

Geografía del conocimiento y planificación universitaria

PEDRO REQUES VELASCO

Catedrático de Geografía Humana
Universidad de Cantabria
pedro.reques@unican.es
www.unican.es/index.html

RESUMEN

En el presente artículo se empieza apuntando los principales trabajos que abordan la relación universidad y desarrollo regional y la llamada «Economía del Conocimiento» y se resalta la importancia que el análisis geográfico tiene en la planificación y gestión de las universidades y de la investigación científica.

Tras hacerse explícita la metodología geográfica que se ha utilizado en la elaboración del Atlas I+D+i de España y en las obras Atlas de la España Universitaria y Universidad, sociedad y territorio, se presentan los principales resultados cartográficos asociados a estos trabajos y se señala la importancia que el territorio tiene en la planificación y gestión universitarias.

Se defiende la idea de que la organización de la información sobre las universidades y el resto de elementos del sistema I+D+i debe hacerse a partir de sistemas de gestores de bases de datos y sistemas de información geográfica, habida cuenta de la necesidad de su actualización permanente. El uso de las herramientas citadas permite que esta información pueda ser geo-visualizada, cartografiada, analizada e interpretada, presentándose en el artículo algunos resultados representativos, tomados de las obras citadas.

El artículo concluye afirmando que la plasmación cartográfica de las estructuras de los «espacios del saber» es condición necesaria para una eficaz y eficiente planificación del conocimiento científico, pero no es condición suficiente: la hace suficiente el razonamiento geográfico, porque únicamente el conocimiento geográfico (de la sociedad, de la economía, de las infraestructuras y las relaciones y estructuras espaciales) puede ayudar a valorar la importancia de los condicionantes económicos y socio-territoriales de la «Geografía del Conocimiento» y a interpretar el marco en el que éste se desarrolla.

Palabras claves: universidades, planificación, cartografía, geografía del conocimiento, territorio, clúster territorial, CSIC, parques científicos y tecnológicos, desequilibrios territoriales, sistemas de información geográfica.

Geography of Knowledge and university planning

ABSTRACT

This paper, after commenting on relevant work on the relation among university, regional development and the so-called «Knowledge Economy», highlights the importance of geographical analysis in the planning and management of universities and scientific research.

After explaining the geographical methodology that was used in the elaboration of the R&D&I Atlas of Spain and in the Digital Atlas of Spanish Universities and University, society and territory, presenting the

principal cartographic results of the associated work and the importance of territorial aspects in planning and managing universities is discussed.

In particular, it proposes the idea that organization information on Spanish Universities and other elements of the R&D&I Spanish system can only be achieved by using database management systems and geographical information systems, bearing in mind that these procedures require continual updating. The use of the afore-mentioned tools enables this information to be geo-visualized, mapped, analyzed and interpreted; in fact, this article cites some representative results taken from these sources.

The document concludes that geo-visualization and cartographic representation of the structures of the «knowledge spaces» is a necessary condition to achieve effective and efficient planning of scientific knowledge, but is not a sufficient condition: it only becomes sufficient through the application of geographic reasoning, because only geographical knowledge (about society, the economy, infrastructures and the territorial relations and structures) can help to assess the importance of economic and socio-territorial conditioning factors implicated in the «Geography of Knowledge» and to interpret the framework in which it develops.

Key words: universities, planning, cartography, geography of knowledge, territory, territorial cluster, CSIC, scientific and technological farm, territorial imbalance, geographical information systems.

Introducción: presentación y justificación

Cada vez es más frecuente en el lenguaje de políticos, gestores, planificadores y técnicos servirse de metáforas geográficas para abordar, analizar o hacer propuestas estratégicas o programáticas en relación a la Universidad y a la investigación. Conceptos como el «espacio universitario» (al que se le añadiría el adjetivo de “escala” sea éste regional, español, europeo, iberoamericano...), «campus» universitarios, «distrito universitario», «área de influencia», «modelo territorial», «deslocalización universitaria», «dominio universitario», «internacionalización» (de los estudiantes, de la investigación...), «movilidad geográfica», «mapa universitario», «redes universitarias», «área de influencia» de una universidad, «clúster territorial», «difusión territorial», son algunas de estas metáforas.

En el presente artículo se presentan, a modo de antecedentes y fundamentación teórica, algunos trabajos que articulan sus reflexiones teóricas en torno a estos conceptos, para pasar a analizar los principales resultados del proyecto de investigación «Universidad y Territorio», que se está desarrollando en la Universidad de Cantabria¹.

Tras señalar la importancia de los sistemas de información geográfica y de los sistemas gestores de bases de datos, se hace referencia a los condicionantes socio-territoriales del desarrollo universitario y la generación de conocimiento; se enfatiza en la importancia de las ciudades y grandes áreas metropolitanas en relación con la «Geografía del Conocimiento»; se describe el proceso de geo-referenciación de los elementos del sistema I+D+i en España, conformado a partir de las sedes, de los campus y de los centros universitarios, así como de los centros del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, de los parques científicos y tecnológicos y de los principales hospitales (universitarios, militares, grandes hospitales²) e institutos y fundaciones (o similares) ligadas a la investigación médica o biomédica.

¹ El proyecto de Investigación Universidad y Territorio (Reques Velasco, Dir.) realizado en el marco del convenio de Investigación Universidad de Cantabria- Banco Santander (Fase I: 2006-2009; fase II: 2010-2013).

² Entendiendo por tal los de más de 500 camas no contemplados en las anteriores tipologías e institutos y fundaciones o similares ligadas a la investigación médica o biomédica.

Asimismo se presentan algunos resultados sobre los desequilibrios oferta-demanda universitaria a escala de campus y sobre recursos humanos en las universidades españolas y se ofrecen los resultados más generales del sistema I+D+i en España, a escala metropolitana (a partir de los ejemplos de Madrid, Barcelona y Bilbao) y de comunidad autónoma.

La idea que se pretende destacar es que, cara a la planificación de la enseñanza superior y de la investigación científica y técnica, cada vez tendrán mayor importancia estratégica el territorio y la información geográfica a él ligada. También que el conocimiento geográfico será cada vez más relevante para conocer, analizar e interpretar la «Geografía del Conocimiento», como punto de partida para su planificación y ordenación, a partir de criterios de eficacia y eficiencia.

Antecedentes y fundamentación teórica

Son numerosos los trabajos de investigadores sociales que han convertido metáforas geográficas, como las apuntadas supra en conocimiento científico, al analizar en profundidad estos temas en marcos disciplinares tan diversos como el urbanismo, la economía o la sociología.

En relación con el primero de estos campos: el urbanismo, caben citarse trabajos como los «modelos espaciales de campus» (Sabaté, 1997; Campos, 1999 y 2009; Sanz Boixareu, 2004), el «urbanismo universitario» (Merlin, 1995) o el «espacio universitario» (Ostrowetsky y Poggi, 1995; Bourdin, 1995).

Desde la economía (regional) se han abordado temas como la «geografía de la innovación» (Feldman, 1994; Barrio-Castro y García-Quevedo, 2003), la «geografía económica del talento» (Florida, 2002); los «efectos territoriales de las universidades» (Florax, 1992); «la emergencia de la economía del conocimiento» (Acs, Z; De Groot, H., Nitkamp, O. (ed.), 2002; Trullen, 2002); las «relaciones universidad y desarrollo regional» (Campos y Ramos, 1989; Cederlund, 1999); los «espacios regionales de colaboración entre universidad y empresa» (DATAR, 1998; Olaskoaga e Intxaurburu, 2000).

Desde la sociología, autores como Manuel Castells han abordado el tema de las «tecnópolis» (Castells y Hall, 1994); Durant-Dartes, 1989 el del «espacio intelectual» y Rodríguez y Esteban (2009) y el de los «territorios inteligentes». Grosseti (1994), por su parte, analiza el «sistema local de enseñanza superior» y, junto a Losego y Milard (2002), la «territorialización de la actividad científica». Finalmente un autor como Kaft (1995) analiza las relaciones entre «proximidad geográfica y la colaboración científica» e I. Caravaca (1998) analiza los «nuevos espacios emergentes». Éstos son tan sólo algunos ejemplos relevantes y, por tanto, citas obligadas.

Teniendo en cuenta estos antecedentes, pero partiendo de una perspectiva distinta, cual es la geográfica, en el presente artículo se reflexiona sobre la importancia de la información y los factores territoriales en relación con el desarrollo de las universidades y de la investigación científica. Además se presentan los resultados generales del proyecto de investigación materializado en el Atlas I+D+i de España (2008)³ así como de otros trabajos que hemos desarrollado y publicado en estos últimos años, tales como el Atlas digital de la España Universitaria: bases para la planificación de la enseñanza superior (Reques, 2007) y Universidad, Sociedad y territorio (Reques, ed.) (2009)⁴.

