

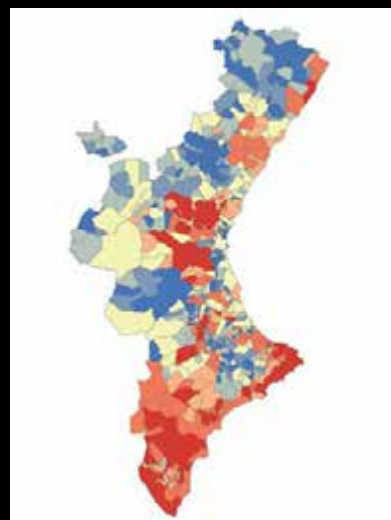
Eric Gielen

Costes del *Urban Sprawl* para la Administración local

El caso valenciano

Estudios y Documentos

19



Costes del *Urban Sprawl* para la Administración local

El caso valenciano

Eric Gielen

UNIVERSITAT DE VALÈNCIA

Colección: Desarrollo Territorial
Serie Estudios y Documentos, 19
Director: Joan Romero



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.

© Del texto: Eric Gielen, 2016
© De esta edición: Universitat de València, 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.7203/PUV-OA-068-3>

ISBN: 978-84-9134-018-8 (Papel)
ISBN: 978-84-9134-068-3 (PDF)

Edición digital

A mi familia, Alicia y Laia,

*A mi director de Tesis José Luis Miralles i Garcia,
mis compañeros de trabajo y especialmente, Gabriel
por los consejos estadísticos,*

*En definitiva, a todas las personas sin las cuales
estas páginas no existirían.*

ÍNDICE

PRÓLOGO	9
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO 2: EL MARCO TEÓRICO. ESTADO ACTUAL DE LA CUESTIÓN	15
2.1. La ciudad dispersa	15
2.1.1. Definición	15
2.1.2. Las causas de la ciudad dispersa	18
2.1.3. Los efectos de la ciudad dispersa	21
2.1.4. Las dimensiones de la ciudad dispersa	26
2.2. Las Competencias de la administración local	29
2.3. Urbanismo y hacienda local	33
2.4. El Informe de Sostenibilidad Económica	37
CAPÍTULO 3: OBJETIVOS Y HIPOTESIS	43
CAPÍTULO 4: AMBITO, FUENTES DE INFORMACIÓN Y METODOLOGÍA	45
4.1. Área de estudio y justificación	45
4.2. Fuentes de información	47
4.2.1. Cartografía sobre ocupación del suelo	48
4.2.2. Liquidaciones presupuestarias	54
4.3. Herramientas para el análisis espacial y estadístico de los datos	59
4.4. Metodología	60
CAPÍTULO 5. MEDIDA DE LA CIUDAD DISPERSA	65
5.1. Introducción	65
5.2. Caracterización del modelo urbano actual de la Comunidad Valenciana	65
5.3. Indicadores de dispersión	69
5.3.1. Densidad	70
5.3.2. Magnitud	80
5.3.3. Especialización	82
5.3.4. Espacio libre	85
5.3.5. Complejidad	89
5.3.6. Fragmentación	93
5.3.7. Distancia	98
5.5. Las dimensiones de la ciudad dispersa	106
5.5.1. Las variables del modelo	106

5.5.2. Depuración y transformación de datos	109
5.5.3. Identificación de las dimensiones	111
5.5.4. Análisis territorial de las dimensiones	116
5.6. Índice de dispersión	123
5.7. Tipología municipal	133
CAPÍTULO 6: ANÁLISIS DEL COSTE DE LA CIUDAD DISPERSA PARA LA ADMINISTRACIÓN LOCAL	139
6.1. Introducción	139
6.2. Análisis de los presupuestos municipales	139
6.2.1. Evolución del presupuesto de las entidades locales	139
6.2.2. Estructura del gasto municipal	140
6.3. Modelo de gasto de la ciudad dispersa	147
6.3.1. Introducción	147
6.3.2. Las variables del modelo de gasto	150
6.3.3. Análisis exploratorio y procesado de las variables	157
6.3.4. Formulación del modelo	166
6.3.5. Resultados y validación	170
6.3.6. Discusión	179
CAPÍTULO 7: APLICACIONES	207
7.1. Introducción	207
7.2. Análisis de las metodologías empleadas en los Informes de Sostenibilidad Económica	209
7.3. Propuesta metodológica para los Informes de Sostenibilidad Económica	214
7.4. Evaluación de los gastos actuales del modelo urbano de la Comunidad Valenciana	218
CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES	227
8.1. Conclusiones en relación a la dispersión urbana	227
8.2. Conclusiones en relación al coste de la dispersión urbana	228
8.3. Principales limitaciones del trabajo	233
BIBLIOGRAFÍA	235

