rodríguez, Vicente (1998): El futuro de la industria en la Comunidad de Madrid. Madrid. Edita el Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid, páginas 79-103.

Castell, Manuel (1983): La ciudad y las masas: sociología de los movimientos sociales urbanos. Madrid. Alianza editorial.

Castell, Manuel (1995): La ciudad informacional. Madrid. Alianza editorial.

Castell, Manuel (1996): La Revolución Tecnológica de la Información. Traducción de la cátedra de Hipersociología en [www.hipersociologia.org.ar](http://www.hipersociologia.org.ar). Cátedra de informática y relaciones sociales de la universidad de Buenos Aires de Argentina. Último acceso en Mayo 2005.

Castro Martínez, Elena (2002): Buenas prácticas en cooperación Universidad-empresa. Dicho en un seminario celebrado en 2002 de la Oficina de Transferencia de Tecnología - CSIC de la Comunidad Valenciana.

Cayón Costa, Magda. (2004): Análisis de la eficiencia de la empresa pública: caso de paradores de España S.A. Artículo en página del Departamento de Economía de la Empresa de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Autónoma de Barcelona. Ver en página <http://selene.uab.es/dep-economia-empresa/jornadas/papers/mcayon.pdf>. Último acceso en Mayo 2005.

Cruz Castro, Laura et al (2004): Explicando las políticas de ciencia y tecnología de los gobiernos regionales. En [http:// www.iesam.csic.es/doctrab2/dt-0402.pdf](http://www.iesam.csic.es/doctrab2/dt-0402.pdf). Último acceso en Mayo 2005.

De la Plaza, Saturnino (2001-2002): La universidad investigadora. En revista Quark en "<http://www.imim.es/quark/22-23/023072.htm>" .

Díaz, Gerardo (2004): “Globalización vs. Regionalización. La internacionalización de la tecnología, un nuevo reto de las organizaciones empresariales en el proceso de innovación empresarial”. En página de internet visitable [www.madrimasd.org/informacionIdi/analisis/analisis.asp?id=18339&sec=17&ti.....](http://www.madrimasd.org/informacionIdi/analisis/analisis.asp?id=18339&sec=17&ti.....)

Expósito Lo Giudice, Ingrid: Tecnología y Liderazgo en las organizaciones. En <http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/ger/teclidorg.htm>. Último acceso en Mayo 2005.

Fernand, Joly (1988): La cartografía. Barcelona. Editorial Oikos-Tau.

Fernández de Caleyá, Roberto (2001-2002): Los comienzos de la evaluación científica en España. En la revista Quark. En <http://www.imim.es/quark/22-23/023026.htm>.

Fernández Conejero, Nuria (2004): Titularidad y eficiencia empresarial. Un análisis para la economía española. Tesis defendida en Noviembre en la Universidad de Alcalá

From, E. (1993): El arte de amar. Barcelona. Ed. Paidós Studio.

Garma, Santiago (1989): Ciencia, Tecnología e Investigación en Madrid. En revista Alfoz nº 66/67, páginas 20-21.

Garma, Santiago y Sánchez Ron, José Manuel (1989): La Universidad de Madrid y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. En revista Alfoz nº 66/67, páginas 59-77.

Gómez, Juan Diego (2004). Opinión en periódico El Rotativo del día 27-10-2004.

González Hermoso de Mendoza, Alfonso y Rodríguez Duarte (1998): Cooperación tecnológica entre centros públicos de investigación y empresas. Madrid. Edita la Dirección Gral. De Investigación, de la Consejería de Educación y Cultura, de la Comunidad de Madrid.

Gracia, Diego. "Ciencia, ética, política" de Diego Gracia en revista Quark en "<http://www.imim.es/quark/22-23/023120.htm>" 2001-2002

Guermond, Yves. et Massias, Jean Pierre (1973) : L'utilisation agricole du sol en france duex Méthodes de traitement de L'information. En revista L'Espace Géographique nº 4, páginas 267-273.

Gutiérrez Puebla et al (1995): Técnicas cuantitativas (estadística básica), Barcelona, editorial Oikos-Tau.

Harvey, David (1983): Teorías leyes y modelos en Geografía. Madrid. Editorial Alianza.

Lamo De Espinosa et al (1994): La sociología del conocimiento y de la ciencia. Madrid. Alianza Editorial.

Mabro, Robert (2004). Opiniones vertidas en entrevista publicada el 24-10-2004 por el periódico El País.

Mas Colell, Andreu (2001-2002). España tiene ante sí una oportunidad única para integrarse en la industria del conocimiento. Entrevista de Xavier Pujol Gebellí en revista Quark en <http://www.imim.es/quark/22-23/023129.htm>

Massagué, Joan (2001-2002): La apuesta por la excelencia puede permitir a España dar el salto cualitativo que se merece en ciencia. Entrevista de Xavier Pujol Gebellí en revista Quark en <http://www.imim.es/quark/22-23/023137.htm>

Mayor Zaragoza, Federico (2004): Entrevista en el periódico gaceta universitaria del mes de Noviembre.

Méndez Gutiérrez del Valle, Ricardo (1986): Actividad industrial y estructura territorial en la región de Madrid. Publicado por la Consejería de Trabajo, Industria y Comercio de la Comunidad de Madrid.

Miranda Guerrero, Ruth (2000): El clima en los Atlas Nacionales de España, Cuba y México: Análisis crítico desde una perspectiva Cartográfica. Tesis de la UAH. Alcalá de Henares.

Mitcham, Carl. y Mackey, Robert (2004): Filosofía y Tecnología. Madrid. Ediciones Encuentro.

Murillo Castillejo, José (1997): Factores de localización en la industria electrónica de la región Madrileña. Revista Estudios Geográficos nº 226, páginas 77-92.

Nombela, César (2001-2002): La proyección del sistema en la sociedad. De la revista Quark, en "<http://www.imim.es/quark/22-23/023040.htm>"

Ondategui, Julio Cesar (2004): Tecnología y Servicios en los Centros de apoyo a la Innovación en España. En revista electrónica Madrid+d, nº 25 de Septiembre de 2004. Ver <http://www.madrimasd.org/revista/revista25/tribuna/tribuna1.asp>. Último acceso en Junio 2005.

Pérez Rubalcaba, Alfredo (2001-2002): El sistema español de ciencia y tecnología necesita políticas científicas y no reformas en el BOE. Entrevista realizada por Xavier Pujol Gebellí en <http://www.imim.es/quark/22-23/023124.htm>.

Pujol Gebellí, Xavier (2002): Veinticinco años de política científica. En revista Quark. En página [www.imin.es/quark/22-23/default.htm](http://www.imin.es/quark/22-23/default.htm). Última acceso en Mayo 2005

Royo Macià, Miguel (2004): Los programas Marco comunitarios de IDT cumplen 20 años. En [www.madridmasd.org/informacionIdi/analisis/analisis.asp?id=1779&ti....](http://www.madridmasd.org/informacionIdi/analisis/analisis.asp?id=1779&ti....)

Santamaría, Lluís; García Cestosa, Miguel Ángel y Rialp, Josep (2002): Caracterización de las empresas que colaboran con Centros Tecnológicos. Documento de trabajo publicado en el año 2002 en el Departamento de Economía de la Empresa de la Universidad Autónoma de Barcelona, en <http://selene.uab.es/dep-economia-empresa/codi/documents.html>. Último acceso en Mayo 2005.

Sánchez, Joan Eugeni. y Sánchez Hernández, José Luis (2004): La deslocalización empresarial. De 21 de Mayo de 2004 en la página web de la Asociación de Geógrafos Españoles. En <http://www.ieg.csic.es/age/temas/deslocalizacion.htm>. Último acceso en Mayo 2005.

Tarrach, Rolf (2001-2002): El gran reto pendiente de la ciencia española es la excelencia. Entrevista de Xavier Pujol Gebellí en revista Quark en <http://www.imim.es/quark/22-23/023133.htm>" 2001-2002

Verdasco, Angel, (1982): Evolución, estructura y localización de la industria en el área metropolitana de Madrid. Madrid. Editado por la Camara Oficial de Comercio e Industria de Madrid.

Wagensberg, Jorge (2005). Opiniones en Magacine del periódico La Razón de 30-01-2005.

#### **Bibliografía consultada:**

Arcocha, Ángel María y González Hernández, Tomas (1971): Política comercial de investigación y patentes. Salamanca. Editorial Anaya.

Asociación Galega para la Calidade et al: Cuestionario de autoevaluación. Realizado por la Asociación Galega para la Calidade; Centre catalá de la Qualitat; Euskalit; Funadación Navarra para la Calidad; Fundación Valenciana de la calidad y el Institut Balear de Desenvolupament Industrial. En [www. Euskalit.net/pdf/questionarit.pdf](http://www.Euskalit.net/pdf/questionarit.pdf). Último acceso Mayo 2005.

Barañano, Ana María (1994): La empresa Española innovadora y los programas Race, Esprit y Eureka: un enfoque organizativo. Tesis doctoral presentada en la Universidad Autónoma de Madrid.

Belinchón Carmona (2000): I+D+I en pequeñas y medianas empresas de la Comunidad de Madrid. Madrid. Editado por la Dirección General de Investigación de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid.

Bellido, Félix y González Hermoso de Mendoza, Alfonso (1999): Madrid centro de investigación e innovación. Madrid. Edita la Dirección Gral. de Investigación de la Consejería de Educación y el Consejo Económico y Social de la Comunidad de Madrid. En [www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion](http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion).

Blanco, J. Rubén (1993-1994): “ Las relaciones entre ciencia y sociedad: hacia una sociología histórica del conocimiento científico”. En revista Política y Sociedad nº 14/15. Páginas 35-45

Bosque Sendra, Joaquín et al (2001-2002): “ De la justicia espacial a la justicia ambiental en la política de localización de instalaciones para la gestión de residuos en la Comunidad de Madrid” . En página web [www.geogra.uah.es](http://www.geogra.uah.es) del departamento de Geografía de la UAH. Último acceso en Mayo 2005 y publicado en Boletín de la Real Sociedad Geográfica CXXXVII-CXXXVIII, p 89-114

Brandis, Dolores (1986): El sector terciario. Su estudio en el municipio de Madrid a partir del censo de locales. En García Ballesteros, A (1986): Teoría y Práctica de la Geografía. Madrid. Ed. Alhambra. Páginas 303-319.

Brieva, Miguel (2005): Entrevista realizada por Javier Esteban en periódico Generación XXI de la 2ª quincena de Marzo del 2005. Páginas 10-13

Buesa, M. , Espinola, José R. Y Molero J. (1989): “Esfuerzo tecnológico y estructura industrial en Madrid”. En revista Alfoz nº 66/67, páginas 79-88.

Buesa, Mikel y Molero José (1992): Patrones del cambio tecnológico y política industrial. Un estudio de las empresas innovadoras Madrileñas. Madrid. Ed. Civitas.

Buesa, Mikel y Molero, José (1993): Tipología de las estrategias innovadoras. En revista Economía Industrial nº 289, páginas 49-62.

Busom, Isabel (1993): Evaluación de los efectos de las subvenciones públicas a las actividades privadas de I+D. En revista Economía Industrial nº 289, páginas 141-152.

Caballero Vallés, Jesús (1998): La gestión del nuevo suelo industrial en la región de Madrid. En Mella Márquez, José María. y Rodríguez Rodríguez, Vicente (1998): El futuro de la industria en la Comunidad de Madrid. Madrid. Edita el Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid, páginas 399-414.

Cámaras de Comercio, Industria y Navegación de España (2004): La innovación en la empresa Española. En página visitable de internet [www.camaras.org/publicado/CSCExtranet/repositorio/estudios/pdf/otras\\_pub/innovacion03.pdf](http://www.camaras.org/publicado/CSCExtranet/repositorio/estudios/pdf/otras_pub/innovacion03.pdf). Último acceso mayo 2005.

Celada Crespo, Francisco (1998): Diez años de política industrial en la Comunidad de Madrid. En Mella Márquez, José María. y Rodríguez Rodríguez, Vicente (1998): El futuro de la industria en la Comunidad de Madrid. Madrid. Edita el Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid, páginas 445-473.

Cicille, Patricia et Vigouroux, Michel (1996): Les difficultés de la représentation spatiale d'un territoire transfrontalier. En revista Mappemonde nº 2, páginas 6-13

Clarke, Norris (2004): La tecnología y el hombre. Una visión cristiana. En Mitcham, Carl. y Mackey, Robert (2004): Filosofía y Tecnología. Madrid. Ediciones Encuentro

De Castro Aguirre, Constancio (1984): Un análisis sobre la Centralidad en geografía. Aplicación al caso de Guipuzcoa. Tesis doctoral defendida en la Universidad Complutense de Madrid.

Del Castillo, Fernando et al (1998): La industria en la Comunidad de Madrid en los últimos años. En Mella Márquez, José María. y Rodríguez Rodríguez, Vicente (1998): El futuro de la industria en la Comunidad de Madrid. Madrid. Edita el Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid, páginas 107-125.

Del Castillo, Fernando y Leyva, Juan (1993): Evolución de la industria Madrileña en los últimos años. En revista Economistas nº 60, páginas 511-516.

Del Rio Disdier, Juan Pablo (1985): Madrid, red de conexiones: economía de servicios y espacio informacional. En revista Alfoz nº 23, páginas 30-35.

Del Rio Lafuente (1986): Notas sobre la evolución del contenido y los métodos de la Geografía industrial. En García Ballesteros, A (1986): Teoría y Práctica de la Geografía. Madrid. Ed. Alhambra, páginas 284-292.

Dirección General de Empresa de la Comisión Europea (2003): Sectores activos en materia de innovación. Publicado en el Boletín Innovación & Transferencia de tecnología de septiembre del 2003. En <http://www.cordis.lu/itt/itt-es/03-5/innov-menu.htm>. . Último acceso en Mayo 2005.

Dirección Gral. de Investigación (2000): La prosperidad por medio de la investigación. La investigación básica en EE.UU. Traducido por Carmen Costa. Madrid. Edita La Dirección Gral. de investigación de La Consejería de Educación y Cultura de la Comunidad de Madrid.

Durán, Alicia (1999): Geografía de la innovación. Ciencia, tecnología y territorio en España. Madrid. Editorial Libros La Catarata.

Durán, Alicia (2005): Investigación militar y responsabilidad de los científicos. En [www.madrimasd.org/informacionIdi/analisis/analisis.asp?id=19538&sec=17&ti...](http://www.madrimasd.org/informacionIdi/analisis/analisis.asp?id=19538&sec=17&ti...)

Eckert, Denis (1990-1991): Les conséquences spatiales de L'intervention de la puissance publique dans L'industrie aérospatiale en Allemagne. En L'Espace géographique nº 4, páginas 316-324.

Eco, Umberto (1987): Cómo se hace una tesis. México D.F. Editorial Gedisa Mexicana.

Fernández, Carlos Manuel (1993): Eficacia de los incentivos a la modernización industrial en la pequeña y mediana empresa de Madrid. En revista Economistas nº 60, páginas 517-522.

Fernández Mayoralas, G. Y Arranz, M (1986): Transporte y organización del espacio. En García Ballesteros, A (1986): Teoría y Práctica de la Geografía. Madrid. Ed. Alhambra, páginas 293-302.

Fernández Sessargo, Carlos (2003): Daño a la persona, daño al proyecto de vida, daño moral. En revista Diké, foro Jurídico, nº2.