³ El título inicial del proyecto fue Localización espacial de los centros de investigación, de los campus universitarios y de los parques tecnológicos y científicos en España 2008 y se realizó en el marco del convenio firmado entre el Ministerio de Ciencia e Innovación y la Universidad de Cantabria a lo largo del año 2008, añadiéndose a los elementos citados los hospitales universitarios, los hospitales militares, los hospitales de más de 500 camas no contemplados en las anteriores tipologías y los institutos y fundaciones (o similares) ligadas a la investigación médica o biomédica.

⁴ Publicados estos últimos por Universidad de Cantabria, Banco Santander, Ministerio de Educación, Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas.

El resultado final de estas investigaciones empíricas es la materialización de la metáfora «clúster territorial del conocimiento», en realidad cartográfica, como base para lo que pudiera definirse como una «Geografía del Conocimiento», esta vez en el sentido pleno del término, con elementos (centros universitarios, centros de investigación, parques científicos y tecnológicos, hospitales universitarios y grandes hospitales...) localizados de forma precisa, esto es, geo-referenciados, para posteriormente cartografiarlos, sirviéndonos de un sistema de información geográfica, a fin de que el trabajo resultante sea utilizado como base y punto de reflexión para una nueva planificación (y gestión) universitarias.

Y es que sobre el sistema I+D+i en España, cuyos principales elementos son los citados en el párrafo anterior⁵, tenemos más información⁶ que conocimiento⁷ y la información de la que disponemos es más estadística que geográfica, porque, tal como se nos ofrece⁸, no parece ligada a un punto concreto del territorio. Sin embargo, los elementos del sistema I+D+i español presentan una localización precisa y unas estructuras territoriales concretas, posibilitando posteriores análisis a cualquier escala (local, regional, nacional, continental o global). Y es que una realidad global como la innovación y el conocimiento se concentran en muy pocas regiones y sólo se hacen posibles con la acción coordinada de los agentes que en estos espacios actúan.

Material y métodos: la importancia de los sistemas de información geográfica

Los trabajos citados en el párrafo anterior (Atlas de la España Universitaria, 1997; Atlas I+D+i 1999 y Universidad, sociedad y territorio, 1999) han permitido cartografiar no sólo las infraestructuras docentes y de investigación de las 50 universidades públicas y las 23 privadas en España a partir de la localización de los 73 rectorados y sedes y campus universitarios principales y de los 80 campus secundarios, así como de los 899 centros universitarios (escuelas superiores y facultades, públicos y privados) sino también de los 136 centros de investigación del CSIC, organismo que ha conocido en las últimas décadas un decidido proceso de descentralización territorial, del que es buena prueba su presencia –si bien, desigual– en todas las comunidades autónomas españolas.

Junto a estos dos tipos de entidades del sistema I+D+i citados (centros universitarios y centros de investigación del CSIC) se han considerado los 84 parques científicos y tecnológicos (24 en funcionamiento y 60 en proyecto), utilizando como fuente el Directorio de Empresas e Instituciones de la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España.

El cuarto tipo de elemento I+D+i cartografiado han sido los hospitales, considerándose en el estudio citado los 42 hospitales universitarios, los 9 hospitales militares, los 56 de más de 500 camas no contemplados en las anteriores tipologías y los 24 institutos y fundaciones (o similares) ligadas a la investigación médica o biomédica.

La labor de identificación y catalogación de los elementos del sistema español I+D+i ha sido larga y compleja. A partir de las páginas web oficiales, tanto de las universidades públicas y privadas como del CSIC y del Ministerio de Sanidad y Política Social y de los parques científicos y tecnológicos, se han identificado los elementos a representar (rectorados, sedes, campus, centros de enseñanza superior, centros de investigación, hospitales...). Finalmente, para identificar las entidades Parques Científicos y Tecnológicos nos servimos del citado catálogo oficial de la Asociación que los agrupa.

⁵ A los que se podrían añadir grandes empresas de casi todos los sectores que hacen investigación al margen de la universidad y fuera de los parques científicos y tecnológicos.

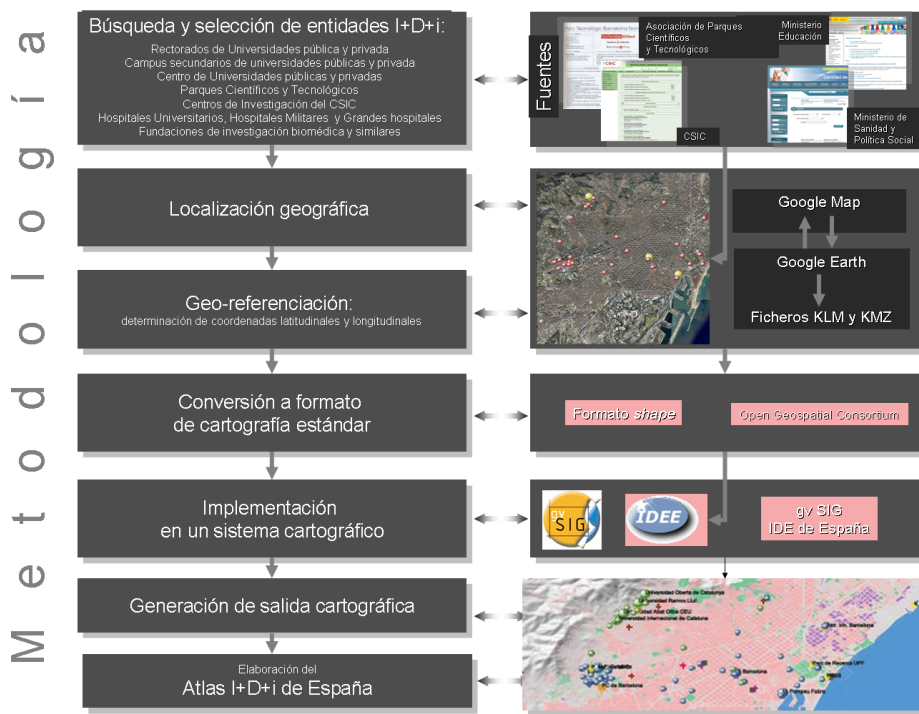
⁶ Entendiendo la información como el dato bruto, inerte, pasivo y, por tanto, fácilmente reproducible.

⁷ Entendido por conocimiento el marco cognitivo que posibilita la información física o intelectual.

⁸ Sea en soporte papel, en soporte magnético o electrónicamente.

Una vez identificados los elementos, el siguiente paso metodológico ha consistido en geo-referenciar las entidades I+D+i citadas, esto es, localizarlas territorialmente a partir de herramientas proporcionadas por las aplicaciones Google Earth y Google Map, con el objetivo de convertirlos en elementos geográficos, dotándoles de las coordenadas longitudinales y latitudinales⁹: identificado el edificio-sede sobre el plano a gran escala (1:2000 o incluso 1:1000), se ubicaba en el cruce del mismo el punto que lo identificaba con precisión métrica (Fig. 1 y 2).

Figura 1: Metodología seguida en la elaboración del Atlas I+D+I en España y del Atlas de la España Universitaria.



Fuente: Elaboración propia

A la identificación de las entidades I+D+i, ha seguido la representación en mapas a diferentes escalas, desde la nacional y regional hasta la metropolitana, urbana y la de detalle intra-urbano (Figura 2).

⁹ Es de justicia reconocer y agradecer la labor, que en relación con este objetivo, han desarrollado Adrián Ortega Quijano y María Marañón Martínez, becarios de investigación del proyecto Universidad y territorio, que en la actualidad dirigimos, inicialmente impulsado por Federico Gutiérrez-Solana, en la actualidad rector de la Universidad de Cantabria y presidente de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas, y desarrollado en el marco del Convenio de Investigación Universidad de Cantabria-Banco Santander, y en cuyo marco, en el momento de redactar estas líneas, está haciendo realidad cartográfica la idea de Espacio Iberoamericano de Educación Superior, a partir del SIG que a tal efecto se está desarrollando, con la colaboración prestada por Valentín Castillo Salcines, técnico de apoyo en la Universidad de Cantabria del Ministerio de Ciencia e Innovación, y de Olga De Cos Guerra.

