

Francisco J. Goerlich Gisbert  
Isidro Cantarino Martí

# Cartografía y demografía

Una *grid* de población  
para la Comunitat Valenciana

# Cartografía y demografía

## Una *grid* de población para la Comunitat Valenciana

Francisco J. Goerlich Gisbert<sup>1,2</sup>  
Isidro Cantarino Martí<sup>3</sup>

<sup>1</sup> UNIVERSIDAD DE VALENCIA

<sup>2</sup> INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS (*Ivie*)

<sup>3</sup> UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

### Resumen

Este documento de trabajo examina la posibilidad de construir una *grid* de población a partir de información pública, el nomenclátor en lo que respecta a la población y la cartografía en lo que hace referencia a información auxiliar sobre usos del suelo. El método propuesto es un método dasimétrico binario, que solo asigna población a contornos urbanos construidos previamente a partir de la densidad de edificios derivada de la cartografía. Este método binario es muy probable que sea más preciso que otros métodos de desagregación espacial actualmente utilizados para estos fines, en concreto el utilizado por el Centro Común de Investigación (JRC) en la construcción de una *grid* de población para toda Europa a partir de datos municipales e información de usos de suelo de *CORINE Land Cover* (CLC). Tras examinar la resolución de CLC en relación a la localización de la población, y observar el alto grado de concentración de la misma en núcleos urbanos, se llega a la conclusión de que CLC no es probablemente la fuente de información más apropiada para este uso en España. Finalmente, el método propuesto es ilustrado utilizando la Comunitat Valenciana como ejemplo.

### Palabras clave

Demografía, *grid* de población, distribución de la población, Sistemas de Información Geográfica.

### Abstract

This working paper presents a dasymetric binary method to construct a population density grid for Spain that assigns population only to urban polygons. We argue that this binary method is likely to commit less error in representing population density for Spain than other down-scaling methods currently in use, in particular the one used by the Joint Research Centre (JRC) in constructing a population grid for the whole of Europe from municipality (*LAU2*) data and *CORINE Land Cover* (CLC) information. We examine the resolution of CLC in relation to the spatial population distribution in Spain, and conclude that, in general, population in Spain is highly concentrated in urban nuclei; as information on urban boundaries is lacking in official statistics, we construct them from cartography using building density, and assign population using a very detailed data set. An application for a *NUTS2* region is offered as an example.

### Key words

Demography, population grids, population distribution, Geographical Information Systems.

Al publicar el presente documento de trabajo, la Fundación BBVA no asume responsabilidad alguna sobre su contenido ni sobre la inclusión en el mismo de documentos o información complementaria facilitada por los autores.

*The BBVA Foundation's decision to publish this working paper does not imply any responsibility for its contents, or for the inclusion therein of any supplementary documents or information facilitated by the authors.*

La serie Documentos de Trabajo tiene como objetivo la rápida difusión de los resultados del trabajo de investigación entre los especialistas de esa área, para promover así el intercambio de ideas y el debate académico. Cualquier comentario sobre sus contenidos será bien recibido y debe hacerse llegar directamente a los autores, cuyos datos de contacto aparecen en la *Nota sobre los autores*.

*The Working Papers series is intended to disseminate research findings rapidly among specialists in the field concerned, in order to encourage the exchange of ideas and academic debate. Comments on this paper would be welcome and should be sent direct to the authors at the addresses provided in the About the authors section.*

La serie Documentos de Trabajo, así como información sobre otras publicaciones de la Fundación BBVA, pueden consultarse en: <http://www.fbbva.es>

*The Working Papers series, as well as information on other BBVA Foundation publications, can be found at: <http://www.fbbva.es>*

Versión: Agosto 2011  
© Francisco J. Goerlich Gisbert e Isidro Cantarino Martí, 2011  
© de esta edición / *of this edition*: Fundación BBVA, 2011

EDITA / PUBLISHED BY  
Fundación BBVA, 2011  
Plaza de San Nicolás, 4. 48005 Bilbao

## 1. Introducción

LOS municipios constituyen las unidades administrativas menores en las que se divide el territorio nacional y que tienen asignados lindes precisos sobre los que se extienden sus competencias<sup>1</sup>. Por esta razón, y también por la disponibilidad estadística, los trabajos que estudian la localización de la población para áreas geográficas amplias suelen hacerlo, en el mejor de los casos, descendiendo al nivel municipal (Reques y Rodríguez 1998; De Cos y Reques 2005; Goerlich, Más, Azagra y Chorén 2006; Goerlich y Mas 2008a; 2008b; 2009). Sin embargo como han reconocido numerosos autores (Reher 1994), desde el punto de vista del estudio del asentamiento de la población sobre el territorio esta división es claramente insuficiente y debemos descender en la escala geográfica de análisis.

Por otra parte los municipios son la unidad básica de recogida y clasificación de la información estadística. Una gran parte de la información demográfica está disponible a nivel municipal, si bien la mayor parte de información estadística de carácter socioeconómica solo existe a niveles superiores de agregación, ya sean provincias o comunidades autónomas<sup>2</sup>. Desde el punto de vista geográfico-estadístico, es bien conocido que la división del territorio es relevante para un tema particular si las áreas que constituyen la partición son homogéneas para el problema que deseamos investigar (Vidal, Gallego y Kayadjanian 2001). No hay una partición geográfica uniformemente mejor para todas las situaciones, sin embargo la captación de estadísticas parte de áreas administrativas predefinidas, organizadas según una estructura jerárquica, y no relacionadas directamente con los problemas que se pretenden analizar, sino más bien con la estructura de toma de decisiones política.

Este problema es más evidente cuando analizamos variables climáticas o medioambientales, en las que las zonas homogéneas de análisis tienen claramente que ver con características geográficas o relacionadas con el paisaje: cortes altimétricos, zonas climáticas homogéneas o cuencas hidrográficas, por ejemplo; pero subsiste igualmente en el caso de variables demográficas o socioeconómicas. Así pues, si deseamos analizar la distribución de la población a partir

---

<sup>1</sup> Desde el punto de vista administrativo, por debajo de los municipios existen las entidades locales de ámbito territorial inferior al municipal (entidades locales menores), reguladas por la Ley 7/1985, de 2 de abril, *Reguladora de las Bases del Régimen Local* como unidades para la gestión, administración descentralizada y representación política dentro del municipio.

<sup>2</sup> Existen, no obstante, diversos intentos de estimación de macro magnitudes económicas a nivel municipal (Chasco 1997).

de datos municipales deberíamos preguntarnos sobre la homogeneidad de los municipios para este fin. Los problemas en este contexto son básicamente tres.

Por una parte, los estudios sobre localización de la población en el territorio están excesivamente condicionados por los lindes administrativos que es necesario superar; dichos lindes no guardan relación muchas veces con la estructura real de los asentamientos; la población se recoge a nivel municipal, pero hay núcleos de población separados por una calle que pertenecen a dos municipios distintos, por ejemplo.

Por otra parte, la población no está uniformemente distribuida a lo largo de todo el término municipal en el que reside, sino más bien concentrada en unos pocos núcleos. Este problema es particularmente evidente cuando examinamos la forma convencional de cartografiar la distribución de la población sobre el territorio mediante un mapa de coropletas, que asume un valor constante de la densidad, en habitantes por km<sup>2</sup>, dentro de todo el término municipal (Schmid y MacCannell 1955). La representación cartográfica de los datos no genera en este caso un resultado objetivo, sino que se ve muy influenciada por la forma en la que los microdatos de partida han sido agregados, y lo que el lector percibe finalmente es una combinación de los datos de base, las unidades geográficas de análisis (*zoning system*) y aspectos meramente cartográficos (división de las clases, colores y su gradación, símbolos, etc.)<sup>3</sup>.

Finalmente, los municipios españoles tienen un grado considerable de heterogeneidad, su estructura ha sido determinada por razones históricas y sus delimitaciones no responden necesariamente a criterios relacionados con la distribución de la población sobre el territorio, sino más bien a criterios de conveniencia administrativa y voluntad política<sup>4</sup>. La complejidad en lo referente a la definición y alteración de los lindes municipales es un tema recurrente en la

---

<sup>3</sup> Para un ejemplo extremo de cómo la heterogeneidad en las unidades administrativas puede afectar a lo que percibimos al examinar mapas de distribución de la población puede verse el ejemplo descrito en Rase (2001) acerca de la discontinuidad espacial en la frontera Franco-Belga sobre las variaciones de la población a escala municipal entre 1981 y 1991, causado por las enormes diferencias de área en los municipios de ambos países. Un intento de reducir este problema es el uso de cartogramas (Dorling 1995; 1996) que asignan áreas iguales en el mapa a volúmenes de población idénticos. En este caso, cada unidad administrativa es representada por un círculo cuya área es proporcional a la población. Su posición suele estar determinada por el centroide del polígono, aunque otras opciones, como por ejemplo el núcleo principal dentro de la región, son posibles.

<sup>4</sup> El primer Censo que presenta el conjunto completo de los municipios que cubren el territorio español es el denominado Censo de la Matrícula Catastral, fechado en 1842 y realizado por imputación. Las alteraciones municipales que se han producido desde esa fecha han sido recopiladas por el Instituto Nacional de Estadística (INE): <http://www.ine.es/intercensal/>.

generación y mantenimiento de una cartografía digital en España por parte del Instituto Geográfico Nacional (IGN) (Rodríguez, Martín-Asín y Astudillo 1997).

Así pues, un examen detallado de la distribución de la población sobre el territorio exige, por una parte, descender más allá del nivel de agregación municipal, y por otra, superar de alguna forma el rígido marco de los lindes administrativos (Muguruza y Santos 1988). La superación de los lindes administrativos se hace todavía más necesaria cuando se desea integrar datos demográficos y socioeconómicos con datos geográficos o medioambientales, recogidos en muchas ocasiones en formato de rejilla (*grid*), o *raster* utilizando la terminología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Conscientes de esta problemática hace unos años, algunos Institutos de Estadística Nacionales de diversos países de la Unión Europea, con el apoyo de Eurostat, lanzaron la *Grid Club Initiative*<sup>5</sup> con el objetivo de armonizar estadísticas europeas sobre la base de una *grid* de 1×1 km y en un sistema geodésico de referencia común, en lugar de sobre la base territorial regional actual basada en las regiones europeas (*NUTS, Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques*). La primera variable que se identificó para tal armonización fue la población, a la que en el medio plazo deberían añadirse otros indicadores.

En esta dirección, la mejor forma de generar mapas sobre la distribución de la población sería geo-referenciar todos los edificios residenciales de un país, determinar la población que reside habitualmente en ellos, contarla y asignarla al *pixel* correspondiente. Esta aproximación, que construye el mapa desde su base, se conoce como la *bottom-up approach*, y su realización es posible a partir de (i) enormes bases de datos geográficas sobre las construcciones del país, y (ii) de un censo o un registro exhaustivo de población (como el padrón), convenientemente enlazado con la base de datos de edificios. Este tipo de procedimientos solo pueden ser implementados por institutos oficiales de estadística u organismos gubernamentales y su difusión presenta ciertos inconvenientes relacionados con la confidencialidad, especialmente si la *grid* es fina o se utilizan características peculiares de la población<sup>6</sup>. A pesar de ello, la primera *grid* de población que se conoce para una región de España, Madrid, se remonta a 1976, siguió

---

<sup>5</sup> Actualmente dicha iniciativa se conoce como el “*European Forum for Geostatistics*” (EFGS) <http://www.efgs.info/>.

