

# DESPLAZAMIENTO DEL CENTRO DE GRAVEDAD ASTURIANO. PATRÓN DE DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA POBLACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE SU EVOLUCIÓN (1900-2018)

## MOVEMENT OF THE CENTER OF GRAVITY OF ASTURIAS. PATTERN OF SPATIAL DISTRIBUTION OF THE POPULATION AND CHARACTERISTICS OF ITS EVOLUTION (1900-2018)

Verónica Cañal Fernández<sup>1</sup>

### 1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia de la humanidad, el acceso a los recursos naturales (*first nature* o *locational fundamentals*) en cantidad y calidad ha sido un factor clave en la localización de la población sobre el territorio. Además, la huella de la historia ha contribuido a la persistencia en el tiempo (*path dependence*) de los procesos de concentración de la actividad económica y, en consecuencia, de la especial distribución espacial de la población que había comenzado con anterioridad a la España del siglo xx (Nadal, 2003). Así, la industria no sólo consideró los lugares que tenían ventaja comparativa para instalarse, sino también la reducción de los costes de transporte y los rendi-

---

<sup>1</sup> Departamento de Economía. Área de Historia e Instituciones Económicas. Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Oviedo. E-mail: vcanal@uniovi.es

mientos crecientes favorecieron la concentración de las actividades en pocos espacios (economías de localización y de urbanización que componen las economías de aglomeración). Esto influye en la distribución de la población que, a través de los movimientos migratorios, se desplaza de las zonas rurales a las urbanas o desde las zonas económicamente menos dinámicas a las protagonistas del crecimiento económico moderno (Ayuda *et al.*, 2010; Velarde, 2013).

En el modelo explicativo de las diferencias económicas espaciales en los países en desarrollo, Venables (2005) distingue entre «*first nature and second nature geography*». La primera se corresponde con la geografía «à la Sachs» –heterogeneidad espacial debida a factores naturales como la localización, el clima, la dotación de recursos, etc.–, mientras que la segunda lo hace con la geografía «à la Krugman» –heterogeneidad resultante de «accidentes históricos» que hicieron que las actividades económicas se concentrasen en determinados lugares (Dobado, 2006).

Krugman (1993) también señala que en muchas ocasiones esos «accidentes históricos» no son al azar, sino que se basan en las ventajas de primera naturaleza las cuales generan a través de procesos acumulativos las ventajas de segunda naturaleza que son decisivas para explicar la concentración de la población a lo largo de la historia. Madrid es un caso de aglomeración autoalimentada por «accidente histórico», aunque el hecho de ocupar una posición central en la geometría peninsular –«à la Sachs»– fue determinante en la decisión de Felipe II de trasladar la capital a Madrid (1561) y lo ha sido más tarde en su éxito económico (Dobado, 2006).

Bleakley y Lin (2012) muestran la importancia de las ventajas naturales para ubicar las ciudades, ventajas que pierden utilidad con el cambio tecnológico a medida que pasa el tiempo. Sin embargo, ello no impide la pujanza de esas ciudades, que se reorganizan en torno a nuevas actividades basadas en las economías de aglomeración. En este sentido, el desarrollo económico del siglo xx en España se asentó sobre una red de ciudades ya existente, a pesar de la obsolescencia de sus ventajas de primera naturaleza (minería), lo que sugiere que las decisiones de localización de las ciudades no están determinadas únicamente por variables naturales, sino también por variables endógenas, fenómenos e instituciones originadas por la actuación del hombre, es decir, de segunda naturaleza, conocidas como *amenities* (Bleakley y Lin, 2015). Esta persistencia después de la obsolescencia puede entenderse como un efecto a largo plazo de la propia dinámica histórica o la dependencia de la trayectoria que es muy importante para explicar la distribución de la población (David, 2005).

En efecto, en España se confirma la Ley Espacial de Localización y de Mercados que indica que todo núcleo suficientemente importante de pobla-

ción –salvo situaciones de escasez de sitio– atrae hacia sí la población circundante, forma un «mercado», un lugar de intercambio de cosas, ideas, de relaciones colectivas que se concretan en lo económico, lo político, lo social, lo jurídico, etc., se concentra en él, a una distancia que varía según las posibilidades de la infraestructura natural que la rodea. De ahí la importancia del estudio de la distribución de la población desde el punto de vista económico.

En consecuencia, la desigual distribución de la población española sobre el territorio que ya era evidente en 1900 puede explicarse a partir de los elementos de primera y segunda naturaleza que actúan simultáneamente como fuerzas de distinto signo y en direcciones contrapuestas: fuerzas centrípetas que atraen hacia lugares concretos y fuerzas centrífugas que dispersan las actividades productivas y, por tanto, condicionan la localización de la población. Estas fuerzas son analizadas por la Teoría de la Localización y uno de los componentes que las identifica son los centros de gravedad. En Física y Matemáticas se define como el punto donde aplicada una sola fuerza vertical, se podrían equilibrar todas las fuerzas de gravedad que actúan en dicho cuerpo. Por analogía, el centro de gravedad en economía será el espacio (país, provincia, municipio, etc.) donde se equilibran todas las fuerzas económicas del mismo. Si como medida de esas fuerzas económicas tomamos la variable PIB, obtendremos el centro de gravedad económico; mientras que si consideramos la población, hablaremos de centro de gravedad demográfico.

En este trabajo se pretende localizar el centro de gravedad demográfico para la región de Asturias a lo largo de 118 años, un periodo que coincide con algunos hitos característicos de nuestra historia, en la cual las tendencias demográficas se han visto reforzadas. Utilizando como referencia el trabajo de Plane y Rogerson (2015), se calculan los centros de gravedad demográficos a nivel municipal utilizando como fuente de información la población municipal asturiana de derecho de los doce censos elaborados desde 1900 hasta 2011 (Goerlich *et al.*, 2006) y para el año 2018, las cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de enero de 2019. La población se vincula con la cartografía digital publicada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) a través de un sistema de información geográfica (SIG).

Esta metodología permite analizar los patrones espaciales de la distribución de la población asturiana a nivel municipal teniendo en cuenta las fuerzas demográficas como consecuencia de la actividad económica y la relación de estas con los hechos histórico-económicos que han tenido lugar en el periodo estudiado.

El trabajo se estructura como sigue. En la siguiente sección se presenta una revisión de los trabajos, tanto en la literatura internacional como nacional, sobre centros de gravedad demográficos. Las fuentes utilizadas para construir la base de datos se describen en la sección 3. En la sección 4 se propone la metodología utilizada para obtener dichos centros. En la sección 5 se obtienen los centros de gravedad demográficos a partir de los datos de los municipios asturianos para el periodo 1900-2018. Finalmente, en la sección 6, se exponen las conclusiones más importantes para la economía asturiana.

## 2. CENTROS DEMOGRÁFICOS: HISTORIA Y ANTECEDENTES

Numerosos estudios han abordado el cambio demográfico y las tendencias en el patrón de distribución de la población desde una perspectiva histórico-espacial y a distintas escalas. A continuación, se presenta una breve revisión de aquellos trabajos que han tratado el tema con profundidad.