Figura 2: Proceso de localización, exportación y representación cartográfica de los elementos del sistema I+D+i de España. De la escala de manzana urbana a la escala de ciudad



Elaboración propia en colaboración con Adrián Ortega.

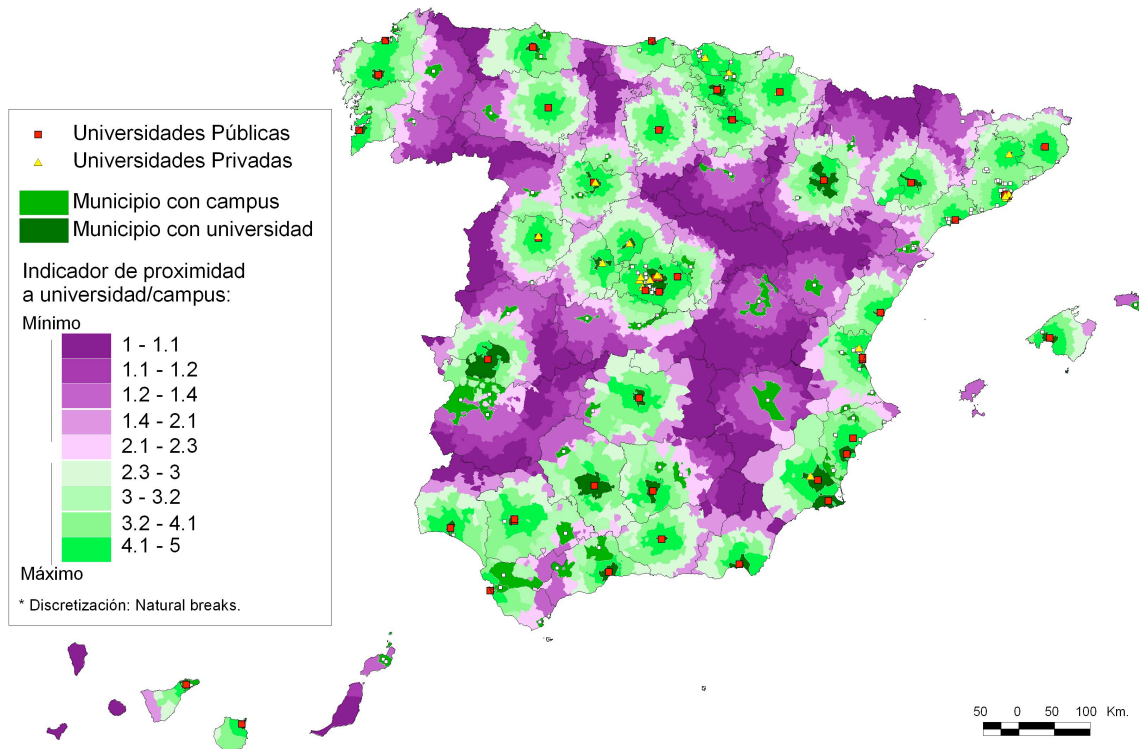
Esta representación cartográfica, a partir de símbolos e iconos, se ha hecho sobre bases cartográficas precisas para lo que se ha utilizado, como cartografía de partida, la proporcionada por la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE) del Instituto Geográfico Nacional. De las posibles capas de la citada base cartográfica se han elegido las cinco que se han considerado más significativas: el modelo digital de elevaciones –la primera– sobre el que se ha superpuesto el espacio residencial (segunda capa), el espacio industrial (tercera capa), los espacios verdes (cuarta capa) y la hidrografía: ríos, embalses y láminas de agua (quinta capa) con el fin de facilitar la identificación en la realidad geográfica analizada (Figura 2).

Análisis y discusión de los resultados

La organización de la información sobre las Universidades españolas y el resto de elementos del sistema I+D+i sólo puede hacerse a partir de sistemas de gestores de bases de datos (SGBD) y de sistemas de información geográfica (SIGs), habida cuenta de la necesidad de actualizar de forma permanente esta información. Merced a las herramientas citadas (SGBD y SIGs), esta información puede ser representada y cartografiada, para proceder a su análisis geográfico e interpretación.

En la Figura 3 se representan, a escala municipal, a modo de ejemplo de aplicación SIG, el índice de accesibilidad a los campus universitarios, constatándose cómo en el momento actual la educación superior se ha convertido en España en un servicio de semi-proximidad.

Figura 3: Umbrales de accesibilidad a las universidades y campus universitarios españoles



Fuente: Elaboración propia en colaboración con Olga de Cos.

El mapa representa la diferente situación de unos municipios y otros en relación con la condición de proximidad, medida como distancias euclidianas a partir de las universidades y desde los campus¹⁰.

Un tema que parece trascendental es el análisis de los condicionantes demográficos y socio-territoriales del desarrollo universitario en España. En cuanto a la planificación (y gestión universitaria) parece conveniente conocer factores como la densidad de población (se constata una España areocórica, de dominante rural, con bajas densidades de población por kilómetro cuadrado, contrapuesta a una España dasicórica, urbanizada, con altas o muy altas densidades de población), la dinámica demográfica (la España que crece poblacionalmente se contrapone a la España que se despuebla), el perfil económico (a través del peso del sector terciario, sin duda el más ligado al desarrollo universitario) o la desigualdad social, por citar algún tema relevante de los varios abordados, determinan el presente y condicionan el futuro de la demanda de la enseñanza superior.

En la Figura 4 se representa el índice de desigualdad interpersonal en capital humano de los municipios españoles, e inscrito sobre el mismo, la distribución de campus y universidades. Dicho índice se mide a partir de las diferencias en años de estudios de las personas respecto a la media del territorio y se calcula mediante un estadístico habitual en la medición de la desigualdad: el coeficiente de variación. Pues bien, según Lorenzo Serrano y José Manuel Pastor, del Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, en

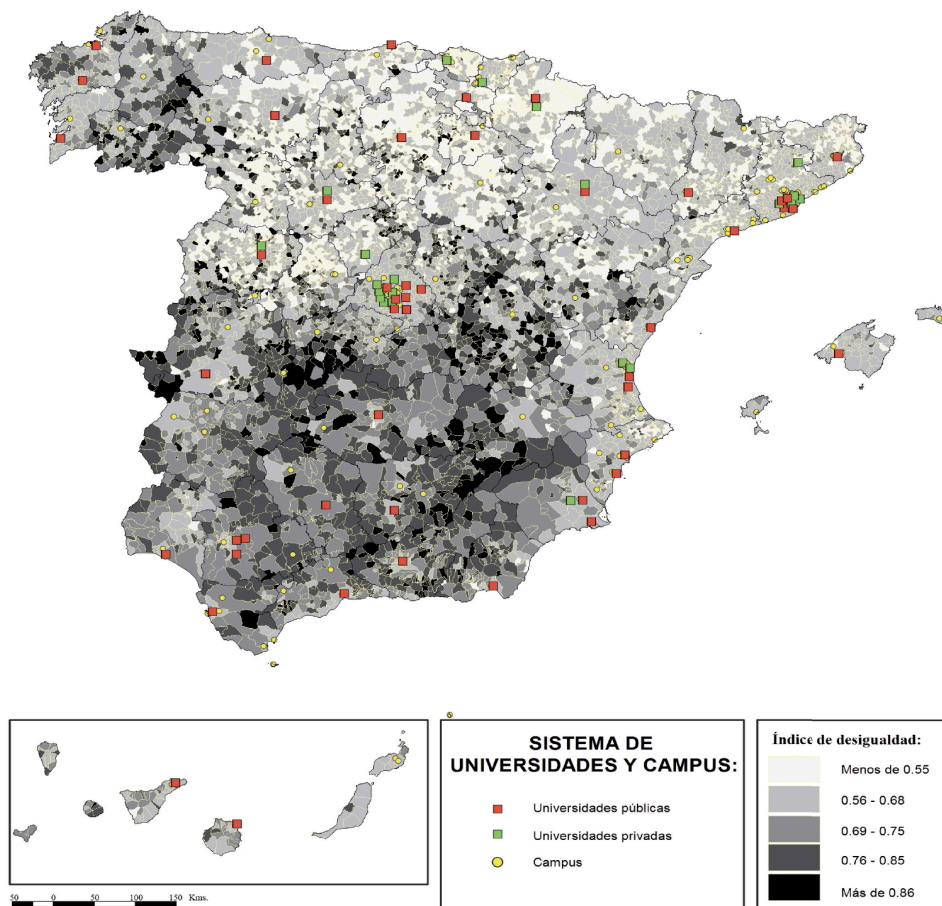
¹⁰ Los niveles considerados en las mediciones de distancias respecto a alguno de los elementos señalados (universidad o campus) son: municipios a menos de 15 Km. (valor 5 en el índice), municipios entre 15 y 30 Km. (valor 4 en el índice), municipios entre 30 y 45 Km. (valor 3 en el índice), municipios entre 45 y 60 Km. (valor 2 en el índice) y, finalmente, municipios a más de 60 Km. (valor 1 en el índice).