<sup>6</sup> El anteproyecto del INE sobre el Censo de 2011, ([http://www.ine.es/censos2011/censos2011\\_antepro.pdf](http://www.ine.es/censos2011/censos2011_antepro.pdf)), dirige sus esfuerzos hacia la geo-referenciación de los edificios con la intención de localizar a la población en ellos y, aunque no prevé la difusión de los resultados en formato de *grid*, se presta especial atención a la distribución de información a partir de nuevos productos cartográficos que deberán ser creados.

esta filosofía y fue realizada por un investigador individual, Julio Vinuesa (1976). Un trabajo ingente, si pensamos que fue realizado antes del desarrollo de las técnicas de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y con cartografía en papel, y que lamentablemente no tuvo continuidad.

Frente a esta aproximación de construcción de una *grid* de población mediante agregación podemos pensar en métodos de desagregación espacial. Es la aproximación conocida como *downscaling* o *top-down approach*. En este caso se parte de datos municipales o incluso de un nivel inferior (secciones censales, entidades o núcleos de población) y se debe desagregar de alguna forma hasta el nivel de resolución de la *grid*. La literatura sobre métodos de desagregación espacial en este contexto es enorme (Grasland, Mathian y Vincent 2000; Rase 2001) y forma parte de un problema más general en el análisis de datos espaciales referente a la transferencia de datos geográficos entre diferentes sistemas zonales (Flowerden, Green y Kehris 1991).

En España los intentos de elaboración de rejillas de población son escasos. Desde el punto de vista de las representaciones cartográficas los trabajos de De Cos (2004) y García y Cebrián (2006) han tratado esta cuestión, mediante la utilización de *kernels* en el primer caso o de métodos de interpolación en el segundo. Las objeciones fundamentales a este tipo de aproximación son dos. Por una parte, el énfasis fundamental de este tipo de ejercicios descansa básicamente sobre un problema visual de representación cartográfica. Por otra parte, este tipo de desagregación no hace uso de ningún tipo de información auxiliar que determine realmente la localización de la población (o de la variable de interés) a partir del punto o del área de concentración de la misma. Sin embargo, la distribución de la población está altamente relacionada con las coberturas y usos del suelo, y esta información puede y debe ser introducida como información auxiliar para la desagregación.

En el caso español, los trabajos de Santos y García (2003) y Suárez, Santos y Dorta (2008) han tratado de incorporar información sobre usos del suelo urbano en el proceso de distribución de la población para representarla en formato de *grid*. Sin embargo, se trata de estudios de carácter muy local, Leganés en el primer caso y la isla de Gran Canaria en el segundo, si bien la resolución es extremadamente elevada, 1 área (10×10 m de tamaño de celda).

En el contexto europeo, la aparición de los datos de coberturas del suelo de *CORINE Land Cover* (CLC) ha planteado la cuestión de la integración de los mismos con los de estadísticas demográficas y socioeconómicas, fundamentalmente con el objetivo de avanzar en el conocimiento de la distribución de la población y de las relaciones entre la actividad humana y el

medio ambiente. Esta integración de datos demográficos y socioeconómicos con estadísticas medioambientales solo es posible si utilizamos un sistema de unidades geográficas de referencia común, y en este sentido las *grids* parecen ser el marco de referencia más adecuado. Este sistema zonal, no solo se ajusta con especial facilidad a los Sistemas de Información Geográfica, sino que está especialmente adaptado al tratamiento de imágenes, de donde procede la mayor parte de la información primaria de carácter climático o de usos del suelo (teledetección), y además incrementa la comparabilidad entre unidades, todas tienen el mismo tamaño, independientemente de cuál sea la cuestión bajo investigación.

Por esta razón, Eurostat, a través del Centro Común de Investigación (*Joint Research Centre, JRC*), impulsó la elaboración de una *grid* de población a nivel europeo que desagregara la población municipal de una forma más realista de lo que muestra un mapa de coropletas mediante la utilización de CLC (Gallego y Peedell 2001), pero no se trata solamente de una cuestión visual de representación cartográfica, sino de crear un sistema de referencia geográfico basado en *grids* que permita integrar estadísticas de diferentes fuentes sobre una base común. Gracias a este esfuerzo existe una *grid* de población para España con resolución de 1 ha, fecha de referencia el censo de 2001, y que se puede obtener en formato *raster* de la página web de la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA; *European Environment Agency, EEA*)<sup>7</sup>.

Además de esta iniciativa existen datos sobre una *grid* de población para España en dos proyectos de cobertura mundial: *LandScan* (Dobson et ál. 2000; Bhaduri et ál. 2002) y la *Gridded Population of the World (GPW)* del *Center for International Earth Science Information Network (CIESIN 2005)*. Sin embargo estos productos hacen referencia a un concepto de población referido como “población ambiente”, un promedio ponderado temporal de la población que existe en una determinada área, más que al concepto de población residente en dicha área, más habitual en las estadísticas demográficas.

Una determinación precisa de la localización de la población sobre el territorio, más allá de los límites administrativos en los que se divide un país, es absolutamente esencial para numerosas cuestiones prácticas de organización social. Algunos ejemplos son de interés. La población en riesgo ante determinadas catástrofes naturales depende de su exacta localización (Tralli et ál. 2005), así como la evaluación de daños y el diseño de políticas de intervención (Chen et ál. 2004). Los estudios de impacto medioambiental requieren con frecuencia determi-

---

<sup>7</sup> Véase <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/population-density-disaggregated-with-corine-land-cover-2000-2>.



nar la población afectada por una determinada acción, y la zona afectada puede tener poco que ver con los lindes administrativos en los que las estadísticas tradicionales están disponibles (Vinkx y Visée 2008). El análisis de la accesibilidad a determinadas infraestructuras y servicios no puede basarse en “situar” la población de un municipio o región en un solo punto, ya sea este el núcleo principal o el centroide del polígono (Gutiérrez, Gómez y García 2009). La relación entre el hábitat humano y el medio ambiente requiere sistemas de información flexibles en un contexto de SIG, en los que fuentes de información diversas puedan ser combinadas y manipuladas con facilidad, y las *grids* constituyen un sistema de referencia natural en este contexto (Weber y Christophersen 2002; Barbosa et ál. 2008). Así pues, la conveniencia de disponer de una *grid* de población, a la que añadir características de la misma (sexo, edad, nacionalidad,...), es algo que va más lejos de la simple representación cartográfica o del mero estudio descriptivo de la geografía humana.

Este trabajo se articula en torno a dos cuestiones. En primer lugar se examina, para el caso de España, la idoneidad de utilizar CLC para desagregar la población municipal a un formato tipo *grid* de elevada densidad, digamos de 1 ha, como la construida por el JRC y accesible en la página web de la EEA (Gallego 2010), o incluso de 1 km<sup>2</sup>, como la difundida por el Eurostat en formato gráfico<sup>8</sup>. El argumento básico es que, dada la resolución de CLC y la distribución espacial de la población española, altamente concentrada en pequeños núcleos de población fuera de las grandes ciudades, esta fuente de información de coberturas del suelo producirá resultados de baja calidad en una gran parte del territorio nacional. A partir de aquí, exploramos la posibilidad de construir una *grid* partiendo de datos públicos de población a nivel inframunicipal, el nomenclátor, junto con información puramente cartográfica. En definitiva presentamos un método dasimétrico binario (Langford y Unwin 1994; Langford 2007), que solo asigna población a polígonos urbanos convenientemente delimitados, y que nos permite construir una *grid* de población para la Comunitat Valenciana. Dicho método sería fácilmente extensible al resto de España si se adoptaran determinadas convenciones sobre como delimitar contornos urbanos (Chaudhry y Mackaness 2008), de forma similar a como se hace al construir las grandes áreas urbanas del Atlas Urbano del programa europeo GMES (*Global Monitoring for Environment and Security*, GMES 2010).

---

<sup>8</sup> Véase <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/GISCO/posters/classification%20ESTAT.pdf>.

## 2. **CORINE Land Cover (CLC) y la distribución de la población**

EL proyecto *CORINE Land Cover (CLC)*, tiene como objetivo fundamental la captura de datos de tipo numérico y geográfico para la creación de una base de datos europea a escala 1:100.000 sobre la cobertura y uso del territorio (ocupación del suelo) mediante la interpretación de imágenes recogidas por los satélites LANDSAT y Spot.

El proyecto se engloba dentro del Programa *CORINE (Coordination of Information of the Environment)*, el cual se inicia el 27 de junio de 1985 en virtud de una decisión del Consejo de Ministros de la Unión Europea (CE/338/85) y ofrece información jerárquica sobre coberturas del suelo en 3 niveles y un total de 44 clases al máximo nivel de desagregación, y hasta el momento se disponen de 3 fechas de referencia temporal, 1990, 2000 y 2006. El Programa *CORINE* pasó en 1995 a ser responsabilidad de la Agencia Europea de Medio Ambiente (<http://www.eea.europa.eu/>). Este trabajo utilizará los datos de 2006 (CLC2006), disponibles en el Centro de Descargas del Centro Nacional de Información Geográfica (<http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/>), y los datos de población de 2007, disponibles en el Instituto Nacional de Estadística (<http://www.ine.es>).

Una inspección visual del mapa de densidad de población disponible en la página web de la EEA y del mapa de coropletas a nivel municipal para el censo de 2001 no muestra diferencias visuales importantes (Goerlich y Cantarino 2010). Ello contrasta con la observación directa del paisaje español; en el que, para una gran parte del territorio, la población se encuentra concentrada en unas pocas grandes ciudades<sup>9</sup> o en pequeños núcleos claramente definidos, y donde el interior peninsular está prácticamente vacío en términos demográficos. Por esta razón sería de esperar, *a priori*, que una *grid* de población para España mostrara amplias zonas deshabitadas, si el criterio de localización de la población es el de residencia.

La razón de esta aparente similitud hay que buscarla fundamentalmente en la resolución de CLC, así como en los métodos de desagregación espacial utilizados (Gallego 2010).