Hilgard (1872) fue el primero que estimó para los Estados Unidos el centro de población de un país o región. Si bien el primer reconocimiento oficial del cálculo de este centro fue realizado por Walker, responsable de la elaboración del Noveno Censo, 1870, que se publicaría en el primer atlas estadístico de este país (Walker, 1874). El interés por la centrografía alcanzó su máximo apogeo en las décadas de 1920 y 1930. En Estados Unidos, el Bureau of the Census (1923) calculó y publicó los movimientos del centro de población para cada censo desde 1790 y extendió dicho cálculo para estudiar los centros agrícolas y manufactureros desde 1850. En Rusia, el primer trabajo en este campo fue escrito por Tillo en 1887 y en 1906 se publica el estudio sobre demografía de Mendeleev (1906), en cuyo honor se fundó el Laboratorio Centrográfico que lleva su nombre. Además, hay que destacar las contribuciones publicadas por Gini *et al.* (1933) para la población italiana<sup>2</sup>. Plane y Rogerson (2015) resumen varios procedimientos de obtención de los centros de gravedad demográficos propuestos en la literatura por US Census Bureau (1874), Katz y Cooper (1980), Barmore (1993), Aboufadel y Austin (2006) precisando las diferencias entre ellos.

En España, Román Perpiñá (1954) es uno de los primeros que estudia la dinámica de la distribución espacial de la población en nuestro país. Distingue entre «dasícoras» o zonas de superficie limitada y población densa y «aerócoras» o zonas amplias y de baja densidad demográfica. Con datos pro-

---

<sup>2</sup> Para una revisión completa de la literatura véase Sviatlovsky y Eells (1937).

vinciales para 1964 obtiene seis zonas densas de población con distinta concentración de población y eficiencia que impulsan la riqueza con intensidad decreciente espacial: tres nucleares, Madrid, Barcelona y Vizcaya-Guipúzcoa y las otras tres condicionadas por sus infraestructuras naturales (*first nature advantages*), Vigo, Valencia y Cádiz. El resto de espacios interiores están alejados de las «dasícoras», excepto Zaragoza y Valladolid. La conclusión más importante de su trabajo es que la distribución espacial de la renta está concentrada en tres de las seis «dasícoras». Según su nivel de renta son Madrid, Barcelona y Bilbao. En 1958 el Servicio de Estudios del Instituto Nacional de Estadística (INE, 1985) utiliza la metodología basada en los centros de gravedad demográficos para obtener una síntesis de cómo se distribuye la población española desde el punto de vista espacial. Para ello calcula el baricentro de la población española limitado a las dos coordenadas horizontales utilizando el censo de población de 1940 y tomando como referencia el meridiano de Londres. El resultado obtenido situaba dicho baricentro a 32 km en horizontal de la capital de la nación. Sanz (1965) calcula la altitud media del baricentro de la población española basándose en los cuadernillos provinciales del Nomenclátor de población y viviendas del censo de 1960 en los que figuran, para cada municipio, los datos de población de hecho y la altitud de la capital municipal y utiliza las coordenadas horizontales del baricentro del censo de 1940 previamente calculadas por el INE. Destaca el elevado valor de la altitud media en la que vive la población española, 368,6 metros. Este resultado es esperado teniendo en cuenta las condiciones geográficas de nuestro país. Como continuación de este trabajo, en 1968 realiza el mismo cálculo para los años correspondientes a los siete últimos censos de población realizados, 1900-1960, con el objetivo de poder estudiar los movimientos experimentados por dicha población. Sanz detecta variaciones en los municipios debido a las fusiones o segregaciones para los censos anteriores a 1960, por lo que calcula la población que habitaba en los territorios municipales definidos para dicho año. Este trabajo es el primero que homogeneiza las unidades territoriales para cada uno de los siete años censales estudiados, reconstruyendo hacia atrás el número de municipios para eliminar la influencia de las alteraciones municipales. Los datos utilizados proceden del Nomenclátor de las ciudades, villas, lugares, aldeas y demás entidades de población en el que figuran la extensión, altitud, y población de hecho de cada uno de los municipios, del Diccionario Geográfico de España y de las Reseñas Estadísticas Provinciales del Instituto Nacional de Estadística. Los datos de longitud y latitud los obtiene consultando los 50 mapas provinciales editados por el Instituto Geográfico. Los resultados que obtiene califican de estática la

población española durante los primeros sesenta años del siglo xx. Destaca la disminución continuada de la altitud del baricentro, que desciende desde los 434,1 metros en 1900 hasta los 376,3 metros en 1960, lo que indica que la población se ha ido desplazando hacia las zonas más bajas; el cambio en la latitud, que se desplaza hacia el Sur excepto para el paso de 1950 a 1960 que se detiene. Respecto a la longitud, los desplazamientos han sido hacia el Este, excepto en el paso de 1930 a 1940, siendo el más intenso el correspondiente a la última década, 1950-1960 (Sanz, 1968; García Barbancho y Delgado Cabeza, 1988; García Coll, 2005).

Tamames (1968) profundiza en el análisis de la distribución espacial de la renta en España esbozado por Perpiñá (1954) y destaca que la distribución de la población española es un indicador de la localización de sus mercados. Calcula los centros de gravedad económico, demográfico y financiero en el periodo 1955-1964 utilizando datos provinciales. Para ello mide la posición geográfica de las provincias peninsulares y pondera su localización relativa basándose en el peso económico del PIB aportado por cada provincia al conjunto del territorio peninsular español para el caso del centro económico, en la evolución demográfica para el centro demográfico y en los depósitos bancarios para el centro financiero. La conclusión a la que llega una vez concluido el cálculo de cada uno de los centros es que la población camina tras la renta y que ésta se ve impulsada por los recursos financieros. Los centros de gravedad se encuentran próximos al centro geográfico cuyas coordenadas son las de Madrid. Este equilibrio se debe al papel que representa como capital de España, reforzado por el desarrollo económico de la ciudad y su área metropolitana que tiene efectos de cohesión e impulsores o «spread» llegando a regiones de la periferia y de todo el centro de la Península (Tamames, 1968).

Alcaide Inchausti y Alcaide Guindo (1988, 2002, 2007, 2008a, 2008b) calculan los centros de gravedad de la economía española siguiendo los trabajos iniciados por Tamames. La evolución de dicho centro en el período que abarca desde 1955 a 2006 pone de manifiesto los cambios territoriales que se han producido explicándolos a partir de la aportación relativa del PIB de las provincias españolas peninsulares, que ha disminuido en el norte, mientras que se ha expandido en las provincias del litoral mediterráneo. Además, aumenta el peso relativo de Madrid y se reduce el de Barcelona. Para los periodos 1995-2000 y 2000-2005 los resultados son similares e indican que la producción española ha crecido de forma más intensa en el área marítima del este y sur de España y la población ha tendido a ubicarse a lo largo de las costas levantinas y andaluzas.

En la siguiente sección se presentan las fuentes utilizadas para la construcción de la base de datos a partir de la cual se calculan y representan geográficamente los centros de gravedad para cada censo de población en Asturias.

### 3. FUENTES Y DATOS

La fuente primaria de información utilizada en este trabajo son las series homogéneas de población municipal de derecho de los doce censos españoles elaborados entre 1900 y 2011 que Goerlich *et al.* (2006) reconstruye hacia atrás a partir del censo de 2011<sup>3</sup>. Los municipios son la unidad administrativa más pequeña con límites administrativos precisos sobre la que se recoge información acerca de la demografía en diversos momentos del tiempo. Para calcular el centro de gravedad para el año 2018 se utilizan las cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de enero de 2019 publicadas por el INE.

