

## CIUDAD Y TERRITORIO

### ESTUDIOS TERRITORIALES

ISSN(P): 1133-4762; ISSN(E): 2659-3254

Vol. LVII, Nº 223, primavera 2025

Págs. 143-162

<https://doi.org/10.37230/CyTET.2025.223.7>

CC BY-NC-ND



# Sostenibilidad, Resiliencia e Inteligencia en 63 ciudades medianas y grandes españolas

Manuel DE-MAYA-MATALLANA<sup>(1)</sup>

María LÓPEZ-MARTÍNEZ<sup>(2)</sup>

Prudencio J. RIQUELME-PEREA<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Estudiante de postdoctorado. Facultad de Ciencias del Trabajo

<sup>(2)</sup> Profesora titular de Universidad. Facultad de Economía y Empresa

<sup>(3)</sup> Profesor titular de Universidad y Decano de la Facultad de Ciencias del Trabajo  
<sup>(1)(2)(3)</sup> Universidad de Murcia (UM)

**Resumen:** En este trabajo se analiza el bienestar de 63 ciudades españolas de tamaño intermedio y grande. Para ello se ha utilizado una batería de 30 indicadores agrupados en 10 dimensiones que reflejan distintos aspectos económicos, sociales, culturales, laborales, educativos o ambientales. Además, se han agrupado en tres componentes importantes para cualquier entorno urbano, ligados al desarrollo sostenible, inteligente y resiliente, para conformar el índice de Poder Fundamental de la ciudad, calculado con la metodología de distancia  $DP_2$ , procedimiento que ha sido profusamente utilizado en distintos ámbitos de la economía social y regional. Se concluye que el Poder Fundamental urbano es mayor en las ciudades medianas de menos de cien mil habitantes, siendo más bajo para las ciudades grandes de más de cuatrocientos mil personas y las megalópolis de Madrid y Barcelona.

**Palabras clave:** Poder Fundamental Urbano; Resiliencia; Inteligencia; Sostenibilidad; Metodología  $DP_2$ .

Recibido: 16.11.2023; Revisado: 22.04.2024

Correo electrónico (1): [manuel.de1@um.es](mailto:manuel.de1@um.es), N.º ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0897-2835>.

Correo electrónico (2): [marlomar@um.es](mailto:marlomar@um.es), N.º ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6363-2852>.

Correo electrónico (3): [halconps@um.es](mailto:halconps@um.es), N.º ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9358-6554>.

Los autores agradecen las críticas constructivas recibidas, comentarios y sugerencias realizados por las personas evaluadoras anónimas, que han contribuido a mejorar y enriquecer el manuscrito original.

## Sustainability, Resilience and Intelligence in 63 medium and large Spanish cities

**Abstract:** This paper analyzes the well-being and sustainability of 63 medium- and large-sized Spanish cities. To this end, a battery of 30 indicators grouped into 10 dimensions that reflect different economic, social, cultural, labor, educational or environmental aspects has been used. In addition, they have been grouped into three important components for any urban environment, linked to sustainable, intelligent and resilient development, to make up the city's Fundamental Power index, with the DP<sub>2</sub> distance methodology, a procedure that has been widely used in different areas of the social and regional economy. It is concluded that urban Fundamental Power is higher in medium-sized cities of less than 100 000 inhabitants, being lower for large cities of more than 400 000 people and the megalopolises of Madrid and Barcelona.

**Keywords:** Urban Fundamental Power; Resilience; Intelligence; Sustainability; DP<sub>2</sub> methodology.

### 1. Introducción

El objetivo de este trabajo es analizar la capacidad de generar bienestar en sus ciudadanos y de sobreponerse a eventuales crisis en 63 ciudades españolas utilizando una batería de indicadores socioeconómicos correspondientes a diez dimensiones: demografía, mercado de trabajo, condiciones económicas, medio ambiente, salud, seguridad, vivienda, cultura, participación electoral y, por último, capital humano. Como principal aportación de este artículo, se puede citar la consideración de tres aspectos fundamentales para cualquier ciudad: sostenibilidad, inteligencia y resiliencia, componentes que forman el poder fundamental o fortaleza urbana. Ciertamente, esta combinación de ideas ha sido aplicada por GIERUSZ-MATKOWSKA & WOJEWNİK-FILIPKOWSKA & KRAUZE-MAŚLANKOWSKA (2023) a 18 ciudades de Polonia utilizando diferentes variables, pero no conocemos ningún trabajo similar en España. Tampoco un estudio para una muestra de ciudades tan amplia.

También se analiza el impacto que tiene en las diferentes dimensiones del bienestar objetivo y en los tres componentes del poder fundamental el tamaño de las ciudades, la renta per cápita, la desigualdad y la densidad de población, obteniendo indicadores para cada grupo de ciudades según su tamaño poblacional (medianas, de menos de cien mil habitantes y las que oscilan entre cien y cuatrocientos mil; las grandes, entre cuatrocientos mil personas y un millón; y, por último, las metrópolis, que sobrepasan el millón de habitantes, habiendo dos en el caso español en este último intervalo).

La preocupación por la medición y el análisis del bienestar y la sostenibilidad tiene una larga tradición en distintas disciplinas, como la economía, la sociología, la psicología, la antropología y las ciencias de la salud. Además, su análisis

está vinculado al territorio, en la medida en que el espacio es un gran diferenciador de la calidad de vida de la población. Existe una amplia bibliografía para abordar esta importante temática de la economía, así como sus implicaciones para implementar políticas económicas adecuadas, tanto a nivel regional (CABELLO & al., 2014; DE MAYA MATALLANA & LÓPEZ-MARTÍNEZ & RIQUELME-PEREA, 2022; GONZÁLEZ LEONARDO & SPIJKER, 2022) como para ciudades concretas (ANDRÉS LÓPEZ & GONZÁLEZ MOYA, 2022; GIERUSZ-MATKOWSKA & WOJEWNİK-FILIPKOWSKA & KRAUZE-MAŚLANKOWSKA, 2023; GOERLICH & REIG, 2021; VALCÁRCEL & MURIAS & VECINO, 2022). Además, se reconoce que el crecimiento del Producto Interior Bruto (PIB) no debe considerarse como el fin último de la política económica, por lo que el estudio de los determinantes de la felicidad y de la calidad de vida en cada territorio debería ser el tema central de la economía y el resto de las ciencias sociales (LAYARD, 2006).

En los trabajos sobre bienestar subjetivo (autopercebido) se reconoce la superioridad de las pequeñas ciudades en cuanto a satisfacción con la vida, en el caso de países desarrollados y de corte anglosajón (BERRY & OKULICZ KOZARYN, 2009), o en la comparación de la China rural frente a la urbana (KNIGHT & GUNATILAKA, 2010). Incluso en algún caso se llega a reconocer la infelicidad urbana como un hecho global, donde los niveles de felicidad presentan una relación inversa con el tamaño de la ciudad (OKULICZ KOZARYN & VALENTE, 2021). Por el contrario, respecto al bienestar objetivo, hay cierta correlación positiva entre el tamaño de la ciudad y algunas dimensiones relacionadas con el estatus socioeconómico y la habitabilidad, siendo en España las ciudades de las regiones del norte y centro del país las que ocupan los puestos más elevados (CÁRCABA & GONZÁLEZ & VENTURA, 2017; GOERLICH & REIG, 2021; GONZÁLEZ & CÁRCABA & VENTURA, 2018; VALCÁRCEL & MURIAS & VECINO,

2022). No obstante, los resultados muestran cierta heterogeneidad, encontrando algún estudio que asocia las ciudades del sur de España con altos niveles de bienestar (GONZÁLEZ & CÁRCABA & VENTURA, 2011).

Para conseguir los objetivos marcados en el artículo, se ha considerado la siguiente ordenación, con un segundo apartado donde se explica el marco teórico y la metodología utilizada, detallando las variables incluidas en cada dimensión y la técnica matemática utilizada. Para ello a partir de las dimensiones incluidas en cada uno de los tres componentes se han construido su respectivo Índice Parcial Unidimensional (IPUD) para, posteriormente, repitiendo el proceso se calculan los Índices Parciales de Inteligencia, Resiliencia y Sostenibilidad y finalmente el Índice de Poder Fundamental (IPF) urbano. La sección 3 analiza los resultados obtenidos, comentando los resultados obtenidos para cada índice. Finalmente, en la cuarta sección se discuten los resultados obtenidos y se llega a una serie de conclusiones y de recomendaciones de política socioeconómica para nuestras ciudades.

## 2. Marco teórico y metodología utilizada

### 2.1. Componentes, dimensiones y variables utilizadas

En este artículo se han utilizado tres componentes o agregados, diez dimensiones y 30 variables objetivas (FIG. 1), utilizando para ello diversas fuentes estadísticas, como el Instituto Nacional de Estadística (INE) o los Ministerios de Cultura y Deporte y del Interior, ofrecidas en sus bases de datos municipales como el Censo de Población y Viviendas o los indicadores urbanos Urban Audit presentados a nivel municipal. Se ha utilizado la información disponible más reciente que, en general, corresponde al período 2018-2021. Además, se han elegido todas las ciudades de más de cincuenta mil habitantes para las que se encontraban todas las variables incluidas en este trabajo, representando a cerca del 42% del total de municipios con dicha población en España.