A nivel 1 CLC ofrece 5 coberturas del suelo: superficies artificiales, zonas agrícolas, zonas forestales, zonas húmedas, y superficies de agua. Las superficies artificiales se desagregan a nivel 2 en 4 coberturas adicionales: zonas urbanas, zonas industriales, comerciales y de

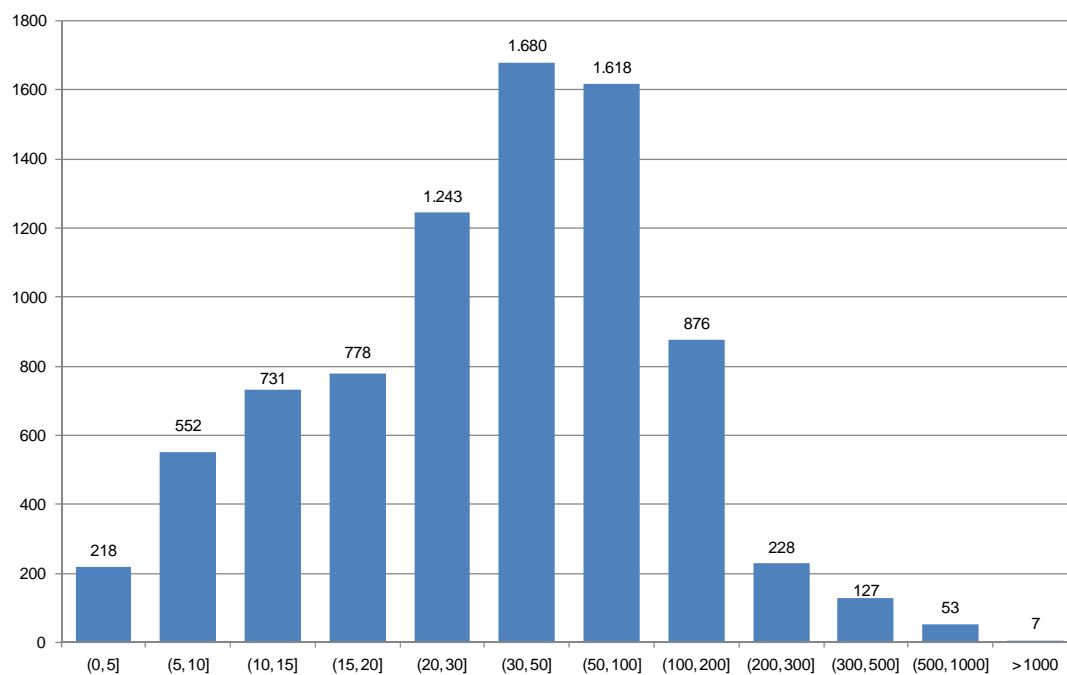
---

<sup>9</sup> Utilizando los datos del padrón municipal de 2007 los 59 municipios existentes de más de 100.000 habitantes concentran el 39,7% de la población española, y los 136 municipios de más de 50.000 habitantes más de la mitad de la población (el 51,7%).

transportes, zonas de extracción minera, vertederos y de construcción, y zonas verdes artificiales no agrícolas. A su vez las zonas urbanas se desagregan a nivel 3 en 2 clases: tejido urbano continuo y tejido urbano discontinuo (IGN 2010). Sería de esperar que la práctica totalidad de la población fuera asignada a las zonas urbanas (clases 111 y 112). Sin embargo es necesario tener en cuenta que la unidad mínima cartografiada en CLC es de 25 ha y que parcelas más pequeñas son incluidas en polígonos etiquetados con la cobertura dominante, y si no existe una clase dominante el polígono se etiqueta como “heterogéneo”, lo que ocurre en un 17,7% de la superficie nacional (clase 24 al nivel 2). Esto hace que la superficie reportada por CLC2006 como artificial sea muy reducida, un 2,0%, y de esta solo un 1,2% de la superficie es clasificada como zona urbana (clase 11 al nivel 2).

La figura 1 muestra un histograma de los tamaños de los municipios españoles. En ella se observan dos características importantes: (i) una elevada heterogeneidad en la distribución de tamaños: el tamaño medio son 62,2 km<sup>2</sup>, pero el tamaño mediano es prácticamente la mitad, 34,9 km<sup>2</sup>, por su parte la desviación típica es 92,4 km<sup>2</sup>, lo que arroja un coeficiente de variación de 1,5<sup>10</sup>; y (ii) un número sustancial de municipios de muy reducidas dimensiones.

FIGURA 1: Distribución de municipios por tamaño (km<sup>2</sup>)



<sup>10</sup> El rango en la distribución de tamaños es extremadamente elevado, ya que el municipio más pequeño tiene tan solo 3 ha (46117, Emperador), mientras que el mayor tiene 1.750,33 km<sup>2</sup> (10037, Cáceres).

Por su parte el cuadro 1 ofrece información sobre la superficie ocupada por los diferentes tamaños de municipios, así como la población que albergan según el padrón municipal de 2007. Un 9,5% de los municipios no superan los 10 km<sup>2</sup>, y un 28,1% no alcanzan los 20 km<sup>2</sup>; estos grupos acogen a un 5,4% y un 13,2% de la población respectivamente. En el otro extremo, solo un 0,8% de los municipios supera los 500 km<sup>2</sup>, acogiendo al 14,0% de la población. Este enorme volumen de población en tan reducido número de municipios (60) se debe a la presencia de Madrid, la capital del estado, que con una superficie de 605,77 km<sup>2</sup> alberga a más de 3 millones de habitantes. De hecho la relación entre superficie y población es claramente no-lineal, pero muestra un coeficiente de correlación ligeramente positivo, 0,18.

Los municipios españoles no son solo heterogéneos y de reducidas dimensiones en términos de la superficie que ocupan, sino también, y sobre todo, en términos del volumen de población que reside en ellos. En 2007, el tamaño poblacional medio era de 5.573 habitantes, pero el municipio mediano tenía tan solo 581 habitantes. Así pues, un 60,1% de los municipios tenía una población inferior a los 1.000 habitantes. En el otro extremo, los dos mayores municipios (28079 Madrid y 08019 Barcelona) representan el 10,5% del total de población.

**CUADRO 1: Distribución de municipios por tamaño (km<sup>2</sup>). Superficie ocupada y población en 2007**

Rango	Municipios	Porcentaje	Superficie ocupada	Porcentaje	Población	Porcentaje
(0, 5]	218	2,7%	685,73	0,1%	904.222	2,0%
(5, 10]	552	6,8%	4.245,86	0,8%	1.546.339	3,4%
(10, 15]	731	9,0%	9.167,54	1,8%	1.884.273	4,2%
(15, 20]	778	9,6%	13.634,24	2,7%	1.628.412	3,6%
(20, 30]	1243	15,3%	30.620,19	6,1%	2.989.656	6,6%
(30, 50]	1680	20,7%	65.231,56	12,9%	6.971.912	15,4%
(50, 100]	1618	19,9%	112.991,62	22,4%	8.631.473	19,1%
(100, 200]	876	10,8%	119.495,45	23,7%	8.619.308	19,1%
(200, 300]	228	2,8%	54.731,15	10,8%	3.455.133	7,6%
(300, 500]	127	1,6%	47.647,01	9,4%	2.271.869	5,0%
(500, 1000]	53	0,7%	36.499,52	7,2%	5.274.627	11,7%
> 1000	7	0,1%	9.689,11	1,9%	1.023.513	2,3%

*Fuente:* Elaboración propia a partir de los datos del padrón de 2007 y la superficie municipal.

Esta conjunción de heterogeneidad en superficie y en población, unido a la poca relación directa entre ambas variables, genera densidades de población municipal extremadamente dispares. La densidad promedio para el conjunto del país es de 90 hab./km<sup>2</sup>; pero 79 municipios no alcanzan al habitante por km<sup>2</sup> de densidad y 1.745 no superan los 5 hab./km<sup>2</sup>, sin embargo estos municipios representan la quinta parte de la superficie. Fijando el umbral en los 10 hab./km<sup>2</sup>, el número de municipios que no superan esa cifra prácticamente se duplica, 3.217,

representando ya un 40% de la superficie nacional. En el otro extremo, 9 municipios muestran densidades de población superiores a los 15.000 hab./km<sup>2</sup>, pero cubren una superficie de solamente 127,32 km<sup>2</sup>, entre ellos está Barcelona, con una superficie de 98,21 km<sup>2</sup>, por lo que si la excluimos observamos que los municipios de mayor densidad son de una superficie minúscula, 3 de ellos no alcanzan el km<sup>2</sup>, y el municipio con mayor densidad (46169 Mislata) apenas supera los 2 km<sup>2</sup>. Todos estos municipios, excepto Barcelona, son pequeños enclaves en una gran área urbana, un ejemplo más del corsé que impone la difusión de resultados estadísticos basados en límites administrativos, que nada tienen que ver con el tema que se desea tratar.

Debido a estas reducidas dimensiones de los municipios españoles, CLC2006 no reporta zona urbana (clases 111 ó 112) en más de la mitad de ellos (56,7%)<sup>11</sup>, debido a que no contienen ninguna parcela urbana superior a las 25 ha. Esta situación es, además, tremendamente heterogénea por provincias, y en 10 de ellas CLC no reporta zona urbana en más de un 75% de sus municipios. A nivel nacional los municipios para los que CLC no reporta zona urbana representan un 4,4% del total de la población y el 38,6% de la superficie. Incluso considerando la totalidad de las superficies artificiales (clase 1), en un 50,3% de los municipios españoles CLC2006 indica que carecen de cualquier tipo de cobertura artificial<sup>12</sup>.

El cuadro 2 ofrece esta información a nivel de comunidades autónomas, e ilustra la heterogeneidad de comportamientos que mencionábamos, y que todavía es mayor a nivel provincial. En comunidades como Aragón, Castilla y León, Galicia o La Rioja la distribución de la población utilizando CLC como fuente principal de información auxiliar acabará dispersando la población sobre amplias zonas del territorio que no están realmente pobladas, ante la imposibilidad de encontrar una zona urbana a la que asignar la mayor parte de la población.

---

<sup>11</sup> Gallego (2010, p.-463) indica que CLC2000 no reporta áreas urbanas en el 29% de los municipios europeos, claramente España es un caso extremo en el contexto europeo.

<sup>12</sup> Este simple ejercicio muestra lo poco fiable que puede ser CLC para la determinación de superficies según determinados usos del suelo (Gallego y Bamps 2008).

**CUADRO 2: Municipios en los que CLC2006 no reporta clase urbana (clases 111 ó 112). Población en 2007 y superficie asociada**

Comunidad autónoma	Municipios	Porcentaje	Población	Porcentaje	Superficie	Porcentaje
01 Andalucía	286	37,1%	305.062	3,8%	16.418,1	18,7%
02 Aragón	530	72,5%	111.616	8,6%	24.572,8	51,5%
03 Principado de Asturias	30	38,5%	35.536	3,3%	3.008,6	28,4%
04 Illes Balears	7	10,4%	5.624	0,5%	107,3	2,1%
05 Canarias	10	11,5%	27.643	1,4%	551,5	7,4%
06 Cantabria	32	31,4%	21.873	3,8%	2.291,2	43,6%
07 Castilla y León	1.834	81,6%	471.783	18,7%	66.678,7	71,1%
08 Castilla-La Mancha	514	55,9%	116.622	5,9%	27.217,6	34,3%
09 Cataluña	393	41,5%	159.196	2,2%	14.133,5	44,0%
10 Comunitat Valenciana	219	40,4%	122.741	2,5%	7.254,0	31,2%
11 Extremadura	132	34,5%	58.861	5,4%	6.165,3	14,8%
12 Galicia	143	45,4%	332.810	12,0%	13.238,7	44,8%
13 Comunidad de Madrid	25	14,0%	4.385	0,1%	604,2	7,5%
14 Región de Murcia	2	4,4%	1.617	0,1%	85,3	0,8%
15 C. F. de Navarra	174	64,0%	54.557	9,0%	5.274,9	53,8%
16 País Vasco	128	51,0%	113.152	5,3%	3.756,6	53,0%
17 La Rioja	138	79,3%	32.595	10,5%	3.378,4	67,2%
18 C. a. de Ceuta y Melilla		0,0%				
<b>Total general</b>	<b>4.597</b>	<b>56,7%</b>	<b>1.975.673</b>	<b>4,4%</b>	<b>194.736,7</b>	<b>38,6%</b>

En esta situación un método binario, en el que solo se asigna población a las zonas urbanas o coberturas artificiales utilizando CLC como información auxiliar (Langford y Unwin 1994), es inviable. El método de desagregación espacial utilizado para la elaboración de la *grid* de población distribuida por la EEA se basa, a grandes rasgos, en modelar estadísticamente la densidad de población a nivel municipal para cada tipo de uso del suelo, e imponer la restricción de que las celdas que constituyen el municipio deben sumar la población municipal original (restricción picnofiláctica, Tobler 1979). Diferentes modelos estadísticos para estas densidades, valores iniciales de partida en el algoritmo y la disponibilidad de información adicional, producen resultados ligeramente diferentes<sup>13</sup>. Sin embargo, la ausencia de zonas urbanas en una gran parte de la superficie de los municipios españoles hace que, cualquiera de los métodos utilizados acabe dispersando la población en coberturas agrícolas y forestales, a las que, por otra parte, no se les supone densidad nula. A pesar de las diferencias en la modelización todos los métodos producen resultados similares, y finalmente la representación cartográfica obtenida

<sup>13</sup> Gallego (2010) describe 4 de los métodos ensayados desde las primeras versiones (Gallego y Peedell 2001), aunque la *grid* actualmente distribuida por la EEA se basa en un método ligeramente diferente (Eicher y Brewer 2001) y está descrito en una breve nota en la página de descarga de la *grid*.

es similar a que se obtiene directamente con los datos municipales, si bien las diferencias aparecen cuando se relacionan espacialmente los datos de población con otras variables.