La estructura municipal española ha sufrido numerosas modificaciones a lo largo del siglo xx debidas a fusiones, segregaciones, agregaciones parciales, cambios de denominación, etc., que han reducido el número de municipios desde los 9267 en 1900 hasta los 8116 en el censo de 2011 y los 8124 que figuran en el Padrón de 2018. Por ello, para utilizar las cifras censales a nivel municipal y para varios censos es condición necesaria eliminar la influencia de las alteraciones territoriales de los municipios debidas a dichas fusiones, segregaciones, agregaciones parciales (Goerlich y Mas, 2008). García (1985) aborda el problema de disponer de series homogéneas de población de los municipios españoles y estima las poblaciones de hecho de los 8022 municipios existentes en el censo de 1981 en todos los censos anteriores, hasta el de 1900. En un trabajo posterior (García, 1994) prolonga los resultados iniciales reconstruyendo las series hacia atrás basándose en el censo de 1991. Las limitaciones de estos trabajos previos, resumidas en Ruiz y Goerlich (2015), llevaron a Goerlich *et al.* (2006) a actualizar el trabajo inicial de García (1985), utilizando como referencia los 8108 municipios existentes en el censo de 2001. Goerlich *et al.* (2015), publican una actualización del estudio según la estructura de municipios del censo de 2011 en la que tratan las novedades en el ámbito de la información censal a nivel municipal y las alteraciones sufridas

---

<sup>3</sup> Véanse Goerlich *et al.* (2006), cap. 1, y las referencias en él citadas para consultar los censos objeto de este trabajo de investigación y [https://www.ivie.es/es\\_ES/bases-de-datos/diferencias-economicas-y-sociales-de-los-territorios/series-homogeneas-de-poblacion/](https://www.ivie.es/es_ES/bases-de-datos/diferencias-economicas-y-sociales-de-los-territorios/series-homogeneas-de-poblacion/).

por la estructura municipal española desde el primer listado de municipios completos que aparece en el *Censo de la Matrícula Catastral* de 1842<sup>4</sup>.

La ventaja de disponer de límites administrativos fijos de los municipios españoles en el tiempo es que permite el análisis comparativo e intertemporal de la localización de la población utilizando un SIG. Los SIG han posibilitado el acercamiento a los problemas espaciales y territoriales, creando un vínculo entre la geografía y el análisis, gestión y toma de decisiones territoriales (Chuvieco *et al.*, 2005; Santos Preciado, 2003). Esta herramienta ha sido utilizada en el desarrollo de este trabajo.

El Nomenclátor Geográfico de Municipios y Entidades de Población y las líneas límite municipales proceden de la base de datos municipal del Instituto Geográfico Nacional (IGN)<sup>5</sup>. Recoge la información correspondiente a los municipios y entidades de población españolas (denominaciones, coordenadas, superficie, etc.). Las fuentes de referencia para la elaboración de esta base de datos son el Registro de Entidades Locales (Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas), el Instituto Nacional de Estadística (INE) y las bases de datos cartográficas del IGN.

Las líneas límite municipales permiten acceder a dos capas de información: unidades administrativas y límites administrativos, ambos con tres niveles de administración, comunidad autónoma, provincia y municipio. De acuerdo con la información publicada por el Ministerio de Fomento correspondiente a los municipios y entidades de población españolas, las coordenadas asignadas a todas las unidades poblacionales (municipios o entidades de población) han sido dadas a centroides, es decir, puntos que se encuentran lo más centrados posible en el núcleo poblacional. Además, los recintos municipales utilizados para la representación cartográfica están actualizados a 1 de enero de 2018 de acuerdo con la relación de municipios y sus códigos por provincias publicados por el INE<sup>6</sup>. La relación de municipios a 1 de enero de 2018 es de 8124, frente a los 8116 municipios españoles existentes en el censo de 2011. Este hecho requiere la revisión y corrección de las alteraciones municipales que se han producido en España desde el censo de 2011, actualizando la base de datos de las series homogéneas de población de Goerlich a 2018 para evitar resultados erróneos en el momento de integrar dichas series en el SIG. Se han creado 12 muni-

<sup>4</sup> Véase el trabajo de García España (1991) para una revisión histórica de los censos españoles.

<sup>5</sup> El Nomenclátor Geográfico Nacional se define como un registro dinámico de información que recoge las denominaciones oficiales georreferenciadas que deben utilizarse en la cartografía oficial. Véase <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/catalogo.do?Serie=MIPAC>.

<sup>6</sup> Véase [http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica\\_P&cid=1254734710990](http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica_P&cid=1254734710990).

cipios y han desaparecido 4<sup>7</sup>. En el caso de las segregaciones, los nuevos municipios aparecen en la base de datos con población cero, mientras que las fusiones suponen la agregación de la población de ambos municipios.

Una vez reconstruida la base de población de Goerlich considerando los municipios georreferenciados en 2018 el siguiente paso fue unirla con las bases de datos que recogen la información municipal (longitud, latitud, altitud, superficie...) y la cartografía de referencia publicadas por el IGN. Para ello se necesita un campo de unión que sea común a todas ellas. En este caso, dada la información disponible en la base de Goerlich, el único identificador posible es el código postal de cada municipio. De esta manera se georreferencian los censos de población.

A continuación, se presenta una metodología, alternativa a la utilizada en los trabajos mencionados en la revisión de la literatura, para analizar la evolución de la población asturiana sobre el territorio estudiando cómo se ha desplazado el centro de gravedad demográfico a lo largo del tiempo.

#### 4. PROPUESTA METODOLÓGICA

Las medidas centrográficas se definen como descriptores de los datos espaciales. Por tanto, son medidas de tendencia central y de dispersión de la estadística clásica aplicadas al ámbito espacial (Olaya, 2014). Tomando como referencia el trabajo de Plane y Rogerson (2015) se presenta el procedimiento utilizado para la obtención de los centros de gravedad demográficos a escala municipal según Aboufadel y Austin (2006). Estos cálculos permiten representar/visualizar la trayectoria resultante mediante la localización geográfica del centro de gravedad de la población para cada año de elaboración de los doce censos considerados.

##### *Centro medio según Aboufadel y Austin (2006)*

Aboufadel y Austin proponen un método que utiliza la geometría esférica para el cálculo del punto de equilibrio de la distribución de la población con el fin de resolver el siguiente problema: dado que el punto de equilibrio depende de las distancias, cualquier cálculo que proyecte los datos en un mapa plano

---

<sup>7</sup> Pueden consultarse las modificaciones registradas entre el 1 de enero de 2011 y el 1 de enero de 2018 en el siguiente enlace: [http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736177031&menu=ultiDatos&idp=1254734710990](http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177031&menu=ultiDatos&idp=1254734710990).

no dará el punto de equilibrio real. El resultado es una ubicación que no depende de la elección de la proyección del centro como ocurre con la metodología propuesta por Barmore (1993).

Estos autores, basándose en la metodología empleada por el Census Bureau (1874), dividen el país en localidades cuya población es  $\omega_i$  y cuya ubicación está representada por un vector tridimensional  $\mathbf{x}_i$  con origen en el centro de la Tierra y con extremo en el centro de la localidad en la superficie de la Tierra. Asumen que la Tierra es una esfera perfecta y utilizan como unidad de distancia el radio de la Tierra. Para calcular el punto de equilibrio, señalan que la fuerza gravitatoria sobre la población de una localidad viene dada por  $\mathbf{F}_i = -k \cdot \omega_i \mathbf{x}_i$  donde  $k$  es una constante que depende de la masa y del radio de la Tierra. La fuerza total ejercida sobre la población es:

$$\mathbf{F} = \sum_{i=1}^n \mathbf{F}_i = -k \cdot \sum_{i=1}^n \omega_i \mathbf{x}_i$$

