

19-21 de Octubre 2022 | Granada

## INTERNATIONAL CONFERENCE ON REGIONAL SCIENCE

Challenges, policies and governance of the territories in the post-covid era

Desafíos, políticas y gobernanza de los territorios en la era post-covid

XLVII REUNIÓN DE ESTUDIOS REGIONALES

XIV CONGRESO AACR



## RESUMEN AMPLIADO

**Título:** La construcción de una base de datos climática, demográfica y territorial para los municipios españoles

**Autores y e-mail de todos ellos:** Guillermo Rodríguez<sup>1\*</sup>, Ana Serrano<sup>1</sup>, Miguel Martín-Retortillo<sup>2</sup>, Ignacio Cazcarro<sup>3,4\*</sup>

- 1) Department of Economic Analysis, Faculty of Economics and Business Studies, Universidad de Zaragoza, 50005 Zaragoza, Spain. [guillerodlopez96@gmail.com](mailto:guillerodlopez96@gmail.com); [asergon@unizar.es](mailto:asergon@unizar.es)
- 2) Department of Economics, Faculty of Economics, Business and Tourism, Universidad de Alcalá, 28802 Alcalá de Henares, Spain. [miguel.martin@uah.es](mailto:miguel.martin@uah.es)
- 3) ARAID (Aragonese Agency for Research and Development). Agrifood Institute of Aragon (IA2). Department of Economic Analysis, Faculty of Economics and Business Studies, University of Zaragoza, 50005 Zaragoza, Spain. [icazcarr@unizar.es](mailto:icazcarr@unizar.es)
- 4) Basque Centre for Climate Change, Parque Científico de UPV/EHU, 48940 Leioa, Spain.

### \* Autor de correspondencia

**Departamento:** Department of Economic Analysis

**Universidad:** Universidad de Zaragoza

**Área Temática:** S08 – *La Riqueza de los Municipios – An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Municipalities*

### Resumen: (mínimo 1500 palabras)

El artículo consiste en la construcción de una base de datos histórica de la población de los municipios españoles (más de 8000), desde principios del siglo XX hasta la actualidad. Con este desarrollo, tratamos de llenar un vacío en términos de disponibilidad de bases de datos que recojan sistemáticamente y de forma consistente variables a nivel municipal en el largo plazo. El trabajo se enmarca en un proyecto de investigación que consta de 3 objetivos específicos: 1) Elaboración y análisis para los municipios españoles de una base de datos histórica de la población, zonas de regadío, secano y pastos, así como variables climáticas y geográficas asociadas durante el siglo XX hasta la actualidad. 2) Elaboración y análisis de variables que cuantifican la actividad económica municipal española durante el siglo XX hasta la actualidad. 3) Análisis y evaluación de factores explicativos del cambio demográfico municipal en España, con énfasis en el papel del regadío, así como la instalación de otras industrias y desarrollos a largo plazo.

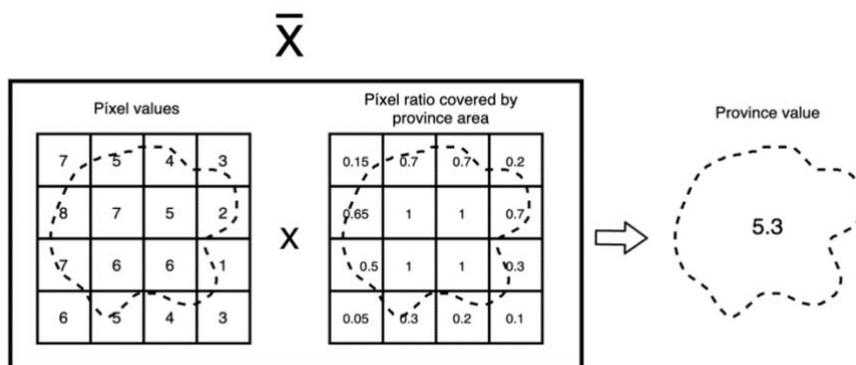
Este desarrollo de base de datos cubre el primer objetivo. Con ella, como pretendemos en la evaluación que se presenta en (Serrano et al., 2022), basada en el análisis estadístico y

econométrico, debería permitir comprender mejor los principales factores explicativos del cambio demográfico a una escala tan fina como la proporcionada por los municipios, y potencialmente proyectar políticas de desarrollo en los territorios en consecuencia. El desarrollo de esta base de datos tiene entonces una economía regional claramente aplicada y un carácter histórico, proyectándose para que sea útil para el presente y el futuro. Aunque la información de población por municipio es relativamente accesible desde los censos decenales aproximadamente, hay una falta de información coherente y unificada para los análisis holísticos. Buena parte de la información climática, geográfica y de uso del suelo se recoge y elabora en este artículo explicando la base de datos, siendo otras variables potencialmente explicativas del cambio poblacional menos evidentes o accesibles. Este hecho es especialmente notorio para las variables económicas en una escala tan específica como los municipios, algo que se está desarrollando en (Cazcarro et al., 2022). Se puede afirmar que no existen bases de datos o estudios que hayan sido capaces de representar y analizar sistemáticamente la evolución biofísica y económica de los municipios españoles.