Fontanabona, Jacky (1994): Ébauche d'une grille de concepts spatiaux utilisables lors de l'analyse de la construction de cartes. En revista Mappemonde n° 1, páginas 1-5

Fujita, M. y Thisse J-F (1996): Economics of Agglomeration CEPR discussion Paper n° 1344. Citados por Callejón M<sup>a</sup> y Costa M<sup>a</sup> Teresa (1998): Economías de Aglomeración en la Industria. En página 79.

Fundación Española de Ciencia y Tecnología (2003): Modelos de protocolos para la evaluación de actividades de I+D e innovación. Edita la FECYT

García Ballesteros, A (1986): Teoría y Práctica de la Geografía. Madrid. Ed. Alhambra.

Gómez Camacho, Francisco (1981): la Teoría del justo precio. Edición preparada por el autor de la obra de Luis de Molina. Madrid. Editora Nacional, pp 417

González de la Fe, Teresa (1993-1994): Los sistemas regionales de ciencia y tecnología. Algunos problemas teóricos y empíricos. En revista política y Sociedad n° 14/15, páginas 197-234.

González Faus, José Ignacio (2005): Mal menor y bien mayor. Artículo en periódico El País del 22-01 del 2005, en página 14.

González Hermoso de Mendoza y De la Sota Ríus, José (1998): Investigación y Desarrollo en la Comunidad de Madrid. Tres estudios sobre los recursos, producción, y distribución de la actividad científica Madrileña. Madrid. Edita la Dirección Gral. De Investigación de la Consejería de Educación y Cultura de la Comunidad de Madrid.

Gordon, Richard (1998): Globalización, innovación y desarrollo regional. En Mella Márquez, José María. y Rodríguez Rodríguez, Vicente (1998): El futuro de la industria en la Comunidad de Madrid. Madrid. Edita el Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid, en páginas 47-78.

Guerra, Pedro (2004). Entrevista en periódico eccus el 04-10-2004.

Gumbau Albert, Mercedes (1996): Innovación tecnológica: determinantes y efectos en la industria Española. Tesis presentada en la Universidad de Valencia.

Larrañaga, Vicente y Candela, Milagros (2004): ¿Podemos seguir perdiendo el tiempo?. En periódico el País del 25 de Mayo del 2004, en página 34.

Martín, Ofelia (1985): ¿Sembrar en investigación es cosechar progreso?. En revista Alfoz n° 23, páginas 38-41.

Martín Isabel, María del Pilar (1998): Cartografía e inventario de incendios forestales en la Península Ibérica a partir de imágenes NOAA-A VHRR. Tesis doctoral defendida en la Universidad de Alcalá.

Mella Márquez, José María y Álvarez González, María Isabel (1998): Parques tecnológicos y política industrial en Madrid. En Mella Márquez, José María. y Rodríguez Rodríguez, Vicente (1998): El futuro de la industria en la Comunidad de

Madrid. Madrid. Edita el Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid, páginas 417-444.

Mella Márquez, José María. y Rodríguez Rodríguez, Vicente (1998): El futuro de la industria en la Comunidad de Madrid. Madrid. Edita el Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.

Méndez Gutierrez del Valle, Ricardo (1981): La industria de Madrid. Tesis presentada en la Universidad Complutense de Madrid.

Méndez Gutiérrez del Valle, Ricardo (1998): Tendencias de localización industrial y nuevos espacios productivos en la Comunidad de Madrid. En Mella Márquez, José María. y Rodríguez Rodríguez, Vicente (1998): El futuro de la industria en la Comunidad de Madrid. Madrid. Edita el Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid, páginas 241-276.

Mesanza López, Jesús (1991): Ortografía. Madrid. Editorial Santillana.

Moatty, Frédéric et Valeyre Antoine (1997): “ La polarisation de la recherche-développement industrielle en France: logique sectorielle ou organisationnelle?. En revista L'Espace géographique nº 3, páginas 231-246.

Moreno González, A. (1989): Presencia de Madrid en la modernización científica de España. En revista Alfoz nº 66/67, páginas 28-37.

Naredo, José Manuel (1989): Sobre tecnologías propias, apropiadas y de futuro. En revista Alfoz nº 66/67, páginas 8-12.

Navarro de Luján, Vicente L (2004): Ecología: entre la propuesta ética y el reto jurídico. En cuaderno central revista Interceu nº 79, páginas 21-24.

Navas López, José Emilio y Nieto Antolín, Mariano (1997): La innovación tecnológica en trece sectores de la Comunidad de Madrid. Madrid. Edita la Dirección Gral. de Investigación de la Consejería de Educación y Cultura.

Novo Sanjurjo, Vicente (1991): Estadística teórica y aplicada. Madrid. Editada por la UNED.

Ondategui, Julio Cesar (2001): Los parques Científicos y Tecnológicos en España: retos y oportunidades. Edita Dirección Gral. De Investigación de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid.

Otero carvajal, Luis Enrique (1989): Madrid científico relatividad y relativismo en España. En revista Alfoz nº 66/67, páginas 38-51.

Otremba, Erich (1955): Geografía General Agraria e Industrial. Madrid. Ediciones Omega.

Pacheco Bello Myma et al (1999): Generación de conocimiento e Innovación Empresarial. Madrid. Edita la Dirección Gral. de Investigación de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid.

Palacio, J. Ignacio y Viaña E. (1989): Cambio tecnológico y sistema productivo en Madrid: la experiencia de la zona Sur. En revista Alfoz nº 66/67, páginas 89-92.

Pizarro, Narciso (1999): Regularidad relacional, redes de lugares, y reproducción social. En página electrónica del grupo Pecar de la Universidad Complutense. En [www.ucm.es/info/pecar](http://www.ucm.es/info/pecar). Dedicada al estudio y difusión del análisis de redes. Último acceso en Mayo 2005.

Plá, Daniel (2004): Propuestas éticas para/por un mundo habitable. En cuaderno central revista Interceu nº 79, páginas 3-7.

Quintanilla, Miguel A. et al (1993): Gasto real de las empresas Españolas en I+D. En revista Economía industrial nº 289, páginas 135-140.

Reeder, J. (1989): Política cultural y filosofía de la ciencia. En revista Alfoz nº 66/67, páginas 23-27.

Rosenberg, Nathan (1992): Investigación y política científica: algunas cuestiones esenciales. Revista Alfoz nº 94-95, páginas 27-39.

Sánchez Ron, J.M. (1989): Madrid y la Junta para la Ampliación de Estudios. En revista Alfoz nº 66/67, páginas 52-57.

Sánchez Ron, J.M. y Garma, Santiago (1989): La Universidad de Madrid y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. En revista Alfoz nº 66/67, páginas 59-77.

Sanz, Luis (1985): Crisis económica e innovación tecnológica. En revista Alfoz nº 23, páginas 23-25.

Scitovsky, T. (1954): "Two concepts of external economies" Journal of Political Economy, 63, pp143-151. Citado por Callejón M<sup>a</sup> y Costa M<sup>a</sup> Teresa (1998): Economías de Aglomeración en la Industria. En página 82.

Sotelo Navalpotro, Justo (2004): Perspectiva económica del desarrollo sostenible. En cuaderno central revista Interceu nº 79, páginas 16-20.

Storper, Michael (1998): Las economías regionales como activos relacionales. En Mella Márquez, José María. y Rodríguez Rodríguez, Vicente (1998): El futuro de la industria en la Comunidad de Madrid. Madrid. Edita el Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid, en páginas 17-45.

Vanier, Martín (1995): Industrie et territoires: L'intervention des finances publiques, pour quoi faire?. En revista L'espace géographique nº 3, páginas 236-244.

Yearly, Steven (1993-1994): La autoridad social de la ciencia en la edad moderna. En revista Política y Sociedad nº 14/15, páginas 59-66

Zysman, John (1993): Bloques regionales, estrategias empresariales y el fin del libre comercio. En revista Alfoz nº 94-95, páginas 40-45.

## Apéndice final.

Tabla nº 1

CNAE_93	Título
01	Agricultura, ganadería,
02	Selvicultura, explotación forestal
05	Pesca, acuicultura y actividades de los servicios relacionados con las mismas
10	Extracción y aglomeración de antracita, hulla, lignito y turba
11	Extracción de crudos de petróleo y gas natural; actividades de los servicios relacionados
12	extracción de minerales de uranio y torio
13	Extracción de minerales metálicos
14	Extracción de minerales no metálicos ni energéticos
15	Industria de productos alimenticios y bebidas
16	Industria del tabaco
17	Industria textil
18	Industria de la confección y de la peletería
19	Preparación curtido y acabado del cuero; fabricación de artículos de marroquinería
20	Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería
21	Industria del papel
22	Edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados
23	Coquerías, refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares
24	Industria química
25	Fabricación de productos de caucho y materias plásticas
26	Fabricación de otros productos minerales no metálicos
27	Metalurgia
28	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo
29	Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico
30	Fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos
31	Fabricación de maquinaria y material eléctrico
32	Fabricación de material electrónico; fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones
33	Fabricación de equipo e instrumentos médico-quirúrgicos, de precisión, óptica y relojería
34	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques
35	Fabricación de otro material de transporte
36	Fabricación de muebles; otras industrias manufactureras
37	Reciclaje
40	Producción y distribución de energía eléctrica, gas, vapor y agua caliente
41	Captación, depuración y distribución de agua
45	Construcción
50	Venta, mantenimiento y reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores;
51	Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas
52	Comercio al por menor, excepto el comercio de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores;
55	Hostelería
60	Transporte terrestre; transporte por tuberías
61	Transporte marítimo, de cabotaje y por vías de navegación interiores
62	Transporte aéreo y espacial
63	Actividades anexas a los transportes; actividades de agencias de viajes
64	Correos y telecomunicaciones
65	Intermediación financiera, excepto seguros y planes de pensiones
66	Seguros y planes de pensiones, excepto seguridad social obligatoria
67	Actividades auxiliares a la intermediación financiera

70	Actividades inmobiliarias
71	Alquiler de maquinaria y equipo sin operario, de efectos personales y enseres domesticos
72	Actividades informaticas
73	Investigacion y desarrollo
74	Otras actividades empresariales
75	Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria
80	Educación
85	Actividades sanitarias y veterinarias, servicio social
90	Actividades de saneamiento público
91	Actividades asociativas
92	Actividades recreativas, culturales y deportivas
93	Actividades diversas de servicios personales
95	Hogares que emplean personal doméstico
99	Organismos extraterritoriales

**Tabla n° 2**

<b>CNAE_93 modificado</b>	<b>Título</b>
01	Agricultura, ganadería, caza y actividades de los servicios relacionados con las mismas
02	Selvicultura, explotación forestal y actividades de los servicios relacionados con las mismas
05	Pesca, acuicultura y actividades de los servicios relacionados con las mismas
10	Extracción y aglomeración de antracita, hulla, lignito y turba
11	Extracción de crudos de petróleo y gas natural; actividades de los servicios relacionados
12	extracción de minerales de uranio y torio
13	Extracción de minerales metálicos
14	Extracción de minerales no metálicos ni energéticos
15	Industria de productos alimenticios y bebidas
16	Industria del tabaco
17( incluye el 17, 18 y 19)	Industria textil, industria de la confección y de la peletería y del curtido
18	Sin utilizar este CNAE
19	Sin utilizar
20	Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería
21	Industria del papel
22	Edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados
23	Coquerías, refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares
24	Industria química
25	Fabricación de productos de caucho y materias plasticas
26	Fabricación de otros productos minerales no metálicos
27	Metalurgia
28	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo
29	Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico
30	Fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos
31	Fabricación de maquinaria y material eléctrico
32	Fabricación de material electrónico; fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones
33	Fabricación de equipo e instrumentos médico-quirúrgicos, de precisión, óptica y relojería
34	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques
35	Fabricación de otro material de transporte
36	Fabricación de muebles; otras industrias manufactureras
37	Reciclaje
40	Producción y distribución de energía eléctrica, gas, vapor y agua caliente

41	Captación, depuración y distribución de agua
45	Construcción
50	Venta, mantenimiento y reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores; Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas
51	Comercio al por menor, excepto el comercio de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores
52	
55	Hostelería
60	Transporte terrestre; transporte por tuberías
61	Transporte marítimo, de cabotaje y por vías de navegación interiores
62	Transporte aéreo y espacial
63	Actividades anexas a los transportes; actividades de agencias de viajes
64	Correos y telecomunicaciones
65	Intermediación financiera, excepto seguros y planes de pensiones
66	Seguros y planes de pensiones, excepto seguridad social obligatoria
67	Actividades auxiliares a la intermediación financiera
70	Actividades inmobiliarias
71	Alquiler de maquinaria y equipo sin operario, de efectos personales y enseres domésticos
72	Actividades informáticas
73	Consultoras
74	Otras actividades empresariales
75	Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria
80	Educación
85	Actividades sanitarias y veterinarias, servicio social
90	Actividades de saneamiento público
91	Actividades asociativas
92	Actividades recreativas, culturales y deportivas
93	Actividades diversas de servicios personales
95	Hogares que emplean personal doméstico
99	Organismos extraterritoriales

**Tabla nº 3.**

<b>Municipios</b>	<b>Nº empresas en 2002</b>		
Acebeda (La)	0	Becerril de la Sierra	13
Ajalvir	194	Belmonte de Tajo	15
Alameda del Valle	0	Berrueco (El)	2
Alamo (El)	38	Berzosa del Lozoya	0
Alcalá de Henares	511	Boadilla del Monte	67
Alcobendas	388	Boalo (El)	16
Alcorcón	513	Brajos	0
Aldea del Fresno	7	Brea de Tajo	0
Algete	143	Brunete	29
Alpedrete	32	Buitrago del Lozoya	6
Ambite	0	Bustarviejo	10
Anchuelo	3	Cabanillas de la Sierra	2
Aranjuez	147	Cabrera (La)	11
Arganda del Rey	757	Cadalso de los Vidrios	17
Arroyomolinos	14	Camarma de Esteruelas	33
Atazar (El)	0	Campo Real	44
Batres	1	Canencia	2
		Carabaña	5

Casarrubuelos	12
Cenicientos	6
Cercedilla	15
Cervera de Buitrago	0
Chapinería	13
Chinchón	41
Ciempozuelos	64
Cobeña	25
Collado Mediano	9
Collado Villalba	168
Colmenar Viejo	150
Colmenar de Oreja	52
Colmenar del Arroyo	3
Colmenarejo	12
Corpa	1
Coslada	303
Cubas de la Sagra	32
Daganzo de Arriba	97
Escorial (El)	37
Estremera	4
Fresnedillas de la Oliva	5
Fresno de Torote	6
Fuenlabrada	1,251
Fuente el Saz de Jarama	41
Fuentidueña de Tajo	3
Galapagar	57
Garganta de los Montes	4
Gargantilla del Lozoya y Pinil	3
Gascones	0
Getafe	415
Griñón	96
Guadalix de la Sierra	10
Guadarrama	35
Hiruela (La)	1
Horcajo de la Sierra	1
Horcajuelo de la Sierra	0
Hoyo de Manzanares	5
Humanes de Madrid	749
Leganés	613
Loeches	96
Lozoya	3
Lozoyuela-Navas-Sieteiglesias	5
Madarcos	0
Madrid	11,412
Majadahonda	95
Manzanares el Real	13
Meco	69
Mejorada del Campo	309
Miraflores de la Sierra	14
Molar (El)	22
Molinos (Los)	8
Montejo de la Sierra	2
Moraleja de Enmedio	143
Moralzarzal	14