El punto de equilibrio será la ubicación en la que esta fuerza total se dirige hacia el centro de la Tierra. Esto ocurre en la localización  $\bar{\mathbf{x}}$  donde la fuerza total  $\mathbf{F}$  es paralela a  $\bar{\mathbf{x}}$  y, por tanto,  $\mathbf{F} = -|\mathbf{F}|\bar{\mathbf{x}}$ , donde  $|\mathbf{F}|$  es la longitud de  $\mathbf{F}$  (Aboufadel y Austin, 2006, p. 66). Esto significa que:

$$\bar{\mathbf{x}} = \frac{-\mathbf{F}}{|\mathbf{F}|} = \frac{\sum_{i=1}^n \omega_i \mathbf{x}_i}{\left| \sum_{i=1}^n \omega_i \mathbf{x}_i \right|}$$

Para calcular la ubicación, se fija un sistema de coordenadas tridimensionales con origen en el centro de la tierra y denotando por  $R$  el radio terrestre. Así, las coordenadas de latitud y longitud  $(\varphi_i, \lambda_i)$  dan lugar a un vector tridimensional  $\mathbf{x}_i = (x_i, y_i, z_i)$  de coordenadas cartesianas de cada localidad mediante la siguiente transformación:

$$x_i = R \cos \varphi_i \cos \lambda_i \quad y_i = R \cos \varphi_i \sin \lambda_i \quad z_i = R \sin \varphi_i$$

A continuación se halla el centro que minimiza la suma de los cuadrados de las distancias *en línea recta* a las localidades mediante una media aritmética ponderada para cada coordenada cartesiana.

$$\hat{x} = \frac{\sum_{i=1}^n \omega_i x_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i} \quad \hat{y} = \frac{\sum_{i=1}^n \omega_i y_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i} \quad \hat{z} = \frac{\sum_{i=1}^n \omega_i z_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i}$$

Por último se hace la transformación inversa de coordenadas cartesianas a coordenadas geográficas. Al estar las localidades en la superficie terrestre, el centro medio es un punto interior de la Tierra, por lo que obtenemos: latitud, longitud y profundidad.

$$\varphi_c = \arcsin \frac{\hat{z}}{\sqrt{\hat{x}^2 + \hat{y}^2 + \hat{z}^2}} \quad \lambda_c = \arctan \frac{\hat{y}}{\hat{x}} \quad h_c = \sqrt{\hat{x}^2 + \hat{y}^2 + \hat{z}^2} - R$$

Este método no minimiza la suma de los cuadrados de las distancias reales (sobre la superficie terrestre) entre el centro medio y las localidades. Si no se va a considerar la profundidad, los cálculos pueden hacerse con radio unidad ( $R=1$ ).

A continuación se presentan los resultados de este trabajo, calculados utilizando el método expuesto, sobre la base municipal de Asturias georreferenciada a 1 de enero de 2018 para los censos de población desde 1900 hasta 2011 y para el Padrón de 2018.

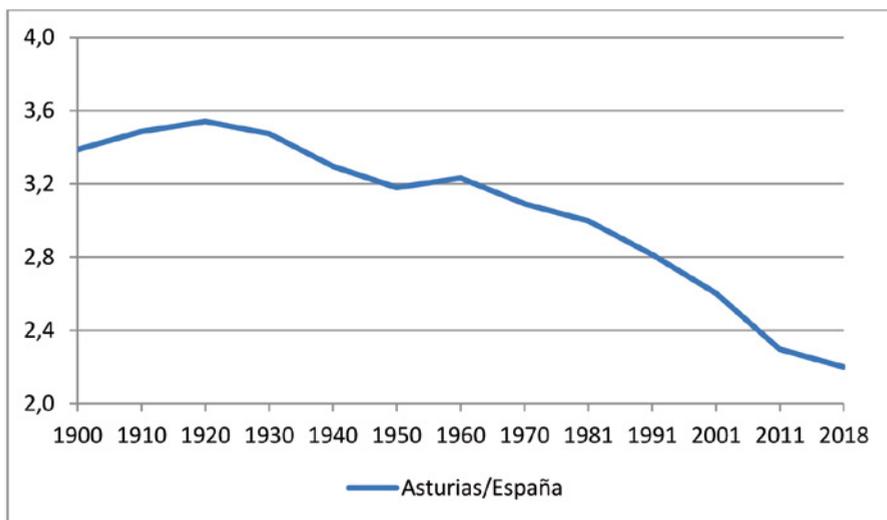
## 5. APLICACIÓN DEL CENTRO MEDIO A LOS CENSOS ASTURIANOS (1900-2018)

La estructura y dinámica de la población asturiana han cambiado a lo largo de los 118 años que se analizan en este trabajo. Según la información disponible en el Padrón de 2018 la población de la región era de 1.028.244 habitantes, lo que supone un incremento del 64% a lo largo del siglo xx. En general, los factores históricos y el desigual desarrollo de la actividad económica han conducido a un desequilibrio municipal a todos los niveles, siendo

conocido el hecho de que las ciudades del centro de la región acapararon el mayor incremento, mientras que gran parte del territorio asturiano soportó pérdidas de población cada vez más importantes.

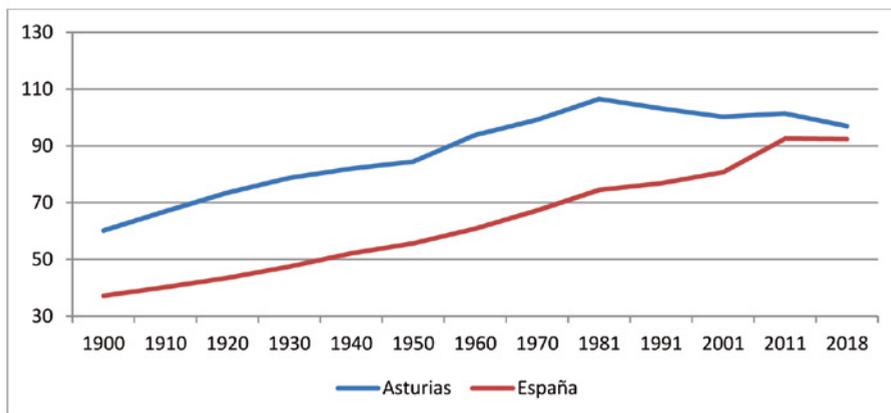
Como se observa en el gráfico 1, hasta 1920, Asturias creció a tasas relativamente más elevadas que la media nacional, ganando peso en el total. Desde entonces, y a pesar el aumento en el volumen de población, Asturias pierde peso en el conjunto de España, excepto en la década de los 50, hasta situarse en el 2,2% en 2018.

La densidad de población en Asturias era de 60 *hab./km<sup>2</sup>* en 1900, por encima de la media de España que era de 37 *hab./km<sup>2</sup>*. Esta distancia se mantuvo y se amplió ligeramente hasta el censo de 1981 (99 *hab./km<sup>2</sup>* en Asturias frente a los 67 *hab./km<sup>2</sup>* en España). A partir de esta fecha se han acortado distancias en términos de densidad como consecuencia del descenso de población de Asturias. En 2018 registra una densidad media de 97 *hab./km<sup>2</sup>* y España de 92 *hab./km<sup>2</sup>* (gráfico 2).



**Gráfico 1.** Población de Asturias respecto a España 1900-2018 (en %).

Fuente: Elaboración propia a partir del INE y de las series homogéneas de población, 2015. Fundación BBVA e IVIE.



**Gráfico 2.** Densidad de población de Asturias y España (1900-2018) (hab./km<sup>2</sup>).

Fuente: Elaboración propia a partir del INE y de las series homogéneas de población, 2015. Fundación BBVA e IVIE.

En este trabajo las coordenadas geográficas de cada uno de los 78 municipios coinciden con las capitales de dichos municipios, ya que la mayoría de la población se concentra generalmente en dichas capitales o bien éstas vienen a ocupar la parte central, por lo que quedan reducidos los errores debidos a la consideración de este tipo de agrupación (Tamames, 1968; Sanz, 1968).