Por lo tanto, hasta ahora, no ha sido posible evaluar cuantitativamente conjuntamente el cambio poblacional con una variable económica clara a nivel municipal, ni con otros factores potencialmente explicativos, como se está haciendo en este trabajo, que lo inicia a través del empleo a nivel sectorial detallado. El trabajo también tiene por objeto servir de ejemplo para otros trabajos metodológicos y empíricos en la Unión Europea a gran escala, por ejemplo, sobre la elaboración de variables económicas y geográficas y el análisis conjunto con la demografía.

El principal resultado de la construcción de la base de datos es la obtención de 67 variables climáticas, económicas, demográficas y geográficas a nivel municipal, para 8205 municipios. Las variables incluidas en la base de datos tienen diversos orígenes. Si bien la mayoría de ellas son de elaboración propia, se han incorporado a nuestra base de datos variables de (Beltrán-Tapia et al., 2018), relacionadas con la distancia. Casi todas las operaciones orientadas a la construcción de las variables han ido encaminadas a un re-escalado a nivel municipal. A pesar de que existe una infinidad de datos relativos a variables biofísicas y socioeconómicas, estas se encuentran a escalas que pueden no ser adecuadas para un análisis a nivel municipal. Gran parte del trabajo que hay detrás de esta base de datos va orientado a la adecuación espacial de las diferentes variables.

La información inicial de la mayoría de las variables biofísicas está dispuesta en formato ráster de diferentes resoluciones. Para los no familiarizados con la terminología de la información espacial, un archivo ráster es un modelo numérico compuesto por una cuadrícula georreferenciada de píxeles de un tamaño determinado. Cada píxel contiene el valor de la variable representada. Partiendo de estos archivos ráster, y un archivo vectorial con los polígonos de los recintos municipales del Instituto Geográfico Nacional, y a través de diversas operaciones de análisis espacial, se ha logrado obtener los datos a escala municipal. Una de las operaciones de análisis espacial más utilizadas es, sin duda, las estadísticas zonales. La operación de estadística zonal calcula el valor medio de los píxeles incluidos en cada área provincial ponderando el valor del píxel por el porcentaje de píxel contenido en el área provincial. De esta forma, el valor de estas variables en cada municipio es la media (o suma, según se requiera) de los píxeles contenidos en cada municipio. La figura 1 muestra de forma esquemática el proceso de obtención de datos climáticos a escala municipal. El número de píxeles implicados en cada área provincial es mucho mayor que en el esquema de la figura 1, por lo que se trata de una muestra consistente para la escala municipal. Así, se suma el esfuerzo en conseguir los datos históricos de todas estas variables con el del cálculo para los distintos municipios españoles.



**Figura 1:** Esquema de las estadísticas zonales

De este modo, y a través de otras técnicas de up/downscaling de información se ha conseguido una base de datos consistente tanto a nivel espacial como temporal para todo el siglo XX y el siglo XXI hasta la actualidad.

Los datos están estructurados en décadas desde la década de 1900 hasta la década de 2010. Según su temática, se podrían agrupar en 5 grandes grupos:

### 1. Climáticas

- Precipitación acumulada, temperatura media, SPEI (índice de sequía), precipitación en periodo de crecimiento vegetal, días de helada anuales y dummies de los tipos climáticos de la clasificación de Köppen.
- Media decadal de los valores anuales.
- Cálculo a nivel municipal mediante operaciones SIG: Estadísticas zonales y unión de atributos por localización.
- Fuentes:
  - CRU TS versión 4.05 (Precipitación, precipitación en periodo de crecimiento vegetal, días de helada anuales, temperatura media)
  - SPEI (Instituto pirenaico de ecología)
  - Clasificación de Köppen del Instituto Geográfico Nacional

### 2. Usos del suelo

- Regadío, seco y pastos
- Valores en hectáreas
- Año de inicio de la década
- Cálculo mediante operación SIG a nivel municipal: Estadísticas zonales
- Secano y pastos: HYDE database.
- Regadío:
  - Base de datos HID + SIOSE para la década de 2010 (aplicando un ratio de transformación entre ambas.)
  - A partir de estos datos cálculo del regadío de los vecinos a partir de una matriz de contigüidad (contigüidad 1)

### 3. Socioeconómicas

Véase (Cazcarro et al., 2022).