Morata de Tajuña	27
Móstoles	622
Navacerrada	7
Navalafuente	1
Navalagamella	4
Navalcarnero	126
Navarredonda y San Mamés	0
Navas del Rey	13
Nuevo Baztán	7
Olmeda de las Fuentes	0
Orusco de Tajuña	1
Paracuellos de Jarama	185
Parla	210
Patones	0
Pedrezuela	6
Pelayos de la Presa	6
Perales de Tajuña	24
Pezuela de las Torres	1
Pinilla del Valle	0
Pinto	283
Piñuecar-Gandullas	0
Pozuelo de Alarcón	156
Pozuelo del Rey	1
Prádena del Rincón	0
Puebla de la Sierra	0
Puentes Viejas	0
Quijorna	2
Rascafría	9
Redueña	1
Ribatejada	1
Rivas-Vaciamadrid	111
Robledillo de la Jara	0
Robledo de Chavela	14
Robregordo	0
Rozas de Madrid (Las)	154
Rozas de Puerto Real	1
San Agustín del Guadalix	24
San Fernando de Henares	296
San Lorenzo de El Escorial	45
San Martín de Valdeiglesias	34
San Martín de la Vega	89
San Sebastián de los Reyes	276
Santa María de la Alameda	6
Santorcaz	0
Santos de la Humosa (Los)	5
Serna del Monte (La)	1
Serranillos del Valle	13
Sevilla la Nueva	28
Somosierra	0
Soto del Real	13
Talamanca de Jarama	16
Tielmes	17
Titulcia	6
Torrejón de Ardoz	553

Torrejón de Velasco	25
Torrejón de la Calzada	96
Torrelaguna	11
Torrelodones	29
Torremocha de Jarama	5
Torres de la Alameda	70
Tres Cantos	122
Valdaracete	7
Valdeavero	3
Valdelaguna	6
Valdemanco	5
Valdemaqueda	1
Valdemorillo	34
Valdemoro	353
Valdeolmos-Alalpardo	16
Valdepiélagos	2
Valdetorres de Jarama	12
Valdilecha	19
Valverde de Alcalá	2

Velilla de San Antonio	68
Vellón (El)	7
Venturada	9
Villa del Prado	12
Villaconejos	15
Villalbilla	68
Villamanrique de Tajo	3
Villamanta	8
Villamantilla	5
Villanueva de Perales	0
Villanueva de la Cañada	29
Villanueva del Pardillo	20
Villar del Olmo	5
Villarejo de Salván	57
Villaviciosa de Odón	74
Villavieja del Lozoya	1
Zarzalejo	10

**Tabla nº 4**

Municipio	Año 1998	Año 2002	%
Ajalvir	170	194	14.11%
Alamo (El)	30	38	26.60%
Alcobendas	340	388	14.11%
Alcorcón	465	513	10.32%
Algete	129	143	10.85%
Alpedrete	25	32	28%
Anchuelo	1	3	200%
Aranjuez	145	147	1.37%
Arganda del Rey	735	757	2.99%
Arroyomolinos	10	14	40%
Belmonte de Tajo	13	15	15.38%
Berrueco (El)	0	2	Aparecen dos
Boadilla del Monte	52	67	28.84%
Boalo (El)	13	16	23.07%
Brunete	24	29	20.83%
Buitrago del Lozoya	3	6	100%
Cadalso de Vidrios	14	17	21.42%
Camarma de Esteruelas	30	33	10%
Carabaña	4	5	25%
Casarrubuelos	10	12	20%
Cenicientos	5	6	20%
Cercedilla	13	15	15.38%
Chapinería	8	13	62.50%
Chinchón	32	41	28.12%
Ciempozuelos	54	64	18.51%
Cobeña	15	25	66.60%
Collado Villalba	152	168	10.52%
Colmenar Viejo	137	150	9.48%
Colmenar de Oreja	48	52	8.33%
Coslada	277	303	9.38%
Cubas de Sagra	25	32	28%
Daganzo de Arriba	91	97	6.59%
Escorial (El)	25	37	48%
Fresnedillas de la Oliva	2	5	150%
Fresno de Torote	5	6	20%
Fuenlabrada	1.171	1.251	6.83%
Fuente el Saz de Jarama	33	41	24.24%
Galapagar	36	57	58.33%
Garganta de los Montes	3	4	33.30%
Gargantilla del Lozoya y Pinil	2	3	50%
Griñón	60	96	60%
Guadarrama	23	35	52.17%
Hiruela (La)	0	1	Aparece una
Horcajo de la Sierra	0	1	Aparece una
Hoyo de Manzanares	4	5	25%
Leganés	588	613	4.25%
Loeches	73	96	31.50%
Lozoyuela-Navas-Sieteiglesias	2	5	250%
Madrid	10.878	11.412	4.90%
Majadahonda	71	95	33.80%
Manzanares el Real	8	13	62.50%
Meco	62	69	11.29%
Mejorada del Campo	286	309	8.04%
Montejo de la Sierra	1	2	100%
Moraleja de Enmedio	88	143	62.50%
Moralzarzal	10	14	40%
Morata de Tajuña	26	27	3.84%
Móstoles	559	622	11.27%
Navacerrada	6	7	16.66%
Navalagamella	3	4	33.33%
Navalcarnero	95	126	32.63%
Navas del Rey	11	13	18.18%
Nuevo Baztán	3	7	133.33%
Paracuellos de Jarama	174	185	6.32%
Parla	200	210	5%
Pelayos de la Presa	3	6	100%
Pinto	212	283	33.49%
Pozuelo de Alarcón	134	156	16.41%

Pozuelo del Rey	0	1	laparece
Rivas-	75	111	48%
Vaciamadrid			
Robledo de	12	14	16.66%
Chavela			
Rozas de Madrid	94	154	63.82%
(Las)			
Rozas de Puerto	0	1	laparece
Real			
San Agustín del	23	24	4.34%
Guadalix			
San Fernando de	293	296	1%
Henares			
San Lorenzo de	29	45	55.17%
El Escorial			
San Martín de	25	34	36%
Valdeiglesias			
San Martín de la	80	89	11.25%
Vega			
San Sebastián de	254	276	8.66%
los Reyes			
Santa María de	5	6	20%
la Alameda			
Serna del Monte	0	1	laparece
(La)			
Serranillos del	5	13	60%
Valle			
Sevilla la Nueva	24	28	16.66%
Talamanca de	13	16	23.07%
Jarama			
Tielmes	15	17	13.33%
Torrejón de	517	553	6.96%
Ardoz			
Torrejón de	23	25	8.69%
Velasco			

Torrejón de la	93	96	3.22%
Calzada			
Torrelodones	17	29	70.58%
Torremocha de	3	5	66.66%
Jarama			
Torres de la	48	70	45.83%
Alameda			
Tres Cantos	106	122	15%
Valdaracete	5	7	40%
Valdemanco	3	5	66.66%
Valdemorillo	31	34	9.67%
Valdemoro	313	353	12.77%
Valdeolmos-	12	16	33.33%
Alalpardo			
Valdepiélagos	1	2	100%
Valdetorres de	11	12	9.09%
Jarama			
Velilla de San	54	68	25.92%
Antonio			
Vellón (El)	5	7	40%
Venturada	5	9	80%
Villa del Prado	11	12	9.09%
Villaconejos	14	15	7.14%
Villalbilla	55	68	23.63%
Villamanrique	2	3	50%
de Tajo			
Villamantilla	3	5	66.66%
Villanueva de la	17	29	70.58%
Cañada			
Villanueva del	18	20	11.11
Pardillo			
Villar del Olmo	2	5	150%
Zarzalejo	8	10	25%

**Tabla nº 5**

Municipios	Nº empre 1998	Empr I+D 1998	% I+D	Nº en 2002	I+D 2004	% I+D
Acebeda (La)	3	0		0	0	
Ajalvir	170	1	0.58%	194	2	1.03%
Alameda del Valle	0	0		0	0	
Alamo (El)	30	0		38	0	
Alcalá de Henares	515	16	3.10%	511	25	4.89%
Alcobendas	340	26	7.64%	388	26	6.70%
Alcorcón	465	3	0.64%	513	6	1.16%
Aldea del Fresno	9	0		7	0	
Algete	129	2	1.55%	143	2	1.39%
Alpedrete	25	0		32	0	
Ambite	0	0		0	0	
Anchuelo	1	0		3	0	
Aranjuez	145	1	0.68%	147	2	1.36%
Arganda del Rey	735	12	1.63%	757	15	1.98%
Arroyomolinos	10	0		14	0	
Atazar (El)	0	0		0	0	
Batres	3	0		1	0	
Becerril de la Sierra	14	0		13	0	
Belmonte de Tajo	13	0		15	1	6.66%
Berrueco (El)	0	0		2	0	
Berzosa del Lozoya	0	0		0	0	
Boadilla del Monte	52	1	1.92%	67	1	1.49%
Boalo (El)	13	0		16	0	
Braojos	0	0		0	0	
Brea de Tajo	0	0		0	0	
Brunete	24	0		29	0	
Buitrago del Lozoya	3	0		6	0	
Bustarviejo	11	0		10	0	
Cabanillas de la Sierra	2	0		2	0	
Cabrera (La)	15	0		11	0	
Cadalso de los Vidrios	14	0		17	0	
Camarma de Esteruelas	30	0		33	0	
Campo Real	49	0		44	0	
Canencia	3	0		2	0	
Carabaña	4	0		5	0	
Casarrubuelos	10	0		12	0	
Cenicientos	5	0		6	0	
Cercedilla	13	0		15	0	
Cervera de Buitrago	0	0		0	0	
Chapinería	8	0		13	0	
Chinchón	32	1	3.12%	41	1	2.43%
Ciempozuelos	54	0		64	0	
Cobeña	15	0		25	0	
Collado Mediano	15	0		9	0	
Collado Villalba	152	0		168	2	1.19%
Colmenar Viejo	137	1	0.72%	150	7	4.66%
Colmenar de Oreja	48	0		52	0	
Colmenar del Arroyo	3	0		3	0	
Colmenarejo	13	0		12	0	
Corpa	1	0		1	0	
Coslada	277	9	3.24%	303	12	3.96%

Cubas de la Sagra	25	0		32	0	
Daganzo de Arriba	91	2	2.19	97	3	3.09%
Escorial (El)	25	1	4%	37	1	2.70%
Estremera	7	0		4	0	
Fresnedillas de la Oliva	2	0		5	0	
Fresno de Torote	5	0		6	0	
Fuenlabrada	1,171	10	0.85%	1,251	19	1.51%
Fuente el Saz de Jarama	33	2	6.06%	41	2	4.87%
Fuentidueña de Tajo	3	0		3	0	
Galapagar	36	0		57	0	
Garganta de los Montes	3	0		4	0	
Gargantilla del Lozoya y Pinil	2	0		3	0	
Gascones	0	0		0	0	
Getafe	445	12	2.69%	415	14	3.37%
Griñón	60	0		96	0	
Guadalix de la Sierra	10	0		10	0	
Guadarrama	23	0		35	0	
Hiruela (La)	0	0		1	0	
Horcajo de la Sierra	0	0		1	0	
Horcajuelo de la Sierra	0	0		0	0	
Hoyo de Manzanares	4	0		5	0	
Humanes de Madrid	765	1	0.13%	749	3	0.40%
Leganés	588	4	0.68%	613	8	1.30%
Loeches	73	0		96	0	
Lozoya	4	0		3	0	
Lozoyuela-Navas-Sieteiglesias	2	0		5	0	
Madarcos	0	0		0	0	
Madrid	10,878	349	3.20%	11,412	518	4.53%
Majadahonda	71	4	5.63%	95	7	7.36%
Manzanares el Real	8	0		13	0	
Meco	62	0		69	0	
Mejorada del Campo	286	2	0.69%	309	4	1.29%
Miraflores de la Sierra	18	0		14	0	
Molar (El)	23	1	4.34%	22	1	4.54%
Molinos (Los)	8	0		8	0	
Montejo de la Sierra	1	0		2	0	
Moraleja de Enmedio	88	0		143	0	
Moralzarzal	10	0		14	0	
Morata de Tajuña	26	0		27	0	
Móstoles	559	9	1.61%	622	13	2.09%
Navacerrada	6	0		7	0	
Navalafuente	1	0		1	0	
Navagamella	3	0		4	0	
Navalcarnero	95	0		126	0	
Navarredonda y San Mamés	0	0		0	0	
Navas del Rey	11	0		13	0	
Nuevo Baztán	3	0		7	0	
Olmeda de las Fuentes	0	0		0	0	
Orusco de Tajuña	2	0		1	0	
Paracuellos de Jarama	174	1	0.57%	185	1	0.54%
Parla	200	0		210	0	
Patones	0	0		0	0	
Pedrezuela	6	0		6	0	

Pelayos de la Presa	3	0		6	0	
Perales de Tajuña	24	0		24	0	
Pezuela de las Torres	3	0		1	0	
Pinilla del Valle	1	0		0	0	
Pinto	212	3	1.41%	283	8	2.82%
Piñuecar-Gandullas	0	0		0	0	
Pozuelo de Alarcón	134	3	2.23%	156	12	7.69%
Pozuelo del Rey	0	0		1	0	
Prádena del Rincón	0	0		0	0	
Puebla de la Sierra	0	0		0	0	
Puentes Viejas	0	0		0	0	
Quijorna	3	0		2	0	
Rascafría	9	0		9	0	
Redueña	1	0		1	0	
Ribatejada	1	0		1	0	
Rivas-Vaciamadrid	75	0		111	0	
Robledillo de la Jara	0	0		0	0	
Robledo de Chavela	12	0		14	0	
Robregordo	0	0		0	0	
Rozas de Madrid (Las)	94	8	8.51%	154	14	9.09%
Rozas de Puerto Real	0	0		1	0	
San Agustín del Guadalix	23	1	4.34%	24	3	12.50%
San Fernando de Henares	293	5	1.70%	296	7	2.36%
San Lorenzo de El Escorial	29	0		45	1	2.20%
San Martín de Valdeiglesias	25	0		34	0	
San Martín de la Vega	80	1	1.25	89	1	1.12%
San Sebastián de los Reyes	254	12	4.72%	276	18	6.52%
Santa María de la Alameda	5	0		6	0	
Santorcaz	1	0		0	0	
Santos de la Humosa (Los)	6	0		5	0	
Serna del Monte (La)	0	0		1	0	
Serranillos del Valle	5	0		13	0	
Sevilla la Nueva	24	0		28	0	
Somosierra	0	0		0	0	
Soto del Real	13	0		13	0	
Talamanca de Jarama	13	0		16	0	
Tielmes	15	0		17	0	
Titulcia	6	0		6	0	
Torrejón de Ardoz	517	8	1.54%	553	19	3.43%
Torrejón de Velasco	23	0		25	0	
Torrejón de la Calzada	93	1	1.07%	96	1	1.04%
Torrelaguna	12	0		11	0	
Torrelodones	17	2	11.76%	29	2	6.89%
Torremocha de Jarama	3	1	33.30%	5	1	20%
Torres de la Alameda	48	2	4.16%	70	2	2.85%
Tres Cantos	106	37	34.90%	122	59	48.36%
Valdaracete	5	0		7	0	
Valdeavero	5	0		3	0	
Valdelaguna	6	0		6	0	
Valdemanco	3	0		5	0	
Valdemaqueda	1	0		1	0	
Valdemorillo	31	0		34	0	
Valdemoro	313	1	0.31%	353	2	0.56%
Valdeolmos-Alalpardo	12	0		16	0	