La generación de las dos mediciones de distancias (a las universidades y a los campus) se combina en un modelo cartográfico en el que se cuantifica el índice de proximidad sumando los valores obtenidos en cada una de las mediciones ponderadas por su peso en tantos por uno, que en el caso de las universidades es 0,9 y en el campus es 0,1 dada la mayor probabilidad de estar cerca de un campus que cerca de una universidad y teniendo en cuenta la mayor importancia de éstas frente a los campus.

todas las comunidades se dan niveles elevados de desigualdad, con coeficientes de variación que van del 0,551 de Cantabria al 0,782 de Melilla. Las comunidades con mayores niveles de desigualdad son precisamente aquéllas en las que las dotaciones de capital humano per cápita son menores, como Ceuta, Melilla, Extremadura, Castilla-La Mancha, Andalucía y Murcia. Por el contrario, en comunidades como Cantabria, País Vasco, Navarra, La Rioja, Asturias, Aragón y Castilla y León, el coeficiente de variación apenas llega a 0,6, que también son las que presentan las tasas de titulados universitarios más altas.

En general, como puede constatar en el mapa adjunto, la desigualdad es mayor en los territorios del sur peninsular que en los del norte. Las diferencias educativas son, por tanto, un componente fundamental de la desigualdad que afecta a la población residente en nuestro país. La progresiva mejora de los niveles educativos y la universalización de ese proceso, que ha ido afectando a capas más amplias de la sociedad en las últimas décadas, según señalan los profesores Serrano y Pastor, parecen, sin embargo, un mecanismo lento pero seguro para reducir esas diferencias interpersonales hasta niveles más moderados.

Figura 4: Relación entre el índice de desigualdad socioeconómica de los municipios españoles y la localización de universidades y campus universitarios



Fuente: I.N.E. Censo de Población y Viviendas de 2001. Elaboración propia en colaboración con María Maraón Martínez

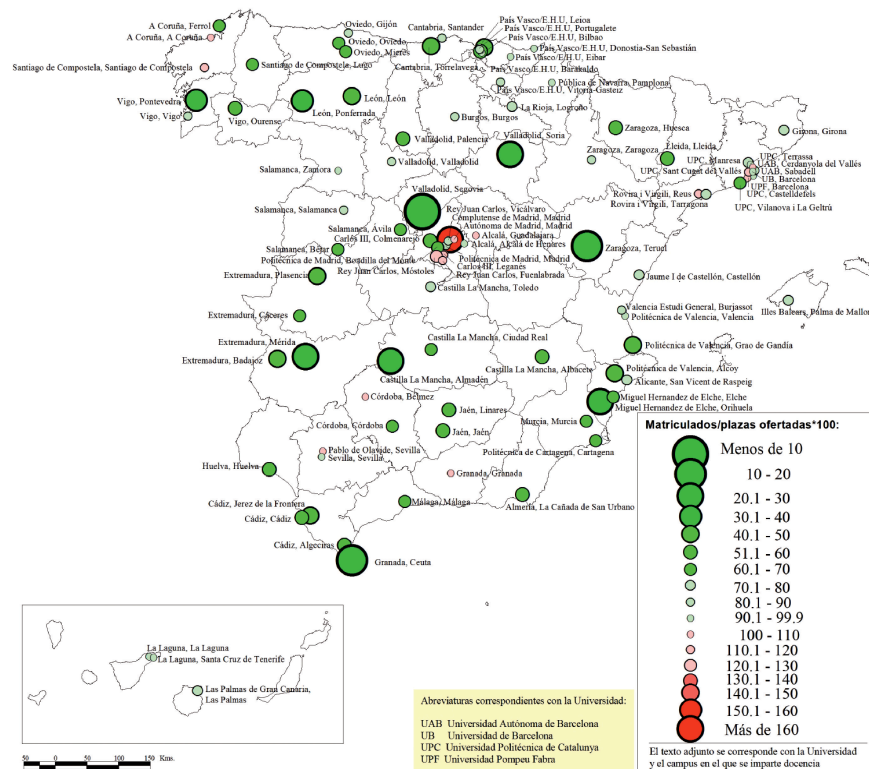
Tema de singular interés es el del análisis en el plano teórico de las relaciones universidad espacio-urbano. Los efectos de las universidades sobre los espacios urbanos y metropolitanos en los que se ubican no son los mismos, importan no sólo las características de la universidad (perfil, tamaño, tipo...) sino también el espacio (grandes espacios metropolitanos, espacios metropolitanos medios, áreas urbanas) donde se localizan.

El concepto de «territorio inteligente», o de «Geografía del Conocimiento» surgen del análisis de las relaciones universidad espacio-urbano y de la inserción en este espacio de otros elementos del sistema español de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), como son: los grandes hospitales, los centros de investigación o los parques científicos y tecnológicos

Por lo que respecta a la inserción de la Universidad en el espacio urbano, ésta da lugar a diferentes tipologías que traen aparejadas diferentes repercusiones no sólo sociales y urbanísticas.

Una dimensión a destacar es el estudio de los desajustes y desequilibrios entre la oferta, la demanda y los recursos universitarios, que en la Figura 5 se representa a escala de campus (preferiblemente que de Universidad), entre oferta y matrícula por titulaciones. Y es que la plasmación geográfica de estos desequilibrios importa, habida cuenta de su carácter persistente en algunos territorios en casi todas las ramas de enseñanza. En la Figura 5 se representa, a modo de ejemplo, el desajuste entre oferta y matrícula en las enseñanzas técnicas.

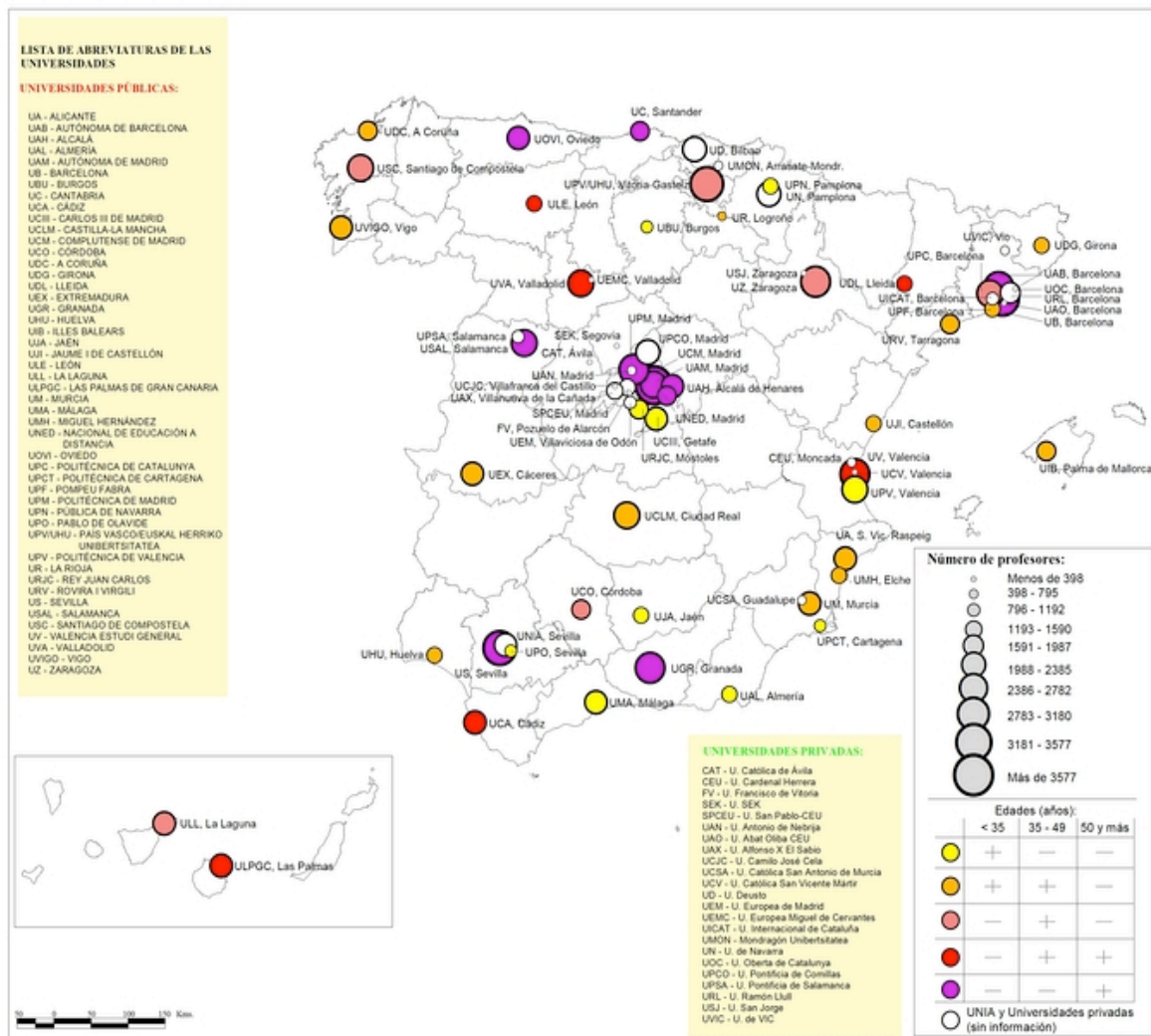
Figura 5: Desajuste entre oferta y matrícula real en los estudios ligados a enseñanzas técnicas (arquitectura e ingenierías) a escala de campus universitarios