#### Componente de sostenibilidad

La **dimensión demográfica** incluye tres variables (proporción de la población que ha nacido en otros países, el saldo vegetativo y el número medio de hijos por mujer). Se considera positiva la existencia de población procedente de otros países en una ciudad (indicativo de saldos migratorios

exteriores positivos), ya que en la actualidad la inmigración internacional constituye el principal factor de crecimiento poblacional para las sociedades de edad media avanzada y que se caracterizan por tener reducidos niveles de natalidad, caso de sociedades como la española (GONZÁLEZ & SPIJKER, 2022; NEWSHAM & ROWE, 2021).

En cuanto al **ámbito laboral**, se contempla la tasa de paro, el porcentaje de ocupados que trabajan por cuenta propia, el porcentaje de temporales sobre el total de trabajadores por cuenta ajena y el porcentaje de residentes en viviendas familiares que trabajan en el mismo municipio al de residencia. Esta última variable refleja las oportunidades laborales que ofrece el municipio para sus habitantes, también para sus jóvenes.

El porcentaje de trabajadores por cuenta propia se ha incluido ya que, siguiendo a Schumpeter y Marshall, el empresario sería el cuarto factor de producción de una economía, asumiendo el papel de organizador de la actividad empresarial y de innovador constante de productos y procesos de producción. La existencia de una clase empresarial consolidada va a favorecer el desarrollo de nuestras ciudades y supone un motor para la creación de empleo y la actividad socioeconómica.

En la dimensión correspondiente a las **condiciones económicas** se han utilizado dos indicadores (Índice de Gini y renta neta media anual por persona). La reducción de la desigualdad tiene efectos significativos en la mejora de la salud física y psicológica de la población, o la caída del fracaso escolar, además de mejorar la confianza, la movilidad social y reducir los delitos violentos (HOWARTH & KENNEDY, 2016); asimismo puede incrementarse la felicidad, especialmente en las zonas rurales (DING & SALINAS-JIMÉNEZ & SALINAS-JIMÉNEZ, 2021). Desde el punto de vista ecológico, las sociedades más igualitarias valoran en mayor medida los bienes públicos ambientales y las personas más pobres se benefician en mucha mayor medida de los beneficios no monetarios de la política ambiental (DRUPP & al., 2018).

En lo que respecta a la renta media, existen trabajos en los que se demuestra que a partir de cierto nivel no aumenta la felicidad de las sociedades (paradoja de Easterlin), además de no ser una condición ni necesaria ni suficiente para lograr objetivos como el pleno empleo, la ausencia de pobreza y la protección medioambiental (VICTOR & ROSENBLUTH, 2007). En el caso de España no se habría alcanzado aún dicho nivel, ya que existe una ligera correlación positiva entre la renta y el bienestar subjetivo, como ocurre en algunas naciones desarrolladas e incluso en los países pobres para los que hay datos (VEENHOVEN & HAGERTY, 2006), siendo mayor la

correlación positiva con el bienestar objetivo. Además, una mejora de la renta permite la mejora de dimensiones como la cultural, la laboral (en términos de tasa de paro o reducción de la tasa de temporalidad) o el capital humano. Sería conveniente una revisión del PIB que disminuya el componente material asociado al consumo de recursos físicos y se acople mejor con el resto de los componentes del bienestar, contemplando la senda de la prosperidad como un crecimiento económico sostenible y armónico con el resto de las dimensiones del bienestar.

Como **variable medioambiental** se ha utilizado el porcentaje de suelo dedicado a zonas verdes urbanas, instalaciones deportivas y de ocio, junto con la existencia de áreas agrícolas y naturales. Dichas zonas promueven el bienestar ya que aíslan a la población de los ruidos urbanos y fomentan un mayor contacto con la naturaleza, lo que favorece la salud física y psíquica, además de los usos recreativos y de socialización (GÓMEZ LOPERA, 2005).

### Componente de resiliencia

La resiliencia urbana se puede definir como la capacidad de una ciudad para hacer frente a una variedad de situaciones problemáticas o adversidades, como crisis sanitarias, ambientales, económicas, sociales y de convivencia. Esto implica no solo la recuperación de su vitalidad anterior, sino la facultad de situarse en un nuevo estado postcrisis en el que se amplíen las capacidades y recursos para enfrentarse a riesgos y eventualidades futuras (MÉNDEZ, 2012). En este contexto, las dimensiones de salud, seguridad y vivienda juegan un papel esencial para asegurar la resiliencia de las ciudades.

Es prioritario que las ciudades cuenten con un sistema sanitario fuerte y con una población con buenos hábitos de salud y de prevención de enfermedades. Además, las ciudades deben de eliminar los problemas de convivencia entre los diferentes grupos sociales urbanos, garantizando así un entorno seguro para sus ciudadanos y la estabilidad psicológica y emocional de sus habitantes. Por último, la buena calidad de las viviendas debe garantizar una mayor resiliencia frente a catástrofes naturales o ambientales, siendo la característica de la asequibilidad en el acceso a la vivienda esencial para generar una mayor estabilidad social y económica para las familias.

En la **dimensión** relativa a la **salud**, se han incluido siete variables objetivas. Esta dimensión trata de cubrir el rango de enfermedades más extendidas entre la población urbana actual,

como los fallecidos por tumores, trastornos mentales, enfermedades derivadas del corazón y el sistema respiratorio, además de muertos por accidentes de tráfico y suicidio. Una mejora de la salud eleva la productividad laboral, la esperanza de vida y el bienestar psicológico.

La sexta **dimensión** corresponde al indicador parcial **de seguridad**, que contempla variables como las tasas de homicidios dolosos, delitos contra la libertad sexual, robos con fuerza y tráfico de drogas.

El **indicador de vivienda** incluye tres variables (su correspondiente valor por m<sup>2</sup>, personas con vivienda en propiedad y viviendas familiares con menos de 15 m<sup>2</sup> por ocupante). Se considera negativo para garantizar el acceso a la vivienda un precio por metro cuadrado elevado, mientras que sería positivo vivir en una vivienda en propiedad o en una vivienda con suficiente espacio por persona. Lógicamente las grandes ciudades suelen tener un mayor problema de acceso a la vivienda, hipótesis confirmada con los datos estadísticos. En el caso de la vivienda en propiedad, se justifica la inclusión de dicha variable ya que se genera un mayor arraigo en los barrios, lo que favorece el desarrollo social y el estrechamiento de lazos de vecindad a medio y largo plazo. Además, en España, los altos niveles de vivienda en propiedad hacen que sea percibido como un logro vital.

### Componente de Inteligencia

La **dimensión cultural** tiene una gran importancia para la calidad de vida de las ciudades, por lo que se considera positivo el mantenimiento del patrimonio histórico-artístico urbano como una forma de desarrollo urbano, integral y sostenible, suponiendo una mejora de la biodiversidad (BHAKTI & al., 2021), de la calidad de vida y un estímulo para el desarrollo turístico y económico (GRMUŠA & ŠUŠNJAR & LUKIĆ TANOVIĆ, 2020).

Se ha incluido una dimensión relativa a la **participación electoral**, medida a través de la participación de la población en las elecciones municipales. Lógicamente se considera positivo el porcentaje de participación, siendo indicativo de un mayor capital social en el entorno urbano, ya que refleja una conciencia mayor de los problemas de la ciudad. El éxito de una ciudad depende, según Putnam, entre otras variables, de la cultura cívica, donde la participación electoral forma parte de dicha dimensión (URTEAGA, 2013). Además, la participación se podría considerar como el quinto factor de producción para el desarrollo de los territorios, aparte de los tres tradicionales (tierra, trabajo, capital) y el factor empresarial, siendo importante para lograr

Componentes	Dimensiones	Variables	Influencia	Año o período	Fuente	
Sostenibilidad	Demografía	Nacidos en otros países (% de población)	Positiva	2021	Indicadores Urban Audit para ciudades (nivel municipal)	
		Saldo vegetativo (por mil hab.)		2014-2020		
		Número medio de hijos por mujer		2018	INE	
	Mercado de trabajo	Tasa de paro (% de parados sobre la población activa)	Negativa		2021	INE (Censo de Población y Viviendas)
		Ocupados de 16 y más años que trabajan por cuenta propia (%)	Positiva		2021	
		Trabajadores por cuenta ajena de carácter temporal (% sobre el total de trabajadores por cuenta ajena)	Negativa		2021	
		Residentes en viviendas familiares que trabajan en el mismo municipio al de residencia (%)	Positiva		2021	
		INE (Censo de Población y Viviendas)				
	Condiciones económicas	Índice de Gini	Negativa		2020	INE
		Renta neta media anual por hab. (€)	Positiva		2020	
Medio ambiente	Uso del suelo para zonas verdes urbanas, instalaciones deportivas y de ocio, zonas agrícolas y zonas naturales (%)	Positiva		2014	Indicadores Urban Audit para ciudades (nivel municipal)	
	Esperanza de vida al nacer	Positiva		2020		
Resiliencia	Salud	Fallecidos por tumores (por mil hab.)	Negativa	2018	INE	
		Fallecidos por trastornos mentales y alzheimer (por mil hab.)				
		Fallecidos por diabetes y enfermedades del corazón (por mil hab.)				
		Fallecidos por neumonía y enfermedades del sistema respiratorio (por mil hab.)				
		Fallecidos por accidentes de tráfico y otros accidentes de transporte (por mil hab.)				
		Fallecidos por suicidio y otras lesiones auto infligidas (por mil hab.)				
	Seguridad	Homicidios y asesinatos (por mil hab.)	Negativa	2020-2021	Ministerio del Interior. Balance de Criminalidad.	
		Delitos contra la libertad sexual (por mil hab.)				
		Robos con fuerza en domicilios y establecimientos (por mil hab.)				
		Tráfico de drogas (por mil hab.)				
Vivienda	Valor tasado de la vivienda (€/m2)	Negativa		2021 (2º trimestre)	Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA)	
	Personas que viven en una vivienda en propiedad (%)	Positiva		2021	INE (Censo de Población y Viviendas)	
	Viviendas familiares con menos de 15 m2 por ocupante (%)	Negativa				
Cultura	Bienes de Interés Cultural (BIC) por mil hab.	Positiva	2021	Ministerio de Cultura y Deporte		
	Museos por mil hab.					
	Participación electoral	Participación electoral en las elecciones municipales (%)	Positiva		2019	Ministerio del Interior. Resultados por municipios
	Inteligencia	Capital humano	Personas de 16 o más años que alcanzan como mínimo el grado de FP superior o título propio universitario de dos o más años que exige Bachiller (%)	Positiva	2021	INE (Censo de Población y Viviendas)
Personas de 16 o más años que alcanzan como mínimo el grado de máster oficial, una licenciatura o un grado de más de 240 créditos (%)						
Personas de 16 o más años que alcanzan el título de doctor (%)						

Fig 1 / Componentes, dimensiones y variables para el cálculo de los IPF urbanos

Fuente: Elaboración propia

la resolución de los principales problemas de una ciudad.

