

# ¿Hacia dónde nos dirigimos? La trayectoria de los centros de gravedad de la población española peninsular entre 1900 y 2011

## Where are we going to? The trajectory of the gravity centers of the Spanish peninsular population between 1900 and 2011

FECHA DE RECEPCIÓN: ABRIL DE 2021; FECHA DE ACEPTACIÓN: NOVIEMBRE DE 2021

Verónica Cañal-Fernández <sup>a</sup>

María Gómez-Martín <sup>b</sup>

### Palabras clave

Centro de Gravedad  
Censos de población  
Migraciones  
Distribución espacial  
Sistemas de información geográfica

### Resumen

El presente artículo tiene como objetivo analizar la distribución espacial de la población municipal en España a partir de los doce censos realizados en el periodo 1900–2011 y relacionarla con los acontecimientos histórico–económicos que han tenido lugar en dicho periodo. Para ello se calculan los centros de gravedad demográficos españoles mediante los datos censales disponibles desde 1900 siguiendo la metodología propuesta por el U.S. Census Bureau (1923), por Barmore (1992) y por Aboufadel y Austin (2006). La aportación del texto se encuentra en que, a través del vínculo teórico con las referencias precedentes, la trayectoria de los centros de gravedad proyectados en el mapa a través de ArcGIS permite explicar el comportamiento de la población española peninsular a lo largo de este periodo y entender hasta qué punto los acontecimientos socio–económicos son las causas que motivaron su desplazamiento en tres trayectorias distintas: Suroeste (1900–1950), Noreste (1950–1970) y Sureste (1970–2011).

### Keywords

Center of Gravity  
Census  
Migrations  
Spatial distribution  
Geographical information systems

### Abstract

The aim of this paper is to analyze the spatial distribution of the municipal population in Spain based on the twelve censuses carried out in the period 1900–2011 and to relate it to the historical and economic events that have taken place during that period. To this purpose, the Spanish demographic centers of gravity are calculated using census data available since 1900 following the methodology proposed by the U.S. Census Bureau (1923), Barmore (1992) and Aboufadel and Austin (2006). The contribution of this paper to the literature on the subject is that, through the theoretical link with the preceding references, the trajectory of the centers of gravity projected on the map through ArcGIS allows us to explain the behavior of the Spanish peninsular population throughout this period and to understand to what degree the socio–economic events are the causes that motivated its shifting in three different trajectories: Southwest (1900–1950), Northeast (1950–1970) and Southeast (1970–2011).

<sup>a</sup> Universidad de Oviedo

<sup>b</sup> Universidad de Cádiz. Autora de correspondencia C.c.: maria.gomezmartin@uca.es



## INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, muchos han sido los investigadores que, inspirándose en la publicación de los trabajos de Marcel Reinhard (1949) y Carlo Cipolla (1962), se han interesado por explicar el comportamiento de la población, las causas de su crecimiento demográfico o las motivaciones que explican su movilización a partir de diversas fuentes primarias generadas, en un principio, con el único propósito de realizar recuentos de población (Sánchez-Alonso, 2000; Silvestre, 2005a; Collantes y Pinilla, 2011; Martínez-Galarraga et al., 2020).

Todas las entidades políticas, especialmente a partir de la creación del Estado liberal moderno decimonónico, han mostrado un gran interés por conocer con detalle el número de súbditos, primero, y ciudadanos, después, que habitaban en sus territorios con intenciones, ya desde época medieval, fiscales y, con el paso del tiempo, demográficas. De esta forma, los censos de vecinos de la edad Moderna dieron paso a los censos de habitantes modernos a partir del siglo XIX (García España, 1991; Coll y Fortea, 1995).

En Europa, durante la Primera Exposición Internacional de Industria celebrada en Londres en 1851, ya se percibe la preocupación y la necesidad de realizar estadísticas homogéneas y de calidad que permitiesen las comparaciones entre países. De esta forma, impulsados por un sentimiento común, en 1856 se crea en España la Comisión de Estadística General del Reino,<sup>1</sup> considerada oficialmente como el origen del actual Instituto Nacional de Estadística (INE). La Comisión confeccionó un primer censo en 1857, muy a pesar de las recomendaciones del Congreso de Estadística celebrado en Bruselas en 1853 que había propuesto su elaboración para el año de 1860, fecha en la que se repitió. En este censo, que se considera a sí mismo como experimental, se medía la población de derecho, es decir la población presente en España en el momento de elaborar el censo —incluyendo residentes en el extranjero, marineros embarcados y las tropas destinadas fuera de nuestras fronteras— y para que las cifras fueran comparables entre sí se utilizó la división provincial española propuesta en 1833, manteniendo los grupos de edad establecidos en los censos de Aranda (1768), Floridablanca (1785–1787) y Godoy (1797). Sin embargo, la rapidez con que la Comisión, recién creada, tuvo que elaborarlo, hizo que los resultados obtenidos fuesen muy poco fiables (Gozálvez y Martín-Serrano, 2016).

Fue una experiencia preliminar de cuyos problemas y resultados revelados se adoptaron diversas medidas con la intención de conseguir un marco censal lo más completo posible. De esta forma, a partir de entonces se actualizó el nomenclátor de poblaciones, se señalaron los límites municipales, se rotularon las calles y se numeraron los edificios en los municipios. De igual forma, se introdujeron otras innovaciones impor-

---

1 El 3 de noviembre de 1856, el general Narváez, presidente del Consejo de ministros de Isabel II, firma un Decreto por el que se crea una Comisión compuesta por personas de reconocida capacidad para llevar a cabo la Estadística General del Reino.

tantes como la clasificación de los habitantes por profesiones, artes y oficios (aunque se evidencia las dificultades propias de catalogar a aquellas personas que desempeñan varias tareas, sobre todo en el medio rural), por edades; por su cultura o instrucción elemental y los ordena por provincias, partidos judiciales y ayuntamientos (García España, 1991).

Pocos años después, el 12 de septiembre de 1870, durante el gobierno provisional del general Serrano, se creó mediante decreto el Instituto Geográfico. Un proyecto que evidencia la preocupación constante por los problemas estadísticos y que cobrará una mayor relevancia cuando en 1873 este Instituto asuma las tareas de la Junta de Estadística y pase a denominarse Instituto Geográfico y Estadístico, retomando entonces la actividad censal a partir de 1877. Desde entonces, el censo se realizará con carácter decenal, proponiéndose en el Real Decreto de 1897 que a partir de entonces se traslade al último día de los años terminados en cero, estandarizando así esta práctica estadística con el resto de proyectos internacionales en pro de la comparabilidad y de la homogeneización de definiciones y conceptos que, internacionalmente, eran ambiguos. Esta ley, además, ordenaba que la serie se reiniciase en 1900, coincidiendo con el cambio de siglo.

Precisamente, este censo es el punto de referencia para este trabajo cuyo objetivo es, no solo observar el crecimiento demográfico de la población española durante los censos realizados desde entonces, incluyendo el de 2011, sino calcular cada uno de los centros de gravedad demográficos a nivel municipal —entendiendo este centroide como una medida resumen de los cambios en la localización de la población española peninsular<sup>2</sup>—, observar su comportamiento a lo largo de este periodo y entender las causas que los motivaron.

La propuesta de este trabajo es, por tanto, realizar un examen de los movimientos poblacionales a lo largo del siglo XX para comprender cuál es la dirección de desplazamiento del centro de gravedad demográfico, entendida como consecuencia de la aplicación de dos fuerzas (la migración neta y el movimiento natural) que emprende la población española peninsular y explicar, así, las causas socio-económicas que la hacen posible.

El conocimiento del desplazamiento del centro de gravedad demográfico puede contribuir a reforzar los trabajos descriptivos y econométricos sobre las migraciones interiores o la concentración de la población en el territorio propuestos por otros historiadores. Para ello, partiendo de los estudios sobre migraciones —habituales no solo en demografía, sino también en economía, sociología, ciencia regional o historia<sup>3</sup>— así como de la literatura historiográfica española (Sánchez Alonso, 2000), en este texto

---

2 Puede interpretarse como una medida resumida de las fuerzas de aglomeración y dispersión que actúan sobre la población como consecuencia de diferentes factores económicos (Cfr. Proost y Thisse, 2019).

3 Véanse como muestra de las posibilidades que ofrece esta categoría de análisis las obras de Philip E. Graves (1980), Michael J. Greenwood (1997), Patrick Manning (2012) o Stephen Castles, Hein de Haas y Mark Miller (2013).

se adopta un enfoque alternativo a través del análisis de los patrones geográficos o espaciales de la distribución de la población del país mediante el cálculo de su centro de gravedad y la consideración de que el acontecer histórico así como los fenómenos socio-económicos también actúan como motor de los desplazamientos (Silvestre, 2005a). Por este motivo, tras el cálculo de los centros de gravedad para cada uno de los censos de la muestra y la representación de la dirección que ha tomado, se ofrece la explicación contextual correspondiente.

Si bien este aspecto compone la parte central del presente artículo la estructura del texto se distribuye ofreciendo en la siguiente sección una revisión bibliográfica de aquellos trabajos que han analizado la dinámica de la población española y que han sido de gran interés para la realización de este trabajo. En el epígrafe tres se realiza la descripción de las fuentes utilizadas y se explica la metodología empleada para calcular los correspondientes centros de gravedad de la población. En la sección cuatro se muestran los resultados y se ofrece un análisis de los desplazamientos del centro desde una perspectiva histórica. En la quinta se discuten algunas cuestiones metodológicas en torno al cálculo de los centros demográficos. Finalmente, en la sección seis se presentan las conclusiones.