Valdepiélagos	1	0		2	0	
Valdetorres de Jarama	11	0		12	0	
Valdilecha	21	0		19	0	
Valverde de Alcalá	4	0		2	0	
Velilla de San Antonio	54	1	1.85%	68	1	1.47%
Vellón (El)	5	0		7	0	
Venturada	5	0		9	0	
Villa del Prado	11	0		12	0	
Villaconejos	14	0		15	0	
Villalbilla	55	0		68	0	
Villamanrique de Tajo	2	0		3	0	
Villamanta	12	0		8	0	
Villamantilla	3	0		5	0	
Villanueva de Perales	2	0		0	0	
Villanueva de la Cañada	17	0		29	1	3.44%
Villanueva del Pardillo	18	0		20	1	5%
Villar del Olmo	2	0		5	0	
Villarejo de Salvanes	60	0		57	0	
Villaviciosa de Odón	87	1	1.14%	74	2	2.70%
Villavieja del Lozoya	1	0		1	0	
Zarzalejo	8	0		10	0	
Sin municipio asignado	1	0		0	0	
<b>Total</b>	<b>22,479</b>	<b>559</b>	<b>2.48%</b>	<b>24,168</b>	<b>870</b>	<b>3.59%</b>

**Tabla nº 6**

<b>Municipios</b>	<b>incrementos 1998-2004 empresas I+D en %</b>	<b>Aparecen</b>	<b>Mantienen</b>
Ajalvir	100%		
Alcalá de Henares	56%		
Alcobendas	77%		
Alcorcón	100%		
Algete			2
Aranjuez	100%		
Arganda del Rey	25%		
Belmonte de Tajo	aparece una	1	
Boadilla del Monte	mantiene una		1
Chinchón	mantiene una		1
Collado Villalba	aparecen dos	2	
Colmenar Viejo	700%		
Coslada	33%		
Daganzo de Arriba	50%		
Escorial (El)	mantiene una		1
Fuenlabrada	90%		
Fuente el Saz de Jarama	mantiene dos		2
Getafe	17%		
Humanes de Madrid	300%		
Leganés	100%		
Madrid	48%		
Majadahonda	75%		
Mejorada del Campo	100%		

Molar (El)	mantiene una		1
Móstoles		44%	
Paracuellos de Jarama	mantiene una		1
Pinto		66%	
Pozuelo de Alarcón		400%	
Rozas de Madrid (Las)		75%	
San Agustín del Guadalix		300%	
San Fernando de Henares		40%	
San Lorenzo del Escorial	aparece una		1
San Martín de la Vega	mantiene una		1
San Sebastián de los Reyes		50%	
Torrejón de Ardoz		137%	
Torrejón de la Calzada	mantiene una		1
Torrelorones	mantiene dos		2
Torremocha de Jarama	mantiene una		1
Torres de la Alameda	mantiene dos		2
Tres Cantos		59%	
Valdemoro	mantiene dos		2
Velilla de San Antonio	mantiene una		1
Villanueva de la Cañada	aparece una		1
Villanueva del Pardillo	aparece una		1
Villaviciosa de Odón		100%	

**Tabla nº 7**

Municipios	Nº empre 1998	Renta bruta municipal 1998	Trabajadores afiliados a la Seguridad Social	Ocupados en el sector servicios a empresas	Empr I+D 1998
Acebeda (La)	3	300.25	111	0	0
Ajalvir	170	17,706.64	3,179	126	1
Alameda del Valle	0	1,246.29	43	0	0
Alamo (El)	30	33,855.75	783	11	0
Alcalá de Henares	515	1,456,468.19	41,376	1,920	16
Alcobendas	340	1,121,885.21	52,196	5,087	26
Alcorcón	465	1,270,174.78	29,603	1,457	3
Aldea del Fresno	9	10,909.79	274	16	0
Algete	129	169,831.17	4,720	113	2
Alpedrete	25	64,989.61	1,330	19	0
Ambite	0	2,017.44	44	0	0
Anchuelo	1	4,989.85	239	0	0
Aranjuez	145	343,449.93	9,105	393	1
Arganda del Rey	735	245,533.38	15,993	544	12
Arroyomolinos	10	30,908.93	594	6	0
Atazar (El)	0	685.76	16	0	0
Batres	3	7,168.75	152	0	0
Becerril de la Sierra	14	32,617.69	612	6	0
Belmonte de Tajo	13	7,428.47	182	0	0
Berrueco (El)	0	2,768.28	53	0	0
Berzosa del Lozoya	0	692.01	30	0	0
Boadilla del Monte	52	293,176.19	4,540	202	1
Boalo (El)	13	28,538.21	542	4	0
Braojos	0	1,036.05	26	0	0

Brea de Tajo	0	2,936.84	47	0	0
Brunete	24	45,234.34	1,080	29	0
Buitrago del Lozoya	3	12,194.45	2,182	19	0
Bustarviejo	11	11,057.18	235	8	0
Cabanillas de la Sierra	2	4,186.76	86	0	0
Cabrera (La)	15	13,932.88	376	0	0
Cadalso de los Vidrios	14	15,638.26	536	3	0
Camarma de Esteruelas	30	20,722.72	1,415	3	0
Campo Real	49	21,150.85	610	2	0
Canencia	3	3,012.35	89	0	0
Carabaña	4	7,741.33	135	0	0
Casarrubuelos	10	5,192.50	210	0	0
Cenicientos	5	11,751.91	198	0	0
Cercedilla	13	50,661.05	1,264	13	0
Cervera de Buitrago	0	696.62	160	0	0
Chapinería	8	9,708.92	218	0	0
Chinchón	32	29,263.55	906	8	1
Ciempozuelos	54	102,446.50	3,006	59	0
Cobeña	15	31,835.69	725	44	0
Collado Mediano	15	45,228.53	653	27	0
Collado Villalba	152	386,686.87	9,014	492	0
Colmenar Viejo	137	308,306.63	24,976	222	1
Colmenar de Oreja	48	37,489.38	1,032	11	0
Colmenar del Arroyo	3	7,391.56	187	0	0
Colmenarejo	13	40,916.36	772	19	0
Corpa	1	2,487.62	49	0	0
Coslada	277	669,856.26	23,053	801	9
Cubas de la Sagra	25	12,737.21	625	0	0
Daganzo de Arriba	91	29,831.24	2,407	261	2
Escorial (El)	25	103,754.50	1,393	43	1
Estremera	7	7,281.98	224	0	0
Fresnedillas de la Oliva	2	5,492.00	68	0	0
Fresno de Torote	5	4,435.81	95	0	0
Fuenlabrada	1,171	1,302,894.91	40,660	1,360	10
Fuente el Saz de Jarama	33	33,071.05	1,032	16	2
Fuentidueña de Tajo	3	9,703.45	216	0	0
Galapagar	36	228,264.98	3,203	98	0
Garganta de los Montes	3	2,151.15	74	0	0
Gargantilla del Lozoya y Pinil	2	1,661.14	43	0	0
Gascones	0	779.22	46	0	0
Getafe	445	1,237,886.88	41,050	2,789	12
Griñón	60	41,326.61	2,291	7	0
Guadalix de la Sierra	10	22,841.71	458	5	0
Guadarrama	23	81,471.92	2,098	30	0
Hiruela (La)	0	413.27	6	0	0
Horcajo de la Sierra	0	1,042.35	59	0	0
Horcajuelo de la Sierra	0	555.47	25	0	0
Hoyo de Manzanares	4	64,788.85	916	11	0
Humanes de Madrid	765	61,744.84	10,210	315	1
Leganés	588	1,407,540.93	41,098	1,546	4
Loeches	73	22,588.86	1,433	35	0
Lozoya	4	3,657.57	126	0	0
Lozoyuela-Navas-Sieteiglesias	2	4,177.09	256	10	0
Madarcos	0	165.54	47	0	0

Madrid	10,878	32,389,321.48	1,479,064	183,496	349
Majadahonda	71	651,400.20	13,123	584	4
Manzanares el Real	8	34,974.73	546	9	0
Meco	62	42,503.92	1,588	10	0
Mejorada del Campo	286	124,215.12	4,731	125	2
Miraflores de la Sierra	18	31,901.64	675	10	0
Molar (El)	23	29,342.74	829	38	1
Molinos (Los)	8	32,655.74	516	0	0
Montejo de la Sierra	1	2,056.16	112	0	0
Moraleja de Enmedio	88	23,253.00	1,766	18	0
Moralzarzal	10	44,797.13	826	8	0
Morata de Tajuña	26	41,002.31	911	2	0
Móstoles	559	1,626,988.96	36,149	932	9
Navacerrada	6	18,615.75	434	25	0
Navalafuente	1	4,704.80	62	0	0
Navalagamella	3	8,343.85	150	0	0
Navalcarnero	95	97,669.94	3,948	344	0
Navarredonda y San Mamés	0	618.93	24	0	0
Navas del Rey	11	11,245.52	294	0	0
Nuevo Baztán	3	28,192.29	656	0	0
Olmeda de las Fuentes	0	1,516.28	37	0	0
Orusco de Tajuña	2	4,532.30	46	0	0
Paracuellos de Jarama	174	65,252.33	3,105	261	1
Parla	200	524,476.45	10,133	442	0
Patones	0	2,767.94	66	0	0
Pedrezuela	6	13,274.89	279	0	0
Pelayos de la Presa	3	10,566.00	281	5	0
Perales de Tajuña	24	14,571.27	425	0	0
Pezuela de las Torres	3	3,862.26	82	0	0
Pinilla del Valle	1	1,219.55	28	0	0
Pinto	212	232,423.71	11,307	549	3
Piñuecar-Gandullas	0	1,112.77	23	0	0
Pozuelo de Alarcón	134	1,090,396.48	27,837	1,505	3
Pozuelo del Rey	0	1,685.99	54	0	0
Prádena del Rincón	0	663.85	16	0	0
Puebla de la Sierra	0	567.48	13	0	0
Puentes Viejas	0	3,166.64	46	0	0
Quijorna	3	7,820.94	151	0	0
Rascafría	9	13,123.12	334	0	0
Redueña	1	1,266.53	37	0	0
Ribatejada	1	2,886.61	50	0	0
Rivas-Vaciamadrid	75	285,897.75	5,580	165	0
Robledillo de la Jara	0	687.39	13	0	0
Robledo de Chavela	12	16,920.29	332	0	0
Robregordo	0	582.86	19	0	0
Rozas de Madrid (Las)	94	764,527.01	18,424	3,478	8
Rozas de Puerto Real	0	2,188.73	74	0	0
San Agustín del Guadalix	23	69,668.56	2,221	30	1
San Fernando de Henares	293	274,746.39	15,132	1,062	5
San Lorenzo de El Escorial	29	116,366.54	2,768	108	0
San Martín de Valdeiglesias	25	46,345.41	1,214	48	0
San Martín de la Vega	80	75,263.14	3,030	76	1
San Sebastián de los Reyes	254	601,688.64	26,544	2,332	12
Santa María de la Alameda	5	5,457.14	114	0	0

Santorcaz	1	4,091.74	67	0	0
Santos de la Humosa (Los)	6	6,795.54	103	0	0
Serna del Monte (La)	0	674.45	28	0	0
Serranillos del Valle	5	7,340.53	238	0	0
Sevilla la Nueva	24	28,499.39	1,000	14	0
Somosierra	0	679.00	28	0	0
Soto del Real	13	51,757.30	918	19	0
Talamanca de Jarama	13	12,335.86	3,437	11	0
Tielmes	15	13,434.70	270	0	0
Titulcia	6	6,984.58	140	0	0
Torrejón de Ardoz	517	781,733.80	27,132	1,636	8
Torrejón de Velasco	23	13,014.61	443	0	0
Torrejón de la Calzada	93	33,555.08	1,957	19	1
Torrelaguna	12	22,238.91	569	24	0
Torrelodones	17	173,506.71	3,129	66	2
Torremocha de Jarama	3	2,339.53	224	0	1
Torres de la Alameda	48	33,752.36	1,518	13	2
Tres Cantos	106	439,821.45	0	2,717	37
Valdaracete	5	3,970.16	120	0	0
Valdeavero	5	4,767.90	73	0	0
Valdelaguna	6	3,726.93	65	0	0
Valdemanco	3	4,398.65	110	0	0
Valdemaqueda	1	3,883.44	123	0	0
Valdemorillo	31	53,766.63	1,198	14	0
Valdemoro	313	204,107.52	7,905	423	1
Valdeolmos-Alalpardo	12	22,797.95	418	4	0
Valdepiélagos	1	2,227.57	42	0	0
Valdetorres de Jarama	11	14,844.08	291	0	0
Valdilecha	21	13,405.68	309	0	0
Valverde de Alcalá	4	2,154.52	218	0	0
Velilla de San Antonio	54	51,304.01	2,457	51	1
Vellón (El)	5	8,343.77	126	0	0
Venturada	5	8,867.36	129	0	0
Villa del Prado	11	28,554.04	684	11	0
Villaconejos	14	18,842.02	431	0	0
Villalbilla	55	44,347.40	1,425	41	0
Villamanrique de Tajo	2	3,950.70	63	0	0
Villamanta	12	11,788.99	296	12	0
Villamantilla	3	2,643.66	92	0	0
Villanueva de Perales	2	3,387.50	76	0	0
Villanueva de la Cañada	17	141,820.93	2,444	32	0
Villanueva del Pardillo	18	35,561.18	1,121	11	0
Villar del Olmo	2	12,309.72	189	0	0
Villarejo de Salvanés	60	39,350.04	1,616	27	0
Villaviciosa de Odón	87	226,216.79	6,391	224	1
Villavieja del Lozoya	1	1,240.86	23	0	0
Zarzalejo	8	7,999.99	210	0	0

**Tabla nº 8**

<b>Municipios</b>	<b>Nº empresas en 2002</b>	<b>Renta bruta municipal 2001</b>	<b>Trabajadores afiliados a la Seguridad Social 2002</b>	<b>Ocupados en el sector servicios a empresas 2002</b>	<b>I+D 2004</b>
Acebeda (La)	0	400.84	36	0	0
Ajalvir	194	25,267.19	3,592	185	2
Alameda del Valle	0	1,580.12	56	0	0
Alamo (El)	38	44,378.20	1,254	46	0
Alcalá de Henares	511	1,686,371.86	46,660	3,376	25
Alcobendas	388	1,421,640.58	66,133	12,296	46
Alcorcón	513	1,455,122.06	36,179	2,126	6
Aldea del Fresno	7	14,315.29	377	8	0
Algete	143	217,916.21	7,119	480	2
Alpedrete	32	95,637.91	2,057	93	0
Ambite	0	2,172.14	54	0	0
Anchuelo	3	5,349.35	160	0	0
Aranjuez	147	392,921.08	10,108	526	2
Arganda del Rey	757	289,820.23	18,775	854	15
Arroyomolinos	14	49,797.02	1,195	17	0
Atazar (El)	0	723.91	19	0	0
Batres	1	9,895.58	263	18	0
Becerril de la Sierra	13	44,477.88	872	20	0
Belmonte de Tajo	15	8,294.67	246	0	1
Berrueco (El)	2	3,133.07	82	0	0
Berzosa del Lozoya	0	1,002.89	55	0	0
Boadilla del Monte	67	396,482.24	6,494	315	1
Boalo (El)	16	40,039.22	772	90	0
Braojos	0	1,210.01	39	0	0
Brea de Tajo	0	2,939.87	44	0	0
Brunete	29	61,206.75	1,517	53	0
Buitrago del Lozoya	6	14,323.57	463	19	0
Bustarviejo	10	13,772.36	269	6	0
Cabanillas de la Sierra	2	5,184.79	103	0	0
Cabrera (La)	11	17,850.31	448	7	0
Cadalso de los Vidrios	17	17,733.32	589	8	0
Camarma de Esteruelas	33	25,616.44	2,214	12	0
Campo Real	44	25,384.23	858	8	0
Canencia	2	3,139.90	98	0	0
Carabaña	5	9,082.20	181	0	0
Casarrubuelos	12	7,257.95	417	0	0
Cenicientos	6	12,547.92	239	0	0
Cercedilla	15	60,699.51	1,466	28	0
Cervera de Buitrago	0	689.55	72	0	0
Chapinería	13	12,279.86	303	0	0
Chinchón	41	35,308.49	1,161	11	1
Ciempozuelos	64	121,969.66	3,885	131	0
Cobeña	25	45,621.19	947	44	0
Collado Mediano	9	61,988.07	869	56	0
Collado Villalba	168	477,932.73	11,096	639	2
Colmenar Viejo	150	391,231.76	22,739	452	7
Colmenar de Oreja	52	41,261.95	1,290	16	0
Colmenar del Arroyo	3	8,688.72	227	0	0