Por último, el **indicador de educación o capital humano** utiliza variables relacionadas con la titulación académica oficial alcanzada (graduados en enseñanza superior, máster universitario oficial y Doctorado). Una mejora del nivel de formación contribuye a la creación de una ciudadanía más culta (se frecuentan en mayor medida bienes culturales y museos) y concienciada con el medio ambiente, con mejores hábitos de salud, además de mejorar los resultados laborales y las condiciones económicas.

## 2.2. Características de la muestra

Como puede apreciarse (Fig. 2), más de la mitad de la población se concentra en dos intervalos (ciudades medianas de entre 100 y 250 mil habitantes y metrópolis), donde en cada caso viven más del 27 % del total de habitantes considerados en las 63 ciudades que se han seleccionado en este trabajo. En promedio, la treintena de

ciudades consideradas en el primer grupo tienen una renta per cápita similar al conjunto de la muestra, una tasa de paro un 7,4 % superior y un precio de la vivienda ligeramente inferior. En cambio, las 2 grandes ciudades disfrutan, en promedio, de una renta un 30,3 % superior y una tasa de paro un 36,2 % inferior, si bien el precio de la vivienda duplica la cuantía global.

Otra cuestión relevante para destacar es la evolución de las ciudades en retroceso poblacional, que habían llegado a 32 en el año 2020, frente a 5 de la década anterior. Se asiste a un proceso de aumento del número de ciudades en proceso de pérdida poblacional (siempre según la muestra utilizada), fenómeno que se ha agravado en los últimos años. Sin duda, asistimos a un proceso de concentración poblacional en ciudades grandes de entre cuatrocientos mil y un millón de habitantes, ya que su peso ha aumentado en más de cuatro puntos porcentuales en las dos primeras décadas del siglo XXI. La importancia de las ciudades de menos de doscientos cincuenta mil habitantes ha caído cerca de 1 punto porcentual, lo que refleja un aumento de la concentración poblacional en ciudades cada vez más populosas.

CIUDADES	Número de habitantes	Número de ciudades de cada grupo			Peso sobre la población total de las 63 ciudades (%)			Nivel de renta <sup>1</sup>	Tasa de paro <sup>1</sup>	Valor de la vivienda (€/m <sup>2</sup> ) <sup>1</sup>
		2001	2010	2020	2001	2010	2020	2020	2018	2021 (2 <sup>o</sup> trim.)
<b>Ciudades medianas</b>	Entre 50 000 y 100 000	20	19	19	9,12	8,79	8,62	12 446,63	15,82	1201,43
	Entre 100 000 y 250 000	27	29	28	27,47	28,65	26,99	12 927,89	17,99	1470,65
	Entre 250 000 y 400 000	9	7	8	18,32	13,28	14,53	13 545,63	16,82	1683,51
<b>Ciudades grandes</b>	Entre 400 000 y 1 000 000	4	6	6	16,39	20,9	20,99	12 767,5	15,84	1696,48
<b>Metrópolis</b>	Más de 1 000 000	2	2	2	28,41	28,38	28,87	16 904,5	10,68	3321,7
<b>Total (63 ciudades)</b>		<b>62</b>	<b>63</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>12 972,16</b>	<b>16,75</b>	<b>1496,76</b>
<b>Ciudades en retroceso poblacional</b>		<b>2001-2010<sup>2</sup></b>	<b>2010-2020<sup>2</sup></b>	<b>2001-2020<sup>2</sup></b>	<b>2001<sup>3</sup></b>	<b>2010<sup>3</sup></b>	<b>2020<sup>3</sup></b>	<b>Nivel de renta<sup>3</sup></b>	<b>Tasa de paro<sup>3</sup></b>	<b>Valor de la vivienda (€/m<sup>2</sup>)<sup>3</sup></b>
		5	32	11	10,05	9,08	8,54	13 487,18	16,65	1334,27

<sup>1</sup> Media no ponderada por la población

<sup>2</sup> Ciudades que pierden población en los periodos 2001-2010, 2010-2020 y 2001-2020

<sup>3</sup> Datos correspondientes a las ciudades que pierden población en el periodo 2001-2020 (Zamora, Ferrol, Avilés, Palencia, Orense, Cádiz, León, Salamanca, Santander, Granada y Valladolid)

Fig. 2 / Características de las ciudades incluidas en el artículo y peso poblacional

Fuente: Elaboración propia

## 2.3. Metodología utilizada

### 2.3.1. Obtención de los Índices Parciales Unidimensionales (IPUD) de cada componente parcial del IPF urbano

Los IPUD son los índices que calculan el bienestar en una dimensión determinada, por ejemplo, la de salud o la del mercado de trabajo. Los mismos se calculan a través de la fórmula (2). El IPF se calcula a través de la fórmula (4) a partir de los Índices Parciales de Resiliencia, Sostenibilidad e Inteligencia. Dicho poder fundamental nos indica las fortalezas urbanas o capacidades de cada ciudad para garantizar el bienestar de sus ciudadanos y hacer frente a riesgos y retos futuros.

*Paso 1. Obtención de la Distancia de Frechet (DF) para cada ciudad y dimensión.*

$$(1) DF_j^i = \sum_{k=1}^n \frac{(q_k^i - q_k^{\min})}{\sigma_k} = \sum_{k=1}^n \frac{q_k^i}{\sigma_k} \text{ (ciudad } i, \text{ dimensión } j, \text{ variable } k); n: \text{ número de variables incluidas en la dimensión } j$$

$q_k^i$ : valor de la variable  $k$  para la ciudad  $i$ ;  $\sigma_k$ : desviación típica de la variable  $k$

En primer lugar, se obtiene la distancia que existe entre el valor que alcanza una variable en una ciudad, por ejemplo, la esperanza de vida al nacer, con la cuantía mínima que alcanza dicha variable. Los valores calculados se relativizan gracias a la desviación típica que alcanza la variable analizada, buscando la comparabilidad entre los valores obtenidos. Se obtienen así valores adimensionales (solo importa el valor relativo que alcanza una ciudad en comparación a otras ciudades, no teniendo ningún significado los valores absolutos). El proceso se realiza para todas las variables incluidas en cada dimensión, sumando los resultados obtenidos para todas las variables que forman parte de la dimensión analizada. Este proceso se resume en la fórmula (1).

*Paso 2. Obtención de la distancia  $DP_2$  para cada dimensión utilizada aplicando la fórmula (2), obteniendo como resultado el IPUD para cada ciudad.* Hay que tener en cuenta que el IPUD solo incluye las variables de una dimensión determinada. Por ejemplo, el IPUD de cultura solo incluirá las variables de bienes de interés cultural y museos por habitante.

$$(2) IPUD_j^i = \sum_{k=1}^n \frac{(q_k^i - q_k^{\min})(1 - \bar{R}_{k,k-1,k-2,\dots,1}^2)}{\sigma_k}$$

$(\bar{R}_{k,k-1,k-2,\dots,1}^2)$ : Coeficiente de determinación corregido de la regresión de la variable  $k$ , la menos correlacionada con DF, sobre el resto)

La expresión (2) se utiliza para eliminar la información redundante que existe entre las diferentes variables de una misma dimensión. Para ello se emplea una regresión de mínimos cuadrados ordinarios de cada nueva variable con el resto de las variables ya introducidas, de tal modo que, al incluir una nueva variable en el cálculo, se elimina la información que ya estaba incluida en las variables anteriores utilizadas, y así sucesivamente.

Los resultados obtenidos al aplicar la fórmula (2) dependen en gran medida del orden establecido en la introducción de variables (los coeficientes de determinación corregida cambian en función de cuáles sean las variables independientes y la dependiente de la regresión). En consecuencia, para evitar esta diversidad de resultados, hay que calcular el coeficiente de correlación de cada variable con la distancia-F de Frechet obtenida en la fórmula (1).

La variable más correlacionada será la primera en introducirse en la fórmula (2), luego se incorporará la segunda y así sucesivamente, hasta la menos correlacionada. De esta forma se obtiene el indicador de distancia  $DP_2$  para cada dimensión o Índice Parcial Unidimensional, repitiendo el proceso calculando nuevos indicadores de distancia hasta que las correlaciones obtenidas entre las variables utilizadas y la última distancia calculada supongan la misma ordenación de las variables que la obtenida en penúltimo lugar.