Fuente: Ministerio de Educación. Consejo de Coordinación Universitaria (2008): Estudio de la oferta, la demanda y la matrícula de nuevo ingreso en las Universidades públicas y privadas. Elaboración propia en colaboración con María Marañón Martínez.

Los recursos humanos, y singularmente el profesorado y su estructura demográfica, presentan asimismo singular interés. En España, la tipología de universidades en cuanto a la estructura por edades y por género es muy variada, apareciendo contrapuestas, como consecuencia de los que pudiéramos definir como «efecto generación», universidades con profesorado envejecido o muy envejecido (Universidad Complutense de Madrid, UNED, Universidad de Barcelona, Universidad de Salamanca o la de Cantabria...) a universidades con estructura muy rejuvenecidas (Rey Juan Carlos, Jaume I, Politécnica de Cartagena,...) o más equilibradas (Universidad del País Vasco, Burgos, Baleares, Girona...). Las consecuencias que de este hecho pudieran derivarse en relación con la renovación del cuerpo docente o a los procesos de formación y consolidación investigadora, son, importantes.

Figura 6: Estructuras por grandes grupos de edad del profesorado en las universidades públicas españolas

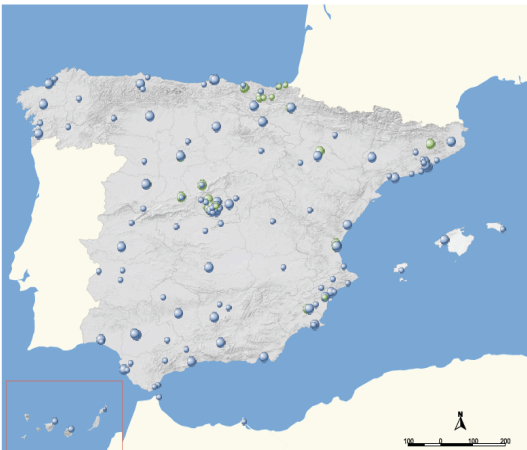


Fuente: Ministerio de Educación. Secretaría General del Consejo de Coordinación universitaria. Informe sobre el profesorado funcionario de las universidades públicas españolas. Elaboración propia en colaboración con María Marañón

Finalmente un tema obligado de análisis en cualquier proceso de planificación sectorial o territorial o planificación sectorial y territorial conjuntamente considerada, cual es el caso de la planificación universitaria, es el de las proyecciones demográficas, para conocer y anteponer a la demanda futura de estudiantes universitarios, una demanda que actualmente en España y en todos sus distritos se manifiesta –y se manifestará hasta 2016– como declinante o regresiva en todos los distritos universitarios, y singularmente en los del cuadrante noroccidental del país (Galicia, Asturias y Castilla y León) y más menor medida en Madrid y las regiones mediterráneas. En la demanda universitaria futura además de los factores demográficos intervienen, los individuales, los sociales y familiares, los económicos, los institucionales, y, también, los territoriales (Mora, 1989) que están contribuyendo en la actualidad a paliar la caída de la demanda por razones demográficas e incluso a un cambio de tendencia en la misma.

En suma, las universidades (campus y centros) y el resto de elementos del sistema I+D+i español se distribuyen en el territorio nacional tal como se representan en los mapas adjuntos (Figura 7, 8, 9, 10)

Figura 7.- Universidades y campus universitarios en España



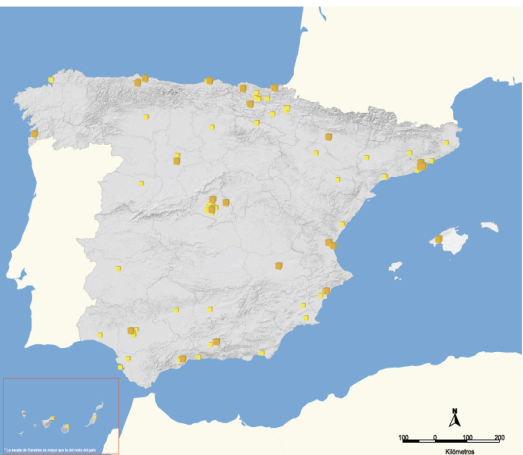
Fuente: Ministerio de Educación y Webs de Universidades. Elaboración propia en colaboración con Adrián Ortega

Figura 8.- Institutos de Investigación del CSIC



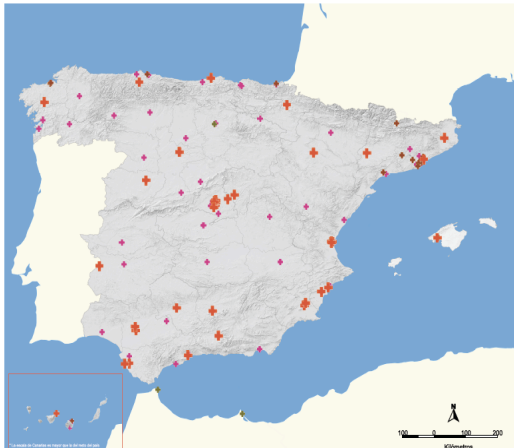
Fuente: Web del CSIC. Elaboración propia en colaboración con Adrián Ortega

Figura 9.- Parques científicos y tecnológicos (en funcionamiento o en proyecto)



Fuente: Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España. Elaboración propia en colaboración con Adrián Ortega

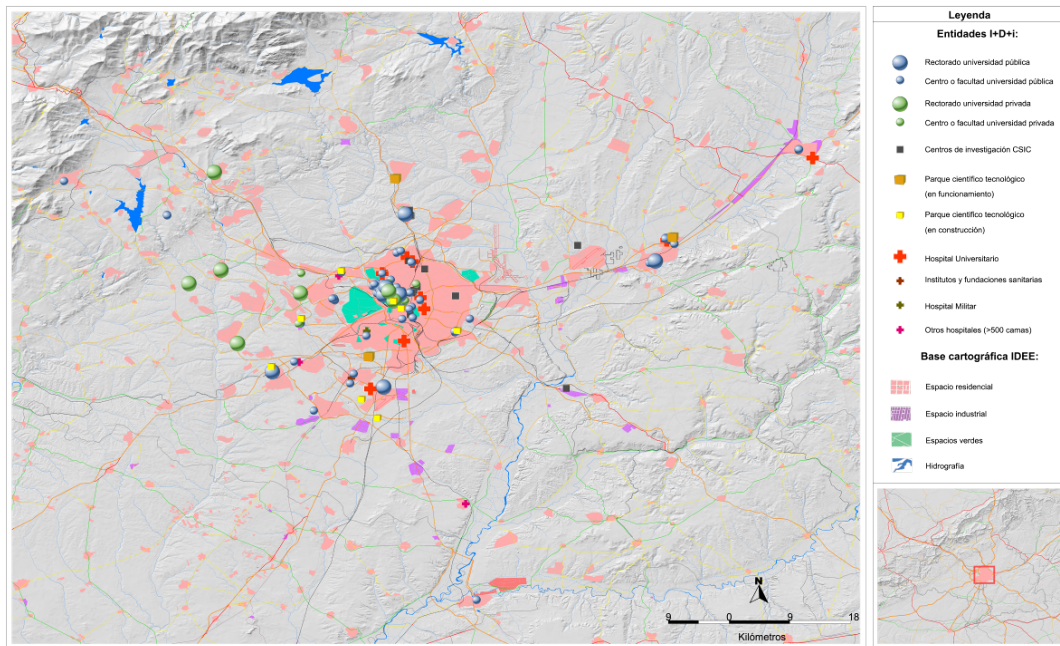
Figura 10.- Hospitales universitarios, hospitales militares, hospitales con más de 500 camas no contemplados en las categorías anteriores e institutos y fundaciones o ligadas a la investigación médica o biomédica