El ejercicio de la utilización de *CORINE* para la desagregación de la población ha puesto de manifiesto algunos hechos que son, actualmente, bien conocidos:

- 1) los métodos de desagregación espacial (*downscaling* o *top-down*) presentan una tendencia a infra-estimar la población urbana, mientras que, por el contrario, tienden a sobre-estimar la población rural (Gallego 2010);
- 2) la calidad, y resolución, del mapa de coberturas utilizado como información auxiliar para la desagregación es más importante que la elección concreta del algoritmo (Martin, Tate y Langford 2000); y
- 3) los métodos dasimétricos producen resultados de baja calidad en situaciones donde las unidades administrativas de partida son altamente heterogéneas (Gallego 2010).

Por tanto, la resolución de *CORINE*, la tendencia a la concentración de la población residente en núcleos pequeños y bien definidos, y la elevada heterogeneidad de los municipios españoles acaban provocando que la *grid* de población a partir de esta información sobre coberturas del suelo tienda a generar una población mucho más dispersa de lo que se observa en la realidad.

La estructura municipal española no es solo extremadamente heterogénea, como ya hemos señalado, sino que presenta además una estructura altamente compleja. Por una parte, existen territorios que no pertenecen a un único municipio, sino que administrativamente pertenecen de modo compartido a dos o más municipios, o incluso a la Administración General del Estado, es lo que se conoce con el nombre de Territorios Emprivianos (Rodríguez, Martín-Asín y Astudillo 1997), estos territorios no aparecen en las estadísticas<sup>14</sup>. Por otra parte, la propia estructura física de términos municipales es altamente compleja. Según la Base de Datos de

---

<sup>14</sup> Hasta donde nosotros sabemos no existe un listado exhaustivo, y una codificación apropiada, de dichos territorios. El archivo de la Base de Datos de Líneas de Límite escala 1:25.000 descargado de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE, <http://www.idee.es/>), ofrece 62 registros correspondientes a estos territorios, mientras que el archivo de lindes municipales del Centro de Descargas del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG, <http://centrodedescargas.cnig.es/>) ofrece un total de 85 registros. Por su parte, el reciente nomenclátor Geográfico Básico de España (NGBE, provisional), también disponible en el Centro de Descargas del CNIG, ofrecen tan solo 27 registros como Territorios Emprivianos.

Líneas de Límite escala 1:25.000, un 8,4% de los municipios tiene su territorio dividido en más de un polígono, en algunos casos con una fragmentación extrema<sup>15</sup>. Además, las formas son, con frecuencia, altamente caprichosas.

Toda esta información acerca de la complejidad de los municipios, junto con la escasa resolución de CLC y la propia peculiaridad en la distribución espacial de la población española muestra porque la *grid* de población, construida a partir de datos municipales y CLC no genera buenos resultados.

### 3. Una *grid* de población alternativa: fuentes de información y aspectos metodológicos

ES generalmente aceptado que la mejor forma de construir una *grid* de población es proceder desde la base (*bottom-up approach*), así es como se elaboran los censos, solo que ahora las unidades de recogida de información no serían unidades administrativas (municipios o secciones censales) sino una cuadrícula geográfica. Sin embargo, ya hemos indicado que este procedimiento no es operativo excepto para institutos oficiales de estadística. Por ello, la cuestión que investigamos en este trabajo es: “¿Podríamos construir una *grid* de población con las estadísticas existentes y que proporcionara una visión más realista de la distribución de la población sobre el territorio que la que proporciona la *grid* que distribuye la EEA?” Este apartado muestra que sí, ofreciendo una aplicación para la Comunitat Valenciana en el apartado siguiente.

Al igual que la *grid* distribuida por la EEA, nuestro interés se centra en:

- 1) la *población nocturna* o residente, es decir el criterio de localización de la población es residencia, situando a cada persona en su domicilio habitual<sup>16</sup>;

---

<sup>15</sup> El término municipal de Xátiva (46145) presenta 30 polígonos separados, algunos de ellos minúsculos.

<sup>16</sup> La población no es, sin embargo, un elemento fijo del paisaje, y por tanto sería deseable modelizar su movilidad en un contexto de *grids*, en la misma forma que se modeliza su movilidad entre unidades administrativas. Estos modelos de *grid* espacio-temporales, están actualmente en desarrollo (Martin 2010; Bright y Bhaduri 2010), pero para ello es necesario tener una primera foto fija, es decir la de la población residente. En este sentido, en España sería conveniente el desarrollo de modelos estacionales de *grids*, ya que algunos municipios multiplican su población por un factor de 10 o más en periodos vacacionales puntuales, y además la concentración se hace sobre porciones muy reducidas del término municipal, como es el caso del litoral mediterráneo.



- 2) un procedimiento (semi-) automático, de forma que la producción y actualización de la *grid* pueda realizarse de forma regular, a bajo coste, y sin la intervención directa del analista, y
- 3) utilización de información pública, tanto de población como de origen cartográfico o de coberturas del suelo, de forma que otros investigadores puedan replicar los resultados, y además se facilite la extensión de este formato a otras variables socio-económicas.

Sin la disponibilidad de los datos para construir la *grid* desde su base (*bottom-up approach*) creemos, por los motivos expuestos en el apartado anterior, que debemos partir de poblaciones por debajo del nivel municipal, y tratar de suplir de la mejor forma posible la falta de resolución de CLC en lo referente a la delimitación de contornos urbanos en los núcleos más pequeños.

Desde el punto de vista de las estadísticas demográficas el INE publica anualmente, como explotación de los ficheros padronales, el nomenclátor de unidades poblacionales, con el objetivo declarado de conocer de qué forma se asienta la población dentro de los términos municipales. Así, todos los municipios están constituidos por una o más áreas habitables, que se las conoce bajo la denominación de Entidades Singulares (ES) de población<sup>17</sup>, que a su vez están constituidas por uno o varios núcleos de población (al menos 10 edificaciones o 50 habitantes) y/o diseminados. De esta forma frente a algo más de 8.000 municipios, el nomenclátor de 2007 contiene más de 58.000 entidades y más de 71.000 núcleos y diseminados. Esta información es, pues, el punto de partida natural para la elaboración de una *grid* de población, obsérvese que el diseminado, de difícil atribución en una aproximación que no sea *bottom-up*, se define a nivel de Entidad Singular, no de municipio<sup>18</sup>.

---

<sup>17</sup> No haremos mención de las Entidades Colectivas, ya que no necesariamente existen en todos los municipios, y además su denominación tiene un marcado carácter histórico, no teniendo una relación directa con la localización de la población (<http://www.ine.es/nomen2/Metodologia.do>).

<sup>18</sup> La otra fuente de información de población infra-municipal es la constituida por las secciones censales, unas 35.000 en todo el territorio nacional. Al contrario que las unidades poblacionales del nomenclátor, las secciones censales tienen territorio asignado, lo que facilita su manipulación mediante SIG a efectos de distribución espacial de la población, sin embargo, aunque en términos de población son relativamente homogéneas (por definición), los municipios más pequeños están constituidos por una sola sección censal (el 71,9% de los municipios, representando un 6,7% de la población), y desde el punto de vista de las áreas rurales no representan una clara alternativa frente a los datos municipales. Adicionalmente, como deben cubrir todo el territorio municipal su forma tiene poco que ver con la distribución de la población en muchos casos. Las secciones censales pueden ser de mucha utilidad, sin embargo, para

Entre sus principales ventajas, el nomenclátor no solo ofrece una desagregación mucho mayor que la población municipal, sino que nos aporta una primera estimación de la población residente en núcleos y de aquella que reside en diseminado. El cuadro 3 ofrece la distribución de unidades poblacionales del nomenclátor de 2007, así como la población en núcleo y en diseminado, distinguiendo por comunidades autónomas. Observamos una gran concentración de unidades poblacionales en Galicia, que concentra alrededor de la mitad de Entidades Singulares y más del 50% de los diseminados del país, así como un 15,6% de su población en diseminado; para el resto de comunidades autónomas el porcentaje de población en diseminado es mucho menor, si bien el Principado de Asturias, Illes Balears y la Región de Murcia superan en 5% de su población en diseminado. La Comunitat Valenciana se sitúa en el promedio nacional, un 3,6% de población diseminada frente al 3,4% para el conjunto del país, y en consecuencia parece una comunidad adecuada para experimentar las posibilidades de construir una *grid* de población a partir del nomenclátor, presenta además comportamientos diferenciados, con una elevada concentración en la costa, donde no todos sus edificios albergan población residente, y con amplias zonas del interior despobladas, con la población concentrada en pequeños núcleos. Por otra parte, si nos restringimos a nivel de Entidad Singular evitamos, inicialmente, el problema del tratamiento del diseminado. Por estas razones, el ejercicio que presentamos lo realizamos para la Comunitat Valenciana y a nivel de Entidad Singular<sup>19</sup>.

---

ajustar la precisión de la *grid* en las grandes ciudades y núcleos urbanos, ya que en estos casos ofrecen información sobre la localización de la población en áreas muy pequeñas. Un tema actualmente bajo investigación.

<sup>19</sup> Este tratamiento del diseminado es similar al adoptado por Suárez, Santos y Dorta (2008, p.-187), que distribuyen el diseminado en función de la densidad de edificios, nosotros simplemente lo asignamos a la Entidad a la que pertenece, de forma que no descendemos a nivel de núcleo, que sería lo deseable. A nivel nacional, un 84% de las entidades poseen 1 solo núcleo población (el 39% de los casos) o un 1 solo diseminado (el 45% de los casos), y en consecuencia los métodos propuestos deben proporcionar buenos resultados salvo en poblaciones muy dispersas, como por ejemplo el caso de Galicia. Aún en estos casos los resultados finales dependerán, en gran medida, de cómo construir los contornos urbanos a los que asignar la población. Otras alternativas más realistas, como la determinación de radios de influencia, o la utilización de información auxiliar sobre viales, para asignar la población diseminada son objeto actual de investigación.