Se obtiene así un sistema de ponderación de cada variable que no depende de criterios personales del investigador, sino que surgirá exclusivamente del coeficiente de determinación corregido que se obtenga de la regresión de cada variable con las variables ya introducidas en la regresión MCO. Por ejemplo, la tercera variable más correlacionada con el indicador de distancia tendrá como peso el coeficiente de determinación corregido de la regresión de esta misma variable sobre las dos primeras variables más correlacionadas con el último indicador de distancia calculado.

### 2.3.2. Obtención de los Índices Parciales de Inteligencia, Resiliencia y Sostenibilidad y del IPF urbano

Una vez obtenidos los IPUD, repetimos los pasos 1 y 2 de la fase anterior, pero en este caso solo se incluyen las dimensiones asociadas a cada componente del poder fundamental de una ciudad. Por ejemplo, para calcular el Índice Parcial de Inteligencia solo tendremos en cuenta las dimensiones de cultura, participación electoral y capital humano.

$$(3) IP_l^i = \sum_{j=1}^n \frac{(IPUD_j^i - IPUD_j^{min})(1 - \bar{R}_{j-1,j-2,\dots,1}^2)}{\sigma_j};$$

*l* = Inteligencia, resiliencia, sostenibilidad

$$(4) IPF^i = \sum_{l=1}^3 \frac{(I_l^i - I_l^{min})(1 - \bar{R}_{l-1,1}^2)}{\sigma_l}$$

### 2.3.3. Obtención de los niveles alcanzados en cada ciudad para los IPF

Se transforman a números índice los valores obtenidos para cada componente del IPF y para el IPF en cada localidad, tomando como base igual a cien el valor medio (media no ponderada por la población). Además, se utiliza la desviación típica, expresándola también en número índice respecto a la media. Los 5 niveles se determinan en función de la escala establecida en la Fig. 3.

Nivel		Nivel	
1	Inferior a $90 - \sigma$	4	Entre 110 y $110 + \sigma$
2	Entre $90 - \sigma$ y 90	5	Superior a $110 + \sigma$
3	Entre 90 y 110		

Fig. 3 / Listado de niveles a utilizar para cada componente y dimensión

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.4. Estudio del poder explicativo de las diferencias en cada componente explicadas por cada dimensión

El proceso se resume en cuatro expresiones, siendo la primera el Coeficiente de Discriminación de Ivanovic (5), que nos indica el poder selectivo de cada variable.

$$(5) CD_j^{Iva} = \frac{2}{m(m-1)} \sum_{i,z=1}^m (z > i) \left| \frac{DF_j^z - DF_j^i}{\bar{DF}_j} \right|$$

*m*: número de ciudades;  $DF_j^i$ : DF de la dimensión *j*, ciudad *i*  $\bar{DF}_j$ : Valor medio de DF correspondiente a la dimensión *j* para las 63 ciudades

El coeficiente (5) se ajusta en función de la información nueva que aporta cada variable respecto a la ya aportada por las variables anteriores (factor de corrección), obteniendo así la Cantidad de Información Global. Este último concepto fue introducido y definido por Zarzosa en 1996, como puede apreciarse, entre otros, en SOMARRIBA & ZARZOSA & PENA (2015). Finalmente, obtenemos el poder explicativo de cada dimensión *j* respecto a las diferencias observadas en cada componente *l* mediante el cálculo del coeficiente  $\alpha$ .

$$(6) CIP_j = CD_j^{Iva} (1 - \bar{R}_{j-1,j-2,\dots,1}^2)$$

$$(7) CIP^{Iva-Pe} = \sum_{j=1}^n CIP_j$$

*n*: número de dimensiones incluidas en cada componente *l*

$$(8) \alpha_j = \frac{CIP_j}{\sum_{j=1}^n CIP_j} \cdot 10$$

### 2.3.5. Normalización de los indicadores obtenidos

Los valores obtenidos para el IPF se convierten a una escala que va de 0 a diez, siempre que todos los valores registrados para cada dimensión o componente sean positivos o nulos, donde a la ciudad con peor valor se le asigna el valor 0 y a la que alcanza el mejor valor del indicador se le asocia el valor de diez, según la fórmula (9).

$$(9) I_l^i = \begin{cases} \left( \frac{I_l^i - I_l^{min}}{I_l^{max} - I_l^{min}} \right) \cdot 10, si I_l^i \geq 0, \forall i \\ \left( \frac{I_l^i - 0}{I_l^{max} - 0} \right) \cdot 10, si I_l^i < 0, para algún i \end{cases}$$

(indicador *l* para la ciudad *i*)

## 3. Resultados

En este apartado se analizan los IPUD para los Componentes de Sostenibilidad, Inteligencia y Resiliencia, así como los IPF. Además, se comentan las principales características de cada dimensión en cada caso. Para ello nos apoyamos en 3 mapas (Figs. 4, 5 y 6) y las Figs. de 7 a 10, ofreciendo también algunos de los resultados obtenidos en los Anexos I y II.

### 3.1 Índices parciales unidimensionales

#### 3.1.1. Sostenibilidad

Lideran este componente (Fig. 4) las ciudades de Vitoria y Zaragoza (nivel 5), mientras que los últimos lugares (nivel 1) son para Sevilla, Arrecife (última en el Índice de Mercado de Trabajo), Algeciras y Avilés.

##### 1) Medio ambiente

Las ciudades con mejores niveles medioambientales son las de Cáceres, Badajoz, Albacete y Jaén, mientras que los últimos lugares son para las ciudades de León, Madrid, Sevilla, La Coruña, Santander, Pamplona y, en último lugar, Barcelona (esta última por su bajo porcentaje de suelo destinado a zonas agrícolas). Las ciudades medianas de menos de cien mil habitantes lideran esta dimensión frente a las megalópolis, existiendo importantes diferencias entre estas últimas y el resto de los grupos de ciudades.

En cuanto al impacto del crecimiento económico en el medio ambiente, existe una correlación negativa (-0,33), lo cual indica que el modelo urbano de crecimiento debe de reconfigurarse hacia una mayor importancia de las zonas verdes y de ocio, frente a la construcción desmesurada y la congestión urbana. El tamaño de la ciudad y especialmente la densidad (correlaciones de -0,36 y -0,73, respectivamente) también condicionan dicho indicador, ya que las ciudades más grandes y congestionadas cuentan con menor porcentaje dedicado a zonas verdes e instalaciones deportivas. Una solución a este problema sería el aprovechamiento de cultivos verdes urbanos en azoteas, reduciendo así el impacto negativo de las grandes urbes sobre el cambio climático (ZAMBRANO et al., 2021). Con relación a la desigualdad, una reducción de esta impacta de forma reducida en la mejora de este indicador (correlación de 0,15).

##### 2) Demografía

El crecimiento económico influye negativamente en todas las variables incluidas, empeorando el indicador demográfico (correlación de -0,35). Por el contrario, el tamaño poblacional aumenta ligeramente el crecimiento vegetativo y el porcentaje de extranjeros, mejorando ligeramente este indicador (si bien se reduce muy ligeramente el número de hijos por mujer). Respecto al impacto de la desigualdad, las ciudades con una distribución de la renta más desigual cuentan

con mejores indicadores demográficos, ya que ostentan un mayor porcentaje de nacidos en otros países y un mayor saldo vegetativo y de número de hijos por mujer, dando como resultado una mejora del indicador demográfico (correlación de -0,37).

Arrecife (mayor crecimiento vegetativo), Marbella, Gerona, Torrevieja (mayor porcentaje de nacidos en el extranjero) y Manresa (líder en número de hijos por mujer) ocupan los primeros puestos (nivel 5), ubicándose en los últimos lugares Cádiz (menor porcentaje de extranjeros), Avilés, Gijón y Ferrol (menor crecimiento vegetativo). Las megalópolis de más de un millón de habitantes lideran este indicador, frente al grupo de ciudades medianas de entre doscientos y cuatrocientos mil habitantes, que ocupan la peor posición.

##### 3) Condiciones Económicas

El tamaño poblacional de una ciudad apenas tiene efectos sobre el indicador unidimensional, ya que los efectos positivos sobre la renta se contrarrestan con un aumento significativo de la desigualdad. La densidad poblacional mejora la renta de forma apreciable, si bien aumenta ligeramente la desigualdad, lo que implica una leve mejora del indicador parcial (correlación de 0,19). Por el contrario, el crecimiento económico produce una pequeña reducción de la desigualdad (correlación de 0,18).

Las ciudades que alcanzan el nivel 5 serían las de Pamplona (menor desigualdad), San Sebastián (mayor renta media) y Burgos. Por el contrario, ocupan los últimos puestos Benidorm, Algeciras, Marbella y Torrevieja (menor renta y mayor desigualdad). Si bien las megalópolis lideran esta dimensión, las diferencias entre grupos de ciudades son poco significativas, siendo las ciudades grandes de entre cuatrocientos mil y un millón de habitantes las que ocupan el último lugar.