Fuente: Web del Ministerio de Sanidad y Política Social. Elaboración propia en colaboración con Adrián Ortega

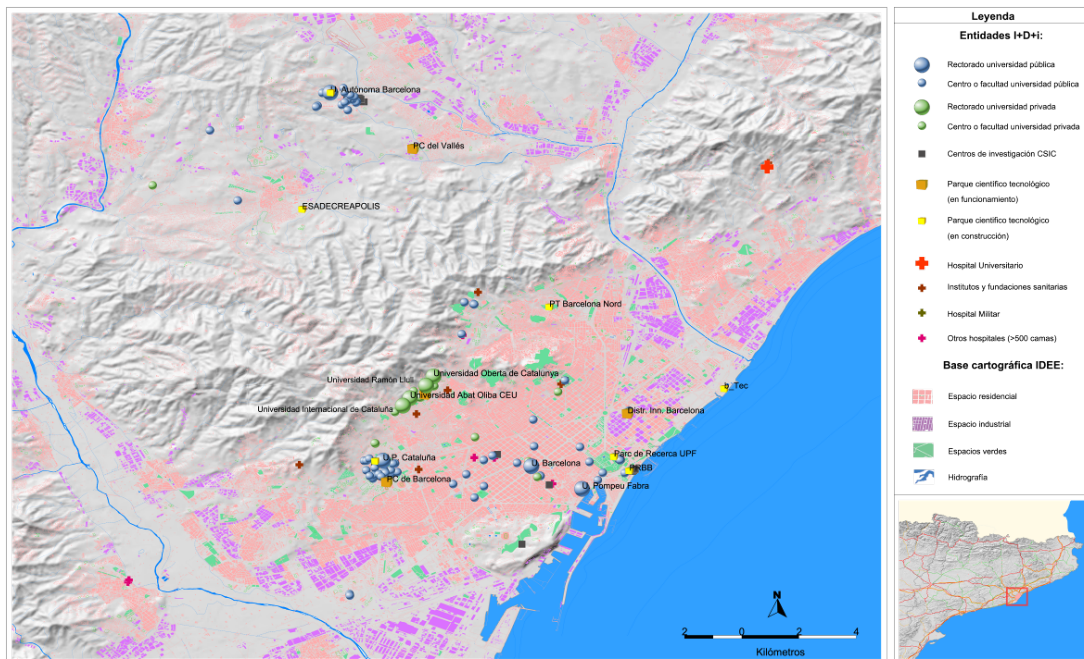
En los mapas 11, 12 y 13 se representa a escala de área metropolitana los elementos del sistema I+D+i español, con el fin de permitir la comparación entre las diferentes estructuras territoriales que unas áreas metropolitanas y otras presentan.

Figura 11.- Localización geográfica de los centros universitarios, de los centros de investigación del CSIC, de los parques científicos y tecnológicos y de los hospitales universitarios y grandes hospitales en el área metropolitana de Madrid



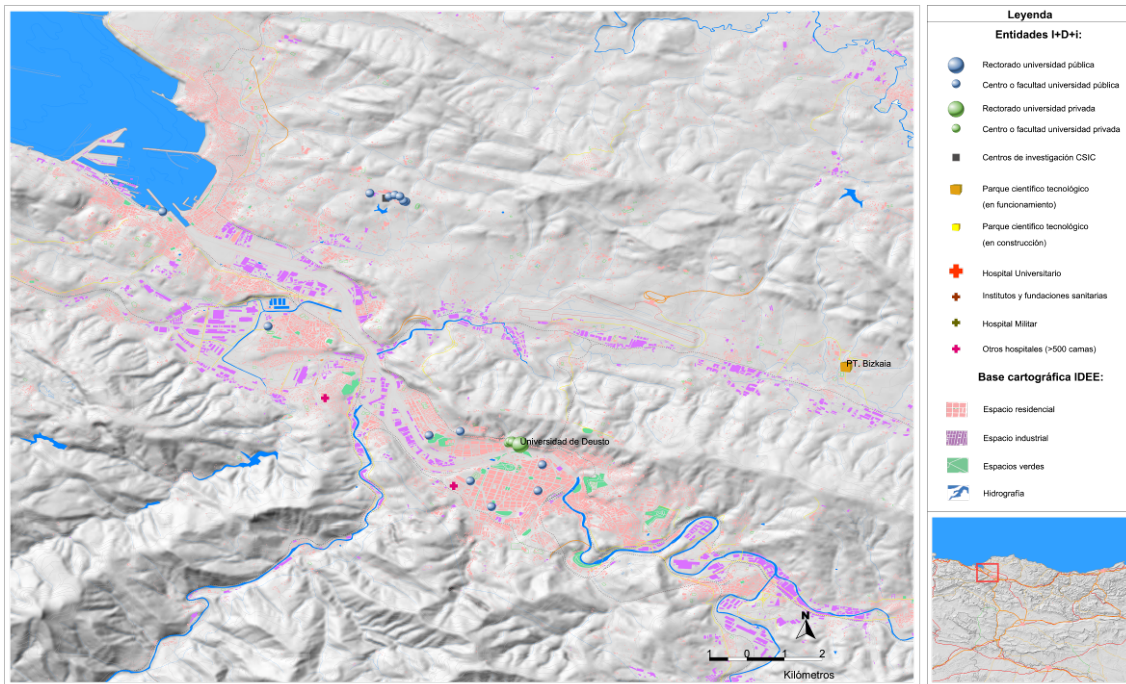
Fuente: Consejo de Coordinación Universitaria, Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Ministerio de Sanidad y Asuntos Sociales, Base cartográfica www.idee.es/wms/IDEE.Base. Elaboración propia en colaboración con A. Ortega.

Figura 12.- Localización geográfica de los centros universitarios, de los centros de investigación del CSIC, de los parques científicos y tecnológicos y de los hospitales universitarios y grandes hospitales en el área metropolitana de Barcelona



Fuente: Consejo de Coordinación Universitaria, Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Ministerio de Sanidad y Asuntos Sociales, Base cartográfica www.idee.es/wms/IDEE.Base. Elaboración propia en colaboración con A. Ortega.

Figura 13.- Localización geográfica de los centros universitarios, de los centros de investigación del CSIC, de los parques científicos y tecnológicos y de los hospitales universitarios y grandes hospitales en el área de Gran Bilbao



Fuente: Consejo de Coordinación Universitaria, Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Ministerio de Sanidad y Asuntos Sociales, Base cartográfica www.idee.es/wms/IDEE.Base. Elaboración propia en colaboración con A. Ortega.

A escala nacional se constata como la distribución de campus universitarios y de universidades así como de instalaciones hospitalarias presenta unos niveles de cobertura territorial mucho mayores que la de los parques científicos y tecnológicos y los institutos de investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), a pesar del proceso reciente de desconcentración espacial experimentado por este organismo en los últimos años.

En la Tabla 1 adjunta se presentan los principales resultados, en valores absolutos (número de elementos) y en valores relativos, y se calcula el índice de localización para medir el grado de concentración de estos elementos en relación con la población o el territorio.