PRÓLOGO

En 1998, hace 18 años, Francisco Javier Monclús publicó “La ciudad dispersa”, un clásico de la dispersión urbana o “urban sprawl”. El colectivo científico, de manera unánime, considera que la dispersión urbana es una lacra, genera consecuencias negativas para el medio ambiente en el que se sustenta nuestra sociedad y para la actividad económica en sí misma. Genera exceso de transformación de suelo rural en urbano, exceso en el coste de los servicios públicos (la mayoría de ellos municipales) y exceso de viajes en coche privado con baja ocupación produciendo exceso de costes en tiempo de viajes y consumo energético. Además, la ciudad dispersa es contradictoria con una mínima densidad de población necesaria para el contacto humano social y la socialización.

Sin embargo, siempre ha sido muy difícil evaluar justificadamente los costes que produce. No es un tema fácil y las aproximaciones simplistas no permiten establecer relaciones causa-efecto claras. De hecho, la dispersión es un concepto complejo que engloba una diversidad de procesos como: la baja densidad, la fragmentación del continuo urbano, el desarrollo de espacios libres entre núcleos, la distancia entre núcleos urbanos u otros.

En realidad, no existe “una” dispersión sino muchas “dispersiones”, muchas tipologías de dispersión urbana con características y consecuencias distintas. Por ello es tan difícil generar relaciones causa-efecto entre la dispersión urbana y sus costes. Igualmente, los costes son muy diversos y heterogéneos y, por ello también, resulta difícil identificar esas relaciones entre dispersión y costes. En rigor hay que distinguir entre distintos tipos de dispersión y distintos tipos de costes para poder abordar las relaciones entre unos y otros.

La publicación que presentamos es el resultado de la investigación doctoral del profesor del Departament d’Urbanisme de la Universitat Politècnica de València, Eric Gielen, que he tenido la satisfacción de dirigir y es un análisis exhaustivo sobre una parte de dichas relaciones entre dispersión y costes. Consciente de la dificultad del análisis, el autor se ha centrado en los costes que la dispersión urbana genera en la administración pública local tomando como ámbito geográfico de análisis el conjunto de todos los municipios del País Valenciano.

Desde el punto de vista de los procesos de dispersión, el autor centra la investigación en el análisis estadístico de un conjunto extenso de indicadores de manera que progresivamente se van identificando los indicadores significativos de cada tipo de dispersión. Ello permite a su vez, agrupar los municipios según tipos de dispersión y relacionarlo con los costes de los servicios públicos municipales según tipo de dispersión.

Un proceso de análisis complejo en el que se han utilizado instrumentos técnicos de análisis de dos tipos: matemático-estadísticos y basados en GIS o sistemas de información geográfica. Un análisis muy técnico que permitirá al final relacionar incrementos de coste de los servicios públicos municipales, distinguiendo el tipo de servicio, y los indicadores de dispersión.

La investigación realizada por Eric Gielen abre el camino para formular en el futuro la relación entre la distribución de los usos urbanos sobre el territorio y el coste de los servicios públicos municipales destinados a dichos usos. En otras palabras, la formulación para predecir el coste de los servicios públicos municipales en función del modelo territorial existente o planificado en el planeamiento urbanístico.

Un trabajo riguroso, costoso, a veces duro de seguir, pero que permite un notable avance del conocimiento de los fenómenos de “urban sprawl” y sus consecuencias en el coste de los servicios públicos municipales. Un trabajo para disfrute del estudioso y del especialista en urbanismo que merece mis más sinceras felicitaciones.

JOSÉ LUIS MIRALLES I GARCIA
Dr. Ingeniero Caminos, Canales y Puerto
Profesor Titular de Universidad de Urbanística y Ordenación del Territorio.
Universitat Politècnica de València