## 1. ESTADO DE LA CUESTIÓN

Como era de esperar a lo largo de los ciento once años que recoge esta muestra, tanto la estructura de la población española como su dinámica ha cambiado. De hecho, entre el censo de 1900 y el de 2011 la población se ha multiplicado por 2,5, pasando de dieciocho a casi cuarenta y siete millones. Un crecimiento que ha sido objeto de estudio a lo largo de los últimos años en la literatura historiográfica y en la que se considera que el desigual desarrollo de la actividad económica española, así como los distintos factores históricos, han motivado importantes cambios en la dinámica poblacional con dos tendencias claras: la propensión a la concentración demográfica y fuertes desplazamientos de población, tanto internos como externos<sup>4</sup>.

Francisco J. Goerlich y Matilde Mas (2008) realizaron un análisis descriptivo de la concentración de la población a nivel de municipio a partir de los censos de 1900, uti-

---

4 Entre la amplia literatura existente sobre la materia caben destacar las obras de Amando Melón (1951), Arango (1981), Eduardo García España (1991), David S. Reher y Ángeles Valero (1995) o David S. Reher (1997). Goerlich y Mas (2006) presentan un exhaustivo recorrido por todos ellos.

lizando el índice de Theil<sup>5</sup> y determinaron que la densidad de población aumentó en todo el país durante el siglo XX, en particular entre 1950 y 1981<sup>6</sup>. Concluyen, por tanto, que de forma generalizada la población tiende a concentrarse en aquellos mismos lugares que en el pasado, con la diferencia fundamente de que es la intensidad de la concentración lo que cambia. Un par de años después, Isabel Ayuda, Fernando Collantes y Vicente Pinilla (2010), analizaron el cambio en la distribución geográfica de la población española utilizando datos provinciales recogidos entre 1787 y 2000 y contrastaron las dos hipótesis que explican el cambio en la densidad de población entre provincias. Se trata de las ventajas de primera naturaleza relacionadas con la dotación de recursos naturales que condicionaban la localización de la población y que generan las ventajas de segunda naturaleza (economías de localización y de urbanización que componen las economías de aglomeración). Sus resultados apoyan el argumento de Paul Krugman (1993) de que la concentración de la población depende en gran medida de sus condiciones de partida. En particular, constatan que hay una coincidencia entre las provincias más densamente pobladas en 1860 y las del año 2000. Por tanto, concuerdan también al señalar que fue la industrialización la que reforzó la concentración de la población en aquellas zonas que previamente ya presentaban densidades relativamente altas<sup>7</sup>.

A su vez, el equipo formado por Francisco Beltrán-Tapia, Alfonso Díez-Minguela y Julio Martínez-Galarraga (2018), analiza la relación entre las economías de aglomeración y la distribución espacial de la población española utilizando datos a nivel de distrito desde 1860 hasta 1991. De hecho, en este artículo se examina la evolución de la concentración espacial de la población estimando un modelo donde la variable dependiente es la tasa de crecimiento de la población y en el que se incluyen características geográficas para explicar las desigualdades demográficas de cada distrito. De esta forma, los resultados obtenidos muestran que mientras en la segunda mitad del siglo XIX el tamaño de la economía local afecta al crecimiento de la población, este vínculo se incrementa significativamente durante los primeros años del siglo XX en los que los distritos más grandes tienden a crecer más rápido.

---

5 Theil (1967) observó que las medidas de entropía proporcionaban un marco adecuado para medir el grado de desigualdad en la distribución de renta de una población. Los valores de esta medida varían entre cero y el infinito, donde cero representa una distribución equitativa y los valores más altos representan niveles más altos de desigualdad. El índice de Theil puede definirse como:

$$T = \frac{\sum_{i=1}^k y_i \log(y_i/p_i)}{\sum_{j=1}^k x_j n_j}, \text{ donde } y_i = \frac{x_i n_i}{\sum_{j=1}^k x_j n_j}, \text{ es decir, la proporción de renta total que reparte el}$$

i-ésimo elemento. Así pues  $y_i/p_i$  será la renta per cápita del i-ésimo elemento deflactada por la renta per cápita de la población total.

Un análisis exhaustivo de las propiedades de este y otros índices de desigualdad puede verse en Goerlich y Villar (2007). La diferencia básica entre los mismos radica en la forma en que se miden las distancias entre los elementos objeto de análisis (la población municipal), así como en la forma en que dichas distancias son agregadas.

6 También determinan como a partir de 1980 algunas provincias parecen estancarse debido a haber alcanzado cierto nivel de saturación.

7 Igualmente, en este contexto industrializador, Jordi Nadal (2003), en su *Atlas de la Industrialización de España (1975-2000)*, demostró que, con algunas excepciones vinculadas a la minería, la población tiende a localizarse en aquellos mismos lugares en los que se encontraba desde hacía décadas.

Por último, dentro de este breve repaso de la bibliografía referencial acerca de la concentración demográfica no se puede obviar el trabajo de Rafael Dobado (2006) en el que aborda el estudio de las desigualdades económicas y demográficas entre las provincias españolas durante los siglos XIX y XX y en el que incide a su vez en la importancia que tienen los fenómenos geográficos a la hora de explicar estas desigualdades. Es decir, Dobado encuentra que son las diferencias de primera naturaleza una de las principales claves para explicar la distribución de la población en el país.

No obstante, para el planteamiento de este estudio no menos significativos han sido los análisis acerca de las migraciones en el territorio español. Javier Silvestre (2005a) analiza los movimientos en el interior entre 1877 y 1930 para explicar las bajas y tardías tasas de migración en relación a otros países europeos. Silvestre manifiesta que son dos los factores que contribuyen a explicar esas cifras de migración interna hasta la segunda o tercera década del siglo XX. El primero se refiere a los bajos niveles de productividad agrícola, mientras que el segundo se refiere al escaso atractivo de los sectores no agrícolas<sup>8</sup>.

Por otra parte, Jordi Pons, Elisenda Paluzie, Javier Silvestre y Daniel Tirado (2007) proponen un modelo basado en la Nueva Geografía Económica para analizar la relación entre las migraciones internas españolas y el acceso a los mercados en los años de entreguerras, cuyos resultados muestran que existe una relación directa entre las decisiones de localización de la población y la ubicación de la producción industrial, lo que contribuye, a su vez, a explicar la baja intensidad de las migraciones interiores en España hasta los años veinte.

Por último, y atendiendo también al proceso de migración exterior Blanca Sánchez Alonso (2000) analiza la emigración española entre 1880 y 1914. La autora, utilizando un modelo econométrico, encuentra una alta concentración de la emigración en la primera década del siglo XX frente a grandes diferencias en las tasas de emigración entre regiones y concluye que esta, de un lado, se vio limitada por los bajos ingresos y, de otro, se vio favorecida en aquellas regiones con un grado mayor de alfabetización. Una valoración que ayuda a explicar las menores tasas de emigración en el centro y el sur de España, frente al litoral.

## 2. FUENTES Y METODOLOGÍA

No es baladí señalar que el Estado siempre ha mostrado un interés en realizar recuentos de población, ni que incluso los primeros recuentos no habrían tenido una finalidad demográfica sino más bien su objetivo habría sido la recopilación de información para poder ser más efectivo el control sobre los ciudadanos. Por tanto, el primer censo ins-

---

8 Según el autor, esta interpretación es coherente con la evolución de las migraciones internas en otros países de industrialización tardía, como son el caso de Italia y Portugal. Una coincidencia que también tendría como hilo conductor los factores socio-económicos.

titucional elaborado por la Comisión de Estadística General del Reino (García España, 1991), aunque, como ya se comentó, se realizó en 1857, una fecha sumamente tardía en comparación con otros países occidentales más desarrollados, presenta profundas limitaciones en su contenido (Gozálvez y Martín-Serrano, 2016), pero marcaría una tendencia que los años siguientes se seguiría repitiendo (1860, 1877, 1887, 1897), incorporando mejoras oportunas. A partir de 1900 los censos decenales se realizarán en el último año de cada década hasta 1980 cuando, siguiendo acuerdos internacionales, la actividad censal se trasladase a los años finalizados en uno.

Por todo ello, y debido a la falta de homogenización de los censos decimonónicos, serán los doce censos españoles elaborados entre 1900 y 2011 los que se utilicen como fuente primaria de información en la ejecución del presente análisis. Además, debe atenderse a una cuestión metodológica surgida a raíz de la propia evolución de la estructura administrativa que los municipios españoles han sufrido a lo largo del siglo XX debido tanto a la fusión de unos como a la segregación de otros. La tabla 1 recoge el resumen de esta evolución, así como los datos de población y de densidad que se observa en el territorio español (Reher, 2011; García España, 1991).

Esta evolución ha conllevado que desde el inicio de la pasada centuria el número de municipios se redujera de 9.267 a 8.116 en el censo de 2011 y, por tanto, a tener que adoptar la conversión homogeneizadora empleada por Francisco Goerlich, Matilde Mas, Joaquín Azagra y Pilar Chorén (2006)<sup>9</sup>. Una equiparación fundamental no solo para poder homogenizar los datos asociados al territorio sino también para poder realizar la comparación intertemporal entre los censos y la localización de la población mediante técnicas de Sistemas de Información Geográfica (SIG)<sup>10</sup>. De esta forma, tan solo restaría vincular los datos de población con las bases de datos que recogen la información geográfica (longitud, latitud) y la cartografía de referencia para poder realizar la consiguiente proyección a través de un campo común que se convirtiera, a su vez, en un identificador; parámetros que cumple el código postal de cada municipio.