**CUADRO 3: Entidades singulares, núcleos y diseminados según el nomenclátor de 2007 y su población por comunidades autónomas**

Comunidad autónoma	Entidades singulares		Población		Núcleos		Población		Diseminados		Población		Distribución porcentual		
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Núcleos	Diseminado	
01 Andalucía	2.726	4,6%	8.059.461	17,8%	2.638	7,3%	7.804.948	17,9%	2.133	6,1%	254.513	16,4%	96,8%	3,2%	
02 Aragón	1.474	2,5%	1.296.655	2,9%	1.356	3,7%	1.278.778	2,9%	665	1,9%	17.877	1,2%	98,6%	1,4%	
03 Principado de Asturias	6.301	10,7%	1.074.862	2,4%	3.115	8,6%	1.020.816	2,3%	3.548	10,2%	54.046	3,5%	95,0%	5,0%	
04 Illes Balears	311	0,5%	1.030.650	2,3%	377	1,0%	947.617	2,2%	182	0,5%	83.033	5,4%	91,9%	8,1%	
05 Canarias	1.082	1,8%	2.025.951	4,5%	1.621	4,5%	1.946.597	4,5%	630	1,8%	79.354	5,1%	96,1%	3,9%	
06 Cantabria	924	1,6%	572.824	1,3%	983	2,7%	563.071	1,3%	198	0,6%	9.753	0,6%	98,3%	1,7%	
07 Castilla y León	5.922	10,1%	2.528.417	5,6%	5.809	16,0%	2.505.833	5,7%	1.409	4,0%	22.584	1,5%	99,1%	0,9%	
08 Castilla-La Mancha	1.659	2,8%	1.977.304	4,4%	1.814	5,0%	1.955.881	4,5%	745	2,1%	21.423	1,4%	98,9%	1,1%	
09 Cataluña	3.792	6,5%	7.210.508	16,0%	3.151	8,7%	7.057.061	16,2%	2.608	7,5%	153.447	9,9%	97,9%	2,1%	
10 Comunitat Valenciana	1.103	1,9%	4.885.029	10,8%	1.651	4,5%	4.709.555	10,8%	813	2,3%	175.474	11,3%	96,4%	3,6%	
11 Extremadura	605	1,0%	1.089.990	2,4%	575	1,6%	1.077.065	2,5%	413	1,2%	12.925	0,8%	98,8%	1,2%	
12 Galicia	28.827	49,1%	2.772.533	6,1%	10.255	28,2%	2.339.255	5,4%	19.088	54,7%	433.278	27,9%	84,4%	15,6%	
13 Comunidad de Madrid	608	1,0%	6.081.689	13,5%	472	1,3%	6.070.549	13,9%	376	1,1%	11.140	0,7%	99,8%	0,2%	
14 Región de Murcia	906	1,5%	1.392.117	3,1%	683	1,9%	1.277.211	2,9%	762	2,2%	114.906	7,4%	91,7%	8,3%	
15 C. F. de Navarra	878	1,5%	605.876	1,3%	663	1,8%	595.617	1,4%	424	1,2%	10.259	0,7%	98,3%	1,7%	
16 País Vasco	1.289	2,2%	2.141.860	4,7%	893	2,5%	2.048.801	4,7%	815	2,3%	93.059	6,0%	95,7%	4,3%	
17 La Rioja	248	0,4%	308.968	0,7%	246	0,7%	306.893	0,7%	68	0,2%	2.075	0,1%	99,3%	0,7%	
18 C. a. de Ceuta y Melilla	4	0,0%	146.043	0,3%	5	0,0%	143.616	0,3%	3	0,0%	2.427	0,2%	98,3%	1,7%	
<b>Total general</b>	<b>58.659</b>	<b>100,0%</b>	<b>45.200.737</b>	<b>100,0%</b>	<b>36.307</b>	<b>100,0%</b>	<b>43.649.164</b>	<b>100,0%</b>	<b>34.880</b>	<b>100,0%</b>	<b>1.551.573</b>	<b>3</b>	<b>100,0%</b>	<b>96,6%</b>	<b>3,4%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir del nomenclátor de 2007.

El principal inconveniente es, sin embargo, que las entidades del nomenclátor no tienen superficie asociada a la que asignar la población, e información sobre los contornos urbanos para todos los núcleos existentes no es una información que esté directamente disponible en las estadísticas oficiales. Por otra parte, el nomenclátor no está, en principio, georeferenciado, por lo que para un municipio dado nos indica cuantas unidades poblacionales tiene y cuál es la población de cada unidad, pero no donde están situadas dentro del término municipal. Ambos aspectos son esenciales para la elaboración de la *grid* de población. Es posible disponer, a partir del Instituto Geográfico Nacional, de las coordenadas de cada unidad poblacional del nomenclátor; disponemos de esta forma de un punto en el que concentrar la población, por lo que resta examinar la construcción de los contornos urbanos a los que será asignada la población.

Ciertamente, la densidad de edificios de una determinada área no es un indicador totalmente exacto de la densidad de población de dicha área, y ello por varios motivos: no todos los edificios son de uso residencial, ni todos aquellos que lo son albergan población residente<sup>20</sup>. Sin embargo, es razonable considerar que la correlación entre ambas variables será elevada y que aquellas zonas sin edificios, o con muy baja densidad de estos, pueden ser consideradas directamente como áreas no habitadas o con una probabilidad muy reducida de serlo.

Por ello, una forma razonable de construir contornos donde localizar la población es partir de la cartografía de gran escala. En España, el organismo encargado de producir la cartografía de base para todo el territorio nacional es el Instituto Geográfico Nacional, sin embargo el manejo directo de dicha información para grandes áreas es prácticamente inviable, ya que la unidad de distribución es la hoja del Mapa Topográfico Nacional 1:25.000 (MTN25), lo que implica manejarse con más de 4.000 hojas para toda España, que sería necesario empalmar para obtener una cartografía digital continua<sup>21</sup>. Por ello, nuestro punto de partida en cuanto a información cartográfica procede de la disponible para los navegadores *GPS*, elaborada a partir de la Base Cartográfica Numérica 1:25.000 (BCN25) del IGN, y conocida como TOPO España®.

Esta cartografía vectorial presenta una distribución de polígonos organizados por categorías o capas habituales en cartografía, como las que permiten identificar lagos, mares, parques naturales... En concreto, la capa denominada *Miscelanea Manmade Structure* se refiere a construcciones

---

<sup>20</sup> Según estimaciones de Vinuesa (2008) a partir de los datos del censo de 2001, en España existían alrededor de 1,5 viviendas por hogar; sin duda esta cifra no ha disminuido durante la última década.

<sup>21</sup> Algo más de 250 hojas para la Comunitat Valenciana. En cualquier caso el volumen de dicha información es de difícil manejo en los ordenadores personales.

susceptibles de ser habitadas, diferenciada netamente de la capa *Industrial complex* que se atribuye a construcciones de áreas industriales. La selección de la primera capa nos ha permitido extraer específicamente polígonos georeferenciados donde asignar la población, no solo en zonas urbanas, sino también en construcciones aisladas, masías, granjas, etc.

Como primer paso procedemos a agrupar estos polígonos cuando se encuentren a una distancia inferior a 50 m, y a eliminar todos aquellos polígonos inferiores a 0,25 ha, que por sus reducidas dimensiones no deben soportar población residente. Los polígonos resultantes se intersectan con los términos municipales, de forma que se verifique la restricción picnofiláctica (Tobler 1979), y conozcamos, dentro de cada término municipal, las áreas susceptibles de soportar población residente.

El siguiente paso consiste en establecer una relación uno a varios entre las unidades poblacionales (ES) del nomenclátor, representadas por su coordenada, y los polígonos que acabamos de construir. La experiencia indicó que las coordenadas de las unidades poblacionales no eran todo lo precisas que hubiera sido deseable<sup>22</sup>; además una ES puede tener distribuida su población en varios polígonos, por lo que para establecer dicha relación se fijó un radio de influencia poblacional, RIP (en metros), de cada unidad de acuerdo con la fórmula

$$RIP = \max \left\{ 500, 10 \times \sqrt{Pob} \right\} \quad (1)$$

A partir de aquí, la asignación se realizó por criterios de proximidad entre las coordenadas de las unidades poblacionales, dado su radio de influencia, y los centroides de los polígonos, siempre manteniéndonos dentro de un mismo término municipal. Las diferentes posibilidades que encontramos son las siguientes:

- 1) Uno o varios centroides asociados con una sola unidad poblacional, por caer dentro de su radio de influencia.
- 2) Si un centroide pertenece a varios radios de influencia poblacionales, se asocia a la unidad poblacional más cercana, representada por sus coordenadas.

---

<sup>22</sup> Es fácil comprobar este hecho en algunos casos, mediante la consulta directa al MTN25 vía *Web Map Service* (WMS), o mediante la superposición de las coordenadas en una ortofoto del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).

- 3) Aquellos polígonos cuyo centroide no cae dentro de ningún radio de influencia poblacional, quedan descartados y se supone no tienen población residente.
- 4) Finalmente, en unos pocos casos, hay unidades poblacionales a las que el mecanismo anterior no asigna ningún polígono, ello puede deberse a diversos motivos, como errores en las coordenadas, que provoquen lejanía respecto a los polígonos urbanos, mayor cercanía de otra unidad poblacional o problemas causados por los lindes municipales. En estos casos la asignación se realiza buscando el polígono más cercano dentro del mismo término municipal, lo que sería equivalente a aumentar el radio de influencia poblacional para estos casos.

Una vez establecida la relación entre las unidades poblacionales del nomenclátor y los polígonos de construcciones derivados de la cartografía, se amplían estos con un *buffer* de 30 m, se crea un *raster* con tamaño de celda de 100×100 m (1 ha) y se distribuye la población de forma uniforme entre las celdas de cada polígono. A partir de aquí es fácil obtener un *raster* de menor resolución, por ejemplo de 1×1 km de tamaño de celda, simplemente por agregación. El *raster* resultante proporciona valores reales, que redondeamos a enteros, por ser esta la naturaleza de la variable bajo consideración, por ventajas computacionales y para tener acceso a los contenidos de la tabla asociada.

Todo el proceso fue programado en ArcGIS mediante el módulo *Model Builder*, lo que permite un grado aceptable de automatización.

#### **4. Una *grid* de población para la Comunitat Valenciana**

EL resultado del proceso anterior aplicado a la Comunitat Valenciana a partir de los datos de población de 2007 proporcionó el mapa 1 con una resolución de 1 ha y sistema de referencia geodésico ED50 con proyección UTM en el Huso 30N.

Del total de población de la Comunitat Valenciana, 4.885.079 habitantes, la población representada en la *grid* alcanza el 99,86%, siendo exactamente de 4.878.454 habitantes. Los 6.575 habitantes que se pierden en el proceso son debidos a 3 fuentes de error:

- 1) El error más importante se debe a que un total de 33 entidades singulares no disponen de coordenadas por parte del IGN y, en consecuencia, no han podido representarse. Estas entidades suman un total de 5.664 habitantes y constituyen la mayor fuente de

error. Una mejora en la información de georeferenciación de las unidades poblacionales contribuiría a aumentar la precisión de la *grid* de forma notable.