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

El principio de “quien contamina paga”, propuesto por la OCDE en los años 70, significa que quien contamina debe cargar con los gastos de la aplicación de las medidas adoptadas para asegurar que el medio ambiente se halle en estado aceptable. En otras palabras, el coste de estas medidas deberá reflejarse en el coste de los bienes y servicios que causan la contaminación en la producción y/o consumo. Trasladado al Urbanismo, quizás sea más acertada otra versión también de aplicación en lo que se refiere a las políticas medioambientales: “quien se beneficia paga” (LOEWE, 2013). La Ley del Suelo de 1956, a través del principio de la distribución equitativa de las cargas y beneficios¹, ya lo consagraba, aunque quizás no con esta misma finalidad ya que no se trataba de internalizar los costes medioambientales sino asumir las cargas, derivadas de los gastos de producción del suelo². Con ello, se pasa por alto los gastos de funcionamiento de la ciudad y los posibles efectos del desarrollo urbanístico sobre la hacienda local a largo plazo. Aun cuando existían estudios de viabilidad económica de los nuevos desarrollos, seguían siendo insuficientes para evaluar la sostenibilidad económica y el impacto sobre la Hacienda Local de las operaciones urbanísticas. Quizás demasiado tarde, ya que la gran burbuja inmobiliaria ya había provocado niveles de endeudamiento sin precedentes en la Hacienda Local. A partir del texto refundido de la Ley de Suelo de 2008, se obliga a llevar a cabo un análisis económico detallado de lo que supone para la Administración Local los gastos de mantenimiento y conservación de las infraestructuras, servicios y dotaciones. Aun así, en la práctica, los Informes de Sostenibilidad Económica no acaban de proponer una estimación satisfactoria.

Esta es precisamente la cuestión central del texto que vamos a desarrollar a continuación: bajo este principio de “quien se beneficia paga”, lo primero que habrá que saber es cuales son los costes públicos del funcionamiento de un modelo de ciudad u otro. Esta reflexión es fundamental por dos razones: primera, por el crecimiento urbano producido en los últimos años; segunda, por el impacto que tiene sobre la Hacienda local.

Son numerosas las evidencias del crecimiento de la superficie urbana. El último informe Global Land Cover-Share, de la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO), establece que la superficie urbana se ha triplicado entre el año 2000 y 2014, pasando de 0,2% del planeta a 0,6% actualmente (LATHAM, 2014). A su vez, según los datos de un informe de la ONU, el 54% de la población mundial actual reside en áreas urbanas y previsiblemente llegará al 66% para 2050, mientras en Europa, este porcentaje es del 73% y alcanzaría más del 80% en 2050 (ONU, 2014). En Europa, entre el año 2000 y 2006, alrededor de 1 000 km² de suelo ha sido artificializado cada año (EEA, 2010: 16). El suelo artificial ha crecido a un ritmo anual de 0,57%, entre 1999 y 2000, y 0,61%, entre 2000 y 2006, siendo estas tendencias muy variables según las regiones, ya que, por ejemplo, en España, han sido respectivamente de 1,7% y 2,7% (EEA, 2010: 17). En España, el Observatorio de Sostenibilidad de España (OSE) señalaba, ya hace casi 10 años, que los cambios más profundos y trascendentes eran aquellos relacionados con la artificialización del suelo (OSE, 2006) y advertía de las “graves consecuencias sobre la sostenibilidad ambiental por su intensidad espacial, así como su carácter irreversible y por otras secuelas y efectos muy significativos en lo referente a las dimensiones sociales y económicas de la sostenibilidad del desarrollo” (OSE, 2006: 439-440).

Además, este crecimiento ha supuesto un cambio sustancial en el modelo urbano, con una mayor superficie urbana por habitante. Según estimaciones del Banco Mundial, la densidad urbana ha bajado, entre 1990 y 2000, a un ritmo anual de 1,7% a nivel mundial y 1,9% en los países europeos (The World Bank, 2005). A nivel europeo, la Agencia Europea de Medio Ambiente publicó un documento, “Urban sprawl in Europe”, que demuestra, de manera concluyente, la expansión urbana que ha acompañado al crecimiento de las ciudades europeas durante los últimos 50 años (EEA,

¹ Cuyo origen realmente sería la primera Ley de Ensanche de las Poblaciones de 1864 (MARIN, 2011).

² Más tarde, esto quedó solventado con la incorporación de los preceptivos Estudios de Impacto Ambiental y Evaluaciones Ambientales Estratégicas a los instrumentos urbanísticos.

2006b). En este mismo sentido, el OSE también identificó, en lo que se refiere a España, la creación de patrones de ocupación de suelo de menor densidad y con mayor fragmentación (OSE, 2011).

Así pues, el sistema urbano tradicional mediterráneo, caracterizado por su compacidad y su diversidad social interna, que ha pervivido durante siglos y lo sigue haciendo en algunas de las ciudades más pequeñas, se ha visto alterado en las últimas décadas por un nuevo modelo (MOREIRA, 2012): la ciudad dispersa, similar al modelo americano que parece que se haya extendido por todo el mundo (SUSINO, 2013), aun cuando el modelo europeo mantenga sus singularidades (NECHYBA et al., 2004; PICHLER-MILANOVIC, 2007; PATACCHINI, 2009).