También la tabla 1 resulta sumamente significativa en tanto en cuanto permite observar el crecimiento de la población española, así como su densidad, e incidir en las décadas correspondientes a los años cincuenta y sesenta como aquellas horquillas cronológicas en las que se dio el crecimiento de la población más alto de la historia de España (Nadal, 1984).

En cuanto a la distribución de la población a nivel municipal, como se demuestra en la representación de la figura 1, el patrón espacial parece claro: a lo largo del siglo XX el interior del país tendió a despoblarse mientras que la periferia se densificó, la única excepción evidente en este proceso de dispersión de la población hacia la costa es Madrid, debido a su "efecto capital". La densidad de población aumenta, por tanto, en las provincias costeras a costa del interior.

---

9 Los autores recogen como referencia los 8.116 municipios del censo de 2011 y a partir de ahí reconstruyen la población hacia atrás para esos municipios.

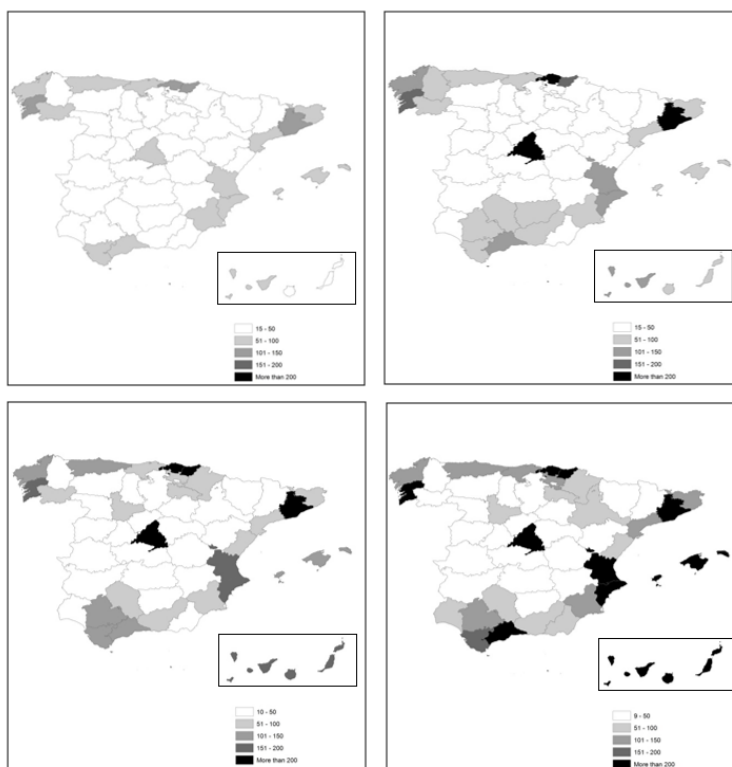
10 En el caso que nos ocupa, se ha utilizado el complemento ArcToolBox denominado Measuring Geographical Distributions para ArcGIS v.10.2.

**Tabla 1**  
Resumen de la información recogida en los censos de población (1900–2011)

<i>Censo</i>	<i>Municipios</i>	<i>Población</i>	<i>Densidad (habitantes/Km<sup>2</sup>)</i>
1900	9.267	18.594.405	37
1910	9.263	19.927.150	40
1920	9.256	21.303.162	42
1930	9.262	23.563.867	47
1940	9.256	25.877.971	51
1950	9.214	27.976.755	55
1960	9.202	30.430.698	60
1970	8.655	33.823.918	67
1981	8.022	37.616.947	75
1991	8.077	39.297.064	78
2001	8.107	38.872.268	81
2011	8.116	40.847.371	93

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

**Figura 1**  
Densidad de población de las provincias españolas (habitante/km<sup>2</sup>)



Los mapas contienen la densidad de población a nivel provincial para el censo inicial de 1900 (arriba izquierda), intermedios de 1950 (arriba derecha) y 1980 (abajo izquierda) y último de 2011 (abajo derecha) empleados en este estudio. Fuente. Elaboración propia a partir de Goerlich et al. (2006).



El centro de gravedad demográfico permite conocer el movimiento de la distribución de la población por la geografía. Su desplazamiento representa sintéticamente el resultado de todos los movimientos y variaciones que suceden en la distribución de la población<sup>11</sup>.

Los centros de gravedad pueden calcularse según diferentes tipos de variables, aunque hasta la fecha las dos más comunes son las que se refieren a la actividad demográfica<sup>12</sup> y la económica —entre los que sobresale el trabajo de Quah (2011) al deducir el centro de gravedad económico a nivel mundial—. No obstante, también cabe mencionar, por la conjunción de distintas variables, la propuesta realizada por Ramón Tammes quien en una fecha tan temprana como la de 1968 calculó los centros de gravedad económicos, demográficos y financieros españoles, a partir de los datos provinciales en el periodo 1955–1964, llegando a una conclusión interesante en tanto en cuanto conecta los tres centros entre sí: la población tiende a seguir la dirección de la riqueza; por tanto, los centros de gravedad económica están cerca del centro demográfico cuyas coordenadas siempre están cerca de Madrid.

Hace ya más de un siglo, que John F. Hayford (1902) sostenía que la medida más adecuada para hallar la localización de una población era la media. Una medida, por tanto, la del centro de gravedad, cuyo análisis ayuda a identificar las direcciones de los movimientos internos de población. La trayectoria de los centros y su longitud muestran la relación entre la dinámica demográfica y el contexto histórico–económico en el que se ha dado y su intensidad. Julius Hilgard (1872) fue el primero en estimar el centro de población de un país, concretamente para Estados Unidos, iniciando una corriente de trabajo que rápidamente asumiría el U.S. Census Bureau (la Oficina del Censo de EE.UU.). Dos años después, Francis Walker, responsable de la elaboración del noveno censo (el de 1870), continuó en esta tarea que se implantaría a partir de entonces como una actividad propia de la institución (Walker, 1874)<sup>13</sup>. A partir de entonces el interés por la “centrografía” alcanzó su punto álgido en las décadas de 1920 y 1930<sup>14</sup>, aunque los estudios referenciales en este análisis ya se localizan en la última década de la pa-

---

11 Hay varias formas de definir un punto central: el centro mediano, el centro medio (también conocido como centroide o centro de gravedad) y el punto de mínimo recorrido agregado (Plane y Rogerson, 2015).

12 Cfr. estudios de referencia para varios países occidentales como son Estados Unidos (Plane y Rogerson, 2015), Canadá (Kumler y Goodchild, 1992), Gran Bretaña (Dorling y Atkins, 1995), Italia (Benassi y Fardelli, 2015) o España (Sanz, 1968).

13 En las décadas siguientes el U.S. Census Bureau calculó los movimientos de los centros de población en cada censo retro trayéndose a 1790 (Cfr. U.S. Census Bureau, 1923, 2021).

14 En la difusión de estos estudios durante el primer tercio del siglo XX cabe destacar la aportación italiana que realizó Corrado Gini (1933). Una revisión de los primeros estudios sobre los centros de gravedad de la población se encuentra en E.E. Sviatlovsky y Walter C. Eells (1937) en la que también se discute en profundidad acerca del uso y el significado del concepto de “centro” en el análisis geográfico regional.

sada centuria<sup>15</sup>.

En cuanto al cálculo de los centros de gravedad, aunque se puede realizar mediante diferentes métodos (Kumler y Goodchild, 1992) —no se puede obviar que existen diferentes formas de proyectar la superficie curva de la Tierra sobre un mapa plano y que esto a su vez ha originado un debate sobre cómo realizar dicho cálculo—, en este artículo se utilizará la fórmula más extendida a través del cálculo del centro medio, es decir mediante una media de las coordenadas (latitud y longitud<sup>16</sup>) de las diferentes unidades territoriales analizadas que minimiza la suma de las distancias al cuadrado a todos los demás puntos de un plano (espacio euclidiano). Cada una de las unidades se pondera en función de la variable de interés, en este caso la población, introduciendo como novedad el cálculo de ese centro medio a través de tres sistemas diferentes con la intención de comprobar la sensibilidad de los resultados según el método empleado.