Colmenarejo	12	57,452.41	1,065	31	0
Corpa	1	2,968.29	51	0	0
Coslada	303	765,323.96	27,450	1,529	12
Cubas de la Sagra	32	18,944.06	780	7	0
Daganzo de Arriba	97	44,749.91	2,880	91	3
Escorial (El)	37	133,227.29	1,863	73	1
Estremera	4	7,370.13	281	0	0
Fresnedillas de la Oliva	5	7,347.91	119	0	0
Fresno de Torote	6	6,446.38	177	0	0
Fuenlabrada	1,251	1,499,318.45	45,559	2,630	19
Fuente el Saz de Jarama	41	46,180.67	1,498	85	2
Fuentidueña de Tajo	3	10,529.65	314	0	0
Galapagar	57	310,491.53	4,710	194	0
Garganta de los Montes	4	2,429.09	81	0	0
Gargantilla del Lozoya y Pinil	3	1,982.02	42	0	0
Gascones	0	1,038.88	58	0	0
Getafe	415	1,432,843.52	49,083	6,458	14
Griñón	96	55,246.76	3,084	28	0
Guadalix de la Sierra	10	31,353.91	606	5	0
Guadarrama	35	108,988.54	3,159	45	0
Hiruela (La)	1	644.49	9	0	0
Horcajo de la Sierra	1	1,294.35	54	0	0
Horcajuelo de la Sierra	0	712.04	76	0	0
Hoyo de Manzanares	5	82,520.03	1,109	33	0
Humanes de Madrid	749	76,336.35	10,463	498	3
Leganés	613	1,555,184.58	47,697	2,009	8
Loeches	96	28,126.46	2,156	18	0
Lozoya	3	4,085.19	115	0	0
Lozoyuela-Navas-Sieteiglesias	5	4,975.82	275	5	0
Madarcos	0	131.86	134	0	0
Madrid	11,412	37,682,888.5	1,668,948	279,443	518
Majadahonda	95	862,964.41	16,748	1,136	7
Manzanares el Real	13	48,784.40	784	17	0
Meco	69	64,907.08	1,911	82	0
Mejorada del Campo	309	145,334.45	5,305	100	4
Miraflores de la Sierra	14	42,030.56	976	16	0
Molar (El)	22	35,008.50	1,016	44	1
Molinos (Los)	8	45,845.48	680	20	0
Montejo de la Sierra	2	2,476.74	127	0	0
Moraleja de Enmedio	143	30,335.41	2,123	189	0
Moralzarzal	14	72,131.19	1,310	20	0
Morata de Tajuña	27	45,771.42	1,173	39	0
Móstoles	622	1,795,046.86	39,836	1,678	13
Navacerrada	7	22,766.74	526	41	0
Navalafuente	1	6,004.64	82	0	0
Navagamella	4	10,903.70	181	0	0
Navalcarnero	126	126,829.62	5,331	517	0
Navarredonda y San Mamés	0	714.09	21	0	0
Navas del Rey	13	13,928.64	460	13	0
Nuevo Baztán	7	43,011.34	959	43	0
Olmeda de las Fuentes	0	1,688.57	44	0	0
Orusco de Tajuña	1	4,857.28	60	0	0
Paracuellos de Jarama	185	80,772.67	3,545	145	1
Parla	210	586,610.05	11,759	509	0

Patones	0	3,021.80	94	0	0
Pedrezuela	6	18,243.96	490	18	0
Pelayos de la Presa	6	12,470.12	824	0	0
Perales de Tajuña	24	16,386.31	545	0	0
Pezuela de las Torres	1	3,794.95	85	0	0
Pinilla del Valle	0	1,311.45	31	0	0
Pinto	283	287,035.50	15,651	1,662	8
Piñuecar-Gandullas	0	1,046.25	35	0	0
Pozuelo de Alarcón	156	1,386,593.12	35,399	2,923	12
Pozuelo del Rey	1	1,560.38	91	0	0
Prádena del Rincón	0	645.06	27	0	0
Puebla de la Sierra	0	678.04	13	0	0
Puentes Viejas	0	3,485.29	62	0	0
Quijorna	2	10,928.00	210	0	0
Rascafría	9	15,206.54	411	0	0
Redueña	1	1,569.01	59	0	0
Ribatejada	1	3,648.87	56	0	0
Rivas-Vaciamadrid	111	390,398.91	8,956	415	0
Robledillo de la Jara	0	1,090.33	29	0	0
Robledo de Chavela	14	21,662.41	475	15	0
Robregordo	0	642.27	15	0	0
Rozas de Madrid (Las)	154	1,034,115.63	27,062	5,199	14
Rozas de Puerto Real	1	2,314.10	143	0	0
San Agustín del Guadalix	24	93,647.27	2,621	90	3
San Fernando de Henares	296	328,336.14	16,894	3,436	7
San Lorenzo de El Escorial	45	147,298.30	3,234	220	1
San Martín de Valdeiglesias	34	50,480.39	1,489	43	0
San Martín de la Vega	89	96,170.69	3,861	92	1
San Sebastián de los Reyes	276	699,507.26	39,141	6,424	18
Santa María de la Alameda	6	5,693.73	171	0	0
Santorcaz	0	4,665.65	72	0	0
Santos de la Humosa (Los)	5	7,946.74	126	3	0
Serna del Monte (La)	1	953.92	24	0	0
Serranillos del Valle	13	9,723.62	524	0	0
Sevilla la Nueva	28	41,408.44	1,395	54	0
Somosierra	0	672.35	24	0	0
Soto del Real	13	75,510.60	1,556	61	0
Talamanca de Jarama	16	14,945.17	5,066	13	0
Tielmes	17	14,996.54	468	0	0
Titulcia	6	7,448.43	133	0	0
Torrejón de Ardoz	553	908,862.87	28,199	2,658	19
Torrejón de Velasco	25	17,334.62	665	0	0
Torrejón de la Calzada	96	45,105.09	2,372	39	1
Torrelaguna	11	26,000.24	585	23	0
Torrelodones	29	246,618.26	3,975	161	2
Torremocha de Jarama	5	2,642.49	284	3	1
Torres de la Alameda	70	40,559.25	2,181	26	2
Tres Cantos	122	584,802.71	8,619	9,401	59
Valdaracete	7	4,063.49	109	0	0
Valdeavero	3	5,857.88	99	0	0
Valdelaguna	6	4,385.03	86	0	0
Valdemanco	5	5,050.97	141	0	0
Valdemaqueda	1	4,846.74	177	0	0
Valdemorillo	34	77,940.95	1,591	46	0

Valdemoro	353	284,988.02	10,463	368	2
Valdeolmos-Alalpardo	16	27,241.51	574	14	0
Valdepiélagos	2	2,424.89	50	0	0
Valdetorres de Jarama	12	19,720.91	481	29	0
Valdilecha	19	15,244.76	372	0	0
Valverde de Alcalá	2	2,563.91	268	0	0
Vehilla de San Antonio	68	78,714.62	3,873	81	1
Vellón (El)	7	9,560.24	145	0	0
Venturada	9	13,736.89	195	24	0
Villa del Prado	12	33,454.65	841	20	0
Villaconejos	15	21,457.13	563	5	0
Villalbilla	68	60,485.30	1,854	105	0
Villamanrique de Tajo	3	4,382.59	82	0	0
Villamanta	8	14,487.59	384	0	0
Villamantilla	5	3,083.84	138	0	0
Villanueva de Perales	0	4,921.00	139	0	0
Villanueva de la Cañada	29	197,614.97	3,699	94	1
Villanueva del Pardillo	20	62,017.85	1,532	34	1
Villar del Olmo	5	18,030.00	423	4	0
Villarejo de Salvanés	57	44,637.01	1,893	39	0
Villaviciosa de Odón	74	293,890.01	7,655	336	2
Villavieja del Lozoya	1	1,339.44	34	0	0
Zarzalejo	10	9,071.25	316	0	0

**Tabla nº 9. Encuesta realizada.**

Sexo:                      Edad:    Nivel de estudios:

¿Las empresas deben tener un papel mas activo en la Sociedad asumiendo una mayor preocupación por el buen funcionamiento de la misma?....	Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	No sabe/ no contesta
La responsabilidad social de la empresa esta ligado a la .....	Protección del Medio Ambiente	Pago de obligaciones fiscales	Realización de actividades de Investigación y Desarrollo de productos para el bien común	Trato a los empleados	No sabe/no contesta
Como cree que las empresas deberían informar de sus acciones de responsabilidad social...	En las etiquetas de sus productos	Por la información de un organismo oficial	En medios de comunicación	Otros	No sabe/ no contesta
Ante la compra de un producto	Pagaría un precio superior de una empresa responsable socialmente	Cambiaría a una marca más responsable socialmente	Ante similar precio y calidad compraría un producto a una empresa socialmente responsable	No sabe/ no contesta	
¿Cuándo ha comprado un producto?.....	Se ha fijado en si la empresa era responsable socialmente	No lo he considerado	Lo he pensado pero he comprado en función de otros factores	No sabe/no contesta	
Consumo unos determinados productos porque sabe que parte de las ganancias van destinadas a acciones de responsabilidad social...	No le doy importancia	Es poco importante	Importante	Muy importante	No sabe/no contesta
Cambiaría por una marca más responsable socialmente...	Si es muy importante	Es poco importante	No es importante	No sabe/ no contesta	
Pagaría un precio superior por un producto de una empresa responsable socialmente	No sería importante	Es poco importante	Es importante	Es muy importante	No sabe/ no contesta
Ha considerado castigar a una empresa por no ser socialmente responsable	No sería importante	Es poco importante	Es importante	Es muy importante	No sabe/ no contesta
Debido al retraso que llevamos en nuestro país en gastos de I+D.¿Considera que la administración tiene que ayudar más a las empresas a hacer I+D+I?	Es muy importante	Poco importante	No	No sabe/ no contesta	
¿Quién cree que debe hacer I+D?	Las Universidades y otros centros públicos	Las empresas	Las Universidades, centros públicos y las empresas con la ayuda de la administración	No sabe/ no contesta	
¿Tiene conciencia de la importancia de las labores de I+D+I para hacer avanzar a nuestra sociedad?	Mucha	bastante	poco	No	No sabe7no contesta

**Para empresarios.**

¿Hacer Investigación y Desarrollo tecnológico cree que le ayuda o ayudaría a innovar?	Muy importante	Poco importante	No	No sabe / no contesta
¿Hacer I+D le ayuda o ayudaría a adaptarse al mercado y seguir viva en el futuro?	Muy importante	Poco importante	No	No sabe/ No contesta
¿Hacer I+D implica ser una empresa responsable socialmente?	Muy importante	Poco importante	No	No sabe/ No contesta

**Tabla nº 10**

Municipios	Con Centros de Difusión Tecnológica	Centros de Empresas	Polígonos y Parques Tecnológicos
Alcalá de Henares	1		2
Alcobendas	2		1
Alcorcón	1		
Algete	1		
Aranjuez	1		
Arganda del Rey	1	1	
Cabanillas de la Sierra	1		
Chinchón	1		
Ciempozuelos	1		
Collado Villalba	1		
Colmenar Viejo	1		
Coslada	1	1	1
Fuenlabrada		2	1
Galapagar	1		
Garganta de los Montes	1		
Getafe	2	1	1
Leganés			1
Madrid	2	2	
Majadahonda	2		
Mejorada del Campo	1		
Móstoles	3		1
Navacerrada	1		
Parla	1		
Pedrezuela	1		
Pozuelo de Alarcón		1	
Prádena del Rincón	1		
Rivas-Vaciamadrid	1		
Rozas de Madrid (Las)	1		
San Lorenzo de El Escorial	1		
San Sebastián de los Reyes	1		
Torrejón de Ardoz	1		1
Tres Cantos	2	1	
Valdemoro	1		
Villaviciosa de Odón	1		

**Tabla nº 11.** Datos de I+D del 2003.

Datos del 2003 sobre I+D	Gastos internos (miles de Euros)	Personal total en EJC	Investigadores en EJC	Sector empresas e IPSFL Gastos totales	Personal total en I+D en empresas e IPSFL en EJC	Investigadores en EJC en empresas e IPSFL
Total España	8.213.036	151.487,4	92.522,7	4.459.314	65.420,6	27.838,1
Madrid	2.346.286	37.905,4	21.623,9	1.341.610	16.453	7.650,5

Fuente. INE

**Apartado nº 1**

Números aleatorios utilizados para localizar 50 empresas que hacían I+D y otras 50 que no hacían estas actividades de nuestras bases de datos y comprobar si seguían vivas al cabo de cierto tiempo:

171,093,346,174,069,265,349,207,175,345,391,190,463,412,530,522,005,121,317,234, 268,400,319,304,168,249,414,340,348,368,531,204,351,217,210,477,198,321,556,200, 212,297,278,359,066,412,205,541,065 y 315