En España, el fenómeno es consecuencia de tres ciclos económicos expansivos, asociados a sus burbujas inmobiliarias correspondientes (MIRALLES, 2014): Un primer ciclo de 1959 a 1972, que creó los primeros desarrollos turísticos en la costa; un segundo de 1985 a 1990 que generó un desarrollo urbanístico muy importante en el litoral mediterráneo; y el tercero de 1997 a 2006, que tuvo como consecuencia una nueva avalancha de inversiones sobre el sector de la construcción inmobiliaria. Esto en un contexto marcado por un mayor acceso al transporte privado, ayudado por la caída de los costes de transporte (MUÑIZ, 2006), por lo menos durante los dos primeros ciclos, así como, por un cambio en el modo de vida de la población que pide más espacio (JAEGER, 2014), todo ello ha propiciado la consolidación de un nuevo modelo urbano: la ciudad dispersa.

No hace falta ir a buscar en lugares muy lejanos las consecuencias del tsunami urbanizador (GAJA, 2008), su testimonio es visible en el paisaje por doquier. Hasta el Parlamento Europeo manifestó su preocupación en el informe Auken³ sobre el impacto de la urbanización extensiva en España, haciendo especial hincapié en la situación de la Comunidad Valenciana.

Pero, el crecimiento urbano y la ciudad dispersa no solo han dejado huellas en el territorio, sino también en la Hacienda local. Mucho se ha dicho sobre urbanismo y financiación de las entidades locales. Este modelo generó considerables ingresos durante muchos años en numerosos municipios que adoptaron modelos urbanos expansivos para aprovecharse de una fuente de ingresos muy fácil de conseguir, generando así un crecimiento urbanístico muy alto, modificando a veces de manera sustancial la tipología urbana. Mientras duró, fue una fuente de ingresos a corto plazo muy interesante para una corporación local que se elige cada 4 años. Sin embargo, muchas veces, esto fue dejando de lado los efectos sobre ingresos y gastos a largo plazo. En muchos municipios, la crisis actual ha puesto en evidencia las consecuencias desastrosas del urbanismo en la situación financiera de la hacienda local (CABASES, 2012).

Independientemente del riesgo que conllevaba algunas operaciones urbanísticas, en muchos casos, se ha minusvalorado o sencillamente no se ha sabido valorar, incluso en los Informes de Sostenibilidad Económica, el impacto a largo plazo de estos crecimientos en el coste público de mantenimiento y conservación de las infraestructuras, servicios y dotaciones. Aún más importante, si cabe, tampoco se ha sabido tener en cuenta la influencia de criterios morfológicos básicos de los desarrollos urbanos, como densidad, edificabilidad, distancia, etc., en el balance económico relacionado con la prestación de servicios públicos de la Administración Pública (GARRIDO, 2011).

Constituyen las principales motivación de esta investigación: Primero, el hecho de que, hasta ahora, apenas se han tenido en cuenta los factores de tipo espacial y morfológico en los Informes de Sostenibilidad Económica; segundo, el convencimiento de que existe un impacto considerable en el coste de los servicios públicos que no se está teniendo en cuenta en la toma de decisión, por falta de modelos de evaluación; tercero, la convicción de que tampoco se está repercutiendo de manera equitativa los costes en el ciudadano, por lo que quedaría quebrado el principio de “quien se beneficia paga”.

La investigación que a continuación se presenta tiene como principal objetivo cuantificar el efecto de la dispersión urbana sobre el coste de los servicios públicos básicos mediante un modelo de gasto que pueda servir de instrumento para un mejor conocimiento de las consecuencias sobre la hacienda pública del urbanismo.

Así pues, el documento se estructura en siete capítulos: en una primera parte, se establece el marco teórico de la investigación; en una segunda parte, se establecen las hipótesis y los objetivos de

³ INFORME del Parlamento Europeo, 82/2009, sobre el impacto de la urbanización extensiva en España en los derechos individuales de los ciudadanos europeos, el medio ambiente y la aplicación del Derecho comunitario, Comisión de Peticiones, Ponente: Auken, M.

la investigación; en una tercera parte, se define la metodología, así como las fuentes de información utilizadas; en una cuarta parte, se realiza una primera aproximación al modelo urbana de la Comunidad Valenciana; en la quinta parte, se define un indicador de dispersión urbana municipal y con él se caracteriza la dispersión urbana de cada uno de los municipios de la Comunidad Valenciana; en una sexta parte, se busca cuantificar el modelo de coste, estableciendo las posibles correlaciones existentes entre el gasto público municipal en los distintos capítulos del presupuesto y la dispersión urbana; y en la séptima parte, se concluye con una propuesta para incorporar el aprendizaje adquirido en la quinta y sexta parte, en los Informes de Sostenibilidad Económica.