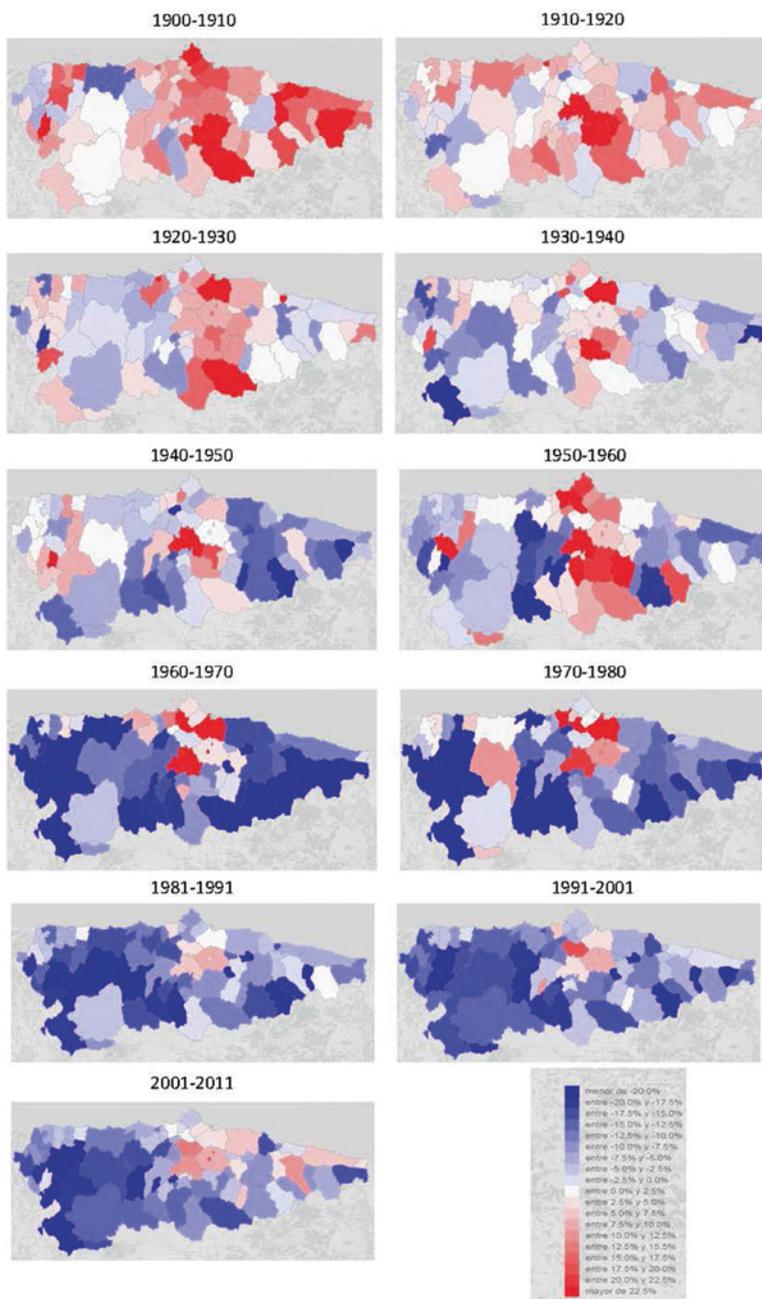
Para calcular las distancias se asume que la Tierra es esférica de radio 6.371 km. En el caso concreto de España, la latitud de los puntos considerados siempre es Norte. En el caso de la longitud, hay longitudes Este y Oeste, tanto si nos referimos al meridiano de Greenwich, como si lo hacemos respecto al de Madrid (3° 41' 16" al oeste de Greenwich).

Las coordenadas geográficas a las cuales se puede «imaginar» que viene referida la población analizada son latitud, longitud y altitud. El IGN establece el origen de altitudes en tierra. En la Península Ibérica se utiliza el Nivel Medio del Mar en Alicante obtenido a partir de datos de nivel del mar en este puerto durante la década 1870-1880. Por tanto, es posible calcular la altitud promedio definida como la media aritmética de la altura de los municipios ponderada por el número de habitantes para cada uno de los censos.

En la figura 1 se representa la tasa de variación de la población calculada entre dos censos consecutivos. Los municipios coloreados en rojo ganan población, mientras que en azul la pierden. Como se puede observar, el desigual reparto de la población sobre el territorio es evidente ya en 1900 y se acentúa a medida que se produce el proceso de desarrollo e industrialización. Asturias vive una etapa de crecimiento sostenido en las primeras décadas del siglo xx.

El desarrollo de la industria metalúrgica y, especialmente, de la minería del carbón, convertido en fuente de energía imprescindible en el proceso de industrialización que se está produciendo en algunas zonas de España, va a permitir la modernización de las estructuras sociales y económicas de la población asturiana. Entre 1900 y 1960 se produjo un aumento de la población de los municipios de la franja central que también afectó ligeramente a los ubicados en la cuenca del Navia en el extremo occidental y algunos de la del Sella en la zona oriental, así como algún concejo de montaña beneficiado por la existencia de explotaciones mineras como por ejemplo, Degaña, Pola de Lena, Aller y Ponga.

En un primer momento fue el conjunto del Área Central de la región el beneficiario de la concentración de la población debido a la explotación de los yacimientos mineros, la creación de las primeras industrias, los servicios y las infraestructuras más importantes. En una segunda fase, a raíz del proceso de reestructuración industrial sufrido por la siderurgia y la minería en los años 50-60, el centro de atracción se desplazó espacialmente a la costa, formado por las tres principales ciudades, dos industriales, Gijón y Avilés y una de servicios, Oviedo (figura 1). Avilés desborda su crecimiento hacia Castrillón y Corvera debido a la atracción ejercida por la instalación de Ensidesa (Empresa Nacional Siderúrgica de España, S. A.). Fuera de este contexto han sido raros los casos de municipios que hayan podido evitar esta tendencia al despoblamiento. Cabe destacar, por ejemplo, el aumento de población asociada a la construcción del embalse de Grandas de Salime al finalizar la Segunda Guerra Mundial que contribuyó a fijar y aumentar estacionalmente dicha población en municipios del medio rural del occidente –como Pesoz– durante el periodo de su edificación. El carácter coyuntural de este asentamiento temporal deja una huella más profunda cuando se suma la emigración a los países desarrollados del norte europeo y el triángulo industrial asturiano entre los años 1950 y 1960. También es necesario mencionar una de las corrientes migratorias que más afectó a los concejos: la dirigida a Ultramar coincidiendo con la crisis que da inicio a la Guerra Civil. En la década de los ochenta se produce una sangría poblacional.



**Figura 1.** Variación porcentual de la población en Asturias.  
Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 1 se recogen las coordenadas de latitud y longitud de los centros demográficos de cada censo, los desplazamientos de los mismos entre un censo y otro (en kilómetros) y la altitud media de los municipios ponderada por la población. Como se puede observar, se produce un constante e ininterrumpido descenso de la altitud, pasando de 193,1 metros en 1900 a 131,2 metros en el año 2018. Este resultado sugiere que la población se ha ido desplazando hacia las zonas bajas y coincide con el obtenido por Sanz para cada uno de los siete años censales que analizó (Sanz, 1968). La latitud se mantiene constante entre los años 1900 y 1950 y experimenta un desplazamiento continuado hacia el Norte desde los años 50-60. Respecto a la longitud, los movimientos han sido hacia el Este, siendo el desplazamiento más intenso el correspondiente a la década de los 60-70, con aproximadamente 2,4 kilómetros, coincidiendo con el impulso de Ensidesa.