- 2) El proceso de rasterización en celdas de 1 ha puede provocar que algunos polígonos de pequeña superficie se pierdan, al no ocupar más del 50% de la superficie de la celda y, con ellos, su población asociada. El caso más importante lo representa la población de Beneixida (46053), en la provincia de Valencia, con unas coordenadas erróneas por parte del IGN, que lo sitúa unos 2 km al norte de su situación real, y que el proceso de asignación acaba atribuyendo a un pequeño polígono más cercano de 1,3 ha. En la rasterización este polígono se pierde y con él sus 670 habitantes.
- 3) El redondeo, al pasar de valores decimales a enteros, tras el proceso de rasterización, provoca la pérdida de algunos habitantes, del orden de 6 a 9 para el conjunto de la Comunitat Valenciana.

MAPA 1: **Grid de población. Comunitat Valenciana 2007. Resolución 1 ha**

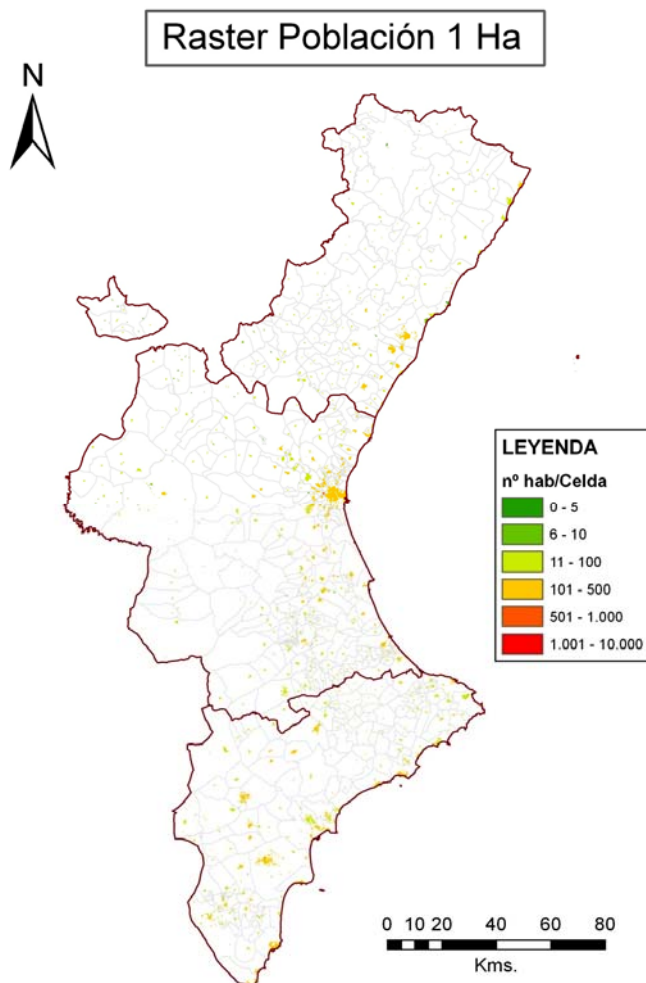
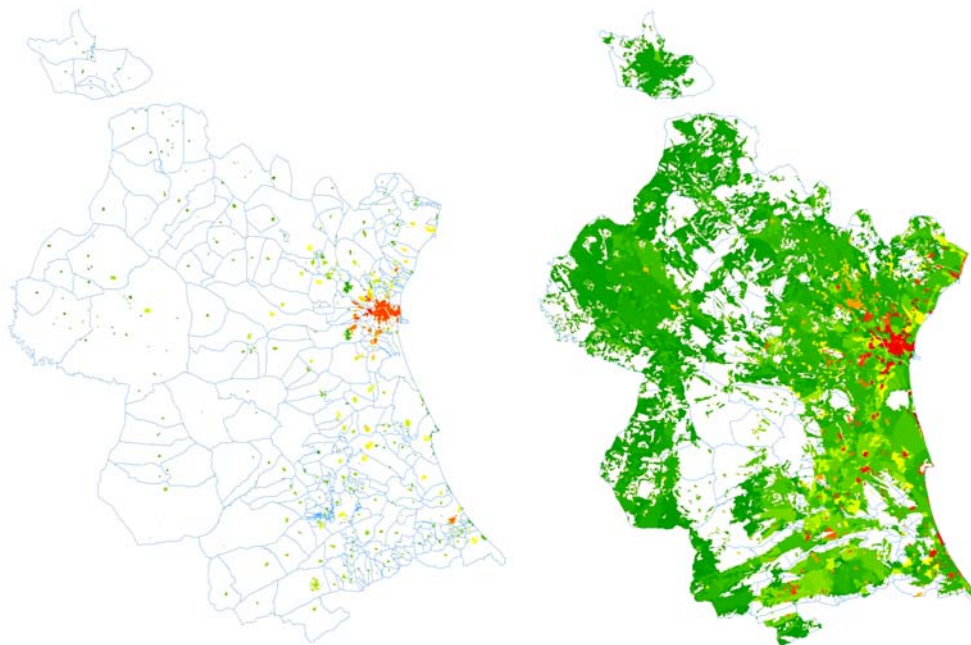


FIGURA 2: *Grid* de población propuesta y la de la EEA. Provincia de Valencia

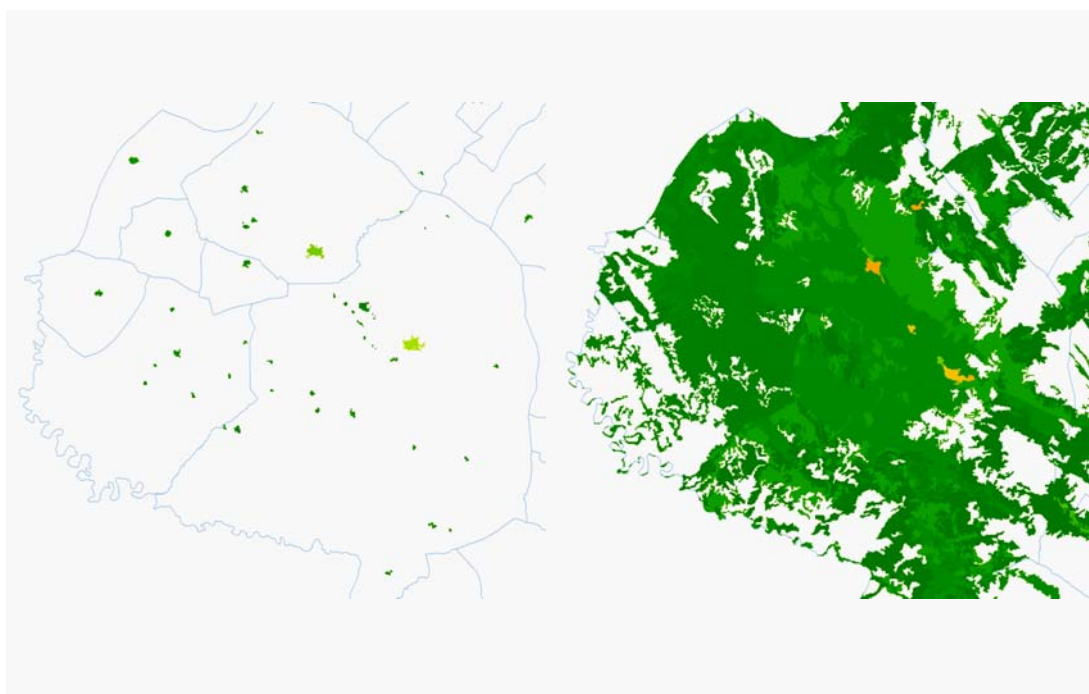
En cualquier caso, el proceso genera un reparto de la población prácticamente completo y cuyos mayores errores son debidos a la falta de precisión en la información de carácter geográfico. Una validación del procedimiento como la utilizada por Gallego (2010) para algunos países europeos no es posible, debido a la ausencia de un modelo de referencia para nuestro país construido mediante una aproximación *bottom-up*, ni siquiera para una región de España.

Las diferencias entre nuestra *grid* y la distribuida por la EEA son evidentes a simple vista. La figura 2 compara ambas para la provincia de Valencia donde se observa claramente como, frente a una dispersión de la escasa población en el interior rural y montañoso, nuestro procedimiento concentra toda la población en los núcleos urbanos. Como ya hemos señalado, el criterio de asignar población dentro de la clase agrícola de CLC, junto con la escasa resolución en la determinación de áreas urbanas, proporciona una dispersión de la población poco realista en amplias zonas de nuestro país, con una cierta tendencia a distribuir población rural en zonas que en la realidad están deshabitadas, pues en estos ámbitos la población se localiza, en su práctica totalidad, en las diferentes zonas urbanas de los municipios.



La figura 3 muestra una ampliación del Oeste de la provincia de Valencia, el sector Requena-Cabriel, una zona montañosa (coincidente con la parte deshabitada en la *grid* de la EEA) y agrícola extensiva, donde su población rural se localiza en múltiples núcleos, pero donde la población dispersa es prácticamente inexistente. El municipio de Requena (46213), el más grande de los representados, tiene 38 unidades poblacionales, 33 núcleos y 5 diseminados (que representan tan solo 147 habitantes de los 20.440 del municipio), son estos puntos los que capta nuestra *grid*, que no asigna población fuera de las áreas urbanas.

FIGURA 3: *Grid* de población propuesta y la de la EEA. Sector Requena-Cabriel (Provincia de Valencia)

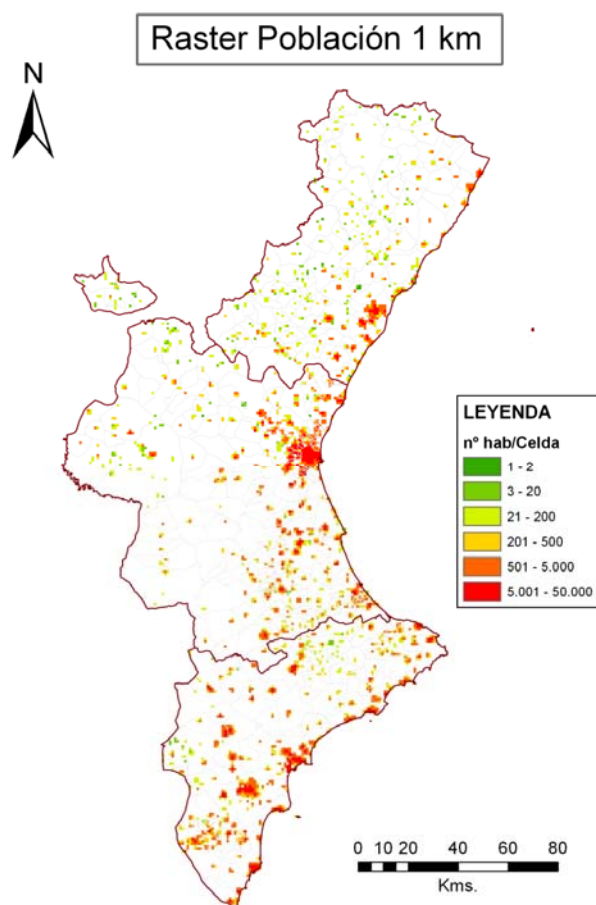


Los mapas de distribución de población localizada no son frecuentes con este nivel de resolución, y la generación de una *grid* de 1 ha estuvo motivada por la comparación con la *grid* distribuida por la EEA. Por ello, procedimos a su agregación a una resolución en una *grid* de  $1 \times 1$  km, no solo es esta la resolución empleada por Eurostat o el *European Forum for Geostatistics* en la distribución de sus mapas, sino que esta es la *grid* de referencia de la EEA para la estadística de usos del suelo<sup>23</sup>. Esta rejilla se ofrece en el mapa 2, y los estadísticos asociados a

<sup>23</sup> Véase <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/reference-grid-for-land-cover-accounts-leac>.

la *grid* en el cuadro 4. Siguiendo las recomendaciones de Eurostat (1999), la superficie de referencia está constituida por la denominada área terrestre, que excluye lagos, ríos, embalses y aguas marinas<sup>24</sup>.