El U.S. Census Bureau, probablemente la institución más activa en lo que al cálculo de los centros de población se refiere desde su primer informe oficial en 1874 a partir de los trabajos de Hilgard, propone a partir del censo de 1960 el cómputo del centro de la siguiente manera: la latitud del centro es la media ponderada de la latitud de los municipios, donde las ponderaciones son los habitantes y la longitud del centro se calcula de una forma similar, pero en este caso el peso es igual a la población multiplicada por el coseno de la latitud —para así tener en cuenta que la distancia asociada a un grado de longitud varía con la latitud (U.S. Census Bureau, 2011)—. Por tanto, las fórmulas para calcular las coordenadas del centro serían las siguientes:

$$\varphi_c = \frac{\sum_{i=1}^n \omega_i \varphi_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i} \quad \lambda_c = \frac{\sum_{i=1}^n \omega_i \cos(\varphi_i) \lambda_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i \cos(\varphi_i)}$$

15 En el estudio de la dinámica demográfica de la población británica a partir de los censos de población entre 1901 y 1991, Dorling y Atkins (1995) establecen que el centro de población se ha desplazado de forma constante hacia el sur y, ligeramente hacia el este, teniendo a la capital londinense siempre como punta de la flecha. Para el caso italiano Benassi y Fardelli (2015), utilizando los censos de población comprendidos entre 1951 y 2011, analizan la distribución geográfica aplicando el centro de población medio y la regla del tamaño de rango. Sus resultados subrayan el papel desempeñado por la migración interna e internacional en la dinámica reciente de estos dos indicadores, destacando un desplazamiento del centro de población espacial medio hacia el Noreste del país y un crecimiento progresivo paralelo del nivel de concentración del sistema urbano italiano. Más novedosa es la metodología que aplican Jin Wu, Rayman Mohamed y Zhen Wang (2011) al estudiar la evolución espacial de la población china desde el año 2 d.C. Para ello utilizan un modelo acoplado basado en agentes y autómatas celulares que simula la distribución de la población. Consideran que el cambio climático, la productividad agrícola y las migraciones masivas son las fuerzas motrices de los movimientos de población. De esta forma, en sus resultados muestran que desde el año 2 d.C. hasta el 2003, el centro de la población se desplazó gradualmente hacia el Sureste, siendo el desplazamiento mucho más amplio en latitud que en longitud, lo que refleja la concentración de la población en dirección norte-sur.

16 En este sentido, también se debe explicar que en este análisis se asume que las coordenadas geográficas de cada uno de los 8.116 municipios coinciden con su capital, ya que la mayoría de la población suele vivir en las capitales. En el caso de España, la latitud de los puntos considerados es siempre el Norte. La longitud se ha medido tomando como referencia el meridiano de Greenwich.

donde  $\omega_i$  es la población,  $j_i$  es la latitud y  $\lambda_i$  es la longitud del municipio.

No obstante, esta no es la única forma de calcular el centro de población medio. El principal punto de controversia es la elección de la proyección cartográfica mediante la cual se transforman y representan las diferentes posiciones desde la superficie curva tridimensional de la Tierra a una superficie plana bidimensional. Es por ello por lo que en este trabajo, tal y como ya se ha indicado con anterioridad, se considerarán también otros dos métodos, los propuestos por Frank Barmore (1992), de un lado, y por Edward Aboufadel y David Austin (2006), de otro; para así poder comparar entre todos la sensibilidad del centro en función del método de proyección elegido.

La principal diferencia entre unos y otros es que mientras que Barmore (1992) utiliza la proyección azimutal equidistante para relacionar las coordenadas geográficas del centro de gravedad con las coordenadas en el plano —lo que permite calcular el centro que verifica que la suma de las distancias al cuadrado de cualquier otro punto al centro es la menor—; Aboufadel y Austin (2006) proponen un método que utiliza la geometría esférica para calcular el centro de gravedad de la población. De esta forma, ambos autores obtienen las coordenadas cartográficas a partir de las geográficas sin necesidad de elegir una proyección para calcular las coordenadas y, así, resuelven el problema de tener que elegir una proyección, ya que no hay forma de representar la superficie curva de la Tierra en un plano sin deformarla. Representan los municipios mediante un vector tridimensional que se extiende desde el centro de la Tierra hasta el centro de la localidad en la superficie de la Tierra y, asumiendo que la Tierra es una esfera perfecta, utilizan el radio de la Tierra como unidad de distancia<sup>17</sup>.

### 3. RESULTADOS

En cuanto a los resultados obtenidos, cabe señalar que los tres métodos utilizados en este trabajo arrojan resultados similares, con sutiles diferencias. La figura 2 representa la evolución espacial del desplazamiento del centro de gravedad de la población española, que, si bien en su origen se sitúa en Aranjuez, una localidad muy cercana a Madrid con el paso del tiempo se va distanciando hacia el litoral mediterráneo.

Igualmente, la figura 4 evidencia las leves diferencias que se establecen entre los métodos de Barmore y Aboufadel y Austin, y la ya sensible distancia que plantean con el del U.S. Census Bureau, en lo que al punto de origen y de destino se refiere —en U.S. Census Bureau se localizan en el municipio de Ciempozuelos (Madrid) y Villacañas (Toledo) respectivamente, mientras que los dos restantes parten de Valdemoro (Madrid) y concluyen en Lillo (Toledo)—, aunque luego la floritura es similar.

---

<sup>17</sup> Para más detalles sobre las características computacionales de estos métodos, véase, además de los trabajos originales, el trabajo recopilatorio recogido por Plane y Rogerson (2015).

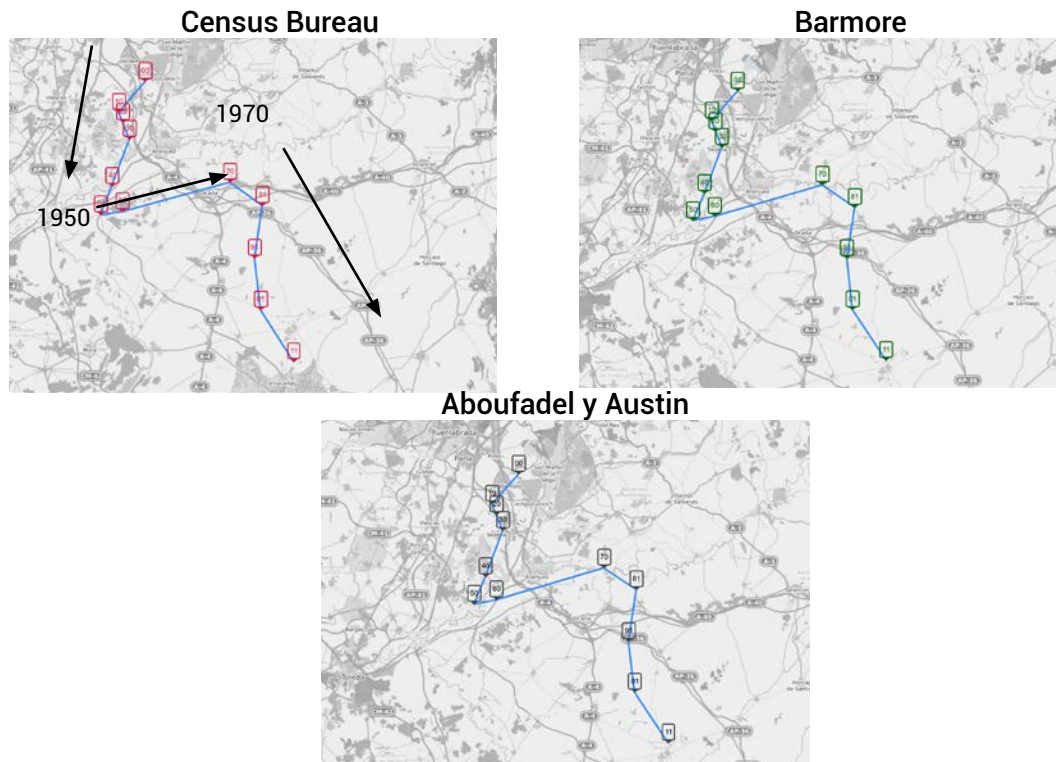
**Figura 2**  
**Localización y desplazamiento del centro de población en España (1900–2011)**



Fuente: Elaboración propia.

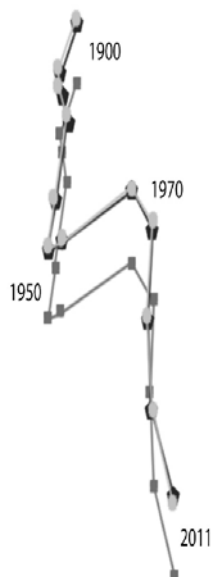
Para ver con más detalle el movimiento del centro de población a lo largo del siglo XX y primera década del XXI, en la figura 3 se muestran los desplazamientos localizados con los tres sistemas descritos.

**Figura 3**  
**Diferencias en el desplazamiento del centro de población en España (1900–2011)**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 4**  
**Comparación entre los sistemas de representación empleados (U.S Census Bureau, Bar-  
more, Aboufadel y Austin)**



**Leyenda:** U.S. Census Bureau con los hitos cronológicos en rectángulo, Barmore en pentágono y Aboufadel y Austin en círculos. **Fuente:** Elaboración propia.

De una u otra forma, en lo que a la dirección del centro demográfico se refiere, la evolución espacial de los tres métodos identifica trayectorias similares. La latitud del centro experimenta un desplazamiento continuo hacia el sur según los tres métodos utilizados, con un ligero desplazamiento hacia el norte entre 1950 y 1970. Con respecto a la longitud, los desplazamientos en la primera mitad del siglo XX fueron ligeramente hacia el oeste, pero desde 1950 la población se desplaza hacia el este. En resumen, y en líneas generales, el centro de gravedad de la población de España muestra tres tendencias de desplazamiento correspondiendo, por tanto, a tres etapas cronológicas distintas y bien identificadas en el acontecer histórico, tal y como se recogen y detallan a continuación:

### 3.1. Etapa I (1900–1950)

En esta etapa comprendida por cinco décadas y seis censos de población el desplazamiento del centro de gravedad se realiza en dirección suroeste con una distancia media de 28,75 km a la vez que desciende 39 metros en relación con el nivel del mar<sup>18</sup>.