##### 4) Mercado de Trabajo

El tamaño de la ciudad mejora este indicador (correlación de 0,36), especialmente por la reducción de la temporalidad y el aumento del porcentaje de ocupados que trabajan en su municipio de residencia, si bien se reduce ligeramente el porcentaje de autónomos. La densidad también mejora el indicador parcial, si bien en menor medida (correlación de 0,20), reduciendo sobre todo la temporalidad. Con relación al Índice de Gini, una disminución de la desigualdad no tiene efectos sobre esta dimensión (correlación de -0,03), ya que la reducción de

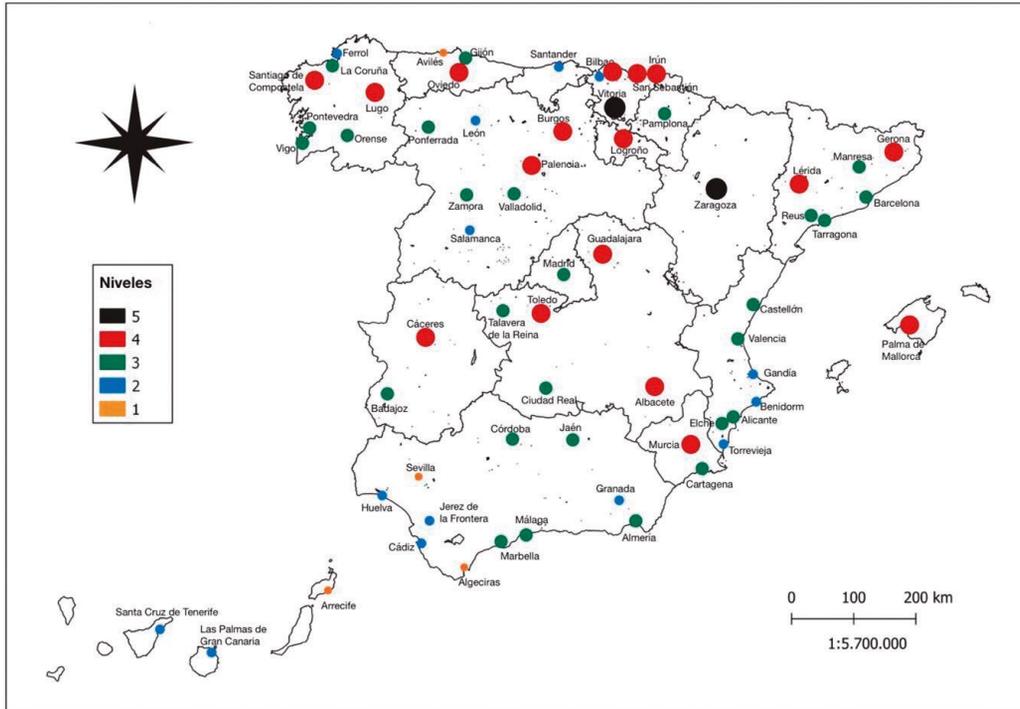


FIG. 4 / Sostenibilidad por niveles

Fuente: Elaboración propia

la tasa de desempleo se compensa negativamente con una disminución del porcentaje de autónomos.

La renta mejora de forma significativa el indicador laboral (correlación de 0,53) por su impacto en la reducción de las tasas de paro (correlación de 0,82) y la disminución de las tasas de temporalidad, si bien se reduce el porcentaje de autónomos (correlación de -0,28).

Las ciudades que alcanzan el nivel 5 serían las de Barcelona, Marbella (líder en autónomos), Madrid (menor tasa de temporalidad) y San Sebastián. Hay que destacar los altos valores alcanzados en este indicador para las ciudades de menos de 200 000 habitantes, como San Sebastián, Marbella, Lugo y Logroño, siendo San Sebastián la que presenta la menor tasa de paro, reflejo de la importancia de las ciudades de tamaño mediano en términos industriales (ANDRÉS LÓPEZ & GONZÁLEZ MOYA, 2022). Ocupan los peores puestos Ferrol, Avilés (menor porcentaje de ocupados que trabajan en su municipio de residencia), Algeciras, Jerez de la Frontera (mayor tasa de paro), Huelva (mayor tasa de temporalidad) y Arrecife (todas en el nivel 1). Por grupos de ciudades según su tamaño, las megalópolis alcanzan el nivel más alto en esta

dimensión, frente a las ciudades de menos de cien mil habitantes.

### 3.1.2. Resiliencia

Las ciudades de Cáceres y Albacete ocupan los primeros puestos (nivel 5) en el Índice de Resiliencia (FIG. 5), siendo Benidorm, Barcelona (última en Índice de Vivienda) y Torrevieja (la peor en Índice de Seguridad) las que ocupan el nivel 1.

#### 1) Salud

La ciudad que ocupa el nivel 5 es la de Guadalajara, siendo la que cuenta con una menor tasa de mortalidad por suicidio. Los peores puestos (nivel 1) estarían ocupados por las ciudades de Avilés (mayor mortalidad por tumores), Gijón, Zamora (mayor incidencia de accidentes de tráfico mortales) y Ferrol (mayor mortalidad por trastornos mentales, diabetes y enfermedades del corazón). Por grupos de ciudades, las megalópolis y las ciudades grandes de más de cuatrocientos mil habitantes lideran los resultados, siendo las medianas entre



disminuye la tenencia de vivienda en propiedad. No obstante, disminuyen las viviendas con superficie por ocupante de menos de 15 m<sup>2</sup>. Como resultado nos encontramos con un empeoramiento en este indicador (correlación de -0,18). Un aumento del tamaño de las ciudades y la densidad poblacional incide negativamente sobre las tres variables utilizadas, especialmente sobre el valor de las viviendas y la superficie por ocupante, aumentando el precio por m<sup>2</sup> (correlación de -0,51 y -0,55, respectivamente).

Ninguna ciudad alcanza el nivel 5 en esta dimensión, siendo 19 las que alcanzan el nivel 4. Ocupan los primeros puestos las ciudades de Zamora (menor porcentaje de viviendas con menos de 15 m<sup>2</sup> por ocupante), Cáceres, Elche y Jaén (mayor porcentaje de vivienda en propiedad), mientras que los últimos puestos (nivel 1) están ocupados por las ciudades de Gerona, Palma de Mallorca, Arrecife (menor porcentaje de vivienda en propiedad y mayor porcentaje de viviendas de reducida superficie), Benidorm, Madrid y Barcelona. Existen importantes diferencias entre las megalópolis y el resto de los grupos de ciudades en esta dimensión (0,58 frente a 7,56 de las ciudades más pequeñas), agravándose los problemas a partir de cuatrocientos mil habitantes en este ámbito.

### 3.1.3. Inteligencia

Las ciudades líderes en este componente (nivel 5) son las de Toledo (líder en cultura y segunda en participación electoral), Santiago de Compostela (mayor capital humano), Granada y Madrid (FIG. 6), ocupando los últimos puestos (nivel 1) Jerez de la Frontera, Marbella, Algeciras, Benidorm (última en cultura), Arrecife (participación más reducida) y Torrevieja (menor nivel de capital humano).

#### 1) Cultura

Según los resultados obtenidos para el Indicador Cultural, las ciudades que alcanzan el nivel 5 son las de Toledo (líder en BIC por habitante), Santiago de Compostela (líder en museos por persona), Jaén, Zamora, Granada y Cáceres. Ocupan los últimos puestos en esta dimensión Barcelona, Logroño, Reus, Torrevieja (último lugar en BIC por persona) y Benidorm (último en museos por persona). Las ciudades medianas de menos de cien mil habitantes gozan de un mayor patrimonio por habitante que el resto de los grupos de ciudades.

El crecimiento económico mejora de forma reducida los niveles de este indicador, teniendo mayor incidencia en los museos. Lo mismo ocurre con el Índice de Gini, ya que una disminución de la desigualdad mejora ligeramente este indicador parcial y las dos variables utilizadas. El tamaño y la densidad poblacional producen el efecto contrario, ya que las variables utilizadas se han relativizado en función del número de habitantes.

#### 2) Participación electoral

En esta dimensión Pamplona, Toledo, Valladolid y Guadalajara ocupan el nivel 5, siendo las mismas líderes en participación municipal. Por el contrario, las peores posiciones están ocupadas por Torrevieja, Las Palmas de Gran Canaria, Palma de Mallorca, Algeciras y Arrecife. Las megalópolis por término medio son las que cuentan con mayor participación electoral, seguidas de las ciudades medianas de menos de cien mil habitantes.

Hay que destacar la alta correlación que existe entre la renta y la participación (correlación de 0,67). También es significativa la correlación positiva con el Índice de Gini, por lo que una reducción de la desigualdad mejora los niveles de participación municipal (correlación de 0,45). El tamaño y la densidad poblacional influyen también de forma positiva, pero en mucha menor cuantía.

#### 3) Capital Humano

Cabe subrayar la alta correlación que existe entre la renta media por habitante y las tres variables utilizadas, especialmente para los que alcanzan el título de Formación Profesional (FP) de grado superior como mínimo (correlación de 0,89), lo que indica que es necesario invertir más en FP y ampliar la oferta de ciclos formativos por su alto impacto sobre la proporción de jóvenes que titulan en FP.

Las ciudades con mayor nivel de capital humano son las de Santiago de Compostela, Madrid (líder en personas que alcanzan el título de Máster o Grado de más de 240 créditos), Granada (líder en personas que alcanzan el grado de doctor), Barcelona, San Sebastián (líder en personas que alcanzan como mínimo el título de FP de grado superior) y Valencia (todas alcanzan el nivel 5). Hay que destacar que se pueden alcanzar buenos resultados en esta dimensión en ciudades de menos de cien mil habitantes (Santiago de Compostela, Toledo y Ciudad Real) o en las que cuentan con menos de doscientos cincuenta mil, como Granada y



esta forma se podría lograr que la relación positiva que existe entre el tamaño de la ciudad y los resultados de este indicador (correlación de 0,43), es decir, a mayor oferta académica se obtienen mejores resultados educativos, también repercute en ciudades más pequeñas.

Las ciudades con un mayor IPF (nivel 5) serían las de Toledo (líder en el Componente de Inteligencia), Cáceres (líder en resiliencia), Santiago de Compostela, y Vitoria (líder en sostenibilidad). Las ciudades que ocupan los últimos puestos alcanzan el nivel uno, siendo Benidorm, Algeciras, Arrecife y Torre Vieja (peor lugar en resiliencia e inteligencia) las que ocupan las últimas posiciones.