MAPA 2: *Grid de población. Comunitat Valenciana 2007. Resolución 1 km*



El cuadro 4 es indicativo del alto grado de concentración de la población residente, tan solo un 11,4% de la superficie terrestre de la Comunitat Valenciana está habitada utilizando el criterio de residencia. El mapa 2 deja claro que esta concentración se produce en unos pocos núcleos situados fundamentalmente en el litoral o cerca de él, especialmente en Castellón y Valencia.

<sup>24</sup> En la práctica, esta superficie se obtiene deduciendo de la superficie que reporta el INE para la Comunitat Valenciana, el porcentaje que representa la superficie de la clase 5 (Superficies de agua) en CLC06 sobre el total de superficie para dicha comunidad en el fichero vectorial correspondiente.

Mientras que la densidad de población de la Comunidad es de 211 hab./km<sup>2</sup>, superando en más del doble al promedio nacional (90 hab./km<sup>2</sup>), la densidad por km<sup>2</sup> habitado se dispara hasta algo más de los 1.800 hab./km<sup>2</sup>. La celda con mayor población, 30.493 habitantes, se sitúa entre los términos municipales de Mislata (46169), Xirivella (46110) y Valencia (46250); no en vano Mislata es el municipio con mayor densidad de población de España, 21.037 hab./km<sup>2</sup>.

**CUADRO 4: Estadísticos descriptivos. Comunitat Valenciana. Grid 1 km<sup>2</sup>**

Fecha de referencia:	01/01/2007
Área total-km <sup>2</sup>	23.255
Área terrestre-km <sup>2</sup>	23.127
Población.	4.885.029
Población en la <i>grid</i>	4.878.454
Población en la <i>grid</i> (%)	99,9%
Celdas de la <i>grid</i> habitadas	2.643
Celdas de la <i>grid</i> habitadas: % del área terrestre	11,4%
Habitantes por km <sup>2</sup> de área terrestre	211
Habitantes por km <sup>2</sup> habitado	1.846
Máxima población en una celda de la <i>grid</i>	30.493

Fuente: Elaboración propia.

## 5. Comentarios finales

ESTE trabajo representa un intento de desligar la localización de la población de los límites administrativos a partir de los cuales se recopila la información: los municipios. Se han examinado las ventajas que supondría la disponibilidad de la información demográfica en un formato de *grid*, tanto para su integración con otro tipo de variables climáticas, medioambientales y de usos del suelo, frecuentemente distribuidas en este tipo de formato, como para medir de forma realista cuestiones de accesibilidad a infraestructuras y servicios públicos, además de constituir el primer paso en la generación de un sistema de estadísticas socioeconómicas basadas en un sistema zonal de carácter geográfico en lugar de político-administrativo.

Por este motivo, tanto Eurostat como otros institutos de estadística están actualmente dedicando importantes esfuerzos a este tipo de formato en la distribución de la información<sup>25</sup>. Sin embargo, la resolución de algunas estadísticas comparables en el ámbito europeo no genera los resultados deseables a pequeña escala. Este parece ser el caso de la utilización de *CORINE Land Cover* para la construcción de una *grid* de población a escala europea a partir de los datos municipales. Examinadas las ventajas e inconvenientes de dicha fuente de información construimos una *grid* de población para la Comunitat Valenciana a partir de la información pública sobre población disponible en el nomenclátor y de la cartografía. Se trata básicamente de un método dasimétrico binario, que solo asigna población a áreas urbanas previamente construidas.

El ejercicio ha puesto de manifiesto importantes deficiencias en la información geográfica, tanto en su forma estándar de distribución, como sobre todo en lo que hace referencia al enlace entre la geografía y la demografía. Muchas de estas deficiencias han ido subsanándose durante el periodo de realización de este trabajo, y todo parece indicar que las mejoras continuarán en el futuro cercano<sup>26</sup>.

Una validación del método propuesto no es posible por la falta de un modelo de referencia, pero creemos que la *grid* que ofrecemos es más realista que la que se deriva de CLC distribuida por la EEA. La disponibilidad de la información del próximo censo, en lo que a georeferenciación de edificios se refiere, permitirá examinar *a posteriori* las fuentes de error más importantes. En cualquier caso el trabajo permitiría, una vez adoptadas ciertas convenciones sobre la construcción de contornos urbanos, extender la *grid* al conjunto español, si bien algunas regiones, notablemente Galicia, es posible que requieran un tratamiento diferenciado.

---

<sup>25</sup> Para una iniciativa en este sentido desde una perspectiva económica puede verse el proyecto global G-Econ (<http://gecon.yale.edu/>) de Nordhaus (2008).

<sup>26</sup> Entre estas mejoras cabe destacar la reciente puesta a disposición de los usuarios, de forma gratuita, de grandes volúmenes de información geográfica a través del Centro Nacional de Descargas del IGN, <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/>, así como la próxima aparición de los datos sobre el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE, <http://www.ign.es/siose/>).

## 6. Bibliografía

- BARBOSA, P.; CAMIA, A.; KUCERA, J.; LIBERTA, G.; PALUMBO, I. y SAN-MIGUEL-AYANZ, J. (2008): “Assessment of forest fire impacts and emissions in the European Union based on the European Forest Fire Information System”. *Developments in Environmental Sciences* 8, 197-208.
- BHADURI, B.; BRIGHT, E.; COLEMAN, P. H. y DOBSON, J. (2002): “LandScan: Locating people is what matters”. *Geoinformatics* 5, n.º 2, 34-37. Disponible en Internet: <http://www.ornl.gov/sci/landscan/>.
- BRIGHT, E. y BHADURI, B. (2010): “Characterizing High-Resolution Population Distributions: a Land-Scan Experience”. Presentado en el *European Forum for Geostatistics 2010*. Tallin (Estonia), 5-7 de octubre. Disponible en Internet: <http://www.efgs.info/workshops/efgs-2010-tallinn-estonia/>.
- CENTER FOR INTERNATIONAL EARTH SCIENCE INFORMATION NETWORK (CIESIN) (2005): *Gridded Population of the World (GPW)*, Version 3. CIESIN, Palisades (NY): Columbia University. Disponible en Internet: <http://sedac.ciesin.org/plue/gpw/>.
- CHAUDHRY, O. y MACKANESS, W. A. (2008): “Automatic identification of urban settlement boundaries for multiple representation databases”. *Computers, Environment and Urban Systems* 32, 95-108.
- CHASCO YRIGOREN, C. (1997): *Estimación de la renta familiar disponible municipal y regional de 1997*. Documento Metodológico. Madrid: Instituto Lawrence R, Klein. Universidad Autónoma de Madrid.
- CHEN, K.; MCANENEY, J.; BLONG, R.; LEIGH, R. HUNTER, L. y MAGILL, C. (2004): “Defining area at risk and its effect in catastrophe loss estimation: A dasymetric mapping approach”. *Applied Geography* 24, n.º 2 (april), 97-117.
- DE COS GUERRA, O. (2004): “Valoración del método de densidades focales (*kernel*) para la identificación de los patrones espaciales de crecimiento de la población de España”. *GeoFocus* 4, 136-165.
- DE COS GUERRA, O. y REQUES VELASCO, P. (2005): “Los cambios en los patrones territoriales de la población española (1900-2001)”. *Papeles de Economía Española* 104, 167-192.
- DOBSON, J. E.; BRIGHT, E. A.; COLEMAN, P. R.; DURFEE, R. C. y WORLEY, B. A. (2000): “LandScan: A global population database for estimating populations at risk”. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing* 66, n.º 7, 849-857.
- DORLING, D. (1995): *A New Social Atlas of Britain*. Hoboken (NJ): John Wiley & Sons.
- DORLING, D. (1996): *Area Cartograms: Their Use and Creation*. CATMOG (Concepts and Techniques in Modern Geography), n.º 59.

- EICHER, C. y BREWER, C. (2001): “Dasymetric mapping and areal interpolation: Implementation and evaluation”. *Cartography and Geographic Information Science* 28, 125-138.
- EUROSTAT (1999): *Recommendations for a harmonized definition of calculation of surface area of territorial units*. Methods and Nomenclature. Theme 1, Luxemburgo.
- FLOWERDEW, R.; GREEN, M. y KEHRIS, E. (1991): “Using areal interpolation methods in GIS”. *Papers in regional science* 70, n.º 3, 303-315.
- GALLEGO, F. J. (2010): “A population density grid of the European Union”. *Population & Environment* 31, n.º 3 (julio), 460-473.
- GALLEGO, F. J. y BAMPS, C. (2008): “Using CORINE land cover and the point survey LUCAS for area estimation”. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 10, 467-475.
- GALLEGO, F. J. y PEEDELL S. (2001): “Using land cover to map population density”. En *Towards agri-environmental indicators. Integrating statistical and administrative data with land cover information*. Topic report n.º 6. Eurostat. DG Agriculture. DG Environment. Joint Research Center. Copenhagen (Dinamarca): European Environment Agency, 94-105.
- GARCÍA GONZÁLEZ, J. A. y CEBRIÁN ABELLÁN, F. (2006): “La interpolación como método de representación cartográfica para la distribución de la población: Aplicación a la provincia de Albacete”. Presentado en *XII Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica*. Granada, 19-23 de septiembre.
- GLOBAL MONITORING FOR ENVIRONMENT AND SECURITY (GMES) (2010): *Mapping Guide for a European Urban Atlas*. Document Version 1.1. 26/08/2010. Disponible en Internet: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/urban-atlas>.
- GOERLICH, F. J. y CANTARINO, I. (2010): “A population grid for Spain: Experiences in assembling population and cartographic data from publicly available sources”. Presentado en el *European Forum for Geostatistics 2010*. Tallin (Estonia), 5-7 de octubre. Disponible en Internet: <http://www.efgs.info/workshops/efgs-2010-tallinn-estonia/>.
- GOERLICH, F. J.; MAS, M.; AZAGRA, J. y CHORÉN, P. (2006): *La Localización de la Población Española sobre el Territorio. Un Siglo de Cambios. Un estudio basado en series homogéneas (1900-2001)*. Bilbao: Fundación BBVA.
- GOERLICH, F. J. y MAS, M (2008a): “Algunas pautas de localización de la población española a lo largo del siglo XX”. *Investigaciones Regionales* 12, primavera, 5-33.
- GOERLICH, F. J. y MAS, M (2008b): “Empirical evidence of population concentration in Spain”. *Population-E* 63, n.º 4, 635-650.