CAPÍTULO 2: EL MARCO TEÓRICO. ESTADO ACTUAL DE LA CUESTIÓN

2.1. La ciudad dispersa

2.1.1. Definición

El concepto de ciudad dispersa no es nada nuevo. Ya fue descrito en 1937, en Estados Unidos, por Earle Draper (NECHYBA et al., 2004). Sin embargo, a pesar de la abundante literatura, resulta difícil encontrar una definición única y consensuada de la ciudad dispersa. De hecho, GALSTER et al. (2001: 681) escribe: “*urban sprawl is one name for many conditions*”.

Realmente, la ciudad dispersa es algo impreciso y ambiguo. Tiene numerosas aceptaciones (MUÑIZ, 2013) y esto es precisamente lo que, según ARRIBAS BEL et al. (2011), hace especialmente atractivo su estudio. Tampoco resulta más clarificadora la traducción al castellano ya que son múltiples las denominaciones que se pueden encontrar en la bibliografía: ciudad difusa (FONT, 1999; INDOVINA, 2004), ciudad dispersa (MONCLUS, 1998), suburbanización (SUSINO, 2013), periurbanización (ENTRENA, 2005), ciudad informacional (CASTELLS, 1989), expansión urbana descontrolada (European Environment Agency, 2006c), campo urbanizado (FONT, 1999), etc. Como vemos, hay muy distintas maneras de referirse a lo mismo con pequeños matices introducidos por los distintos autores.

Lo que pone de manifiesto esta confusión terminológica es que realmente el proceso que aquí intentamos definir puede adoptar formas muy diferentes según el contexto socio histórico y territorial en el que se produce (SUSINO, 2013). En la literatura también aparecen interpretaciones que varían según la disciplina desde la cual se estudia el proceso, siendo los puntos de vista muy diferentes desde la economía, la ecología o el urbanismo.

Tradicionalmente, Estados Unidos y Europa, sobre todo la parte mediterránea, se caracterizaron por dos modelos de ciudad paradigmáticos: el modelo americano era el de baja densidad con ciudades que ocupaban grandes extensiones, mientras que el modelo europeo respondía a una ciudad más compacta. Hoy en día, lejos del típico modelo mediterráneo, es imposible hablar de las ciudades europeas sin tener en cuenta el fenómeno de la ciudad dispersa (COLANINNO et al., 2011). Parece que el modelo americano se haya extendido por todo el mundo (SUSINO, 2013) y quizás sea como lo apuntan determinados autores, una consecuencia más de la globalización económica y también cultural de las prácticas de consumo (LEICHENKO, 2005). Aun así, la ciudad dispersa americana y la europea no son iguales (NECHYBA et al., 2004; PICHLER-MILANOVIC, 2007; PATACCHINI, 2009): difieren en sus formas y en los factores específicos que las han impulsado (SUSINO, 2013). Según NECHYBA et al. (2004), estas ciudades se corresponden con dos modelos diferentes, fruto de la evolución urbanística de dos tipos de ciudad primitiva distinta.

Existe por tanto muchas maneras de entender y definir la ciudad dispersa (GALSTER et al., 2001; CHIN, 2002): algunos autores lo estudian desde un punto de vista descriptivo, otros desde una perspectiva más estética o morfológica, otros desde el análisis de los procesos de transformación que conlleva, desde el análisis de sus efectos, algunos se centran casi exclusivamente en sus externalidades, o incluso algunos en sus causas. En cualquier caso, muchas de las definiciones de la ciudad dispersa parten de la presunción de la ciudad tradicional, compacta, como modelo de ciudad ideal como punto de comparación para definir el modelo contrapuesto (CHIN, 2002; European Environment Agency, 2006b).

Según GALSTER et al. (2001: 685), se puede definir la ciudad dispersa de la siguiente manera:

“A pattern of land use in a UA (unit of analysis) that exhibits low levels of some combination of eight distinct dimensions: density, continuity, concentration, clustering, centrality, nuclearity, mixed used, and proximity”.

Trabajando en Estados Unidos, sugiere ocho dimensiones que, según él, son características de la ciudad dispersa: densidad, continuidad, concentración, centralidad, agrupación, nuclearidad, mezcla de usos y proximidad. Es esta misma definición la que recoge el proyecto europeo URBS PANDENS que, entre 2002 y 2005, investigó distintos patrones de expansión urbana en Europa, con el objetivo de diseñar estrategias y políticas europeas hacia un desarrollo sostenible de las zonas urbanas (PICHLER-MILANOVIC, 2007).