**Tabla 1.** *Coordenadas y desplazamientos del centro de gravedad de la población de Asturias según el método Aboufadel y Austin*

Año	Latitud*	Longitud*	Distancia (kilómetros)	Altitud media (metros)
1900	43° 23' 01''	5° 54' 57''		196,1
1910	43° 22' 56''	5° 53' 21''	2,2	194,3
1920	43° 22' 45''	5° 52' 39''	1	194,1
1930	43° 22' 51''	5° 51' 55''	1	190,6
1940	43° 23' 03''	5° 51' 21''	0,9	184,3
1950	43° 23' 04''	5° 51' 37''	0,4	183,5
1960	43° 23' 19''	5° 51' 05''	0,9	177,6
1970	43° 24' 27''	5° 50' 14''	2,4	157,1
1981	43° 25' 14''	5° 49' 29''	1,8	144,9
1991	43° 25' 23''	5° 49' 01''	0,7	140,7
2001	43° 25' 40''	5° 48' 33''	0,8	136,2
2011	43° 25' 51''	5° 47' 57''	0,9	133,2
2018	43° 25' 59''	5° 47' 43''	0,4	131,2

\* Sistema Geodésico Mundial 1984 (WGS 84).

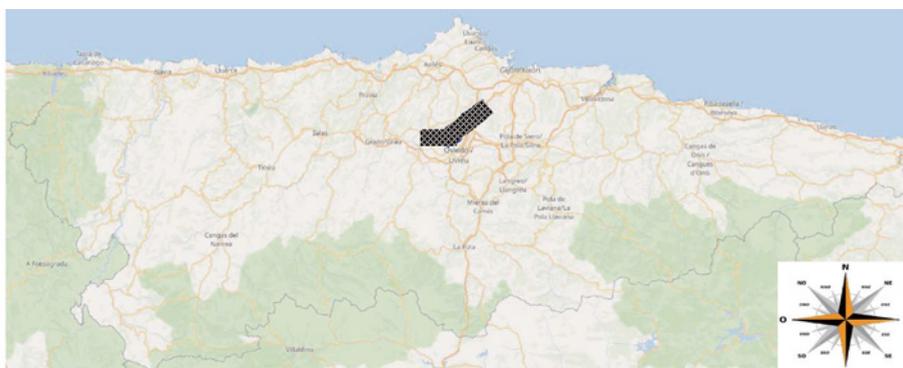
Fuente: Elaboración propia.

En resumen, de acuerdo con el método de Aboufadel y Austin propuesto en este trabajo, el centro de gravedad de la población de Asturias muestra dos tendencias de desplazamiento (figuras 1 y 2):

- a) Período 1900-1950: tendencia de desplazamiento hacia el Este-Noreste (ENE).
- b) Período 1960-2018: tendencia de desplazamiento hacia Nor-Noreste (NNE).

En 1800 Jovellanos ya define el modelo de desarrollo económico e industrial asturiano. La Administración Pública pone en marcha las fábricas de armas de Trubia y Oviedo y la explotación de las minas de carbón piedra de Langreo. Comienza la actividad industrial en Asturias. Además, el lanzamiento de la Real Compañía Asturiana de Minas cerca de Avilés, la creación de las grandes fábricas siderúrgicas de Mieres y de Duro y Cía en la Felguera (1850) y la puesta en marcha del ferrocarril Langreo-Gijón en 1856 convierten a Gijón en el gran almacén industrial asturiano y al Principado en el centro de la industria básica española. Tomando como referencia 1900, fecha que marca el inicio de un acusado proceso de concentración urbana y despoblamiento rural, se puede decir que «Asturias estaba de moda» (Ojeda, 2019).

En términos generales, la metodología utilizada para calcular el centro de gravedad demográfico permite visualizar una trayectoria Noreste (NE) que advierte con claridad una tendencia a que dichos centros se sitúen cada vez más hacia el dentro del cuadrante NE, formado por las aglomeraciones de Oviedo-Gijón (figura 2). Este resultado refleja la configuración de la zona costera, concretamente el concejo de Gijón como uno de los principales motores del desarrollo regional, como consecuencia de la expansión que experimentan sectores estratégicos como el industrial, energético y los servicios culturales y turísticos.



**Figura 2.** Posición general de los centros de gravedad de acuerdo con la metodología Aboufadel y Austin (1900-2018).

Fuente: Elaboración propia.

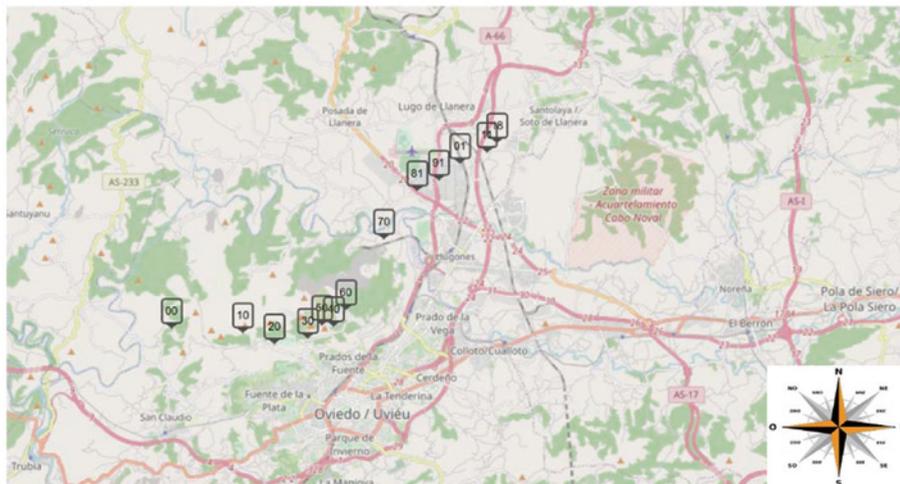
Los movimientos del centro de gravedad de la población asturiana hasta 1960 fueron escasos. En el año 1900, el centro se sitúa fuera de la capital, pero dentro de su término concejil, en el entorno de la parroquia de San Claudio. Este hecho coincide con la construcción de la Fábrica de Loza de San Claudio la cual atrajo población por su volumen de producción y empleo. Junto con la Fábrica de Armas de Trubia, la de explosivos de la Manjosa, los pozos mineros de Olloniego, la de cementos de Tudela Veguín y las de bebidas en Colloto forman el cinturón industrial de la capital de Asturias. Oviedo se convirtió así en el centro de la actividad política y económica asturiana. En cambio, Gijón se consolida como capital industrial, con la creación de la gran fábrica siderúrgica de Moreda, los astilleros, la azucarera de remolacha en Veriña, las fábricas de algodón, cerveza, vidrio, metalúrgicas, se emprendían las obras del puerto de El Musel y se construía la industria química en Aboño y el ferrocarril de Carreño, además de empresas de servicios para dar luz y gas a la ciudad.

Después de 1950 la creación por el Estado de Ensidesa impulsa una gran transformación del sector empresarial privado asturiano y, a continuación, se produce el desplazamiento de la base industrial de la región desde las cuencas mineras hacia la costa. En esta década también hay que destacar el crecimiento demográfico de zonas próximas a Avilés y al municipio de Gozón cuyo empuje está relacionado precisamente con la conversión de la ría de Avilés en un centro siderúrgico. También crecen los concejos mineros de Mieres, Langreo y San Martín del Rey Aurelio, y, en menor medida, Bimenes y Riosa, prolongándose este crecimiento por los municipios de Laviana, Aller, Lena hacia los de Siero y Morcín. Estos incrementos de los saldos poblacionales se reflejan en los desplazamientos del centro de gravedad hacia el este primero y hacia el norte después (véase figura 3).