Variables con influencia destacada en la fortaleza urbana son la densidad poblacional, el tamaño poblacional, la renta y la desigualdad en su distribución (FIGS. 7 y 8). La primera influye negativamente en el IPF y en los Índices Parciales de Sostenibilidad y Resiliencia, afectando especialmente a este último. Por el contrario, una reducción de la desigualdad produce el efecto contrario, mejorando las tres componentes y el

IPF. La renta afecta positivamente a los Índices Parciales de Sostenibilidad e Inteligencia, lo que avala un modelo de desarrollo que apueste por el crecimiento económico, si bien más acorde con dimensiones como la demográfica, medio ambiente, salud y vivienda, y más respetuoso con los recursos naturales y los límites biofísicos de cada territorio.

Respecto a los resultados obtenidos por grupos de ciudades según su tamaño (FIGS. 9 y 10), las ciudades medianas de menos de cien mil habitantes son las que obtienen los mejores resultados en el IPF (son líderes en las dimensiones de cultura, medio ambiente y vivienda). Las megalópolis de más de un millón de habitantes lideran la Componente de Inteligencia, pero ocupan el último puesto en el IPF y en los niveles de resiliencia, a pesar de ser líderes en las dimensiones de mercado de trabajo, participación electoral, capital humano, condiciones económicas, salud y demografía. Las ciudades medianas de entre doscientos cincuenta mil y cuatrocientos mil habitantes son líderes en resiliencia.

	Sostenibilidad				Resiliencia			Inteligencia		
	Demog.	M. de Trabajo	Cond. Econ.	M. amb.	Salud	Segur.	Viv.	Cultura	Partic. electoral	Cap. Humano
Pearson (1)	-0,10	0,47	0,59	0,39	0,31	0,56	0,40	0,54	0,69	0,51
Pearson (2)	-0,35	0,53	0,76	-0,33	-0,11	0,38	-0,18	0,15	0,67	0,80
Pearson (3)	0,12	0,36	-0,02	-0,36	0,11	-0,07	-0,51	-0,15	0,17	0,43
Pearson (4)	-0,10	0,20	0,19	-0,73	-0,11	-0,10	-0,55	-0,21	0,19	0,44
Pearson (5)	-0,37	-0,03	0,77	0,15	-0,14	0,52	0,48	0,12	0,45	-0,07
ai (%) (6)	25,93	27,49	23,19	23,39	35,86	25,99	38,15	49,04	17,13	33,83
ai (%) (7)		43,30				22,42			34,28	

Coefficiente de correlación lineal de Pearson con:

(1) IPF. (2) Renta media. (3) Tamaño poblacional. (4) Densidad poblacional. (5) Índice de Gini (-). (6) Diferencias urbanas en el Índice de Poder de cada Componente (inteligencia, resiliencia y sostenibilidad) explicadas por cada dimensión. (7) Diferencias en el IPF explicadas por cada componente.

\* Una correlación negativa entre un indicador unidimensional y el Índice de Gini significa que un aumento de la desigualdad mejora dicha dimensión

**Fig. 7 / Coeficientes de correlación y poder explicativo de las diferencias derivadas de cada dimensión y componente**

Fuente: Elaboración propia

	Sostenibilidad	Resiliencia	Inteligencia	IPF
Pearson (1)	0,84	0,71	0,73	1
Pearson (2)	0,40	0,02	0,69	0,48
Pearson (3)	0,06	-0,29	0,21	-0,01
Pearson (4)	-0,27	-0,47	0,19	-0,25
Pearson (5)	0,34	0,49	0,17	0,43

Coefficiente de correlación lineal de Pearson con:

(1) IPF. (2) Renta media. (3) Tamaño poblacional. (4) Densidad poblacional. (5) Índice de Gini.

**FIG. 8 / Coeficientes de correlación para el IPF y los Componentes de Sostenibilidad, Resiliencia e Inteligencia**

Fuente: Elaboración propia

	Ciudades (intervalo de habitantes)	Sostenibilidad	Resiliencia	Inteligencia	IPF
Medianas	50 000 – 100 000	5,30	6,34	3,56	5,03
	100 000 – 250 000	4,89	6,34	3,45	4,83
	250 000 – 400 000	5,06	6,53	3,30	4,91
Grandes	400 000 – 1 000 000	5,88	5,72	3,45	4,95
Metrópolis	Más de 1 000 000	5,68	2,66	5,51	4,55

\* Se ha utilizado la media aritmética de las ciudades de cada grupo y no la ponderada para calcular los valores de cada indicador

**FIG. 9 / Resultados de los Índices Parciales de Inteligencia, Resiliencia, Sostenibilidad e IPF por grupos de ciudades según su tamaño (datos normalizados)**

Fuente: Elaboración propia

	Ciudades (intervalo de habitantes)	Demog.	M. de trab.	Cond. econ.	M. amb.	Salud	Segur.	Viv.	Cult.	Partic. Elect.	Cap. hum.
Medianas	50 000 – 100 000	4,76	4,94	5,02	7,55	6,59	7,55	7,56	1,98	6,45	3,98
	100 000 – 250 000	5,04	5,46	4,85	6,37	7,06	7,27	7,34	1,31	6,04	4,90
	250 000 – 400 000	3,77	6,64	5,12	6,13	6,56	8,14	7,37	1	5,84	5,11
Grandes	400 000 – 1 000 000	5,99	6,88	4,28	6,29	7,60	6,50	6,40	1,13	5,87	5,27
Metrópolis	Más de 1 000 000	6,36	9,74	5,19	1,63	7,89	6,53	0,58	0,56	8,53	9,58

\* Se ha utilizado la media aritmética de las ciudades de cada grupo y no la ponderada para calcular los valores de cada indicador

**FIG. 10 / Resultados de los IPUD por grupos de ciudades según su tamaño (datos normalizados)**

Fuente: Elaboración propia

#### 4. Discusión y conclusiones

En este apartado se discuten algunas medidas de política socioeconómica destinadas a mejorar el bienestar objetivo de nuestras ciudades siguiendo un enfoque multidimensional, por lo que el objetivo principal es conseguir un desarrollo territorial equilibrado donde se alcancen unos niveles mínimos en todas las dimensiones.

A diferencia de otros estudios, como resultado principal de este artículo se obtiene que los niveles de fortaleza urbana son ligeramente más bajos en las megalópolis de más de un millón de habitantes, por término medio, existiendo mayor bienestar en las ciudades históricas de interior que en las costeras. En consecuencia, si va ganando peso la proporción de población que vive en metrópolis, donde el nivel de bienestar objetivo es inferior al correspondiente a las ciudades

de menos de cien mil habitantes, asistimos a un proceso de disminución continua del bienestar de los ciudadanos españoles. En este sentido, sería conveniente mejorar las dimensiones de mercado de trabajo, participación electoral, capital humano, condiciones económicas, salud y demografía para las ciudades de menos de un millón de habitantes, para evitar que aumente el peso poblacional de las metrópolis sobre el resto de las ciudades españolas y su previsible crecimiento en las próximas décadas.

Todos los componentes del Índice de Poder Fundamental Urbano son significativos, por lo que para aumentar el bienestar se requieren medidas destinadas a mejorar la calidad del empleo, reducir la desigualdad, incentivos a la natalidad y a la inmigración por razones humanitarias, y mejorar los niveles de capital humano con una extensión de la oferta universitaria a mayor número de territorios, tomando como referencia el ámbito comarcal. Otra medida de especial utilidad iría destinada a la rehabilitación de los núcleos históricos de nuestras ciudades. Sería recomendable tener en cuenta las necesidades del sector inmobiliario y de la construcción sin olvidar sus implicaciones sobre la ciudadanía, por lo que habría que evitar las actuaciones que supongan una disminución del patrimonio heredado de generaciones anteriores y fomentar la rehabilitación de viviendas y la promoción pública (CAPEL, 2003, p. 9). En este sentido, las ciudades que cuentan con un patrimonio histórico que sigue conservando su papel de centro funcional dentro de la ciudad, como Toledo o Santiago de Compostela (TROITIÑO VINUESA, 2003, p. 134), ocupan los primeros puestos en el IPF. También el fomento de la participación ciudadana es fundamental para una mejor gestión de los espacios urbanos, junto con el aumento de las zonas agrícolas y verdes, instalaciones deportivas y de ocio, tratando de evitar así la excesiva congestión de nuestras ciudades.

La excesiva densidad poblacional de algunas ciudades españolas está incidiendo negativamente sobre su fortaleza urbana, por lo que sería conveniente la recuperación de las ciudades medias de interior españolas, aprovechando así su importante papel como vertebradoras del territorio, caso de ciudades como Ciudad Real (RODRIGUEZ-DOMENECH, 2022). Se trata de evitar así los riesgos ambientales asociados a la despoblación y las desigualdades socioeconómicas entre las ciudades de interior y las del litoral, ya que España es un país poco poblado con una población altamente concentrada (BANDRÉS & AZÓN, 2021). Además, las ciudades medias, grandes y megalópolis deben de recuperar su

fenomía compacta y alejarse del modelo de ciudad difusa fruto del boom de la construcción en los primeros años del siglo XXI, para mejorar sus indicadores ambientales y reducir el consumo de recursos físicos (MARTÍNEZ NAVARRO & GARCÍA GONZÁLEZ & ESCUDERO GÓMEZ, 2020). Asimismo, se podría repensar el tipo de viviendas de estas ciudades difusas, que podrían tener algún terreno cuando sea posible, en lugar de los típicos rascacielos que predominan en casi toda la geografía española.