En 2006, la Agencia Europea de Medio Ambiente publicó un informe muy completo, “*Urban sprawl in Europe. The ignored challenge*”, con sus propias conclusiones. Este informe, define la ciudad dispersa como un proceso de expansión de las áreas urbanas, en los siguientes términos (European Environment Agency, 2006b: 6):

“The physical pattern of low-density expansion of large urban areas, under market conditions, mainly into the surrounding agricultural areas. Sprawl is the leading edge of urban growth and implies little planning control of land subdivision. Development is patchy, scattered and strung out, with a tendency for discontinuity. It leap-frogs over areas, leaving agricultural enclaves. Sprawling cities are the opposite of compact cities — full of empty spaces that indicate the inefficiencies in development and highlight the consequences of uncontrolled growth”.

La Agencia Europea de Medio Ambiente (European Environment Agency, 2002) entiende la ciudad dispersa como un crecimiento urbano hacia fuera de la ciudad, todo lo contrario de un proceso de densificación del núcleo urbano central (Ilustración 1), que además se produce sobre las áreas rurales, lo que hace que los límites de la ciudad compacta tradicional se vayan difuminando, llevando lo urbano a lo rural, tal como se representa en la Ilustración 2.

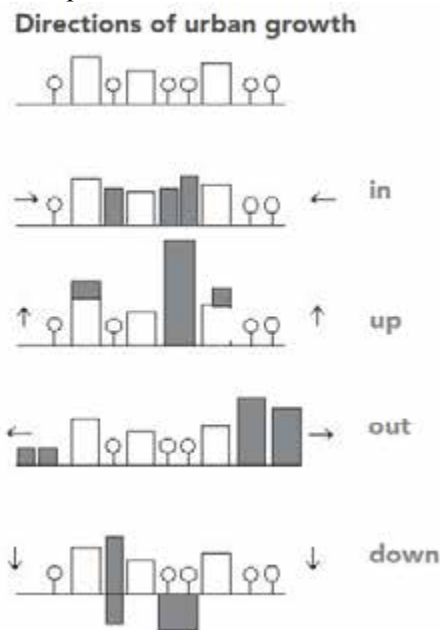


Ilustración 1: Las direcciones del crecimiento de las ciudades (European Environment Agency, 2002)



Ilustración 2: Los límites de la ciudad (European Environment Agency, 2011)

En este sentido, parece interesante referirse a la teoría de Alonso (1964), según la cual la intensidad de la actividad urbana es mayor en el centro y decrece conforme uno se aleja, explicando así una densidad decreciente desde el centro de las ciudades hacia las afueras (Ilustración 3). La ciudad dispersa (*urban sprawl*) plantea un crecimiento diferente a un crecimiento urbano tradicional (*urban growth*) enunciado por la teoría de Alonso, en el cual se modifica el gradiente de densidad de los procesos de difusión de la ciudad en un área urbana.

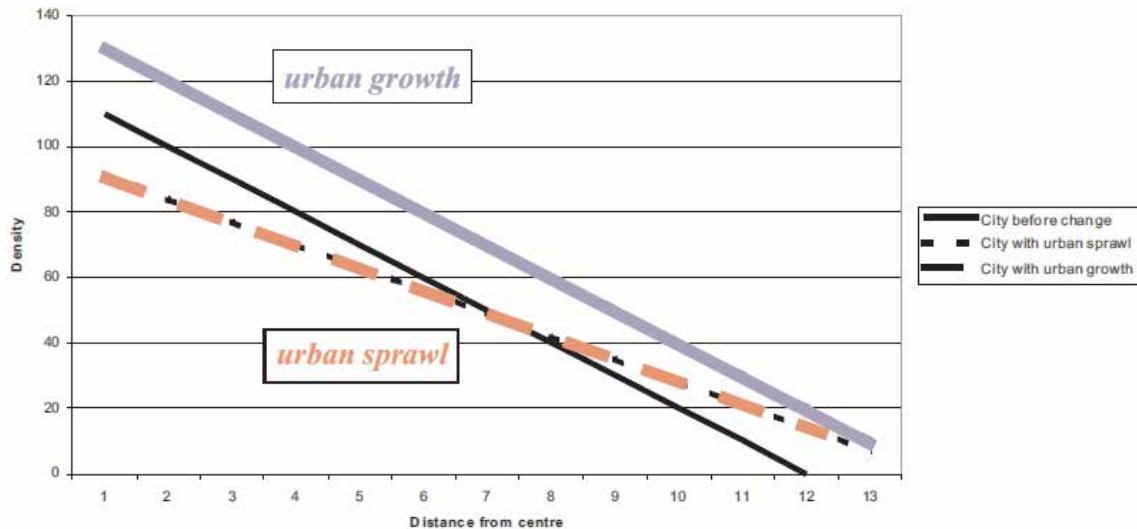


Ilustración 3: Diferencia entre urban sprawl y urban growth (PICHLER-MILANOVIC, 2007)