A partir de 1960 el centro se desplaza hacia la costa, concretamente dirección Gijón, coincidiendo con el boom urbanístico español, la ampliación del puerto de El Musel y la constitución de Uninsa (posteriormente Ensidesa y en la actualidad Arcelor-Mittal). Este movimiento indica, por una parte, el proceso de despoblamiento rural de buena parte del territorio regional al tiempo que se produce el envejecimiento de dicha población. Este hecho, aunque con menor intensidad, afectó a toda la región (Hernández Muñiz, 2010). Por otra parte, este desplazamiento destaca el retroceso de la cuenca minera del centro asturiano, donde la crisis industrial y minera han hecho que esta zona pasara de ser una de las de mayor crecimiento a sufrir el proceso de despoblamiento.

La localización de la población en Asturias en 2018 muestra el mismo patrón que en 2011, tiende a desplazarse hacia Gijón. Por tanto, la actividad económica y la distribución espacial de la población son procesos persistentes

en el tiempo. Nadal (2003) en su *Atlas de la Industrialización de España, 1750-2000* muestra que, con algunas excepciones importantes, vinculadas a actividades cuya materia prima es inmóvil como, por ejemplo, la minería, la población tiende a localizarse en la actualidad en los mismos lugares donde ya lo hacía décadas atrás. El municipio de Gijón desde las primeras décadas del siglo xx ha sido uno de los principales motores del desarrollo regional.



**Figura 3.** Centro de gravedad demográfico en Asturias de acuerdo con la metodología Aboufadel y Austin (1900-2018).

Fuente: Elaboración propia.

## 6. CONCLUSIONES

El cálculo de los centros de gravedad demográficos 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.

El pasado industrial de Asturias se asienta sobre dos pilares: la siderurgia y, sobre todo la minería. El proceso de industrialización vivido en la región consistió en la instalación de la minería en las cuencas hulleras (Nalón y Caudal) y en la construcción de la industria siderúrgica a pie de yacimiento (Langreo y Mieres). Todo esto originó un cambio en el paisaje y en las formas de vida de los asturianos. Por tanto, las ventajas de primera naturaleza asturianas

han sido muy importantes en la distribución espacial de la economía en nuestra región y, por tanto, en la localización de la población. Este hecho se pone de manifiesto a partir del cálculo de los centros de gravedad demográficos de la región a nivel municipal durante el periodo 1900-2018.

Aunque la actividad minera e industrial ha sido la base de la actividad económica en Asturias, en la década de los 1970 las cuencas mineras se enfrentaron a la crisis del petróleo lo que llevó a un proceso de reconversión industrial. En las zonas del Nalón y el Caudal se produjo un declive industrial que derivó en una crisis social y económica. Pero, como se ha mencionado, la historia industrial de Asturias no se reduce a fábricas minero-siderúrgicas, también está integrada por empresas dedicadas a diversas actividades como las *Fábricas de Armas* de Trubia y Oviedo, la de *Loza* de San Claudio, la de *explosivos* de la Manjoya, la fábrica de *Zinc* en Arnao, industrias del sector de la alimentación como la *Azucarera* de Pravia o de Villalegre (Avilés), la *Harina Ceres* y la histórica factoría de *Curtidos* Maribona en Avilés, conserveras como *Conservas Albo* en Candás e hijos de *Angel Ojeda* en Gijón, la *Fábrica de Tabacos*, la *Algodonera*, Cía. Popular de Gas y Electricidad también en Gijón, cerveceras como el *Águila Negra* en Colloto, etc., así como por una red de infraestructuras ferroviarias.

Este conjunto de características vinculadas con la geografía, orografía, climatología, geología, dimensiones de las explotaciones, etc., dan lugar a una distribución económica y, por tanto, demográfica que se vinculan con la economía y la geografía humana. Son analizadas por la Teoría de la Localización y el cálculo de los centros de gravedad que ofrecen tanto la economía como la demografía permite identificar la influencia de dichas características (Velarde, 2013).

Los cambios socioeconómicos ocurridos provocan que el centro de gravedad demográfico se desplace hacia el Este-Noreste, a altitudes cada vez menores. A partir de 1950 con la creación de Ensidesa y el desplazamiento de la base industrial de la región hacia la periferia, surge la posibilidad de una región económica en la costa asturiana, capitalizada por Gijón, que exporta nuevas materias primas –espacio y naturaleza– y nuevos productos finales elaborados en el siglo del cambio climático, de las novedades tecnológico-industriales y de la globalización financiera. La diversificada actividad empresarial con la que contaba Gijón ya desde finales del siglo XIX y que se vio potenciada en los comienzos del siglo XX por la llegada de los capitales americanos repatriados tras la independencia cubana, *la acción de los americanos*, pone de manifiesto la importancia de la historia como condicionante de la evolución futura de las principales ciudades de la región.

La población sigue el curso de la riqueza, resultado de las ventajas naturales y de la política económica interior. Los expertos de la política económica española y asturiana deberían tener en cuenta estos movimientos del centro de gravedad del área de Asturias, con objeto de orientar las inversiones del modo más rentable y decidir la política adecuada que se tiene que aplicar a favor de las zonas que este indicador muestra como más deprimidas.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- ABOUFADEL, E. y AUSTIN, D. (2006): «A new method for computing the mean center of population of the United States», *The Professional Geographer*, 58, pp. 65-69.
- ALCAIDE INCHAUSTI, J. y ALCAIDE GUINDO, P. (1988): «Centro de gravedad de la economía española», Documento de trabajo núm. 20, Fundación Fondo para la Investigación Económica y social (FIES) de la Confederación de las Cajas de Ahorros, Madrid.
- (2002): «El centro de gravedad de la economía española. Evolución entre 1995-2000», *Cuadernos de Información Económica*, 167, marzo-abril, pp. 201-203.
- (2007): «El centro de gravedad de la economía española. Evolución entre 2000 y 2005», *Cuadernos de Información Económica*, 196, enero-febrero, pp. 26-65.
- (2008a): «El centro de gravedad de la economía española. Evolución entre 2000 y 2007», *Cuadernos de Información Económica*, 208, enero-febrero, pp. 25-26.
- (2008b): «El centro de gravedad de la economía española en los años 1955, 1979 y 2006», *Cuadernos de Información Económica*, 208, mayo-junio, pp. 33-36.
- AYUDA, M. A., COLLANTES, F. y PINILLA, V. (2005): «Explicando la concentración a largo plazo de la población española, 1860-2000», Centro de Estudios sobre la Despoblación y Desarrollo de Áreas Rurales, Documento de Trabajo 2005-3.
- BARMORE, F. E. (1993): «Where are we? Comments on the concept of the "center of population"», *The Wisconsin Geographer*, 9, pp. 8-21.
- BLEAKLEY, H. y LIN, J. (2012): «Portage and path dependence», *Quarterly Journal of Economics*, 127(2), pp. 587-644.
- (2015): «History and the Sizes of Cities», *American Economic Review*, 105(5), pp. 558-563.
- BUREAU OF THE CENSUS (1923): «Center of population and median lines and centers of area, agriculture, manufactures and cotton», en *Fourteenth Census of the United States, 1920*, U. S. Government Printing Office, Washington DC.
- CHUVIECO, E.; BOSQUE, J.; PONS, X.; CONESA, C.; SANTOS, J. M.; GUTIÉRREZ, J.; SALADO, M. J.; MARTÍN, M. P.; DE LA RIVA, J.; OJEDA, J. y PRADOS, M. J. (2005): «¿Son las tecnologías de la información geográfica (TIG) parte del núcleo de la geografía?», *Boletín de la A. G. E.*, 40, pp. 35-55.
- DAVID, P. (2005): *Path dependence, its critics and the quest for 'historical economics'*, *Economic History*, University Library of Munich, Germany.