- GOERLICH, F. J. y MAS, M (2009): “Drivers of agglomeration: Geography *versus* History”. *The Open Urban Studies Journal (TOUSJ)* 2, 28-42. Disponible en Internet: <http://www.bentham.org/open/tousj/openaccess2.htm>.
- GRASLAND, C.; MATHIAN, H. y VINCENT, J. M. (2000): “Multiple analysis and maps generalization of discrete social phenomena: Statistical problems and political consequences”. *Statistical Journal of the United Nations Economic Commission for Europe* 17, n.º 2 (enero), 157-188.
- GUTIÉRREZ PUEBLA, J.; GÓMEZ CERDÁ, G. y GARCÍA PALOMARES, J. C. (2009): “Estudio de accesibilidad del PEIT (Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes del Ministerio de Fomento)”. Madrid: Departamento de Geografía Humana, Universidad Complutense de Madrid.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN 2010): *Metodología de Producción de la Base de Datos CLC-Change 2000-2006*, Madrid, enero. Disponible en Internet: <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/>.
- LANGFORD, M. (2007): “Rapid facilitation of dasymetric –based population interpolation by means of raster pixel maps”. *Computers, Environment and Urban Systems* 31, n.º 1 (enero), 19-32.
- LANGFORD, M. y UNWIN, D. J. (1994): “Generating and mapping population density surfaces within a geographical information system”. *Cartographic Journal* 31, n.º 1, 21-26.
- MARTIN, D. (2010): “Progress report: 24-hours gridded population models”. Presentado en el *European Forum for Geostatistics 2010*. Tallin (Estonia), 5-7 de octubre. Disponible en Internet: <http://www.efgs.info/workshops/efgs-2010-tallinn-estonia/>.
- MARTIN, D.; TATE, N. J. y LANGFORD, M. (2000): “Refining population surface models: Experiments with Northern Ireland Census data”. *Transactions in GIS* 3, 285-301.
- MUGURUZA CAÑAS, C. y SANTOS PRECIADO, J. M. (1989): “La importancia de las unidades de análisis en el modelo de ecología factorial”. *Espacio, Tiempo y Forma*. Revista de la Facultad de Geografía e Historia de la U.N.E.D, Madrid, 87-102.
- NORDHAUS, W. D. (2008): “New metrics for environmental economics: Gridded economic data”. *The Integrated Assessment Journal, Bridging Sciences & Policy* 8, n.º 1, 73-84.
- RASE, D. (2001): “Dealing with the modifiable areal unit problem. Spatial transformation methods for the analysis of geographic data”. En *Towards agri-environmental indicators. Integrating statistical and administrative data with land cover information*. Topic report n.º 6. Eurostat. DG Agriculture. DG Environment. Joint Research Center. Copenhagen (Dinamarca): European Environment Agency, 25-38.



- REHER, D. S. (1994): “Ciudades, procesos de urbanización y sistemas urbanos en la Península Ibérica, 1550 – 1991”. En M. Guardia, F. J. Monclús y J. L. Oyón (Dir.) *Atlas histórico de ciudades europeas*. Barcelona: Centre de Cultura Contemporània de Barcelona.
- REQUES VELASCO, P. y RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, V. (1998): *Atlas de la Población Española. Análisis de base municipal*. Santander: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria, CSIC y ESRI-España.
- RODRÍGUEZ PASCUAL, A. F.; MARTÍN-ASÍN LÓPEZ, G. y ASTUDILLO MUÑOZ, B. (1997): “La Base Cartográfica Numérica 1:25.000 (BCN25)”. *Mapping. Revista Internacional de Ciencias de la Tierra*. (abril-mayo). Disponible en Internet: [http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id\\_articulo=782](http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=782).
- SANTOS PRECIADO, J. M. y GARCÍA LÁZARO, F. J. (2003): “El método dasimétrico-picnofiláctico: Un procedimiento para la desagregación de datos censales”. Presentado en *IX Conferencia Iberoamericana de SIG*. Cáceres, 24-26 de septiembre.
- SCHMID, C. F. y MACCANNELL, E. H. (1955): “Basic problems, techniques and theory of isopleth mapping”. *Journal of the American Statistical Association* 50, 220-239.
- SUÁREZ VEGA, R.; SANTOS PEÑATE, D. R. y DORTA GONZÁLEZ, P. (2008): “Generación de un modelo superficial de la población de Gran Canaria”. En L. Hernández y J. M. Parreño (Eds.) *Tecnologías de la Información Geográfica para el Desarrollo Territorial*. Las Palmas de Gran Canaria: Servicio de Publicaciones y Difusión Científica de la ULPGC, 183-193.
- TOBLER, W. R. (1979): “Smooth pycnophylactic interpolation for geographical regions”. *Journal of the American Statistical Association* 74, n.º 367 (septiembre), 519-530.
- TRALLI, D. M.; BLOM, R. G.; ZLOTNIKI, V.; DONNELLAN, A. y EVANS, D. L. (2005): “Satellite remote sensing of earthquake, volcano, flood, landslide and coastal inundation hazards”. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 59, n.º 4, 185-198.
- VIDAL, C.; GALLEGO, J. y KAYADJANIAN, M. (2001): “Geographical use of statistical data. Methodological overview”. En *Towards agri-environmental indicators. Integrating statistical and administrative data with land cover information*. Topic report n.º 6. Eurostat. DG Agriculture. DG Environment. Joint Research Center. Copenhagen (Dinamarca): European Environment Agency, 11-24.
- VINUESA ANGULO, J. (1976): *El Desarrollo Metropolitano de Madrid: Sus Repercusiones Geodemográficas*. Madrid. Instituto de Estudios Madrileños.



- VINUESA ANGULO, J. (2008): “La vivienda vacía en España: Un despilfarro social y territorial insostenible”. Presentado en *X Coloquio Internacional de Geocrítica: Diez años de cambios en el mundo, en la geografía y en las ciencias sociales, 1999-2008*. Universidad de Barcelona, 26-30 de mayo. Disponible en Internet: <http://www.ub.es/geocrit/-xcol/74.htm>.
- VINKX, K. y VISÉE, T. (2008): “Usefulness of population files for estimation of noise hindrance effects”. Presentado en *ICAO Committee on Aviation Environmental Protection. CAEP/8 Modelling and Database Task Force (MODTF). 4<sup>th</sup> Meeting*. Sunnyvale (California), 20-22 de febrero. Disponible en Internet: <http://noise.eionet.europa.eu>.
- WEBER, N. y CHRISTOPHERSEN, T. (2002): “The influence of non-governmental organizations on the creation of Natura 2000 during the European Policy process”. *Forest Policy and Economics* 4, n.º 1, 1-12.

## NOTA SOBRE LOS AUTORES - *ABOUT THE AUTHORS*\*

**ISIDRO CANTARINO MARTÍ** es doctor ingeniero agrónomo por la Universidad Politécnica de Valencia y profesor titular del Departamento de Ingeniería del Terreno de la citada Universidad. Ha realizado trabajos profesionales y de investigación en la determinación y gestión de recursos hidráulicos con aplicación en ámbitos montañosos, promovidos por la Dirección General de Obras Hidráulicas. En la actualidad se encuentra colaborando con la Consellería de Cultura, Educación y Deportes para implementar un Sistema de Información Geográfica que gestione la localización y clasificación patrimonial de yacimientos paleontológicos, así como cartografías temáticas asociadas.

Correo electrónico: [icantari@trr.upv.es](mailto:icantari@trr.upv.es)

**FRANCISCO J. GOERLICH GISBERT** es licenciado en Ciencias Económicas por la Universidad de Valencia, máster en Económicas por la London School of Economics, doctor por la Universidad de Valencia, catedrático del Departamento de Análisis Económico en la misma universidad y profesor investigador del Ivie. Coautor de más de diez libros, ha publicado medio centenar de artículos sobre temas de macroeconomía, econometría y economía regional en diversas revistas nacionales e internacionales, tales como *Investigaciones Económicas*, *Revista Española de Economía*, *Revista de Economía Aplicada*, *Investigaciones Regionales*, *Estadística Española*, *Review of Income and Wealth*, *Regional Studies*, *Journal of Regional Science*, *Applied Economics*, *Population*, *Economics Letters* o *Econometric Theory*.

Correo electrónico: [Francisco.J.Goerlich@uv.es](mailto:Francisco.J.Goerlich@uv.es)

---

Cualquier comentario sobre este documento puede ser enviado a Francisco J. Goerlich Gisbert, Universidad de Valencia, Departamento de Análisis Económico, Campus de Tarongers, Av. de Tarongers s/n, 46022-Valencia. E-mail: [Francisco.J.Goerlich@uv.es](mailto:Francisco.J.Goerlich@uv.es).

\* Los autores agradecen una ayuda del Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (Ivie) para la realización de este trabajo y los comentarios recibidos de un evaluador anónimo. Francisco J. Goerlich agradece la ayuda del proyecto del Ministerio de Ciencia y Tecnología SEC2008-03813/ECON y del programa de investigación Fundación BBVA-Ivie. Resultados mencionados en el texto pero no ofrecidos están disponibles si se solicitan a los autores; un extenso apéndice estadístico sustenta las afirmaciones del texto.

**ÚLTIMOS NÚMEROS PUBLICADOS – RECENT PAPERS**

- DT 02/11 *Who Meets the Standards? A Multidimensional Approach*  
Antonio Villar Notario
- DT 01/11 *Quality of Life Lost Due to Non-Fatal Road Crashes*  
Patricia Cubí Mollá y Carmen Herrero
- DT 12/10 *Artistic Creation and Intellectual Property: A Professional Career Approach*  
Francisco Alcalá y Miguel González Maestre
- DT 11/10 *Information and Quality in Expanding Markets*  
Francisco Alcalá, Miguel González Maestre e Irene Martínez Pardina
- DT 10/10 *Rugosidad del terreno: Una característica del paisaje poco estudiada*  
Francisco J. Goerlich Gisbert e Isidro Cantarino Martí
- DT 09/10 *Datos climáticos históricos para las regiones españolas (CRU TS 2.1)*  
Francisco J. Goerlich Gisbert
- DT 08/10 *Guanxi Management in Chinese Entrepreneurs: A Network Approach*  
Iván Arribas Fernández y José E. Vila Gisbert
- DT 07/10 *Un índice de rugosidad del terreno a escala municipal a partir de modelos de elevación digital de acceso público*  
Francisco J. Goerlich Gisbert e Isidro Cantarino Martí
- DT 06/10 *Quality of Education and Equality of Opportunity in Spain: Lessons from Pisa*  
Aitor Calo-Blanco y Antonio Villar
- DT 05/10 *Breaking the Floor of the SF-6D Utility Function: An Application to Spanish Data*  
José M.<sup>a</sup> Abellán Perpiñán, Fernando I. Sánchez Martínez, Jorge E. Martínez Pérez e Ildefonso Méndez Martínez
- DT 04/10 *Análisis del potencial socioeconómico de municipios rurales con métodos no paramétricos: Aplicación al caso de una zona Leader*  
Ernest Reig Martínez
- DT 03/10 *Corpus lingüístico de definiciones de categorías semánticas de personas mayores sanas y con la enfermedad de Alzheimer: Una investigación transcultural hispano-argentina*  
Herminia Peraita Adrados y Lina Grasso
- DT 02/10 *Financial Crisis, Financial Integration and Economic Growth: The European Case*  
Juan Fernández de Guevara Radoselovics y Joaquín Maudos Villarroya

Fundación **BBVA**

---

Plaza de San Nicolás, 4  
48005 Bilbao  
España  
Tel.: +34 94 487 52 52  
Fax: +34 94 424 46 21

Paseo de Recoletos, 10  
28001 Madrid  
España  
Tel.: +34 91 374 54 00  
Fax: +34 91 374 85 22  
[publicaciones@bbva.es](mailto:publicaciones@bbva.es)  
[www.bbva.es](http://www.bbva.es)