Tabla 1: Distribución regional de los elementos del Sistema I+D+i de España

Comunidad Autónoma	Valores absolutos						Valores relativos					
	(S)	(P)	Número de:				Porcentaje respecto al total de España					
			(C)	(I)	(P)	(H)	(S)	(P)	(C)	(I)	(P)	(H)
Andalucía	87268	8202	127	20	15	19	17,26	17,83	14,13	13,89	19,48	14,62
Aragón	47719	1327	24	7	3	4	9,44	2,88	2,67	4,86	3,90	3,08
Asturias	10604	1080	23	3	2	4	2,10	2,35	2,56	2,08	2,60	3,08
Baleares	4992	1073	15	2	1	2	0,99	2,33	1,67	1,39	1,30	1,54
Canarias	7447	2076	42	1	1	7	1,47	4,51	4,67	0,69	1,30	5,38
Cantabria	5321	582	11	2	1	3	1,05	1,27	1,22	1,39	1,30	2,31
Castilla La Mancha	79463	2043	30	1	1	6	15,72	4,44	3,34	0,69	1,30	4,62
Castilla y León	94223	2557	90	5	1	9	18,63	5,56	10,01	3,47	1,30	6,92
Cataluña	32114	7364	134	25	17	26	6,35	16,01	14,91	17,36	22,08	20,00
Com. Valenciana	23255	5030	71	10	6	9	4,60	10,93	7,90	6,94	7,79	6,92
Extremadura	41634	1098	17	1	1	3	8,23	2,39	1,89	0,69	1,30	2,31
Galicia	29574	2784	81	4	2	8	5,85	6,05	9,01	2,78	2,60	6,15
Com. de Madrid	8028	6272	132	58	11	19	1,59	13,63	14,68	40,28	14,29	14,62
Murcia	11313	1426	31	1	2	2	2,24	3,10	3,45	0,69	2,60	1,54
Navarra	10391	620	17	1	5	3	2,06	1,35	1,89	0,69	6,49	2,31
País Vasco	7234	2157	48	2	7	5	1,43	4,69	5,34	1,39	9,09	3,85
Rioja (La)	5045	318	6	1	1	1	1,00	0,69	0,67	0,69	1,30	0,77
ESPAÑA	505625	46009	899	144	77	130	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Siendo	S: Superficie (en km ²) P: Población (en miles de habitantes) C: Centros (Universidades públicas y privadas) I: Centros de Investigación del CSIC P: Parques Científicos y tecnológicos (en funcionamiento o en proyecto) H: Hospitales y fundaciones y centros de investigación médico-sanitaria											

Fuentes: I.N.E. Padrón de Habitantes de 2008, Universidades españolas, CSIC, Ministerio de sanidad y Políticas Sociales y Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España. Elaboración propia

En cuanto a la distribución de elementos I+D+i los desequilibrios territoriales son patentes, se considere la población o se considere el territorio como elementos de ponderación. La Comunidad Autónoma de Madrid, por ejemplo, pese a suponer el 1,6% del territorio nacional, y el 13,6% de su población, concentra el 15% de las centros universitarios (pero el 33% de las universidades privadas), el 40% de las centros del CSIC, el 14% de los parques científicos y tecnológicos y el 15% de los hospitales universitarios y grandes hospitales considerados en el Atlas I+D+i.

En el extremo contario, en la comunidad autónoma castellano-leonesa, que representa el 19% del territorio nacional y el 5% de su población, se localizan el 10% de centros universitarios, el 3,7% de las centros del CSIC, el 1,3% de los parques científicos y tecnológicos y el 7% de los hospitales universitarios y grandes hospitales. La comunidad extremeña, en este mismo sentido, pese a suponer el 8% del territorio nacional y el 2,4% de su población, representa tan solo el 1,9% de centros universitarios, el 0,7% de las centros del CSIC, el 1% de los parques científicos y tecnológicos y el 2,3% de los hospitales universitarios y grandes hospitales considerados en el informe citado.

El nivel de concentración de los elementos del sistema I+D+i es tan alto que tan sólo Madrid (en puridad su área metropolitana), Cataluña y el País Vasco suman el 35% de centros universitarios, el 60% de las centros del CSIC, el 45% de los parques científicos y tecnológicos y el 38% de los hospitales universitarios y grandes hospitales considerados en el Atlas.

Conclusión: el territorio, al primer plano

Los sistemas de información geográfica posibilitan, según se ha demostrado, la representación cartográfica a diferentes escalas. Este hecho permite identificar los patrones espaciales y delimitar agrupamientos o clústeres territoriales del conocimiento, permitiendo a la vez conocer y poner en valor la dimensión territorial en los procesos de investigación, desarrollo e innovación.

Los trabajos geográficos que sobre la universidad y la investigación hemos realizado en los últimos años pretenden contribuir a un mejor conocimiento del sistema universitario y de investigación científica y tecnológica español y a que proyectos actuales del Ministerio de Ciencia e Innovación y Educación, como el que Campus de Excelencia Internacional representa, se desarrollen a partir de una correcta plasmación de la realidad geográfico-territorial de las infraestructuras para conocimiento en España. Con las obras que hemos citado se pretende que la idea o metáfora explícita de campus o la implícita de clústeres territoriales del conocimiento en España, en tantas ocasiones esgrimida, se convierta en realidad cartográfica.

El conocimiento explícito de la localización precisa de todas y cada una de las entidades ligadas a la investigación, al desarrollo y a la innovación de carácter público en España así como de cada uno de los Parques Científicos y Tecnológicos catalogados, debe ser entendido como un instrumento más de orientación para políticas públicas e iniciativas privadas en relación con el conocimiento, y en estas políticas la «T» del territorio tiene actualmente y tendrá en el futuro singular importancia estratégica, al estar tan estrechamente ligado a la política de vivienda, las grandes infraestructuras o el crecimiento de las ciudades y áreas metropolitanas o, en algunos casos, los procesos de renovación urbana.

En definitiva, una planificación y gestión universitarias futuras ni pueden ni deben hacerse sólo a partir de parámetros territoriales pero ni pueden ni deben hacerse al margen de la dimensión territorial. La plasmación cartográfica, la geo-visualización de los procesos y de las estructuras de los espacios del conocimiento, apoyándose en los modernos sistemas de información geográfica es condición necesaria para una eficaz planificación del conocimiento científico en España, pero no es condición suficiente: lo hace suficiente el razonamiento geográfico, porque sólo con conocimientos geográficos (de la dinámica y estructura demográfica, de la estructura social, de la economía, de las infraestructuras, de las relaciones y estructuras territoriales...) puede ayudarse a construir la «Geografía del Conocimiento». De este convencimiento deriva el título que se ha dado a este trabajo.

Referencias bibliográficas y fuentes electrónicas

- BARRIO-CASTRO, T. y GARCÍA-QUEVEDO, J. (2003). The effects of University on the Geography of Innovation. *International Workshop on Spatial Networks and Cluster*. Reus, Spain. (multicopiado)
- FELDMAN, M. (1994). *The geography of innovation*. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
- FLORAX, R. (1992): *The University, a regional booster? Economics impact of academic knowledge infrastructure*. Aldershot, Ashgate Publishing.
- BOURDIN, A. (1995). La fin de campus. *Espaces et Sociétés*, 80/8, 129-143.
- BRUNET, R. (1991). L'université, la ville et la région. *L' Espace Géographique* 3, 1990-1991, 212-213.
- CAMPOS CALVO-SOTELO, P. (1999). Ciudad y universidad en Pamplona. Una interpretación de sus modelos espaciales. *Arquitectura*, nº 316, 12-19.

- CAMPOS CALVO-SOTELO, P. (1999). *La universidad en España: historia, urbanismo y arquitectura*. Madrid: Ministerio de Fomento.
- CAMPOS CALVO-SOTELO, P. (2009). La educación un hecho espacial: “el campus didáctico” como arquitectura para el espacio Europeo de Educación Superior. Europa pasa por Bolonia. *La Cuestión Universitaria* (Madrid), 5, 99-121. Recuperado en mayo de 2010, de http://www.lacuestionuniversitaria.upm.es/web/articulo.php?id_articulo=46
- CAMPOS, A. C. y RAMOS DIAZ, R. (1989). Relación Universidad - Comunidad: el papel potencial de la Universidad en el desarrollo regional: una propuesta general. *Revista de Estudios Regionales*, 25, 113-124.
- CARAVACA, I. (1998). Los nuevos espacios emergentes. *Estudios Regionales*, nº 50, 39-80.
- CASARIEGO RAMÍREZ, J. y et al. (1989). *Universidad y Ciudad: La Construcción del Espacio Universitario*. Las Palmas de Gran Canaria: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- CASTELLS, M. y HALL, P. (1994). *Tecnópolis del mundo. La formación de complejos industriales en el siglo XXI*. Madrid, Alianza Editorial.
- CEDERLUND, K. et al. (1999). Universities and regional development: a research proposal. *Rivista Geografica Italiana*, 2-3, 269-291.
- CYTERMANN, J.-R. y FELOUZIS, G. (2002). *Enseignement supérieur. Les effets de sites: variété des contextes d'études dans l'enseignement universitaire*. Recuperado en mayo de 2010, de http://www.sciencespo.fr/recherche/seminaire_enseignementsup/201102.pdf
- DATAR (1998). Développement universitaire et développement territorial: l'impact du Plan 2000. *La Documentation Française*. Paris.
- DURANT-DARTES, F. (1989). Sur l'espace intellectuel. *L'Espace Géographique*, n. 2. Vol. IV-VI, 86-88.
- FLORAX, R. (1992). *The university: a regional boost?* Abebury, Aldershot.
- GÓMEZ MENDOZA, J.; LUNA RODRIGO, G.; MÁS HERNÁNDEZ, R.; MOLLÁ RUIZ-GÓMEZ, M. y SÁEZ POMBO, E. (1987). *Guetos Universitarios*. Madrid, Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid.
- GROSSETTI, M. (1994). *Science, industrie et territoire*. Toulouse, Presses Universitaires du Mirail.
- GROSSETTI, M. (1994). *Université et territoire, un système local d'enseignement supérieur, Toulouse et Midi-Pyrénées*. Toulouse, Presses Universitaires du Mirail.
- GROSSETTI, M. y LOSEGO, P. (1996). *La territorialisation de l'enseignement supérieur et de la recherche. France, Espagne et Portugal*. Paris, L'Harmattan.
- GROSSETTI, M.; LOSEGO, P. y MILARD, B. (2002). La territorialisation des activités scientifiques dans le Sud-Ouest européen (France, Espagne, Portugal). *Géographie, Economie, Société*, nº 4, 427-442.
- KATZ, J. S. (1995). Geographical proximity and scientific collaboration. *Scientometrics*, vol. 31, nº 1.
- MERLIN, P. (1995). *L'urbanisme universitaire en Espagne*. Paris: Presses de le Ministère de l'Éducation National et de Culture.