**Tabla.** Listado de empresas por municipio:

Nombre de la empresa	CNAE	Municipio	Nº total
Técnicas de Seguridad	28	Ajalvir	
V-90 Garciplastic, S.L.	25	Ajalvir	2
Alcalá Farma, S.L.	24	Alcalá de Henares	
Alcalá Industrial	34	Alcalá de Henares	
Avon Cosmetics	24	Alcalá de Henares	
Coexpan, S.A.	25	Alcalá de Henares	
Electrolux	27	Alcalá de Henares	
Emsur Macdonell,S.A.	25	Alcalá de Henares	
Equipos Industriales de Mantenición S.A., EINSA	29	Alcalá de Henares	
FMC Airline Equipment Europe, S.A.	35	Alcalá de Henares	
Francisco Nuñez	71	Alcalá de Henares	
Ibérica de Nutrición Animal	15	Alcalá de Henares	
Instituto Madrileño de Investigación Agraria y Alimentaria (IMIA)	1	Alcalá de Henares	
Intelligent Data	30/64/73	Alcalá de Henares	
Logística y Telecomunicaciones, S.L.	30	Alcalá de Henares	
Mitchell, S.A.	29	Alcalá de Henares	
Pequeño Material Eléctrico	31	Alcalá de Henares	
Perfumería Gal, S.A.	24	Alcalá de Henares	
Poliseda, S.L.	17	Alcalá de Henares	
Protec Fire	29	Alcalá de Henares	
Química Sintética, S.A.	24	Alcalá de Henares	
Sanitarios Roca	26	Alcalá de Henares	
Sigma-tau España	24	Alcalá de Henares	
Smithkline Beecham	24	Alcalá de Henares	
Valeo Materiales de Fricción	34	Alcalá de Henares	
Verfloma, S.L.	1	Alcalá de Henares	
Vetrotex España	26	Alcalá de Henares	25
Abidis, S.A.	24	Alcobendas	
Adtranz, Abb daimlesr-benz Transportation (signal) S.A.	35	Alcobendas	
AGIP España	50	Alcobendas	
Airtel	30	Alcobendas	
Aurigae S.A.	30	Alcobendas	
Bio-Rad laboratories, S.A.	24	Alcobendas	
Campofrío Alimentación	15	Alcobendas	
Conycal	31	Alcobendas	
Derly, S.A.	24	Alcobendas	
Elco Sistemas	72	Alcobendas	
Eliop	33	Alcobendas	
Ena Telecomunicaciones	30	Alcobendas	
Enclavamientos y señalización Ferroviaria	45	Alcobendas	
Euronaval S.A.	5	Alcobendas	
Farmalider	24	Alcobendas	
Ford España	34	Alcobendas	
GE Medical Systems España	33	Alcobendas	
Hispanlab, S.A.	24	Alcobendas	
Inter. Bon	24	Alcobendas	
Invensys Ibérica	29	Alcobendas	
Italfarmaco, S.A.	24	Alcobendas	
Kroma telecom	32	Alcobendas	
Lilly	24	Alcobendas	
Máquinas Automáticas Computerizadas, S.A.	30	Alcobendas	
Microlan	21	Alcobendas	
Nesco Entrecanales Cubiertas	45	Alcobendas	
Patentes Fac, S.A.	27	Alcobendas	
Pharmacia Spain	24	Alcobendas	
Plásticos Bandrés, S.L.	25	Alcobendas	
Procyrsa	74	Alcobendas	
Red Eléctrica Española REE	40	Alcobendas	
Sena GPS, S.A.	70	Alcobendas	
Servicios interactivos de información Online, Servicom	72	Alcobendas	
Sistemas Radiantes F. Moyano, S.A.	30	Alcobendas	
Sociedad Ibérica de Construcciones Eléctricas S.A. (SICE)	30	Alcobendas	
Sodiber, S.A.	15	Alcobendas	
Synthelabo	24	Alcobendas	
Tamepa	27	Alcobendas	
Tecnología para Diganóstico e Investigación, S.A.	72	Alcobendas	
Telcom	64	Alcobendas	

Telvent Energía y Medio Ambiente	33	Alcobendas	
Telvent Tráfico y Transporte	31	Alcobendas	
Telynet, S.A.	72	Alcobendas	
Tpm servicios S.A.	72/30	Alcobendas	
Tuchenhagen	33	Alcobendas	
Universe, S.a.	30	Alcobendas	46
Actidiver Inmobiliario	32	Alcorcón	
Alonso Hipercas, S.A.	15	Alcorcón	
Ditecpesa, S.A.	45	Alcorcón	
Edibón, S.A.	22	Alcorcón	
Releco	31	Alcorcón	
Talleres Prizán	50	Alcorcón	6
Laboratorio para la Salud Animal S.L.	15	Algete	
Sociedad Española de Electromedicina y Calidad, S.A.	30	Algete	2
Fermentaciones y Síntesis Españolas, S.A. FYSE	24	Aranjuez	
Indra Ews	33	Aranjuez	2
A.R. Systems Española, S.A.	72	Arganda del Rey	
Anvi, S.A.	15	Arganda del Rey	
Byk Leo, S.L.	24	Arganda del Rey	
Cestel Centro Español de Servicios Telemáticos	72	Arganda del Rey	
Consenur, S.A.	60	Arganda del Rey	
Crop Ibérica, S.A.	24	Arganda del Rey	
Destilerías Requim	15	Arganda del Rey	
Essi-Plast, S.L.	25	Arganda del Rey	
Gáez S.A.	22	Arganda del Rey	
Imabe Ibérica, S.A.	30	Arganda del Rey	
Nordix, S.A.	30	Arganda del Rey	
Preformas, S.L.	35	Arganda del Rey	
Radiación y Microondas, S.A. RYMSA	60	Arganda del Rey	
Recreativos Franco	30	Arganda del Rey	
Salher Ibérica, S.L.	40	Arganda del Rey	15
Cooperativa industrial artesana-Ciabel	17	Belmonte de Tajo	1
Compolaser, S.L.	72	Boadilla del Monte	1
Torritaj 2000, S.L.	15	Chinchón	1
Atecma	74	ColladoVillalba	
Grupema	2	Collado Villalba	2
Covex	24	Colmenar Viejo	
Chloride Boar	31	Colmenar Viejo	
Nutral	15	Colmenar Viejo	
Onduladores del Norte	31	Colmenar Viejo	
Optomic España	33	Colmenar Viejo	
Phinter-heel	85	Colmenar Viejo	6
Aerodisa	29	Coslada	
Amilco	26	Coslada	
Asta Medica S.A.U.	24	Coslada	
Genomica	24	Coslada	
Geotécnia y Cimientos S.A. GEOCISA	45	Coslada	
Hadasa	30	Coslada	
Imaho, S.L.	35	Coslada	
Indutrias Químicas Löwenberg, S.A.	24	Coslada	
Panorama, S.A.	22	Coslada	
Protec Fire, S.A.	29	Coslada	
Sericum, S.A.	21	Coslada	
Tedec-Meiji Farma, S.A.	24	Coslada	12
Julio Gil Águeda e Hijos	29	Daganzo	
Ibertest S.A.E.	30	Daganzo de Arriba	
Lyssolen, S.L.	24	Daganzo de Arriba	3
Investigaciones Cibernéticas, S.A. ICI	72	El Escorial	1
Bobes, S.A.	30	El Molar	1
Comercial Electrónica Leganes, S.L.	30	Fuenlabrada	
Competitive Design Network	74	Fuenlabrada	
Diwidag-Sistemas Constructivos	28	Fuenlabrada	
Ecolube	37	Fuenlabrada	
Fabricación y Aplicaciones de Pinturas Especiales, S.A.	24	Fuenlabrada	
Fabripol, S.A.	25	Fuenlabrada	
Frigoríficos delfín S.A.	15	Fuenlabrada	
GIP Química Española, S.A.	24	Fuenlabrada	
Industrias Cárnicas Valle	15	Fuenlabrada	
Inpropack	29	Fuenlabrada	
Papelera Peninsular, S.A.	21	Fuenlabrada	
Perfiles y Techos	28	Fuenlabrada	
Premix Ibérica	15	Fuenlabrada	
Refinería Díaz, S.A.	27	Fuenlabrada	
Rogusa	15	Fuenlabrada	

Talleres Mantecón	28/29	Fuenlabrada	
Teisa	36	Fuenlabrada	
Uran Servicios Integrales	40	Fuenlabrada	
Valeo España	35	Fuenlabrada	19
Lácteas del Jarama, S.A.	15	Fuente El Saz	
Plásticos Ferbar, S.A.	25	Fuente el Saz	2
Alta Precisión Industrial Mecánica, S.L.	30	Getafe	
Amper Progrmas de Electrónica y Comunicaciones	32	Getafe	
Cojinetes de Fricción	35	Getafe	
Compañía Española de Sistemas Aeronauticas, S.A.	30	Getafe	
Disyuntor Regulador, S.A.	30	Getafe	
Electro Transformación Industrial, S.A.	30	Getafe	
Garotecnia, S.A.	30	Getafe	
High Security Communications, S.A. (HSC)	30	Getafe	
Industrias Auxiliares Cimar, S.A.	35	Getafe	
John Deere Ibérica, S.A.	29	Getafe	
Mecánica Científica	33/51	Getafe	
Plásticos Humbrias, S.A.	25	Getafe	
Plásticos Zalmu, S.L.	25	Getafe	
Uralita Productos y Servicios, S.A.	45	Getafe	14
Ibérica de Grasas y Proteinas	15	Humanes de Madrid	
Industrias Balmes, S.A.	29	Humanes de Madrid	
Técnicos en Sinópticos	31	Humanes de Madrid	3
Contacesa	33	Las Rozas	
Elapsa S.L.	30	Las Rozas	
Industrias Farmacéuticas Puerto Galiano	24	Las Rozas	
Inspira	33	Las Rozas	
Integración y Sistemas de Medida S.A. integrasys	74	Las Rozas	
Kilowatt	45	Las Rozas	
Kubus, S.A.	1	Las Rozas	
Landtools Sistemas de información	72	Las Rozas	
Meta4	72	Las Rozas	
Naler Estudios y Proyectos, S.L.	29	Las Rozas	
Patentes Talgo	35	Las Rozas	
Sistemas avanzados de control S.A.	30	Las Rozas	
Tandem Sistemas de Control y Comunicaciones	74	Las Rozas	
Tyve Idea e Imagen, S.L.	90	Las Rozas	14
Ancares artes gráficas	22	Leganes	
A.E.Q.	72	Leganés	
Aplicaciones Electrónicas Quasar	32	Leganés	
Conalsa, S.A.	27	Leganés	
Manufacturas Valle	17	Leganés	
Talleres Ferragut, S.A.	27	Leganés	
Tapón Corona Ibérica	28	Leganés	
Transformación Ganadera de Leganés	15	Leganés	8
2800 Profesional Training Madrid	72	Madrid	
A.C.Nielsen	73	Madrid	
Acerinox	27	Madrid	
Acite	74	Madrid	
ACS actividades de construcción y servicios	45	Madrid	
Actividades Electrónicas S.A.	30	Madrid	
Adarcrea	18	Madrid	
Adefarma	72	Madrid	
Adelnor, S.L.	72	Madrid	
Advanced Software Technologies, S.A.	72	Madrid	
1			
Aerodisa, S.L.	36	Madrid	
Aeronaval de Construcciones e Instalaciones, S.A.	30	Madrid	
Afiti	74	Madrid	
Ag Ambiental	74	Madrid	
Aga, S.A.	24	Madrid	
Agroman	26	Madrid	
Agroseguro Agrupación Española de Entidades Aseguradoras de los servicios agrarios combinados S.A.	1	Madrid	
Agrupación Eléctrica para el desarrollo tecnológico Nuclear	73	Madrid	
AIE Programa Español de Pilas de Combustibles	30	Madrid	
Aikon Data, S.L.	72	Madrid	
Al Air Liquide España, S.A.	24	Madrid	
Albasolar	40	Madrid	
Alcaliber, S.A.	24	Madrid	
Alcatel S.A:	30	Madrid	
Alcoa Inespal	27	Madrid	
Alef Millward Brown, S.A.	74	Madrid	
Alergia e inmunología Abelló, S.A.	24	Madrid	

Alfa Laval S.A.	30	Madrid	
Alk-Abelló	24	Madrid	
Alstom transporte	35	Madrid	
Alter Farmacia, S.A.	24	Madrid	
Alumino Español-Aluminia Española	24/27	Madrid	
Amadeus Global Travel Distribución	63	Madrid	
Análisis Estadístico de Datos, S.A. (AED)	90	Madrid	
Análisis y Servicios de Marketing, S.A.	74	Madrid	
Anyware, Seguridad Informática	72	Madrid	
APL España, S.A.	45	Madrid	
Aplein ingenieros	30	Madrid	
Aplicaciones informáticas multimedia	72	Madrid	
APV Ibérica Ingeniería y Servicios	29	Madrid	
Aqua E-Solutions	72	Madrid	
Arcadia Consultores	72	Madrid	
Arcisa, S.A.	72	Madrid	
Aridos y hormigones ligeros Ahlisa, S.A.	14	Madrid	
Aries Ingeniería y Sistemas S.A.	30	Madrid	
Aristrain Siderúrgica Madrid, S.L.	27	Madrid	
Arktec, S.A.	72	Madrid	
Arlita, Áridos ligeros, S.A.	14	Madrid	
Arpegio Áreas de Promoción Empresarial	74	Madrid	
Artesanía de la alimentación	15	Madrid	
Artesanos Camiseros	18	Madrid	
AS. De Educadores Las Alamedillas	73/91/93	Madrid	
Asesores Técnicos de Medio Ambiente S.L. (ATECMA)	74	Madrid	
Asfaltos y Construcciones Elsan, S.A.	45	Madrid	
Asientos de Castilla león	34	Madrid	
Asprima	70/91	Madrid	
Astilleros Españoles	35	Madrid	
Atos Origin S.A.	72	Madrid	
Atroesa	29	Madrid	
Aurensa	72	Madrid	
Azucarera Española, S.A.	15	Madrid	
Babcock Wilcox, S.A.	30	Madrid	
Backup, S.A.	72	Madrid	
Bagels Europa Holding	15	Madrid	
Banco Español de Crédito	65	Madrid	
Baratz, Servicios de Teledocumentación S.A.	90	Madrid	
Bayes inference, S.A.	74	Madrid	
Besel	74	Madrid	
Biocosmetics	24	Madrid	
Biomedical System, S.L.	85	Madrid	
Bioteecnologías Aplicadas, S.L. BTSA	24	Madrid	
Biotechnological & Medical Laboratories, S.A.	24	Madrid	
Bosques Naturales, S.A.	85	Madrid	
Bowater Ibérica	51	Madrid	
BPB Iberplaco	26	Madrid	
Brainstorm Multimedia	72	Madrid	
Bressel, S.A.	75	Madrid	
Broad Telecom, S.A.	30	Madrid	
C.P.Software S.L.	72	Madrid	
Cabinas Telefónicas, S.A.	30	Madrid	
CAD Tech ibérica	72	Madrid	
Cadic, S.A.	74	Madrid	
Cador Iberia	45	Madrid	
Calidad Estrategica	74	Madrid	
Cap Gemini	72	Madrid	
Carrier España	29	Madrid	
Cartera Técnica	72	Madrid	
Castellana de Ganaderos Cooperativa	1	Madrid	
Cayacea, Centro análisis, Asesoramiento y Control de Calidad, S.A.	1	Madrid	
Cemex España	26	Madrid	
Centrisa	72	Madrid	
Centro de investigación Elpidio Sanchez Marcos	45	Madrid	
Centro de Orientación de Sociología y Psicología Aplicadas, S.A. COSPA	74	Madrid	
Centro de Tecnología de Control de Calidad, S.A.	74	Madrid	
Centro Educación Destino, S.A.	80	Madrid	
Centro Investigación Justesa Imagen, S.A.	24	Madrid	
Centro Pet Complutense	23/25/26/85	Madrid	
Cepa Schwarz Pharma	24	Madrid	
CEPSA, Compañía Española de Petroleos	23	Madrid	