Otros lo definen como un proceso de suburbanización (SUSINO, 2013) o, según la literatura francesa, *périurbanisation*: en este caso, se refiere al desarrollo urbano que se produce en las coronas metropolitanas y por lo tanto, al movimiento de la población desde el centro de las grandes ciudades hacia el área metropolitana.

Usando esta misma terminología, ENTRENA (2005) habla de periurbanización desde el punto de vista de la relación campo-ciudad como un fenómeno creciente de urbanización dispersa en el área rural. Este mismo autor, citando a FERRAS (2000), plantea que este nuevo modelo de ciudad se caracteriza por la dispersión espacial de la población urbana en el área rural, importando así, un modo de vida urbano a áreas tradicionalmente agrícolas.

Para BOCHET (2007), la ciudad dispersa (en francés *étalement urbain*), se puede comparar con un crecimiento de baja densidad en la periferia y sin continuidad en su expansión urbana. MONCLÚS (1998) define la ciudad dispersa como el resultado de un fenómeno asociado con la descentralización y que se caracteriza por un espacio donde predominan las bajas densidades, apoyadas en diversos sistemas de infraestructuras viarias y dotadas de extensos espacios libres.

De manera similar, INDOVINA (2004) habla de ciudad difusa, que luego denomina ciudad de baja densidad (ídem, 2007), como una organización compleja de urbanizaciones difusas de baja densidad que se caracteriza por:

- Una masa consistente no solo de población, sino también, de servicios y actividades productivas, recogiendo de alguna manera la propiedad de multifuncionalidad que tiene que cumplir cualquier ciudad,
- Una configuración espacial, dispersa, que no da lugar a fenómenos de alta densidad,
- Una alta conexión, que garantiza una altísima movilidad entre los distintos puntos del territorio.

Siguiendo con la estructura del desarrollo urbano o su morfología, MUÑIZ (2006) condiciona la existencia de un patrón disperso cuando el modelo resultante de la expansión urbana se caracteriza por al menos una de las siguientes pautas morfológicas:

- Baja densidad: Mayor consumo de suelo como consecuencia de una densidad de población decreciente,

- Baja centralidad: Peso creciente de las zonas periféricas respecto a las centrales,
- Baja proximidad: mayor aislamiento de las partes de la ciudad,
- Baja concentración: peso cada vez menor de la población de las zonas más densas y compactas,
- Discontinuidad: creciente fragmentación del territorio, dejando vacíos entre viejos y nuevos desarrollos.

JAEGER (2014) aborda su definición desde el paisaje: es un fenómeno perceptible en el cual el paisaje queda marcado por el desarrollo urbano en forma de casas aisladas y de poca densidad.

Más allá de un patrón de ocupación de suelo o un modelo de expansión urbana, mucha bibliografía hace hincapié en el impacto social, ambiental o económico que supone la ciudad dispersa. Es el caso, por ejemplo, de KEW (2013), que lo califica como un desarrollo urbano de baja densidad, disperso y con importantes impactos sociales y medioambientales.

Para algunos, la ciudad dispersa es la antítesis de la ciudad compacta (NAVARRO, 2011). En esta misma línea, muchos autores lo definen o juzgan como un fenómeno con importantes impactos claramente negativos. Para éstos, en comparación con la ciudad tradicional compacta, “ideal”, todo aquello que es disperso constituye un modelo de desarrollo urbano negativo (CHIN, 2002). La misma Agencia Europea del Medio Ambiente traduce *urban sprawl* al castellano como “expansión urbana descontrolada” (European Environment Agency, 2006c), asumiendo, por lo tanto, una acepción negativa del término. En este caso se asocia la ciudad dispersa a un consumo excesivo, que resulta de una tasa de cambio del uso del suelo rústico a urbano, superior a la tasa de crecimiento demográfico de una determinada zona durante un período determinado. RUEDA (2002) centra sus análisis en los costes ambientales de la ciudad dispersa y habla de un proceso que conduce a un espacio con formas y límites difusos, configurando áreas suburbanas extensas de baja densidad que presentan cierto descontrol.