## 5. Bibliografía

- ANDRÉS LÓPEZ, G. & GONZÁLEZ MOYA, F. J. (2022): The industrial-urban relative index (IURI) in Spanish urban areas: The productive relevance of medium-sized cities. *Revista de Estudios Regionales*, 123, 161-196.
- BANDRÉS, E. & AZÓN, V. (2021): La despoblación de la España interior. *Madrid: Funcas*. <https://www.funcas.es/wp-content/uploads/2021/02/La-despoblacion-de-la-Espa%C3%B1a-interior.pdf>
- BERRY, B. J. L. & OKULICZ KOZARYN, A. (2009): Dissatisfaction with city life: A new look at some old questions. *Cities*, 26(3), 117-124.
- BHAKTI, T. & ROSSI, F. & DE OLIVEIRA, P. & DE ALMEIDA, E. F. & GONÇALVES, M. A. & DE AZEVEDO, C. S. (2021): Preservation of historical heritage increases bird biodiversity in urban centers. *Environment, Development and Sustainability*, 23(6), 8758-8773.
- CABELLO, J. M. & NAVARRO, E. & PRIETO, F. & RODRIGUEZ, B. & RUIZ, F. (2014): "Multicriteria development of synthetic indicators of the environmental profile of the Spanish regions", *Ecological Indicators*, 39, 10-23. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.11.013>
- CAPEL, H. (2003): A modo de introducción: Los problemas de las ciudades. *Urbs, civitas y polis. Mediterráneo Económico*, 3, 9-24.
- CÁRCABA, A. & GONZÁLEZ, E. & VENTURA, J. (2017): Social progress in Spanish municipalities (2001–2011). *Applied Research in Quality of Life*, 12(4), 997-1019.
- DE MAYA MATALLANA, M. & LÓPEZ-MARTÍNEZ, M., & RIQUELME-PEREA, P. J. (2022): Measurement of Quality of Life in Spanish Regions. *Applied Research in Quality of Life*, 2022, 17(1), 1-30. <https://doi.org/10.1007/s11482-020-09870-x>
- DING, J. & SALINAS-JIMÉNEZ, J. & SALINAS-JIMÉNEZ, M. D. M. (2021): The impact of income inequality on subjective well-being: The case of China. *Journal of Happiness Studies*, 22(2), 845-866.
- DRUPP, M. A. & MEYA, J. N. & BAUMGÄRTNER, S. & QUAAS, M. F. (2018): Economic inequality and the value of nature. *Ecological Economics*, 150, 340-345.
- GIERUSZ-MATKOWSKA, A. & WOJEWNIK-FILIPKOWSKA, A. & KRAUZE-MAŚLANKOWSKA, P. (2023): Ranking Cities According to Their Fundamental Power: A Comparison Among Results of Different Methods of Linear Ordering. *Social Indicators Research*, 1-33.
- GOERLICH, F. J. & REIG, E. (2021): Quality of life ranking of Spanish cities: a non-compensatory approach. *Cities*, 109, 102979.

- GÓMEZ LOPERA, F. (2005): Las zonas verdes como factor de calidad de vida en las ciudades. *Ciudad y Territorio*, 37(144), 417-436.
- GONZÁLEZ, E. & CÁRCABA, A. & VENTURA, J. (2011): The importance of the geographic level of analysis in the assessment of the quality of life: The case of Spain. *Social Indicators Research*, 102(2), 209-228.
- GONZÁLEZ, E. & CÁRCABA, A. & VENTURA, J. (2018): Weight constrained DEA measurement of the quality of life in Spanish municipalities in 2011. *Social Indicators Research*, 136 (3), 1157-1182.
- GONZÁLEZ LEONARDO, M. & SPIJKER, J. (2022): El impacto demográfico de la COVID-19 durante 2020 y sus diferencias regionales. ¿Cómo afectará la pandemia al futuro de la población española?. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (93).
- GRMUŠA, M. & ŠUŠNJAR, S. & LUKIĆ TANOVIĆ, M. (2020): The attitudes of the local population toward the importance of cultural and historical heritage. *Journal of the Geographical Institute Jovan Cvijić SASA*, 70(3), 299-307.
- HOWARTH, R. B. & KENNEDY, K. (2016): Economic growth, inequality, and well-being. *Ecological Economics*, 121, 231-236.
- KNIGHT, J. & GUNATILAKA, R. (2010): The rural-urban divide in China: Income but not happiness? *Journal of Development Studies*, 46(3), 506-534.
- LAYARD, R. (2006): Happiness and Public Policy: A Challenge to the Profession, *The Economic Journal*, 116(510), C24-C33.
- MARTÍNEZ NAVARRO, J. M. & GARCÍA GONZÁLEZ, J. A. & ESCUDERO GÓMEZ, L. A. (2020): Las ciudades medias de España y sus coronas en el siglo XXI (2000-2017): dinámica demográfica y desarrollo inmobiliario. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 12, e20190202.
- MÉNDEZ, R. (2012): Ciudades y metáforas: sobre el concepto de resiliencia urbana. *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*, 215-231.
- NEWSHAM, N. & ROWE, F. (2021): Projecting the demographic impact of Syrian migration in a rapidly ageing society, Germany. *Journal of Geographical Systems*, 23, 231-261.
- OKULICZ KOZARYN, A. & VALENTE, R. R. (2021): Urban unhappiness is common. *Cities*, 118, 103368.
- RODRÍGUEZ-DOMENECH, M. Á. (2022): Medium-sized cities facing the demographic challenge in Spain's low-density regions through citizen participation projects. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9), 5303.
- SOMARRIBA, N. & ZARZOSA, P. & PENA, B. (2015): The economic crisis and its effects on the quality of life in the European Union. *Social Indicators Research*, 120(2), 323-343.
- TROITINO VINUESA, M. Á. (2003): La protección, recuperación y revitalización funcional de los centros históricos. *Mediterráneo Económico*, 3, 131-160.
- URTEAGA, E. (2013): La teoría del capital social de Robert Putnam: Originalidad y carencias. *Reflexión política*, 15(29), 44-60.
- VALCÁRCEL, B. & MURIAS, P. & VECINO, A. (2022): Liveability versus Sustainability in Spanish cities: First evidences using synthetic indicators. *Applied Research in Quality of Life*, 17(4), 1935-1960.
- VEENHOVEN, R. & HAGERTY, M. (2006): Rising happiness in nations 1946-2004: A reply to Easterlin. *Social Indicators Research*, 79(3), 421-436.
- VICTOR, P. A. & ROSENBLUTH, G. (2007): Managing without growth. *Ecological Economics*, 61(2-3), 492-504.
- ZAMBRANO, P. & PONS, D. & TOBOSO, S. & PARADA, F. & JOSA, A. & GABARRELL, X. & RIERADEVALL, J. (2021): Perceptions on barriers and opportunities for integrating urban agri-green roofs: A European Mediterranean compact city case. *Cities*, 114, 103196.

## 6. Anexos

## Anexo I

	Sostenibilidad	Resiliencia	Inteligencia	IPF
1. Toledo	9,00	8,34	10,00	10,00
2. Cáceres	8,62	10,00	5,35	8,50
3. Santiago de Compostela	8,16	7,39	7,54	8,24
4. Vitoria	10,00	8,84	3,47	7,72
5. Albacete	8,31	9,73	3,13	7,31
6. Ciudad Real	6,35	8,91	5,11	7,13
7. Guadalajara	6,65	8,73	4,94	7,09
8. Logroño	8,65	8,11	3,48	6,94
9. Burgos	8,08	7,88	3,95	6,84
10. Zaragoza	9,84	6,25	3,81	6,77
11. San Sebastián	8,73	4,54	5,44	6,39
12. Jaén	5,91	7,70	4,85	6,36
13. Valladolid	6,46	7,25	4,72	6,33
14. Oviedo	6,65	7,00	4,41	6,16
15. Badajoz	6,57	8,35	3,17	6,13
16. Lugo	8,24	6,13	3,40	5,96
17. Murcia	7,11	6,87	3,60	5,93
18. Girona	7,13	5,07	5,13	5,88
19. Pontevedra	5,41	7,92	3,81	5,82
20. Palencia	6,78	6,57	3,82	5,78
21. Zamora	5,84	6,35	4,79	5,77
22. Córdoba	5,86	7,61	3,42	5,68
23. Ponferrada	5,99	8,04	2,66	5,57
24. Pamplona	5,52	6,02	4,88	5,56
25. Castellón	5,94	7,70	2,81	5,49
26. Irún	7,22	6,83	2,48	5,46
27. Madrid	6,31	3,65	5,83	5,32
28. Eliche	5,30	8,50	2,05	5,24
29. Lleida	7,67	5,24	2,89	5,17
30. Valencia	4,96	5,38	4,98	5,14
31. Vigo	5,42	6,62	3,17	5,02
32. Granada	2,78	5,01	6,47	4,85
33. Palma de Mallorca	7,97	4,47	2,42	4,77
34. Orense	5,08	5,86	3,52	4,75
35. León	3,25	6,33	4,41	4,65
36. Cartagena	4,58	7,13	2,51	4,63
37. Salamanca	1,64	6,40	5,33	4,48
38. Manresa	5,97	5,29	2,58	4,43
39. Coruña, La	3,99	5,33	4,18	4,42
40. Talavera de La Reina	3,96	7,16	2,44	4,38
41. Bilbao	3,18	5,99	4,13	4,37
42. Alicante	3,78	6,72	2,74	4,27
43. Málaga	4,43	6,14	2,37	4,11
44. Santander	2,47	6,10	4,04	4,10
45. Gijón	4,39	5,49	2,95	4,09
46. Gandía	3,62	6,14	2,85	4,03
47. Jerez de La Frontera	2,56	8,60	1,29	3,94
48. Tarragona	3,88	4,49	3,72	3,84
49. Barcelona	5,04	1,67	5,20	3,78
50. Marbella	6,13	4,71	1,23	3,67
51. Almería	4,59	4,58	2,59	3,64
52. Cádiz	2,64	4,82	4,00	3,64
53. Reus	4,13	4,94	2,04	3,38
54. Huelva	1,44	7,70	1,49	3,26
55. Santa Cruz de Tenerife	2,57	4,69	2,98	3,12
56. Sevilla	0,98	5,18	3,52	2,97
57. Avilés	0,00	6,30	2,04	2,41
58. Ferrol	1,66	3,47	2,95	2,28
59. Palmas de Gran Canaria, Las	1,38	3,72	1,82	1,78
60. Benidorm	3,61	2,83	0,42	1,64
61. Algeciras	0,79	5,02	0,51	1,52
62. Arrecife	0,89	4,10	0,42	1,15
63. Torrevieja	2,74	0,00	0,00	0,00