#### 4 - Geográficas

- Distancias a la costa, a Madrid y a la capital provincial en kilómetros (centroides – línea de costa)
- Distancia a poblaciones de > 5000 y más de 10000 habitantes (Distancia entre subgrupos de centroides en función de la población.)
- Coordenadas del centroide del municipio (latitud y longitud)
- Altitud del municipio sobre el nivel del mar
- Rugosidad (ruggedness)
- Área del municipio de Km<sup>2</sup>

#### 5 - Hidrológicas

- Cuenca hidrológica del municipio. En caso de que haya dos cuencas se elige la que más superficie ocupa. Ministerio de transición ecológica.
- Área de embalsada por municipios. Inventario de presas y embalses de MITECO y datos de año de construcción de SEPREM
- Volumen embalsado y volumen embalsado útil por municipio. Inventario de presas y embalses de MITECO y datos de año de construcción de SEPREM

#### **Fuentes de información**

Las fuentes principales de información para todos los análisis que se llevarán a cabo son, en su gran mayoría, a nivel municipal, y tanto en su defecto (si no existe plenamente dicha información), como para asegurar las restricciones y contrastes de los agregados, se hace uso generalmente también de la territorial más cercana y provincial. En lo demográfico, claramente los diferentes datos de población (de hecho/de derecho, con desagregación por género, etc.); en lo económico, sin duda los datos (de empleo, población activa, valor añadido, PIB, etc.) de agricultura, industria y servicios; en lo geográfico y climático, variables orográficas, climáticas, y de forma muy importante, de usos de suelos. En particular, las bases de datos que permiten alcanzar los objetivos perseguidos en nuestra investigación son las siguientes:

- Censos de población de carácter municipal, a partir del INE (a destacar los de 1950 y 1960), y otras fuentes de referencia como las bases de datos elaboradas F. J. Goerlich Gisbert (quien cuenta con numerosas publicaciones académicas y monográficos de la Fundación BBVA1, e.g. (Goerlich et al., 2021).
- Información geográfica y climática de fuentes como las siguientes: Instituto Geográfico Nacional, European Soil Database (ESDB), Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), (Siebert et al., 2015), (Dr. ir. C. G. M. Klein Goldewijk, 2016; K. Klein Goldewijk et al., 2016). La información institucional suele provenir más de libros, artículos y reglamentos.
- Anuarios estadísticos de España: revisión exhaustiva, con algunos de especial interés para la información municipal de principios del siglo XX como los de 1916-18, 1922-26, 1930-34 (con información municipal, e.g. de sociedades anónimas, de fábricas y/o talleres, producciones, número de empleados, etc., de instalaciones hidroeléctricas, de azúcar de caña, remolacha, de cerveza, apostaderos de pesca, almadrasas,

---

<sup>1</sup> "Una grid de densidad de población para España", "Zonas de morfología urbana: Coberturas del suelo y demografía", "Cambios en la estructura y localización de la población", "Distribución de la renta, crisis económica y políticas redistributivas" y "Delimitación de áreas rurales y urbanas a nivel local: Demografía, coberturas del suelo y accesibilidad".

piscifactorias , de cerillas, fósforos y explosivos, desmotadoras de algodón, industrias conserveras, labores del tabaco, etc.), además de muchas otras informaciones a nivel provincial o por regiones productoras al menos (industriales, mineras, de servicios, detalle sectorial como fábricas de gas, número de aserraderos, fábricas textiles, calzado, industrias de cemento, etc).

- Bases de datos de empresas con información de la actualidad y el pasado reciente (SABI-Amadeus, 2021) en combinación con la literatura de demografía empresarial (Eurostat, 2008, 2021; García, 2020; INE, 2021; OECD, 2021; UNECE, 2015, 2019, 2021).
- Anuarios de estadística agraria del Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente de España (MAGRAMA) de los cuales es posible obtener información histórica de producción agraria en valor y volumen con elevado nivel de desagregación por productos y provincias españolas.
- FAOSTAT. Base de datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) que contiene datos de agricultura (rendimientos, producción, superficie, etc.) por tipo de bien y para una gran muestra de países del mundo. Series disponibles desde los años sesenta.
- Otras estadísticas económicas, medioambientales y sociales que útiles para contextualizar o utilizar como variables complementarias de análisis, principalmente del Instituto Nacional de Estadística (INE), pero también es posible que sean útiles las de los institutos de estadística regionales, de las confederaciones hidrográficas, o de otras fuentes de datos como puedan ser las de usos de suelo de CORINE land cover y SIOSE.