Certimab	73	Madrid	
Cimsa-Ingeniería de Sistemas	17	Madrid	
Cimtek	72	Madrid	
Cl Servicios Lingüísticos S.A.	74	Madrid	
Clem S.A.	30	Madrid	
Clesa	15	Madrid	
Combe Europa, S.A.	72	Madrid	
Comercial de repuestos Industriales	29	Madrid	
Comercializadora de Productos de Carabaña, S.L.	15	Madrid	
Compañía de Instrumentación y Control, S.L.	30	Madrid	
Compañía de Sistemas Nekkar,S.A.	72	Madrid	
Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH)	23	Madrid	
Composan construcción, S.A.	45	Madrid	
Computer People	64/72	Madrid	
Comunicación Interactiva, S.L.	72	Madrid	
Concentronic, S.A.	30	Madrid	
Construcciones Aeronáuticas, S.A.	35	Madrid	
Constructora de Transformadores de Distribución, S.L.	30	Madrid	
Consultores de Automatización y robótica	74	Madrid	
Consultores de Sistemas de Aeronáutica	74	Madrid	
Contace, S.A.	30	Madrid	
Cooperativa Farmacéutica Española	51	Madrid	
Corporación Europea de Mobiliario Urbano, Cemusa	36	Madrid	
Corporación Multimedia	74	Madrid	
Creatividad y tecnología, S.A.	74	Madrid	
Criaderos Minerales y Derivados, S.A.	14	Madrid	
Cronos Ibérica, S.A.	72	Madrid	
Cydcorn Biotec Internacional	73	Madrid	
Chantelet	24	Madrid	
Dalphi metal España, S.A.	25	Madrid	
Dapco, S.A.	72	Madrid	
Data Mining Institute	72/73	Madrid	
Data, S.A.	73	Madrid	
Datamedia	90	Madrid	
Datatech Sistemas Digitales Avanzados	30	Madrid	
Datavoice	72	Madrid	
DATISA, Aplicaciones Informáticas, S.A.	72	Madrid	
Demoscopia, S.A.	73	Madrid	
Desarrollo de Aplicaciones Especiales, S.A.	72	Madrid	
Desarrollo Electrónicos e Informáticos	74	Madrid	
Desarrollo Industrial de Sistemas y Tecnología Educativa, S.A.	30	Madrid	
Desarrollo y Recursos, S.L.	74	Madrid	
Desarrollos Tecnológicos Integrados, S.L.	74	Madrid	
Difusión e Investigación del Medio Marino, ZOEI	74	Madrid	
Dupont Pharma	24	Madrid	
Duran Electronicas, S.L.	30	Madrid	
EADS Construcciones Aeronáuticas	35	Madrid	
EADS Telecom España	32	Madrid	
Ebro Puleva	15	Madrid	
EDB	29	Madrid	
Editorial System Engineering España	51	Madrid	
El Corte Inglés	52	Madrid	
Elecnor, S.A.	30	Madrid	
Electrolux España	29	Madrid	
Electromecánicas Aljo, S.L.	30	Madrid	
Electronica General de Sonido, S.A.	30	Madrid	
Electrónica J. Pascual	30	Madrid	
Electrónicas Boar, S.A.	30	Madrid	
Eliop Tráfico	30	Madrid	
Eliop, S.A.	30	Madrid	
Empresa de Transformación Agraria, S.A. TRAGSA	45	Madrid	
Empresa Nacional de Electricidad S.A.	40	Madrid	
Empresa Nacional Bazan	35	Madrid	
Empresa Nacional del Uranio ENUSA	23	Madrid	
EMPRESA NACIONAL SANTA BARBARA	75	Madrid	
Empresarios Agrupados	74	Madrid	
Enresa	23	Madrid	
Enusa Industrias Avanzadas	23	Madrid	
Environmet Transport & Planing	73	Madrid	
Enware	72/74	Madrid	
ENWESA Operaciones S.A.	74	Madrid	
Eomsa	29/35	Madrid	
Epicom S.A.	30	Madrid	

Eptisa	74	Madrid	
Eptron S.A.	72	Madrid	
Equipos Nucleares, S.A.	27	Madrid	
Equitecsa Zarzuela Equipos y Tecnología Ambiental, S.A.	74	Madrid	
Eral, Equipos y Procesos, S.A.	27	Madrid	
Ericsson Infocom España, S.A.	30	Madrid	
Escuela de Música Creativa	80	Madrid	
Espasa Calpe, S.A.	22	Madrid	
Espindesa	29	Madrid	
ESRI- España Geosistemas, S.A.	72	Madrid	
Esteyco, S.A.	45	Madrid	
Estudio de Ingeniería Telemática, S.A. CESAT	74	Madrid	
Estudio y Fomento de la Automoción Naval, S.A.	72	Madrid	
Estudios estadísticos	74	Madrid	
Estudios Geológicos Mineros, S.A.	74	Madrid	
Estudios y Proyectos Mineros, S.A.	10	Madrid	
Eurocarto	74	Madrid	
Europharma	24	Madrid	
Eurotren Monoviga S.A.	74	Madrid	
Excel Data, S.A.	30	Madrid	
Exigency	17	Madrid	
Expal, S.A.	24	Madrid	
Explosivos Alaveses	29	Madrid	
Extremeña de Grasas	15	Madrid	
Eyser, Estudios y Servicios, S.A.	73	Madrid	
Fab Consultores	74	Madrid	
Fabrica Nacional de Moneda y Timbre	22	Madrid	
Fabricación técnicas industriales, S.A. FATINSA	35	Madrid	
Fande	22	Madrid	
Farmacia y Comunicaciones, S.L.	72	Madrid	
Felguera-I.H.I., S.A.	24	Madrid	
Ferroatlántica	27	Madrid	
Ferrovial	45/74	Madrid	
Ferrovial Agromán	45	Madrid	
Fertiberia	24	Madrid	
Fibrocementos	26	Madrid	
Fisair, S.L.	29	Madrid	
Flores Valles, S.A.	29	Madrid	
Frasa Ingenieros Consultores	41/73/74	Madrid	
Freyssinet, S.A.	45	Madrid	
Frimetal S.A.	29	Madrid	
Fuesca	73	Madrid	
Fusinco, S.L.	74	Madrid	
García Alemán Correduría de seguros	66	Madrid	
Gas Natural Enagas	40/60/63	Madrid	
Gas Natural SDG, S.A.	40	Madrid	
GEC ALSTHOM Transporte S.A.	35	Madrid	
Gemolab	73/85	Madrid	
Geocart, S.A.	72	Madrid	
Geomap, S.A.	74	Madrid	
Geosys S.L.	30	Madrid	
Geoteyco, S.A.	45	Madrid	
Gerencia de Medios, S.A.	74	Madrid	
Gespalets	63	Madrid	
Ghesa Ingeniería y Tecnología	74	Madrid	
Gonnella S.A.	17	Madrid	
Gonvarri Industrial	27	Madrid	
Grupben	15/45/60/74	Madrid	
Grupo Ag	72/74	Madrid	
Grupo Anaya	22	Madrid	
Grupo Bristol_Myers Squibb	85	Madrid	
Grupo de Ingeniería, Reconstrucción y Recambios J.PG. S.A.	30	Madrid	
Grupo Empresarial Ence	21	Madrid	
Grupo Endesa	40	Madrid	
Grupo Interlab	74	Madrid	
Grupo Leche Pascual	15	Madrid	
Guido Rayos X, S.A.	30	Madrid	
Guillen Industrias de la Madera, S.A.	20	Madrid	
Harmonía software S.A.	72	Madrid	
Hispatat	60	Madrid	
Horno Madrid Don Artesano	15	Madrid	
Hullera Vasco Leonesa	10	Madrid	
I Cuatro	51	Madrid	

Ibercoating, S.A.	45	Madrid	
Iberdrola	40	Madrid	
Iberespacio Tecnología Aeroespacial	74	Madrid	
Iberia	60	Madrid	
Ibérica de Estudios e Ingeniería, S.A. Iberinsa	74	Madrid	
Ibérica del Vapor	29	Madrid	
Ibermática, S.A.	72	Madrid	
Iber-Swiss Catering, S.A.	55	Madrid	
Ifigenia Plus S.L.	72	Madrid	
IGT Microelectrónica, S.A.	30	Madrid	
Imin	74	Madrid	
Incro, S.A.	24	Madrid	
Indecsa Research International, S.A.	73	Madrid	
Indra Grupo	30	Madrid	
Delta Marketing Research, S.L.	74	Madrid	
Industrias Agrobiológicas	24	Madrid	
Industrias transformadoras del cemento Eternit	26	Madrid	
Industrias y Confecciones	17	Madrid	
Inelcom, S.A.	72	Madrid	
Infilco, S.A. (grupo Acciona)	40	Madrid	
Infoadex, S.A.	72	Madrid	
Infocarto, S.A.	72	Madrid	
Infoglobal, S.A.	74	Madrid	
Informática El Corte Inglés, S.A.	72	Madrid	
Informática y comunicaciones de la comunidad de Madrid	72	Madrid	
Informatica y Telemática Portuaria, S.A.	72	Madrid	
Informergering, S.A.	72/74	Madrid	
Ingeciber, S.A.	72	Madrid	
Ingeniería de instrumentación y control	74	Madrid	
Ingeniería de Sistemas para la Defensa S.A. (isdefe)	74	Madrid	
Ingeniería del Conocimiento	72	Madrid	
Ingeniería y Recursos Mediambientales, S.L.	74	Madrid	
Ingeniería y Servicios Aeroespaciales (insa) S.A.	74	Madrid	
Ingeniería, Estudios y Proyectos, S.L.	73	Madrid	
Initec S.A.	74	Madrid	
Inmark Estudios y Estrategias, S.A.	73	Madrid	
Inmunología y Genética Aplicada, S.A. Ingenasa	85	Madrid	
Inner Research, S.A.	73	Madrid	
Innovaciones Plásticas, S.A.	25	Madrid	
Instal Program, S.A.	72	Madrid	
Integral Interface, S.L.	73	Madrid	
Intemac	74	Madrid	
Intemper Española S.A.	45	Madrid	
Internacional de Ingeniería y Estudios Técnicos, S.A.	74	Madrid	
INTECSA			
International Flavors & Fragrances, S.A.	24	Madrid	
Intewin, S.L.	72	Madrid	
Inversiones Adaja	1	Madrid	
Investigación y Programas S.A.	30	Madrid	
Investigaciones Geológicas y Mineras, S.A.	74	Madrid	
Investigaciones Técnicas Ambientales, S.L. INTECA	74	Madrid	
Investrónica	29	Madrid	
Ipetel, S.L.	72	Madrid	
Isolux Wat	30	Madrid	
Isomed,S.L.	24	Madrid	
Itece, Industrias Transformadoras de Cementos Eternit, S.A.	45	Madrid	
Izar Construcciones Navales	35	Madrid	
J.L.Precisión	27	Madrid	
Jacobs Sereland	74	Madrid	
Janssen - Cilag, S.A.	24	Madrid	
Jimenez Belinchón, S.A.	27	Madrid	
Jusan, S.A.	30	Madrid	
Juste SA Químico farmacéutica	24	Madrid	
Keninter, S.L.	74	Madrid	
Keyhelp S.L.	72	Madrid	
Knoll	24	Madrid	
Kontron Instruments	85	Madrid	
Kraft Jacobs Suchard Iberia, S.A.	15	Madrid	
Krupp Hispania Indusa	34	Madrid	
La Instrucción Popular, S.A. (Editorial Bruño)	22	Madrid	
La Termomecánica, S.A.	29	Madrid	
La Unión Resinera Española	24	Madrid	
Laboratorio Farlabo	24	Madrid	
Laboratorios Alter	24	Madrid	

Laboratorios Andromaco	24	Madrid	
Laboratorios Belmac	24	Madrid	
Laboratorios Effik	24	Madrid	
Laboratorios farmacéuticos Rovi	24	Madrid	
Laboratorios Normon	24	Madrid	
Laboratorios Servier	85	Madrid	
Lamdda software S.L.	35	Madrid	
Legalia	74	Madrid	
Level Data, S.A.	90	Madrid	
Lever España, S.A.	24	Madrid	
Made Energias Renovables, S.A.	40	Madrid	
Mantequeras Arias	15	Madrid	
Map-Line, S.A.	74	Madrid	
Marcas Viales	24	Madrid	
Mediafusión España	72	Madrid	
Metacore, S.A.	72	Madrid	
Microgénesis	73	Madrid	
Micronet	72	Madrid	
Micronet, S.A.	72	Madrid	
Microtest, S.A.L.	30	Madrid	
Minas de Almadén y Arrayanes	13	Madrid	
Mirofret	34	Madrid	
Mirto, S.A.	17	Madrid	
Molher electrónica, S.A.	30	Madrid	
Monsanto	1	Madrid	
Motorola España	30	Madrid	
Movildat, S.A.	30	Madrid	
Muro S.A.	22	Madrid	
NAC 3, S.A.	37	Madrid	
Navarro	40	Madrid	
Neumar S.A.	60	Madrid	
Newdata Real Time, S.L.	72	Madrid	
NH Hoteles	55	Madrid	
Normon, S.A.	24	Madrid	
Norsistemas, S.A.	74	Madrid	
Novosoft S.A. Ingeniería Software	72	Madrid	
Oficina Técnica de Estudios y Control de Obras S.A. (OFITECO)	74	Madrid	
Orbis Relojería Industrial	36	Madrid	
Orbis Tecnología Eléctrica	31/33	Madrid	
Pacadar	26	Madrid	
Paceco España, S.A.	72	Madrid	
Pasteur Mériex MSD	85	Madrid	
Pecune, S.A.	45	Madrid	
Penta 3	74	Madrid	
Pequeños y Medianos Astilleros, Sociedad de Reconversión S.A. (PYMAR)	74	Madrid	
Perfumes Jesús del Pozo, S.A.	24	Madrid	
Petroquímica Española, S.A.	23	Madrid	
Peugeot España, S.A.	35	Madrid	
Pfizer, S.A.	85	Madrid	
Pharma Mar, S.A.	74	Madrid	
Pharmacia & Upjohn	24	Madrid	
Philips Ibérica	31	Madrid	
Piaggio	35	Madrid	
Pladur	26	Madrid	
Plásticos Vanguardia, S.A.	25	Madrid	
Plettac Seguridad y Sistemas	45	Madrid	
Pola Real, S.A.	45	Madrid	
Prisma (Promoción de Industria y Servicios Medioambientales S.L.)	37	Madrid	
Procesos Madrid	1	Madrid	
Proco, S.A.	30/51	Madrid	
Prodel	32	Madrid	
Prodimed, S.A.	24	Madrid	
Productos Bituminosos, S.A.	45	Madrid	
Productos Diez, S.A.	24	Madrid	
Productos Naturales y Minerales	1	Madrid	
Proein	51	Madrid	
Prointec Ingenieros Consultores	74	Madrid	
Promotora de Ingeniería de Sistemas y Software Pross	74	Madrid	
Pross	72	Madrid	
Protos Desarrollo	30	Madrid	
Proyecto ESA	74	Madrid	