## ANEXO. I / Índices Parciales de Sostenibilidad, Resiliencia, Inteligencia e IPF

Fuente: Elaboración propia

## Anexo II

	De-mog.	Merc. Trab.	Cond. Econ.	Med. Amb.	Salud	Se-gur.	Viv.	Cultu-ra	Parti-cip.	Cap. Hum.
1. Toledo	6,75	6,40	6,57	8,20	9,82	8,01	7,48	10,00	9,50	7,29
2. Cáceres	3,84	7,30	5,81	10,00	9,63	8,85	9,87	3,11	7,64	6,20
3. Santiago de Compostela	3,76	7,79	6,62	7,90	7,35	9,83	6,53	4,09	8,33	10,00
4. Vitoria	6,44	7,84	7,24	7,71	8,93	9,24	8,12	0,87	7,03	4,91
5. Albacete	5,44	6,83	5,04	9,59	9,76	8,78	9,32	0,97	6,63	4,17
6. Ciudad Real	4,72	4,71	5,51	8,86	9,02	8,10	9,22	2,25	7,55	6,84
7. Guadalajara	6,70	2,63	6,10	9,10	10,00	9,08	7,00	2,62	9,03	4,90
8. Logroño	5,17	8,78	6,55	6,55	7,90	8,19	8,82	0,28	8,53	4,74
9. Burgos	4,18	8,40	7,75	5,47	6,66	9,42	8,49	1,13	8,50	4,79
10. Zaragoza	5,10	8,67	6,88	8,16	6,12	8,56	6,92	0,97	8,00	4,98
11. San Sebastián	3,46	9,35	8,71	4,95	7,20	6,66	4,55	1,07	7,80	9,16
12. Jaén	3,81	4,73	4,97	9,54	6,93	7,64	9,57	3,59	5,76	5,52
13. Valladolid	2,70	7,32	6,68	6,61	6,02	9,28	8,14	1,59	9,25	5,60
14. Oviedo	2,42	7,14	6,04	8,07	5,64	9,65	7,72	1,39	6,91	6,67
15. Badajoz	5,51	5,35	3,92	9,73	9,28	7,46	8,57	1,32	5,23	4,71
16. Lugo	3,46	8,84	5,55	8,46	4,96	7,15	9,18	1,13	6,35	4,82
17. Murcia	7,71	5,98	3,60	8,47	8,72	6,19	7,65	0,80	7,53	5,00
18. Girona	8,70	5,68	5,30	5,98	8,84	6,50	4,00	2,48	7,73	6,45
19. Pontevedra	3,44	5,61	5,32	7,76	7,10	9,05	8,48	1,15	6,73	5,58
20. Palencia	1,98	6,21	6,95	8,52	4,26	8,75	9,17	1,63	8,74	3,60
21. Zamora	1,35	6,43	5,54	9,05	2,32	9,51	10,00	3,51	7,90	4,04
22. Córdoba	4,10	5,68	3,98	9,40	7,89	7,84	8,26	1,95	4,45	5,02
23. Ponferrada	2,56	5,58	5,43	9,28	6,72	9,44	8,70	1,39	6,27	2,59
24. Pamplona	5,35	5,06	10,00	1,39	7,44	6,49	7,12	0,47	10,00	7,09
25. Castellón	6,14	6,52	5,16	5,59	7,34	7,62	9,18	0,69	6,03	4,13
26. Irún	5,27	6,09	6,62	6,98	9,39	5,46	7,58	0,59	6,09	3,38
27. Madrid	6,67	9,48	4,65	3,27	8,36	7,30	1,17	0,78	8,92	9,83
28. Elche	6,48	6,17	3,10	7,12	8,26	7,68	9,64	1,10	5,67	1,87
29. Lleida	7,75	5,76	4,74	8,16	6,12	6,54	6,99	0,87	6,05	4,09
30. Valencia	5,12	7,20	4,63	4,85	6,45	5,95	7,47	1,20	8,19	7,54
31. Vigo	3,44	7,72	6,36	4,36	6,81	8,71	6,74	0,49	6,84	4,79
32. Granada	4,56	5,19	2,89	6,12	5,83	5,97	7,41	3,36	6,09	9,80
33. Palma de Mallorca	7,43	8,54	4,49	6,31	9,15	5,51	3,55	2,09	2,11	3,83
34. Orense	2,42	6,98	5,26	6,76	6,32	6,33	8,10	1,00	7,64	4,46
35. León	1,75	6,80	6,38	3,39	4,22	9,42	8,14	1,71	7,30	5,97
36. Cartagena	7,13	2,78	3,85	8,09	6,89	8,15	8,12	1,86	4,69	2,63
37. Salamanca	2,63	5,22	4,61	3,92	3,90	9,26	8,75	2,68	7,09	7,11
38. Manresa	7,86	4,18	5,18	6,60	7,91	6,30	5,51	0,61	6,41	3,41
39. Coruña, La	3,20	8,32	5,94	2,27	5,76	8,23	5,95	1,08	6,84	6,56
40. Talavera de La Reina	5,25	4,42	2,85	8,19	6,37	8,34	8,51	1,14	6,97	1,91
41. Bilbao	3,26	6,33	5,32	3,76	5,97	7,95	7,17	0,61	6,48	7,35
42. Alicante	6,40	6,55	1,94	5,85	7,77	6,43	8,11	0,79	4,30	4,99
43. Málaga	5,55	5,81	2,94	7,12	7,93	7,06	6,31	0,78	4,08	4,19
44. Santander	2,55	7,44	5,59	1,81	6,34	9,20	5,82	0,97	7,59	5,85
45. Gijón	0,64	6,07	6,47	6,68	2,68	9,65	7,97	0,99	6,01	4,09
46. Gandía	6,99	2,72	3,22	7,55	5,76	6,57	8,95	1,00	7,94	2,51
47. Jerez de La Frontera	4,76	1,30	3,02	9,47	9,44	7,05	9,22	0,77	3,10	2,09
48. Tarragona	7,46	3,90	4,67	4,62	8,23	3,94	5,97	1,40	6,84	4,95
49. Barcelona	6,06	10,00	5,73	0,00	7,42	5,76	0,00	0,34	8,14	9,34
50. Marbella	9,45	9,73	1,17	4,52	9,48	4,77	4,34	0,55	2,98	2,33
51. Almería	7,73	3,26	2,45	8,77	5,72	6,41	6,33	1,13	3,86	4,42
52. Cádiz	0,88	2,47	5,45	8,76	5,12	8,79	5,12	1,95	6,80	4,91
53. Reus	7,44	3,91	4,72	4,95	6,43	5,72	6,92	0,28	6,06	2,72
54. Huelva	4,50	0,48	3,89	7,81	7,97	7,65	8,52	0,49	2,45	3,44
55. Santa Cruz de Tenerife	3,45	3,87	2,82	8,18	5,15	8,06	5,56	1,72	3,29	4,99
56. Sevilla	5,01	5,07	3,15	2,81	7,25	5,75	6,51	0,94	5,33	6,09
57. Avilés	0,72	1,80	7,01	3,69	3,07	10,00	8,71	0,61	5,36	2,73
58. Ferrol	0,00	2,01	6,06	7,74	0,00	7,54	9,00	1,16	6,23	3,71
59. Palmas de Gran Canaria, Las	3,18	5,59	2,95	4,65	6,41	6,00	4,47	0,68	2,33	4,11
60. Benidorm	7,05	5,78	1,85	5,93	6,63	6,00	2,66	0,00	3,18	0,88
61. Algeciras	6,71	1,35	1,71	6,66	9,58	2,03	7,36	0,50	1,66	1,45
62. Arrecife	10,00	0,00	3,21	3,71	9,36	5,40	2,76	1,36	0,00	1,13
63. Torrevieja	8,69	5,31	0,00	5,93	5,53	0,00	4,31	0,24	2,41	0,00

## ANEXO. II / Valores de los IPUD para las 63 ciudades

Fuente: Elaboración propia

## **7. Listado de Acrónimos/Siglas**

BIC:	Bien de Interés Cultural	IPUD:	Índice Parcial Unidimensional
DF:	Distancia de Frechet	MITMA:	Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
INE:	Instituto Nacional de Estadística		
IPF:	Índice de Poder Fundamental	PIB:	Producto Interior Bruto