18 Se ha calculado la altitud media de los municipios ponderada por la población, un cómputo que además de demostrar, como se verá, la progresiva disminución de la cota coincide con los resultados de otros estudios como el de Isabel Ayuda, Fernando Collantes y Vicente Pinilla (2010) que encuentra que la altitud es una variable explicativa importante de la concentración de la población.

Una etapa caracterizada por el éxodo rural y por la depresión económica

**Tabla 2**  
**Distancias recorridas por centro de gravedad entre 1900 y 1950**

Año	Distancia (km)			Altitud (metros)
	U.S. Census Bureau	Barmore	Aboufadel y Austin	
1900				422,81
1910	7,83	7,69	7,63	418
1920	2,15	2,19	2,19	409,68
1930	3,53	3,38	3,37	402,44
1940	9,75	9,66	9,63	392,22
1950	5,88	5,71	5,67	383,56
Totales	29,14	28,63	28,49	39,25
Media		28,75		

Fuente: Elaboración propia.

Los movimientos del centro de gravedad de la población española hasta 1930 fueron escasos a pesar de los cambios socioeconómicos producidos en España desde finales del siglo XIX cuando se produce simultáneamente el arranque de la revolución industrial y de los transportes —lo que se tradujo en una concentración de la industria y de la mano de obra en áreas geográficas como Barcelona, Madrid o el País Vasco (Tirado, Paluzie y Pons, 2002; Rosés, 2003)—, que además coincidió con un progresivo deterioro de la población rural española como consecuencia de las crisis agrarias y de la mecanización agrícola. Dos cambios socioeconómicos de especial envergadura que dieron lugar a un movimiento migratorio caracterizado por el éxodo rural y la concentración urbana con dos destinos preferentes: los países de ultramar hasta la Primera Guerra Mundial (1900–1920) y los nuevos polos urbano–industriales españoles (País Vasco y Cataluña) a partir de 1920<sup>19</sup>, beneficiados por el contexto internacional producido por la guerra. Además, cabe destacar el efecto de Madrid en la jerarquía urbana, reforzado con la implantación del sistema radial de comunicaciones, como núcleo central de desarrollo económico (centro financiero, burocrático, de consumo, etc.) y de cohesión entre la periferia peninsular (Tamames, 1968). Las obras públicas llevadas a cabo durante la dictadura de Primo de Rivera (1923–1930) también impulsaron el desarrollo de las migraciones (Puyol, 1996).

Estos hechos se reflejan en el desplazamiento del núcleo de población en dirección suroeste. Hasta 1930, la duración de la trayectoria es pequeña, lo que refleja la persistencia de un patrón de sociedad agraria que revela la pervivencia de una España rural

19 Según Blanca Sánchez Alonso (1995), entre 1900 y 1913, la tasa de crecimiento de la emigración española fue de casi el 12%, frente al 4,7% de Italia y el 9,9% de Portugal.

atrasada. Tortella (1994) señala la importancia de los obstáculos físicos a la modernización en España. El tamaño del país y la altitud de la meseta central (que encarecía el transporte), aislaban al país del comercio y la innovación, y dificultaban la transferencia de recursos humanos a actividades más productivas. Además, esta evidencia puede ser una muestra de la debilidad y tardía incorporación de España a las distintas olas de innovación y cambio social producidas durante la primera y segunda Revolución Industrial (Silvestre, 2005b; García Docampo y Otero, 2012). Este resultado está en línea con el obtenido por Javier Silvestre (2005a) que justifica, por el lado de la demanda, que las bajas tasas migratorias hasta la segunda o tercera década del siglo XX se explican por la escasa atracción de los sectores no agrarios.

Además, la presión demográfica creada por las tasas de crecimiento de la población fue un factor de empuje para el proceso migratorio que se produjo hasta 1930 (Reher, 2011). En el periodo 1930–1950, por el contrario, la depresión económica de los años treinta, la Guerra Civil y el recién implantado sistema autárquico provocaron una desaceleración de la migración interna que ahora más bien se vincula con el desplazamiento hacia el campo como consecuencia del conflicto bélico (Silvestre, 2005a). La economía de posguerra, retendrá a la población en el mundo rural, donde le resulta más fácil llevar a cabo una economía de subsistencia, lo que a su vez provocará una ruptura en los procesos migratorios campo–ciudad iniciados anteriormente (Bover y Velilla, 1999; Maluquer de Motes, 2007).

### **3.2. Etapa II (1950–1970)**

Durante este periodo, se produce un cambio en la dirección de los movimientos de la población. El centro de gravedad se desplaza hacia el noreste, y como se observa en la tabla 3 recorre una distancia de 26 km y desciende 51 metros más de la cota de 1950.

Para entender este movimiento, hay que fijarse en la situación de la economía española. Tras el sistema fallado de la autarquía, a partir de 1950 y, especialmente, de 1960, la economía española se dinamizará gracias a la nueva política económica concretada en el Plan de Estabilización de 1959. La liberalización económica caracterizada por la promoción del comercio exterior, la entrada de capitales y la integración de nuestra economía en el mundo occidental brindó la oportunidad de observar un crecimiento económico sin precedentes debido al desarrollo de la industria, la construcción y los servicios vinculados a regiones como Madrid, los municipios litorales de Cataluña y Comunidad Valenciana (Prados de la Escosura, Rosés y Sanz Villarroya, 2012). Al mismo tiempo que se desarrollan las actividades turísticas lo que incidirá a su vez en el desarrollo de los archipiélagos de Baleares y Canarias. Un proceso que se produjo en paralelo a la expansión que se estaba produciendo en Europa Occidental.

La economía española creció entre 1960 y 1973 más que ninguna otra de Europa, lo que se explica en gran medida por el atraso anterior. Este periodo de expansión cambió la estructura económica del país. Como resultado del proceso de industrialización, las nuevas oportunidades promovieron el crecimiento económico en algunas provincias y, por lo tanto, la desigualdad regional aumentó (Tirado, Díez Minguela y Martínez–Ga-

larraga, 2016). La industria se diversificó y se extendió más allá de las regiones industriales tradicionales, mientras que el sector turístico siguió creciendo. El "Primer Plan de Desarrollo" incluía la creación de "polos de desarrollo", que eran zonas destinadas a atraer la inversión industrial mediante beneficios fiscales, con el fin de fomentar el desarrollo industrial en las regiones más atrasadas. Con todo, y aunque los polos de desarrollo solo tuvieron éxito en aquellas zonas que ya tenían una tradición industrial previa, como Madrid, Barcelona o Bilbao, es en esta distribución de la actividad industrial donde se encuentra la clave para entender el comportamiento de la población como resultado de la migración a estas zonas (García Barbancho, 1967).

**Tabla 3**  
**Distancias recorridas por centro de gravedad entre 1950 y 1970**

Año	Distancia (km)			Altitud (metros)
	U.S. Census Bureau	Barmore	Aboufadel y Austin	
1960	4,26	4,34	4,29	365,16
1970	21,76	21,89	21,83	331,94
Totales	26,02	26,23	26,12	51,62
Media		26,12		

Fuente: Elaboración propia.

En este sentido, el movimiento del centro de gravedad que se observa en su desplazamiento dirección noreste apoya la opinión de que la población abandonó las zonas rurales pobres de regiones del sur como Andalucía y Extremadura hacia zonas industriales más ricas como Madrid, Barcelona o el País Vasco, al contrario de lo que había ocurrido al final de la etapa anterior.

De esta forma, en la década de los sesenta, se produce un fuerte movimiento migratorio relacionado directamente con la actividad económica, siendo las provincias de Bizkaia, Madrid, Gipuzkoa, Barcelona, Girona, Araba, Navarra, Baleares, Tarragona, Valencia, Zaragoza, Castellón, Alicante y Canarias las que absorbieron en términos netos casi un millón de personas procedentes de las restantes provincias españolas (Tammes, 1968; Rodríguez Osuna, 1983). Esto concuerda con el resultado obtenido por los tres métodos para el desplazamiento del centro de población en el periodo 1950–1970. La atracción demográfica inmigratoria que ejerce el cuadrante noreste País Vasco–Cataluña–Levante, conocido como Eje del Mediterráneo, es lo que origina la trayectoria obtenida este–oeste. El País Vasco se une a dicho Eje a través de Navarra y Zaragoza, formando lo que se conoce como el Eje del Ebro (véase la figura 1). A su vez hay que señalar que la atracción inmigratoria de Madrid y el todavía significativo crecimiento demográfico vegetativo de la mitad sur de la Península frenan el desplazamiento del centro, siendo el recorrido de esa trayectoria de aproximadamente 26 kilómetros en apenas veinte años, lo que configura el centro demográfico con características estructurales muy marcadas.



### 3.3. Etapa III (1970–2011)

En esta última etapa, la longitud de la trayectoria del centro de gravedad se desplaza poco menos de 40 km en dirección sureste, descendiendo además un total de 32 metros de altura en relación a la cota de 1970, lo que indica una alta intensidad de la migración hacia el litoral, tal y como se refleja en la tabla 4.

En el periodo 1970–1981 se produce una ruptura de las tendencias migratorias precedentes que se puede asociar a los profundos cambios producidos en España por el fin de la dictadura franquista y el inicio de la transición a la democracia; la crisis económica internacional y la saturación de las áreas industriales. Cuestiones todas ellas que se deben de entender como causas de la necesaria reconversión territorial y económica que surgirá de estos difíciles años.