Purgadores de Condensado	29	Madrid	
Qualitas Ingeniería y Construcciones	74	Madrid	
Quality System España	93	Madrid	
Radiocom Multicomunicaciones, S.A.	30	Madrid	
Radiología, S.A.	30	Madrid	
Radiotrans Comunicaciones, S.A.	30	Madrid	
Ramem, S.A.	30	Madrid	
Ratiopharm España, S.A.	24	Madrid	
Reciclaje y Fragmentación, S.L. Reyfra	37	Madrid	
Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles RENFE	35	Madrid	
Repsol Petroleo	51	Madrid	
Repsol Química	24	Madrid	
Repsol S.A.	23	Madrid	
Repsol YPF	11	Madrid	
Retailgas, S.A.	37	Madrid	
RGB Medical Devices	30	Madrid	
Rhone-poulenc	85	Madrid	
Rigelis	72	Madrid	
Robert Bosch España S.A.	74	Madrid	
Roche	85	Madrid	
Rodio Cimentaciones Especiales	45	Madrid	
Ronda Grupo Consultores	72/73/74	Madrid	
S.A. de Construcciones Industriales (SACI)	30	Madrid	
S.A.Hullera Vasco Leonesa	10	Madrid	
Sabini Automatización de Bibliotecas	72	Madrid	
Sainco	30	Madrid	
Saint-Gobain Cristalera	26	Madrid	
Saint-Gobain Vicasa	26	Madrid	
Sanrosan	51	Madrid	
Sasib Railway	27	Madrid	
Scap Europa, S.A.	35	Madrid	
Schering España, S.A.	24	Madrid	
Schering-Plough, S.A.	24	Madrid	
Sedinta, S.L.	90	Madrid	
Seeger Industrial, S.A.	29	Madrid	
Sefri Ingenieros, S.A.	45	Madrid	
Seib	30/31/33/72 /74	Madrid	
Sema Group	72	Madrid	
Semiconductores Investigación y Diseño, S.A.	72	Madrid	
Semillas Batlle, S.A.	1	Madrid	
Serigrafía Margi	22	Madrid	
Serono	85	Madrid	
Servicios de Teledocumentación	72	Madrid	
Servicios Generales de teledifusión S.A. (SGT)	30	Madrid	
Servicios Informáticos Totales, S.L. SEINTO	72	Madrid	
Servicios Topográficos la Técnica, S.A.	74	Madrid	
Servicios y Proyectos Avanzados, S.A.	29	Madrid	
Siemens S.A.	30	Madrid	
Simave S.A.	30	Madrid	
Sincotel, S.L.	30	Madrid	
Sistemas 4B, S.A.	72	Madrid	
Sistemas e Instalaciones de Telecomunicación, S.A.	30	Madrid	
Sistemas y Técnicas de Seguridad, S.A.	27	Madrid	
Sitre Telecom, S.A.	30	Madrid	
Smart Card Systems, S.L.	74	Madrid	
Socelec	30	Madrid	
Sociedad Anónima de Construcciones Industriales	31	Madrid	
Sociedad de Gestión Vegetal S.A. (GESPLAN)	1	Madrid	
Sociedad de Instalaciones Nutronica, S.A.	30	Madrid	
Sociedad Española de Aplicaciones Cibernéticas	33	Madrid	
Sociedad Española de Montajes Industriales, S.A.	30	Madrid	
Sociedad Española de Tratamiento de Agua SETA S.L.	37	Madrid	
Sociedad española del Acumulador Tudor	31	Madrid	
Sofres Audiencia de Medios, S.A.	73	Madrid	
Soft, S.A.	72	Madrid	
Software de Base	72	Madrid	
Sogecable, S.A.	90	Madrid	
Stereocarto, S.L.	30	Madrid	
Stone Ibérica, S.A.	35	Madrid	
Sybase Iberia, S.A.	72	Madrid	
Sylka Independence Technologies	73	Madrid	
Syseca Madrid, S.A.	72	Madrid	
Tabacalera S.A.	15	Madrid	

Tafesa, S.A.	35	Madrid	
Taller Videográfico	92	Madrid	
TBWA España, S.A.	73	Madrid	
Tcp sistemas e ingeniería	72	Madrid	
Tea ediciones, S.A.	74	Madrid	
Técnicas gráficas forma	22	Madrid	
Técnicas Reunidas, S.A.	74	Madrid	
Tecipur, S.L.	24	Madrid	
Tecnología de la Naturaleza, S.L. (TECNA)	72	Madrid	
Tecnología y Diseño, S.A.	30	Madrid	
Tecnología y Servicios Agrarios	73/74	Madrid	
Teima Auidotex, S.L.	30	Madrid	
Telefónica de España	64	Madrid	
Telefónica Investigación y Desarrollo, S.A.	72	Madrid	
Telefónica Soluciones de Informática y Comunicaciones España	64	Madrid	
Televisión española, S.A.	90	Madrid	
Tema Grupo Consultor, S.A.	73	Madrid	
Temaer Hospitalaria, S.A.	25	Madrid	
Teratec, S.L.	51	Madrid	
Thyssen Boetticher, S.A.	29	Madrid	
Thyssenkrupp Elevadores	29	Madrid	
Ticsa, Investigación y Desarrollo	27	Madrid	
Tierra Armada S.A.	26	Madrid	
Tifsa	60/74	Madrid	
Timber Line, S.L.	20	Madrid	
Tolsa	14	Madrid	
Topser	74	Madrid	
Torre Espacio Castellana	70	Madrid	
Organización Nacional de Ciegos Españoles	90	Madrid	
Jardines Direct S.L.:	1	Madrid	
Transtools, S.A.	30	Madrid	
Tratécnica	29	Madrid	
Tuberías industriales y calderería	28	Madrid	
Turbomecánica, S.A.	35	Madrid	
Tyco Electronics Printed Circuit Group España	32	Madrid	
Typsa, Técnica y Proyectos	74	Madrid	
Ucotrans, S.A.	60	Madrid	
Unespa	65/66/74/75	Madrid	
Unidad Eléctrica S.A. UNESA	40	Madrid	
Unión Española de Explosivos, S.A.	24	Madrid	
Unión Fenosa	40	Madrid	
Unión Madrileña de Agencias de Viaje	55/63/70/71/74	Madrid	
Unitronics, S.A.	51	Madrid	
Uralita	26	Madrid	
Uralita Sistemas de Tuberías	25	Madrid	
Valeo España	34	Madrid	
Vianova Systems Spain	63	Madrid	
Ventus Ciencia Experimental	51	Madrid	
Visual Gis Engineering	72	Madrid	
Visual Tools	72	Madrid	
Viva Video	92	Madrid	
Wolfram S.A.	30	Madrid	
Yesos Ibéricos	26	Madrid	
Zardoya Otis, S.A.	35	Madrid	
Zeltia, S.A.	30	Madrid	
Zeneca Farma, S.A.	24	Madrid	518
Obrascón Huarte Lain	41/45	Majadahonda	
Ampio	72	Majadahonda	
Estudios y Proyectos de Telecomunicación, S.A.	30	Majadahonda	
EYP Telecomunicación	30	Majadahonda	
Molgen Molecular Medicine	24	Majadahonda	
Soporte y Desarrollo de Software, S.A.	72	Majadahonda	
Tdaqua.S.L.	37	Majadahonda	7
Componentes Electrónicos Base Impresa	32	Mejorada del Campo	
Industrias G.J., S.A.	24	Mejorada del Campo	
Pequeño Material Eléctrico, S.A.	30	Mejorada del Campo	
Reciclaje y Fragmentación	37	Mejorada del Campo	4
BBP electrónica	30	Móstoles	
Ceis	74	Móstoles	
Cultural, S.A.	22	Móstoles	
Hersill S.L.	30	Móstoles	
Infotrans	63	Móstoles	

Luxtor, S.A.	15	Móstoles	
Mostoles Industrial, S.A.	36	Móstoles	
Odel-Lux	28/31	Móstoles	
Phywe España, S.A.	51	Móstoles	
Proauto PJ ibérica, S.A.	35	Móstoles	
Técnicas Aeronauticas de Madrid	35	Móstoles	
Tubos y Botes de Cartón, S.A.	21	Móstoles	
Valberauto	29	Móstoles	13
El Granero Integral, S.L.	15	Paracuellos del Jarama	1
Elate	32	Pinto	
Ica, S.A.	24	Pinto	
Merak Sistemas Integrados de Climatización	35	Pinto	
Probisa tecnología y Construcción	45	Pinto	
Servosis	29	Pinto	
Sistemas Electrónicos de Potencia, S.A.	30	Pinto	
Sociedad Española de Frenos, Calefacción y Señales, S.A.	35	Pinto	
Temaer Hospitalaria	25	Pinto	8
Quality Information Systems	72/30	Pozuelo de Alarcón	
Europea de Servicios Calcat	74	Pozuelo de Alarcón	
Gimpro, S.A.	72	Pozuelo de Alarcón	
Ibersat	74	Pozuelo de Alarcón	
Inspección y Garantía de Calidad	74	Pozuelo de Alarcón	
Plásticos Canudas, S.A.L.	25	Pozuelo de Alarcón	
Rose Communications	64	Pozuelo de Alarcón	
Silver industrial, S.A.	29	Pozuelo de Alarcón	
Telefónica Servicios Audiovisuales	64	Pozuelo de Alarcón	
Teleserver	72	Pozuelo de Alarcón	
Turbas del Guadiana	1	Pozuelo de Alarcón	
Wasser	74	Pozuelo de Alarcón	12
Deluxe media Services	22	San Agustín de Guadalix	
Derivados del huevo	15	San Agustín de Guadalix	
Rank Video Services Iberia, S.L.	90	San Agustín de Guadalix	3
Dimetronic	30	San Fernando de Henares	
Guica S.A. Productos Químicos	24	San Fernando de Henares	
Indra Espacio	74	San Fernando de Henares	
Industrias Plásticas Helve, S.A.	25	San Fernando de Henares	
Sacmaplastica	25	San Fernando de Henares	
Seratel Technology, S.A.L.	30	San Fernando de Henares	
Suquinsa, Suministros Químicos Industriales, S.A.	24	San Fernando de Henares	7
NEW technology Consulting	72	San Lorenzo del Escorial	1
Fábrica Nacional de la Marañosá	75	San Martín de la Vega	1
Antena 3 de Televisión, S.A.	90	San Sebastián de los Reyes	
Compañía Radio Aérea Marítima Española	33	San Sebastián de los Reyes	
Cubitel	72	San Sebastián de los Reyes	
Cyanamid ibérica S.A.	85	San Sebastián de los Reyes	
Derivados Asfálticos Normalizados, S.A. DANOSA	24	San Sebastián de los Reyes	
Dragados y Construcciones, S.A.	45	San Sebastián de los Reyes	
Drilco	45	San Sebastián de los Reyes	
Euroconsult NTS, S.A	72	San Sebastián de los Reyes	
Fábrica Española de Confecciones, S.A.	17	San Sebastián de los Reyes	
Farmasierra	24/51	San Sebastián de los Reyes	
Grupisa	72	San Sebastián de los Reyes	

Polytherm española, S.A.	45	San Sebastián de los Reyes	
Tecnatom, S.A.	74	San Sebastián de los Reyes	
Thyssen Ingeniería y Sistemas	30	San Sebastián de los Reyes	
Unitronics	51	San Sebastián de los Reyes	
Urbaser	37/40/41	San Sebastián de los Reyes	
Viveros Aimara Peninsular	1	San Sebastián de los Reyes	
Viveros Aimara penínsular, S.L.	37	San Sebastián de los Reyes	18
G.D.Convey	60/63	Torrejon de Ardoz	
Hispanagar	24/73	Torrejon de Ardoz	
Aplicaciones Técnicas y Control, S.A.	30	Torrejón de Ardoz	
Aportaciones Especiales	28	Torrejón de Ardoz	
Bayogar, S.L.	15	Torrejón de Ardoz	
Cepsa	11/23/24	Torrejón de Ardoz	
Electro Mercantil industrial	31	Torrejón de Ardoz	
Funtam, S.A.	27	Torrejón de Ardoz	
Hispanlab	24	Torrejón de Ardoz	
Industria de Turbo Propulsores	35	Torrejón de Ardoz	
ISEIA, S.L.	72	Torrejón de Ardoz	
Lidax Ingeniería	29/33	Torrejón de Ardoz	
Manufacturas y accesorios Electricos	31	Torrejón de Ardoz	
Moldpack	25	Torrejón de Ardoz	
Nasoc	36	Torrejón de Ardoz	
Rials, S.A.	25	Torrejón de Ardoz	
Suinsa	30	Torrejón de Ardoz	
UNICEM(Unión comarcal...)	91	Torrejón de Ardoz	
Virtual Toys	72	Torrejón de Ardoz	19
Corinsa	29	Torrejón de la Calzada	1
Distcom Antenas, S.L.	30	Torrelodones	
Sistemas Expertos, S.A. SIE	72	Torrelodones	2
S.A.T. Viveros Barbol	1	Torremocha de Jarama	1
Domointel, S.A.L.	72	Torres de la Alameda	
Enertron, S.A.	30	Torres de la Alameda	2
Agrovic Alimentación	15	Tres Cantos	
Alcatel Espacio	32	Tres Cantos	
Aldebaran Sistemas, S.L.	72	Tres Cantos	
Aliter Merco S.L	72	Tres Cantos	
Allergan	33	Tres Cantos	
Amper	64	Tres Cantos	
Aries Complex, S.A.	35	Tres Cantos	
AT&T- NS-ES	64	Tres Cantos	
BCS Multimedia, S.L.	72	Tres Cantos	
Biomed, S.A.	85	Tres Cantos	
Bionostra	ene-73	Tres Cantos	
BP Solar	40	Tres Cantos	
C.B.F. Leti, S.A.	85	Tres Cantos	
Comercial Importadora de Papel	22	Tres Cantos	
Compañía Europea de Radiobúsqueda, S.A.	30	Tres Cantos	
Computadoras, Redes e Ingeniería, S.A. CRISA	30	Tres Cantos	
Concentronic	32	Tres Cantos	
Danone, S.A.	15	Tres Cantos	
Diseño y Consulting de Electrónica y Comunicaciones, S.A.	30	Tres Cantos	
Dräger Hispania, S.A.	51	Tres Cantos	
ENQ, S.L.	30	Tres Cantos	
Equipos Europeos Electrónicos, S.A.L.	30	Tres Cantos	
Genetrix	24	Tres Cantos	
Glaxo Wellcome, S.A	24	Tres Cantos	
GMV S.A.	74	Tres Cantos	
Grupo Innova Multimedia S.R.L.	72	Tres Cantos	
Grupo Tecnológico e Industrial	74	Tres Cantos	
Infrarrojo y Microelectrónica, S.L.	30	Tres Cantos	
Ingeniería de Sistemas y Servicios	30	Tres Cantos	
Interisa Electrónica S.A.	30	Tres Cantos	
Investigaciones Electrónicas y Comunicaciones Invelco S.A.	30	Tres Cantos	
Leuter, S.A.	74	Tres Cantos	
Lucent Technologies	30	Tres Cantos	
Lynx Tesoft	72	Tres Cantos	
Mbero Sistemas	72	Tres Cantos	

Nutreco, S.A.	15	Tres Cantos	
Nycomed, S.A.	24	Tres Cantos	
Page Ibérica, S.A.	30	Tres Cantos	
Parafly, S.A.	17	Tres Cantos	
Pharmamar	24	Tres cantos	
Sefri Ingenieros	45	Tres Cantos	
Sidsa Sistemas	32	Tres Cantos	
Sener, S.A.	74	Tres Cantos	
Sidsa	73	Tres Cantos	
Sire	64	Tres Cantos	
Sistemas de Imagen y Palabra S.L.	72	Tres Cantos	
Sistemas Instalaciones Redes, SIR S.A.	30	Tres Cantos	
Softrónica	30/31/32/33	Tres cantos	
Software A.G. España	72	Tres Cantos	
Software de Base, S.A.	72	Tres Cantos	
Solución PYME	72	Tres Cantos	
Tableros de Fibras	20	Tres Cantos	
Tecner Ingeniería	29	Tres Cantos	
Teldat, S.A.	30	Tres Cantos	
Telecomunicación, Electrónica y Conmutación,S.A. (TECOSA)	30	Tres Cantos	
Tesoft, S.A.	72	Tres Cantos	
Tetramedic, S.A.	30	Tres Cantos	
Total Solución Europa	72	Tres Cantos	
Trouw Nutrición España	15	Tres Cantos	59
Mecaplast Ibérica, S.A.	35	Valdemoro	
Soria Greiner, S.A.	25	Valdemoro	2
Productos Sanfo, S.L.	24	Velilla de San Antonio	1
Chemical Bulls	24	Vilanueba de la Cañada	1
Ecopark XXI, S.A.	37	Vilanueva de Pardillo	1
Fundación Promiva	1/80/85	Villaviciosa de Odón	
Redland ibérica, S.A.	45	Villaviciosa de Odón	2