- MICHAVILA, F. (2000). *El impacto de la tercera misión de las universidades en el entorno regional*. Recuperado en mayo de 2010, de http://www.ingenio.upv.es/webingenio/img_semi/Michavila2.pdf
- MINISTERE DE L'ECONOMIE, DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE, OBSERVATOIRE DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES (2001). *Cartographie des compétences scientifiques et technologiques régionales*. Recuperado en mayo de 2010, de <http://www.industrie.gouv.fr/observat/innov/carrefour/rap>
- MORA, J.-G. (1989). *La demanda de la educación superior*. Madrid: Consejo de Universidades.
- MUÑIZ OLIVERAS, I. y GARCIA-LOPEZ, M-A. (2009). Policentrismo y sectores intensivos en información y conocimiento. *Ciudad y territorio / Estudios Territoriales*. XLI, 159, 263-285.
- NEAVE, G. (1984). On the Road to Silicon Valley? The changing relationship between Higher Education and Government in Western Europe. *European Journal of Higher Education*, Vol. 19, n. 2.
- OLASKOAGA LARRAURI, J. e INTXAURBURU CLEMENTE, M. G. (2000). Iniciativas y experiencias europeas en la configuración de espacios regionales de colaboración Universidad - Empresa. *Revista de Estudios Regionales*, nº. 58, 209-226.
- ONUSHKIN, V.G. (1971). *La planificación du développement des universités*. Paris, UNESCO, Institut International de Planification de l'Éducation.
- OSTROWETSKY, S. y POGGI, M.H. (1995). L'espace universitaire et la ville. Les enjeux sociaux de la localisation des espaces universitaires. *Espaces et Sociétés*, n. 80/81, 75-99.
- PIÉ, R. (2004). La Universitat en el territori: reflexió històrica i consideracions sobre el cas català. *Coneixement i Societat: Revista d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació*, (Barcelona: Generalitat de Catalunya, Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació) 4, 16-43.
- RAMÓN MORTE, A., SÁNCHEZ PARDO, A. y MIRA MARTÍNEZ, J. M^a (1998). La información geográfica en intrarredes corporativas. Aplicación de un SIG para la gestión del Campus de la Universidad de Alicante: SIG-UA. *Investigaciones Geográficas*, 19, 129-144.
- REQUES VELASCO, P. y RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, V. (1998). *Atlas de la población española: análisis de base municipal*. Universidad de Cantabria, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Banco de Santander y ESRI-España.
- REQUES VELASCO, P. (2000). *Atlas digital del Bienestar social en España*. Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio de la Universidad de Cantabria. Recuperado en mayo de 2010, de <http://departamentos.unican.es/geourb/datos/creditos.html>
- REQUES VELASCO, P. (Dir.) (2009). *Localización espacial de los centros de investigación, de los campus universitarios y de los parques tecnológicos y científicos en España 2008*. Proyecto de investigación realizado para el Ministerio de Ciencia e Innovación (multicopiado).
- REQUES VELASCO, P. (2007). *Atlas digital de la España Universitaria: bases para la planificación de la enseñanza superior*. Santander: Universidad de Cantabria, Banco Santander, Ministerio de Educación, Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas.
- REQUES VELASCO, P. (Dir.) (2009). *Universidad, Sociedad y territorio*. Santander, Universidad de Cantabria, Banco Santander, Ministerio de Educación, Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas.

- RESUP (RESEAU D'ETUDE SUR L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR) (2004). Les figures territoriales de l'université. *3 Journées d'étude du Réseau d'étude sur l'Enseignement Supérieur*, Université de Toulouse Le Mirail, 3-4 Juin 2004. Recuperado en mayo de 2010, de http://afecinfo.free.fr/AI/AI2004/AI_2004_646.pdf
- RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, F. y VILLENEUVE, R. (1991). El papel de las universidades en la activación de procesos de desarrollo territorial". *Ería, Revista de Geografía*, 56, 294-298.
- RODRÍGUEZ, A. y ESTEBAN, M. (2009). Innovación, creatividad y territorios inteligentes. *Ciudad y territorio / Estudios Territoriales*. XLI, 159, 9-29.
- SABATÉ, J. (1997). Un campus urbano. La Universidad Pompeu Fabra. *Arquitectura Viva*, 56, 26-32.
- SANZ BOIXAREU, P. et al. (2004). Los campus universitarios en la planificación urbanística; [normativa y jurisprudencia]. En *Urbanismo COAM*, 21, 92.
- SEGARRA BLASCO, A. et al. (2003). *L'impacte de la Universitat Rovira i Virgili sobre el territori*. Tarragona: Universitat Rovira i Virgili.
- TRULLEN, J., LLADÓS, J. y BOIX, R. (2009). Economía del conocimiento, ciudad y competitividad. *Investigaciones Regionales*, 1, 139-164.
- UNIVERSITÉ, VILLE ET TERRITOIRE (1998). Monographique. *Espaces et Sociétés*, n°. 423.
- TURNER, P. V. (1984). *Campus. An american planning tradition*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- WUSTEN, H. VAN DER (1998). *The urban university and its identity: roots, location, roles*. Dordrecht, Kluwer Academic.



Pedro Reques Velasco (Segovia, 1955), Posgraduado en Ordenación del Territorio por la Universidad Politécnica de Madrid (FUNDICOT) en 1981 y Licenciado en 1978 y Doctor en Geografía en 1982 por la Universidad Complutense de Madrid, es catedrático de Geografía Humana en la Universidad de Cantabria. Es autor de numerosos trabajos sobre población a diferentes escalas: desde la local y regional hasta la internacional. Entre sus obras publicadas caben destacarse *Población y territorio en Cantabria*, *Atlas de la población española*, *Atlas del bienestar social en España*, *Población, recursos y medio ambiente*, *El nuevo orden demográfico*, *Geodemografía: principios conceptuales y metodológicos*, *La población del mundo* o *El factor D: geodemografía y planificación*. Sus principales trabajos de Geografía Humana Aplicada publicados son *El Mapa Escolar de Cantabria* (1998), el *Atlas Digital de la España Universitaria* (2007) y, la más reciente, *Universidad, sociedad y territorio* (2009). Asimismo, ha participado en Seminarios y Cursos de la Asociación para el Progreso de la Dirección, ha impartido conferencias en numerosas universidades españolas (Universidad Internacional Menéndez Pelayo, Universidad Internacional de Andalucía, Universidad de Barcelona, Universidad de Zaragoza, Universidad del País Vasco...) así como en reconocidas sociedades de estudio (CEDDAR, Societat Catalana de Geografia, Fundación BBVA, entre otras). Creado a instancias del Instituto Nacional de Estadística, en 2001 le fue otorgado el II Premio Nacional de Periodismo. Ha sido Director del Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio de la Universidad de Cantabria entre 2000 y 2009, siendo en la actualidad miembro del Comité Científico Español del programa Man and Biosphere (MAB) de la UNESCO.