**Tabla 4**  
**Distancias recorridas por centro de gravedad entre 1970 y 2011**

Año	Distancia (km)			Altitud (metros)
	U.S. Census Bureau	Barmore	Aboufadel y Austin	
1981	7,80	7,61	7,60	310,74
1991	10,22	10,10	10,12	305,03
2001	10,19	9,97	10	303,17
2011	12,02	11,81	11,81	299,49
<b>Totales</b>	<b>40,23</b>	<b>39,49</b>	<b>39,53</b>	<b>32,45</b>
<b>Media</b>		<b>39,75</b>		

Fuente: Elaboración propia.

A partir de 1981 se incrementan los flujos migratorios interregionales mostrando una tendencia a la localización del centro hacia el sureste, lo que parece estar relacionado con el fuerte desarrollo del turismo en las regiones del litoral mediterráneo y del sur. Los resultados de Olympia Bover y Manuel Arellano (1999) apoyan la opinión de que parte del aumento de la migración regional responde a su vez al incremento de las oportunidades de empleo en el sector de los servicios desde finales de la década de 1970, que ha impulsado las migraciones de trabajadores hacia las ciudades más grandes donde se estaban creando los nuevos puestos de trabajo. Además, Jordi Maluquer de Motes (2008) destaca que desde 1985 se ha producido un aumento del número de residentes extranjeros como consecuencia del proceso de inmigración.

En definitiva, estos hechos provocan un cambio en la dirección de los ritmos migratorios y coinciden con el desplazamiento sureste del centro de gravedad de la población (Rodríguez Osuna, 1983). La población, tal y como se ha indicado a lo largo del texto, nuevamente se ha desplazado siguiendo la actividad económica y en concreto se ad-

vierte con claridad una tendencia a que los centros de gravedad demográfica se sitúen cada vez más hacia el cuadrante sureste, formado por las aglomeraciones de Madrid–Valencia–Alicante–Murcia–Almería, destacando la región levantina que no fue ajena al plan de desarrollo del sureste. Este resultado, que concuerda con la tendencia del centro de gravedad de la economía española elaborado por Julio Alcaide Inchausti y Pablo Alcaide Guindo (2008), refuerza la idea de Román Perpiñá (1954) de que la población sigue el curso de la riqueza. En esta etapa se consolidan, por tanto, como provincias receptoras aquellas que presentan una estructura productiva más diversificada, concediendo un papel relevante al sector servicios, destacando, por tanto, además de las provincias insulares, las situadas en el litoral mediterráneo, así como las localizadas en el Eje del Ebro.

## 4. DEBATE

Tras analizar los resultados obtenidos y explicar el desplazamiento de los centros de gravedad de la población en orden al contexto histórico socio–económico, en este apartado se incidirá en aquellos aspectos más relevantes proporcionados por el análisis.

### 4.1. La interpretación de la ubicación y el tamaño de los desplazamientos del centro de población

En primer lugar, cabe recordar que el centro de población no es el lugar donde vive la mayoría de la gente. De hecho, incluso podría ser un lugar alejado de cualquier núcleo habitacional. Una máxima que se entiende más fácilmente si, imaginando un espacio en el que toda la población se concentra en torno a dos ciudades de igual tamaño situadas en dos puntos, el centro de población se localizaría, entonces en un punto equidistante entre ambas ciudades.

Una cuestión más compleja se refiere a la magnitud de los movimientos del centro de población a lo largo del tiempo. ¿Podemos decir si esos cambios son grandes o pequeños?

En principio, puede parecer que el cambio de 90 km en 110 años no es una gran distancia (0,82 km/año)<sup>20</sup>. Sin embargo, la magnitud de los movimientos no tiene una interpretación inmediata, ya que depende de varios parámetros. El primero es el tamaño del país. Obviamente, si calculamos el desplazamiento del centro de población para un país pequeño, como Luxemburgo, no esperaríamos que el centro se desplazara una gran distancia. Por otro lado, los desplazamientos se ven afectados por la estructura

---

20 Para el cálculo del movimiento del centro en cada etapa nos limitamos a sumar la distancia recorrida en cada censo. Obviamente, podría darse el caso de que el centro se moviera cada año en direcciones opuestas, terminando por tanto en el mismo lugar. Sin embargo, este no es nuestro caso ya que la dirección sur es la predominante en casi todos los censos.

geográfica de la población. La trayectoria y el tamaño de los desplazamientos vienen determinados por la dirección y la intensidad de los procesos migratorios.

Por ejemplo, en EE.UU., el centro medio de población en 1790 estaba situado en Chesterton (Maryland). Desde entonces, el centro se ha desplazado hacia el oeste y ligeramente hacia el sur situándose en 2010 cerca de Plato (Missouri). Así que se ha movido bastante rápido, aproximadamente 1.500 km en 220 años (6,8 km/año), a medida que los estados del oeste se han ido poblando.

Un caso completamente diferente podría ser el de Australia pues, según la Oficina Australiana de Estadística (Australian Bureau of Statistics, 2015), en 2011 su centro de población se sitúa en el oeste de Nueva Gales del Sur, lo que refleja la concentración de población en el sureste del país. El centro se desplazó 21 kilómetros hacia el noroeste en los diez años que van de 2001 a 2011, "solo" 2,1 km/año. Un desplazamiento que refleja el fuerte crecimiento de la población en Queensland y Australia Occidental durante este periodo, así como el poco interés de los australianos de desplazarse hacia el oeste.

Si echamos un vistazo a los países más pequeños, los resultados indican, como era de esperar, que el centro se mueve "más lentamente". Dorling y Atkins (1995), en sus cálculos acerca del centro de población de Gran Bretaña entre 1901 y 1991, observan que este se desplaza una media de 290 metros/año. Unas cifras muy similares a las que Benassi y Fardelli (2015) obtuvieron para el movimiento del centro de la población italiana que entre 1951 y 2011 se desplazó una media de 384 metros/año.

#### **4.2. El papel de las grandes ciudades**

En segundo lugar, dado que las coordenadas del centro están ponderadas por la población, no se puede obviar el papel que desempeñan las grandes ciudades (comarcas) en la localización del centro. En el caso español, dos son las grandes ciudades que destacan por encima del resto: Madrid y Barcelona. En este sentido, para comprobar el peso que ambas producen en el cálculo del centro se ha realizado un análisis de sensibilidad calculando la ubicación del centro sin contemplar las cifras arrojadas por ambas ciudades, véase la figura 5<sup>21</sup>. Ciertamente es que estas localizaciones no ofrecen un centro real, sin embargo, ayudan a comprender el movimiento de la población que inhibe estas dos localizaciones.

Si excluimos Barcelona, los centros se desplazan hacia el oeste. Esto era de esperar ya que Barcelona contaba en 1900 con casi el 6% de la población española y está situada cerca del extremo noreste del país. Por otro lado, cuando excluimos Madrid encontramos que la ubicación inicial del centro en 1900 se desplaza hacia el norte en comparación con la situación de la capital. Por tanto, los cambios más importantes que evidencian este análisis son que el centro se dirige al este en lugar de al sur, así como

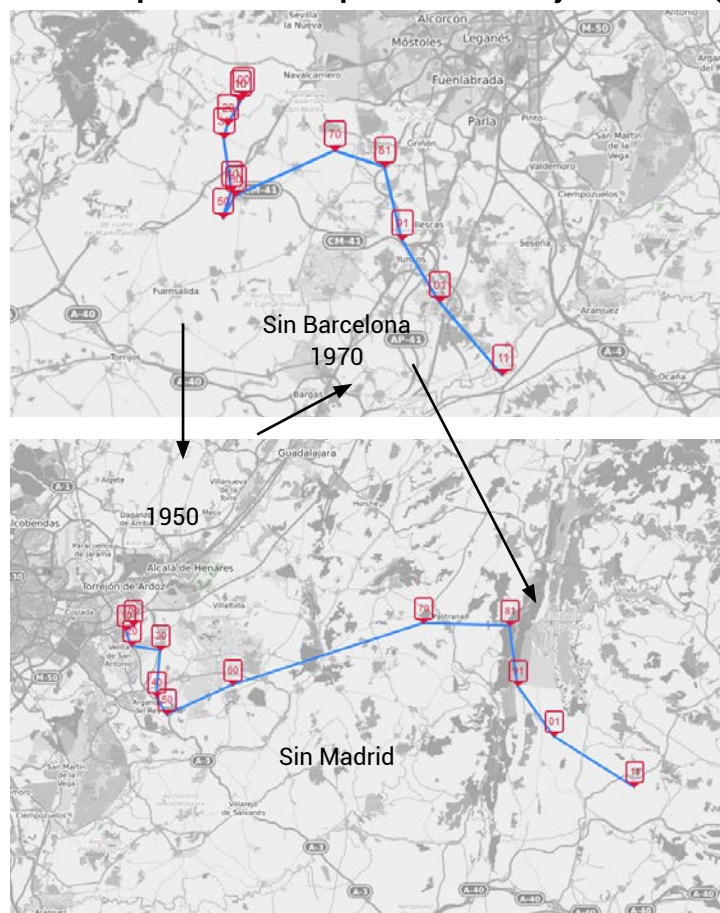
---

21 Por otra parte, también cabe indicar que además de excluirlos del análisis, también se han realizado los cálculos manteniendo la población de los dos municipios en 1900 constante en el tiempo. Los resultados no difieren mucho en comparación con su exclusión.

de que los desplazamientos son mucho mayores; y, en definitiva, evidencia que Madrid tiene un efecto de "anclaje"<sup>22</sup>. Esto tiene sentido desde un punto de vista matemático, ya que ahora los cambios geográficos de la población tienen un efecto mayor debido al aumento de los pesos de la población. En este sentido, podemos ver que los desplazamientos del centro son mucho mayores después de 1950, lo que probablemente se deba a que en la primera mitad del siglo gran parte de las migraciones se dirigieron al extranjero (y por tanto no se ven afectadas por la presencia de Madrid) mientras que en la segunda mitad predominaron las migraciones interiores.