A modo de conclusión, cabe señalar la notable aportación de esta base de datos a la ciencia regional en diversos ámbitos. Si bien existen bases de datos que abarcan la mayoría de las variables incluidas en la base de datos aquí presentada, la información se encuentra dispersa, en diferentes formatos y a diferentes escalas espaciales y/o temporales. Nuestra base de datos es consistente espacial y temporalmente, y su grado de agregación municipal permite realizar análisis a diferentes escalas: municipal, provincial, autonómica y nacional. Este hecho, además de su composición con variables socioeconómicas y biofísicas la hacen realmente útil para estudios regionales y diseño e implementación de políticas de ordenación territorial frente al reto demográfico al que se enfrenta España.

## Referencias

- Cazcarro, I., Rodríguez, G., Serrano, A., & Martín-Retortillo, M. (2022). Methodology and development of municipal economic variable(s) for Spain from 1950 to the present. *XLVII Reunión de Estudios Regionales (RER), Asociación Española de Ciencia Regional*.
- Eurostat. (2008). Eurostat-OECD Manual on Business Demography Statistics. In *Eurostat-OECD Manual on Business Demography Statistics*. Eurostat: estadísticas europeas | Comisión Europea. <https://doi.org/10.1787/9789264041882-en>
- Eurostat. (2021). *Business demography statistics*. Eurostat: estadísticas europeas | Comisión Europea.
- García, P. (2020). Análisis de la demografía empresarial en España a comienzos de 2019. Notas Económicas. Boletín Económico 2/2020. *Boletín Económico Banco de España*.

- Goerlich, F. J., Maudos, J., & Mollá, S. (2021). *Distribución de la población y accesibilidad a los servicios en España*. Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (Ivie) - Fundación Ramón Areces.
- INE. (2021). *Demografía armonizada de empresas. Metodología*. Instituto Nacional de Estadística (INE).
- Klein Goldewijk, Dr. ir. C. G. M. (2016). *A historical land use data set for the Holocene; HYDE 3.2 (replaced)*.
- Klein Goldewijk, K., Beusen, A., Doelman, J., & Stehfest, E. : (2016). New anthropogenic land use estimates for the Holocene; HYDE 3.2, Data Discuss. *Earth System Science*. <https://doi.org/10.5194/essd-2016-58>, in review, 2016
- OECD. (2021). *SDBS Business Demography Indicators*. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD).
- SABI-Amadeus. (2021). *SABI: Sistema de Análisis de Balances Ibéricos: base de datos*. Bureau van Dijk. Computer File.
- Serrano, A., Martín-Retortillo, M., Silvestre, J., Rodríguez, G., & Cazcarro, I. (2022). On the evolution of the population in the Spanish municipalities and its relation to irrigation activities and other biophysical and socioeconomic factors. *XLVII Reunión de Estudios Regionales (RER), Asociación Española de Ciencia Regional*.
- Siebert, S., Kumm, M., Porkka, M., Döll, P., Ramankutty, N., & Scanlon, B. R. (2015). *Historical Irrigation Dataset (HID)*. <https://doi.org/doi:10.13019/M20599>
- Tapia, F. J. B., Díez-Minguela, A., & Martínez-Galarraga, J. (2018). Tracing the evolution of agglomeration Economies: Spain, 1860-1991. *Journal of Economic History*, 78(1), 81–117. <https://doi.org/10.1017/S0022050718000086>
- UNECE. (2015). *Statistical production on entrepreneurship combining statistical business registers with other data sources* (Vol. 151, Issue 1, pp. 10–17). Expert groups meetings UNECE.
- UNECE. (2019). Guidelines on the Use of Statistical Business Registers for Business Demography and Entrepreneurship Statistics. In *Guidelines on the Use of Statistical Business Registers for Business Demography and Entrepreneurship Statistics*. United Nations Economic Commission for Europe (UNECE). <https://doi.org/10.18356/c10a8ce3-en>
- UNECE. (2021). *Survival, mortality and life expectancy table for businesses at the national level*. United Nations Economic Commission for Europe (UNECE).

**Palabras Clave:** Cambio demográfico, uso del suelo, base de datos histórica, municipios españoles.

**Clasificación JEL:** J1, N94, O18, Q15, Q56