- DOBADO, R. (2006): «Geografía y desigualdad económica y demográfica de las provincias españolas (siglos XIX y XX)», *Investigaciones de Historia Económica*, 5, pp. 133-170.
- GARCÍA BARBANCHO, A. y DELGADO CABEZA, M. (1988): «Los movimientos migratorios interregionales en España desde 1960», *Papeles de Economía*, 34, enero 1988, pp. 240-265.
- GARCÍA COLL, A. (2005): «Migraciones interiores y transformaciones territoriales», *Papeles de Economía Española*, 104, junio, pp. 76-91.
- GARCÍA ESPAÑA, E. (1991): «Censos de población españoles», *Estadística Española*, 33(128), pp. 441-500.
- GARCÍA FERNÁNDEZ, P. (1985): *Población de los actuales términos municipales 1900-1981. Poblaciones de hecho según los censos*, Instituto Nacional de Estadística, Madrid.
- GARCÍA FERNÁNDEZ, P. (1994): *Población de hecho de los municipios de España (1900-1991)*, Obra Social de la Confederación Española de Cajas de Ahorro, Madrid.
- GINI, C., BOLDRINI, M., GALVANI, L. y VENERE, A. (1933): «Sui Centri delle popolazioni e sulle loro applicazioni», *Metron*, XI(2), pp. 11-15.
- GOERLICH, F. J. y MAS, M. (2008): «Los motores de la aglomeración en España. Geografía versus historia», Documentos de trabajo, Fundación BBVA, N.º 5, pp. 5-47.
- 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)*, Fundación BBVA, Bilbao, 536 pp.
- GOERLICH, F. J., RUIZ, F., CHORÉN, P. y PÉREZ, C. A. (2015): *Cambio en la estructura y la localización de la población española. Una visión de largo plazo (1842-2011)*, Fundación BBVA, Bilbao.
- HERNÁNDEZ MUÑIZ, M. (2010): *El envejecimiento de la población en Asturias. Consecuencias económicas e impacto sobre el gasto público*, Consejo Económico y Social del Principado de Asturias, 182 pp.
- HILGARD, J. E. (1872): «The advance of population in the United States», *Scribner's Monthly*, 4, pp. 214-218.
- INE (1958): Suplemento al Boletín de estadística, Instituto Nacional de Estadística, 1946-1964, ISSN 0490-3048, Madrid.
- KATZ, I. N. y COOPER, L. (1980): «Optimal location on a sphere», *Computers and Mathematics with Applications*, 6, pp. 175-196.
- KRUGMAN, P. (1993): «Increasing Returns and Economic Geography», *Journal of Political Economy*, 99(3), pp. 483-499.
- MENDELEEV, D. I. (1906): *Poznaniyu Rossii [Information on Russia]*, A. S. Suvorina, St. Petersburg, Russia.
- NADAL, J. (2003): *Atlas de la Industrialización de España, 1975-2000*, Fundación BBVA. Bilbao, Editorial Crítica.

- OJEDA, G. (2019): *Patrias Queridas. De Asturias e Iberoamérica*, TREA, 315 pp.
- OLAYA, V. (2014): *Sistemas de Información Geográfica*. Edición digital, 854 pp. Disponible en: [https://www.icog.es/TyT/files/Libro\\_SIG.pdf](https://www.icog.es/TyT/files/Libro_SIG.pdf).
- PERPIÑÁ, R. (1954): *Corología. Teoría estructural y estructurante de la población de España (1900-1950)*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto de Economía «Sancho Moncada», Núm. 10, Serie A, Teoría Económica, Diana Artes Gráficas, Madrid, 210 pp.
- PLANE, D. A. y ROGERSON, P. A. (2015): «On tracking and disaggregating center points of population», *Annals of the Association of American Geographers*, 105(5), pp. 968-986.
- RUIZ, F. y GOERLICH, F. J. (2015): «Taxonomía y representación de los cambios en los municipios españoles», *Estadística Española*, 57(187), pp. 165-196.
- SANTOS PRECIADO, J. M. (2004): *Sistemas de Información Geográfica*. Unidades Didácticas. Universidad de Educación a Distancia. Madrid.
- SANZ, A. (1965): «El "baricentro" de la población española, según el censo de 1960», *Revista Sindical de Estadística*, n.º 80, pp. 50-80.
- (1968): «El baricentro de la población española. Su desplazamiento en los últimos siete años censales», *Revista Sindical de Estadística*, n.º 89, pp. 2-20.
- SVIATLOVSKY, E. E. y EELLS, W. C. (1937): «The centrographical method and regional analysis», *The Geographical Review*, 27, pp. 240-254.
- TAMAMES, R. (1968): *Los centros de gravedad de la economía española*, Guadiana de Publicaciones, S. A., Madrid, 173 pp.
- TILLO, A. A. (1887): «Raspredelenie tsentrov materikov na poverkhonsti zemnogo shara», *Izvestiia Russkogo Geograficheskogo Obshchestva*, 23, pp. 750-753.
- U.S. CENSUS BUREAU (1874): *Statistical atlas of the United States, based on the results of the Ninth Census, 1870*, U. S. Census Bureau, Washington, DC.
- VELARDE, J. (2013): «Consecuencias de la investigación sobre los centros de gravedad de la economía española», *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, CLXIX, pp. 29-41.
- VENABLES, A. (2005): «Spatial disparities in developing countries: cities, regions and international trade», *Journal of Economic Geography*, 5(1), pp. 3-21.
- WALKER, F. A. (1874): «The Progress of the Nation, 1790-1870», pp. 5-6, en *Statistical Atlas of the United States, based on the results of the Ninth Census, 1870*, recopilado por F. A. Walker, U. S. Department of Interior, Census Office, 1874, part 2.

## RESUMEN

Este trabajo examina el papel de la orografía y la relevancia de los acontecimientos históricos como factores de localización de la población y de la actividad económica a nivel municipal en Asturias durante el siglo xx. Partiendo del análisis propuesto por Bleakey y Lin sobre la influencia en el largo plazo de las ubicaciones generadas

por la primera naturaleza, de las ventajas de la segunda y de la dependencia de la historia, se construye un sistema de información geográfica (SIG) a partir del cual se calculan los centros de gravedad demográficos. Para ello se utiliza una base de datos de población municipal construida a partir de los doce censos publicados desde 1900 hasta 2011, homogeneizados de acuerdo con la estructura municipal del Censo de 2018.

*Palabras clave:* centro de gravedad, población, sistema de información geográfica, municipios, censo, migraciones interiores.

*Clasificación JEL:* J10, J11, O18.

## ABSTRACT

This paper examines the role of orography and the relevance of historical events as factors in the location of the population and economic activity at the municipal level in Asturias during the 20th century. Based on the analysis proposed by Bleakey and Lin on the long-term influence of first nature advantages or locational fundamentals, second nature advantages or increasing returns and patterns of history dependence, a geographic information system (GIS) is constructed from which demographic centers of gravity are calculated. For this purpose, a database of municipal population is used, built from the twelve censuses published from 1900 to 2011, homogenized according to the municipal structure of the 2018 Census.

*Key words:* Center of gravity, population, geographical information system, municipalities, census, internal migrations

*JEL Classification:* J10, J11, O18.