**Figura 5**

**Movimiento del centro de población en España sin Madrid y Barcelona (1900–2011)**



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3. El efecto de la agregación geográfica

Por último, es bastante habitual calcular el centro de población a nivel de municipio, sin embargo, se pueden elegir otros agregados geográficos, como pueden ser las pro-

22 Otros países, como Estados Unidos, tienen una estructura poblacional diferente, en la que las regiones costeras concentran la mayor parte de la población, lo que tiene importantes implicaciones para entender el movimiento del centro demográfico, tal y como indican Henri y Plane (2006).

vincias. La principal diferencia entre estas dos alternativas es que, al utilizar las provincias como unidad geográfica, no se tienen en cuenta los movimientos entre municipios dentro de una misma provincia.

Para comprobar el efecto de la agregación espacial también se ha realizado el cálculo del centro de población utilizando datos de las 47 provincias españolas continentales, excluyendo por tanto las dos respectivas al archipiélago canario y la correspondiente al balear. Los resultados muestran que tanto la localización como la dirección del centro no cambian significativamente cuando utilizamos provincias en lugar de municipios. De todos modos, no se debe generalizar este resultado ni concluir que la agregación geográfica no afecta al cálculo del centro. De hecho, eso dependerá del tamaño de las provincias y de la ubicación de las principales ciudades de la provincia, ya que esas dos variables determinan el tamaño de los desplazamientos dentro de las provincias.

## CONCLUSIONES

La explicación del desplazamiento de los centros de gravedad a partir de los principales acontecimientos histórico-económicos ocurridos en España desde el siglo XIX contribuye a reforzar los resultados obtenidos por otros historiadores respecto a la concentración de la población por regiones. La ventaja de este trabajo es que resume en un único punto de equilibrio para cada año, que va desplazándose por la geografía española a lo largo del tiempo, todos los movimientos de población a nivel municipal. A partir de este análisis hemos obtenido hacia donde se dirigen las corrientes migratorias, lo cual ha servido para conocer la tendencia y para pronosticar hacia donde evoluciona la localización de la población.

Los resultados muestran que el centro de gravedad demográfico en España se sitúa muy cerca de Madrid en torno a principios de la centuria. Desde entonces, el centro se ha ido desplazando, siguiendo diferentes trayectorias en los tres períodos analizados (1900–1950, 1950–1970, 1970–2011). La dirección y amplitud de estas trayectorias muestran la relación entre la dinámica demográfica y el contexto histórico-económico del país. De esta forma, se puede concluir que el desplazamiento del centro de gravedad de la población española hacia el suroeste hasta 1950 refleja, en primer lugar, una pérdida de población asociada a la emigración a los países de Ultramar como consecuencia de la crisis agraria finisecular, sobre todo de Galicia y de Asturias. En segundo lugar, el desarrollo económico de los sectores de la minería y la metalurgia en la zona costera de Murcia y otras provincias cercanas fue un importante factor de atracción de trabajadores. En tercer lugar, la depresión económica de los años treinta y el impacto de la guerra civil hacen que, por un lado, la economía se ruralice y agrarice ya que es el mejor refugio en tiempos difíciles y, por otro, que haya un estancamiento económico en los núcleos industriales del noreste.

A partir de 1950 se produce un cambio en la dirección de los movimientos de la población. El centro se desplaza hacia el noreste. En los años cincuenta el país entra en

una nueva etapa de desarrollo industrial, que acelera el éxodo rural e impulsa la urbanización. Entre 1950 y 1960 se desplazaron más de un millón de personas desde las dos mesetas, Extremadura y Andalucía hacia Madrid y las ciudades industriales del norte y de Cataluña. En las décadas siguientes, el proceso se intensificó, siendo los destinos prioritarios las zonas ligadas al turismo situadas en el eje mediterráneo y las vinculadas a la industria que se beneficiaron de la política de polos de desarrollo a través del Plan de Estabilización (1959).

Por otra parte, durante los años sesenta y principios de los setenta, el Instituto Español de Migraciones registró la salida de más de un millón de personas hacia el extranjero, en particular, hacia Francia, Alemania, Suiza y Bélgica, que estaban viviendo un periodo de recuperación tras el final de la Segunda Guerra Mundial. Dado que las provincias con mayores tasas de emigración en este periodo se encontraban en el oeste de España, este movimiento migratorio internacional reforzó el desplazamiento del centro de población hacia el este.

Finalmente, a partir de 1970 la dirección del desplazamiento del centro de gravedad demográfico cambia hacia el sureste. La población se desplazó hacia aquellas provincias con un papel más relevante del sector servicios, especialmente el turismo. Las principales provincias receptoras se situaron en Andalucía y la costa mediterránea, de ahí el desplazamiento hacia el sureste.

La concentración de la población en el siglo XX coincide con el esquema de distribución espacial de la población del siglo XIX, lo que indica que hay dependencia de la trayectoria, si bien a partir de los años ochenta se producen cambios relevantes. El desplazamiento de los centros hacia el Arco del Mediterráneo significa que las áreas de inmigración siguen siendo unos puntos muy localizados de la geografía española, en donde están produciéndose economías de aglomeración. Además, estas zonas son periféricas y marítimas lo que corrobora la tendencia de la población a localizarse en dichas zonas que, según datos de la Contabilidad Regional de España para el año 2019, concentran casi el cincuenta por ciento de la población y de la actividad económica de España.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece la financiación recibida del Ministerio de Ciencia e Innovación a través del proyecto titulado "La estructura de la ocupación y el ingreso en el largo plazo. Redefiniendo la modernización económica. Los niveles de vida en Galicia, 1750-1975. EXCELENCIA 2017 (2017-PN117) Ref.HAR2017-85601-C2-2-P.

## CÓDIGO ORCID

Verónica Cañal-Fernández: 0000-0002-3477-4595

María Gómez-Martín: 0000-0001-7489-5693

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABOUFADEL, Edward y AUSTIN, David (2006): "A new method for computing the mean center of population of the United States", *The Professional Geographer*, 58, pp. 65–69.
- ALCAIDE INCHAUSTI, Julio y ALCAIDE GUINDO, Pablo (2008): "El centro de gravedad de la economía española en los años 1955, 1979 y 2006", *Cuadernos de Información Económica*, 208, pp. 33–36.
- Australian Bureau of Statistics (2015): "Australian Bureau of Statistics", <https://www.abs.gov.au/AUSSTATS/abs@.nsf/Previousproducts/3218.0Main%20Features80201516?opendocument&tabname=Summary&prodno=3218.0&issue=2015-16&num=&view=> [.
- AYUDA, Isabel; COLLANTES Fernando y PINILLA, Vicente (2010): "From locational fundamentals to increasing returns: the spatial concentration of population in Spain, 1787–2000", *Journal of Geographical Systems*, 12, pp. 25–50.
- BARMORE, Frank E. (1992): "Where are we? Comments on the concept of 'center of population'", *An electronical Journal of Geography and Mathematics*, 3, pp. 22–38.
- BELTRÁN TAPIA, Francisco J.; DÍEZ MINGUELA, Alfonso y MARTÍNEZ–GALARRAGA, Julio (2018): "Tracing the Evolution of Agglomeration Economies: Spain, 1860–1991", *The Journal of Economic History*, 78, pp. 81–117.
- BENASSI, Federico y FARDELLI, Davide (2015): "Assetti spaziali di popolazione in Italia dal 1951 al 2011", *Semestrale di studi e ricerche di geografia*, 26, pp. 49–63.
- BOVER, Olympia y ARELLANO, Manuel (1999): *Learning about migration decisions from the migrants: an exercise in endogenous sampling and complementary datasets*, Working Paper 9908, Madrid, Banco de España.
- BOVER, Olympia y VELILLA, Pilar (1999): *Migration in Spain: Historical Background and Current Trends*, Working Paper 9909, Madrid, Banco de España.
- CIPOLLA, Carlo M. (1962): *The Economic History of World Population*, Baltimore (MD), Penguin Books.
- COLL, Sebastián y FORTEA, José Ignacio (1995): "Guía de fuentes cuantitativas para la Historia Económica de España. Vol. 1. Recursos y sectores productivos", *Servicio de Estudios de Historia Económica*, 32, pp. 7–166.

- COLLANTES, Fernando y PINILLA, Vicente (2011): *Peaceful Surrender: The Depopulation of Rural Spain in the Twentieth Century*, Newcastle-upon-Tyne, Cambridge Scholars Publishing.
- DOBADO, Rafael (2006): "Geografía y desigualdad económica y demográfica de las provincias españolas (siglos XIX y XX)", *Investigaciones de Historia Económica*, 2, pp. 133–170.
- DORLING, Daniel y ATKINS, Savid (1995): "Population density, change and concentration in Great Britain 1971, 1981 and 1991", *Studies on Medical and Population Subjects*, 58, pp. 1–48.
- GARCÍA BARBANCHO, Alfonso (1967): *Las migraciones interiores españolas: estudio cuantitativo desde 1900*, Madrid, Instituto de Desarrollo Económico.
- GARCÍA DOCAMPO, Manuel y OTERO, Raimundo (2012): "Transición territorial: modelo teórico y contraste con el caso español", *Revista Española de Investigaciones Sociológicas: REIS*, 139, pp. 133–162.
- GARCÍA ESPAÑA, Eduardo (1991): "Censos de población españoles", *Estadística Española*, 128, pp. 441–500.
- GINI, Corrado; BOLDRINI, Marcelo; GALVANI, Luigi y VENERE, A. (1933): "Sui Centri delle popolazioni e sulle loro applicazioni", *Metron*, 9, pp. 11–15.
- GOERLICH, Francisco J. y MAS, Matilde (2008): "Empirical Evidence of Population Concentration in Spain, 1900–2001", *Population*, 63, pp. 635–649.
- GOERLICH, Francisco J. y VILLAR, Antonio (2007): *Desigualdad y Bienestar Social: De la Teoría a la Práctica*, Bilbao, Fundación BBVA.
- GOERLICH, Francisco J., MAS, Matilde; AZAGRA, Joaquín y CHORÉN, Pilar (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.
- GOZÁLVEZ, Vicente y MARTÍN-SERRANO, Gabino (2016): "El censo de la población en España de 1860. Problemas metodológicos. Inicio de la aportación social de los censos", *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 70, pp. 329–370.
- GRAVES, Philip E. (1980): "Migration and climate", *Journal of Regional Science*, 20, pp. 227–237.
- GREENWOOD, Michael J. (1997): "Internal Migration in Developed Countries", en ROSENZWEIG, Mark R. y STARK, Oded (eds.), *Handbook of Population and Family Economics*, Amsterdam, Elsevier Science, pp. 647–719.
- HAYFORD, John F. (1902): "What is the center of an area, or the center of a population", *Journal of the American Statistical Association*, 58, pp. 47–58.



- HENRI, Christopher J. y PLANE, David A. (2006): "Decentralization of the Nation's Main Street: New Coastal-Proximity-Based Portrayals of Population Distribution in the United States, 1950-2000", *The Professional Geographer*, 58, 4, pp. 448-459.
- HILGARD, Julius E. (1872): "The advance of population in the United States", *Scribner's Monthly*, 4, pp. 214-218.
- KRUGMAN, Paul (1993): "First Nature, Second Nature, and Metropolitan Location", *Journal of Regional Science*, 33, 2, pp. 129-144.
- KUMLER, Mark P. y GOODCHILD, Michael F. (1992): "The population center of Canada—just north of Toronto?", en JANELLE, Donald G. (ed.), *Geographical Snapshots of North America*, New York, Guilford, pp. 285-279.
- MALUQUER DE MOTES, Jordi (2007): "La incidencia de la Gran Depresión y de la Guerra Civil en la población de España (1931-1940). Una nueva interpretación", *Revista de Demografía Histórica*, 25, 2, pp. 131-166.
- \_\_\_\_ (2008): "El crecimiento moderno de la población de España de 1850 a 2001: una serie homogénea anual", *Investigaciones de Historia Económica*, 10, pp. 129-162.
- MANNING, Patrick (2012): *Migration in World History*, New York, Routledge.
- MARTÍNEZ-GALARRAGA, Julio, PALUZIE, Elisenda, PONS, Jordi, SILVESTRE, Javier y TIRADO-FABREGAT, Daniel A. (2020): "New economic geography and economic history: a survey of recent contributions through the lens of the Spanish industrialization process", *Cliometrica*, 15, pp. 719-751.
- MELÓN, Amando (1951): "Los censos de población en España (1857-1940)", *Estudios Geográficos*, 43, pp. 203-281.
- NADAL, Jordi (1984): *La población española, Siglos XVI al XX*, Barcelona, Ariel.
- \_\_\_\_ (2003): *Atlas de la Industrialización de España (1975-2000)*, Bilbao, Fundación BBVA-Editorial Crítica.
- PERPIÑÁ, Román (1954): *Corología. Teoría estructural y estructurante de la población de España (1900-1950)*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC e Instituto de Economía «Sancho Moncada».
- PLANE, David A. y ROGERSON, Perter A. (2015): "On tracking and disaggregating center points of population", *Annals of the Association of American Geographers*, 105, pp. 968-986.
- PONS, Jordi; PALUZIE, Elisenda; SILVESTRE, Javier y TIRADO, Daniel A. (2007): "Testing the new economic geography: migrations and industrial agglomerations in Spain", *Journal of Regional Science*, 47, 2, pp. 289-314.
- PRADOS DE LA ESCOSURA, Leandro; ROSÉS, Joan R. y SANZ VILLARROYA, Isabel (2012): "Economic reforms and growth in Franco's Spain", *Revista de Historia Económica / Journal of Iberian and Latin American Economic History*, 30, 1, pp. 45-89.

- PROOST, Stef y THISSE, Jacques–François (2019): "What Can Be Learned from Spatial Economics", *Journal of Economic Literature*, 57, 3, pp. 575–643.
- PUYOL, Rafael (1996): *La Población*, Madrid, Editorial Síntesis.
- QUAH, Danny (2011): "The Global Economy's Shifting Centre of Gravity", *Global Policy*, 2, pp. 3–9.
- REHER, David S. (1997): "Fuentes para el estudio de la población", en PUYOL, Antolin (ed.), *Dinámica de la población en España. Cambios demográficos en el último cuarto del siglo XX*, Madrid, Síntesis, pp. 21–46.
- \_\_\_\_ (2011): "Economic and Social Implications of the Demographic Transition", *Population and Development Review*, 37, pp. 11–33.
- \_\_\_\_ y VALERO, Ángeles (1995): *Fuentes de información demográfica en España*, Cuadernos Metodológicos, Madrid, Centro de Investigaciones Sociológicas.
- REINHARD, Marcel R. (1949): *Histoire de la population mondiale de 1700 à 1948*, Paris, Domat–Montchrestien.
- RODRÍGUEZ OSUNA, Jacinto (1983): "Desequilibrios espaciales en la España de los siglos XIX y XX", *Revista Española de Investigaciones Sociológicas: REIS*, 23, pp. 9–29.
- ROSÉS, Joan R. (2003): "Why isn't the Whole of Spain Industrialized? New Economic Geography and Early Industrialization, 1797–1910", *Journal of Economic History*, 64, 4, pp. 995–1022.
- SÁNCHEZ ALONSO, Blanca (1995): *Las causas de la emigración española, 1880–1930*, Madrid, Alianza.
- \_\_\_\_ (2000): "Those Who Left and Those Who Stayed Behind: Explaining Emigration from the Regions of Spain, 1880–1914", *The Journal of Economic History*, 60, 3, pp. 730–755.
- SANZ, A. (1968): "El baricentro de la población española. Su desplazamiento en los últimos siete años censales", *Revista Sindical de Estadística*, 89, pp. 2–20.
- SILVESTRE, Javier (2005a): "Internal Migrations in Spain, 1877–1930", *European Review of Economic History*, 9, 2, pp. 233–265.
- \_\_\_\_ (2005b): "Las migraciones interiores durante la modernización económica de España, 1860–1930", *Cuadernos económicos de ICE*, 70, pp. 157–182.
- SVIATLOVSKY, E. E., y EELLS, Walter C. (1937): "The centrographical method and regional analysis", *The Geographical Review*, 27, pp. 240–254.
- TAMAMES, Ramón (1968): *Los centros de gravedad de la economía española*, Madrid, Guadiana de Publicaciones.
- THEIL, Henry (1967): *Economics and Information Theory*, Amsterdam, North–Holland.

- TIRADO, Daniel A; Díez Minguela, Alfonso y Martínez-Galarraga, Julio (2016): "Regional inequality and economic development in Spain, 1860–2010", *Journal of Historical Geography*, 54, pp. 87–98.
- TIRADO, Daniel A.; Paluzie, Elisenda y Pons, Jordi (2002): "Economic integration and industrial location: the case of Spain before World War I", *Journal of Economic Geography*, 2, 3, pp. 343–363.
- Tortella, Gabriel (1994): "Patterns of economic retardation and recovery in southwestern Europe in the nineteenth and twentieth centuries", *Economic History Review*, 47, 1, pp. 1–21.
- U.S. CENSUS BUREAU (1923): "Center of population and median lines and centers of area, agriculture, manufactures and cotton", en *Fourteenth Census of the United States 1920*, Washington D.C., U.S. Government Printing Office.
- \_\_\_\_\_ (2011): "Centers of population computation for the United States 1950–2010", *U.S. Census Bureau*, <https://www.abs.gov.au/>.
- \_\_\_\_\_ (2021): "Statistical Atlases", [https://www.census.gov/history/www/reference/publications/statistical\\_atlases\\_1.html](https://www.census.gov/history/www/reference/publications/statistical_atlases_1.html).
- WALKER, Francis A. (1874): "The Progress of the Nation, 1790–1870", en *Statistical Atlas of the United States, based on the results of the Ninth Census, 1870*, Washington D.C., U.S. Department of Interior, Census Office, pp. 5–6.
- WU, Jin; Mohamed, Rayman y Wang, Zhen (2011): "Agent-based simulation of the spatial evolution of the historical population in China", *Journal of Geographical History*, 37, pp. 12–21.