Otros autores como SORRIBES (2012) también tachan este fenómeno de crecimiento de las ciudades de “excesivo”. FULTÓN (2001) afirma que en un área metropolitana se puede hablar de *sprawling* cuando el consumo de suelo es superior al crecimiento de la población; y que inversamente, hay un proceso de *densifying* cuando la población crece más rápidamente que la superficie de suelo urbanizado. ARELLANO (2010) define la ciudad dispersa como un proceso de dispersión progresiva de la urbanización que genera una forma de ciudad expansionista, insostenible, consumidora y depredadora de territorio, llegando a calificarlo de “cáncer”.

Según ALTIERI (2014: 315), se trata de un desarrollo urbano ineficiente, vinculado a edificación dispersa en zonas rurales, que define de la siguiente manera:

“uncontrolled and inefficient urban dispersion, accompanied by low building and population density, over rural or semi-rural areas, likely to be mainly found in peripheral areas, cities’ most recent and changing sectors”.

Finalmente, autores como GARBIÑE (2007), GIBELLI (2007), SOLLE-OLLÉ (2008) o HORTAS-RICO (2010) estudian la ciudad dispersa desde un punto de vista más económico, centrando el análisis en los costes económicos que la expansión del hábitat de baja densidad supone para la sociedad y la administración pública.

2.1.2. Las causas de la ciudad dispersa

Los factores que han favorecido la ciudad dispersa tienen que ver con cuestiones muy diversas como son causas macroeconómicas, sociológicas, financieras, legislativas y políticas, entre otras. En cualquier caso, para tratar las causas de la ciudad dispersa conviene detenerse primero brevemente en los modelos de crecimiento urbano clásicos.

La teoría de Alonso (1964) relaciona la progresiva expansión de las ciudades sobre áreas urbanas de baja densidad con la reducción de los costes de transporte y la mejora de la accesibilidad. Según esta teoría, la reducción de los costes de transporte explica la disminución de la densidad de las ciudades y su expansión (SUSINO, 2013; NECHYBA, 2004). Este mismo modelo sugiere, según BRUECKNER (2001), que el aumento de la ciudad dispersa está relacionado con un nivel de renta

creciente: disminuye la importancia relativa de los costes de transporte, para quien tiene mayor nivel de renta, por lo que las rentas más elevadas se van alejando del centro de las ciudades.

Existe una segunda teoría basada en el modelo de Tiebout (1956), denominada *flight from blight*, que tiene como punto de partida el éxodo de las clases medias del núcleo urbano (SUSINO, 2013). En este modelo actúan dos fuerzas: atracción (*pull*) y repulsión (*push*). Por un lado, la población sale del núcleo de las ciudades atraída por determinados factores de bienestar que se encuentran fuera de la ciudad tradicional. Por otro lado, la población deja el centro de las ciudades huyendo de problemas de delincuencia, contaminación urbana, etc. (NECHYBA, 2004). Esta segunda teoría plantea que, una vez roto el núcleo tradicional y conformado un área urbana metropolitana, las preferencias de la población cobran un papel decisivo.

Completando las teorías anteriores, MUÑIZ (2006) señala cinco causas:

- La caída de los costes de transporte,
- La mayor dotación de infraestructuras viarias,
- Las preferencias de la población,
- El mercado del suelo y la vivienda,
- El crecimiento de las nuevas tecnologías de la información.

La Agencia Europea de Medio Ambiente publicó en el año 2006, aprovechando los datos extraídos del programa Corine Land Cover, un informe sobre la ciudad dispersa que ella misma titulaba “The ignored challenge” (European Environment Agency, 2006). Este es el primer estudio hecho público por las instituciones europeas que reconoce la importancia del problema, analiza en detalle su magnitud y apunta a sus causas. Para este estudio, existen varios factores que actúan como motor del proceso (*driver*): algunos son macroeconómicos, otros microeconómicos, demográficos, sociales o de preferencia, urbanos, de movilidad y también normativos (Tabla 1).

En cuanto a los factores macro-económicos, el informe de la Agencia Europea de Medio Ambiente apunta expresamente a las políticas de inversión de la Unión Europea, la Red Transeuropea de Transporte y los Fondos de Cohesión, como posibles causantes. Según el informe son posiblemente responsables de parte de la ciudad dispersa y así mismo, admite que resulta vital analizar más en detalle las consecuencias de tales políticas sobre el aumento de accesibilidad y por lo tanto, sobre la expansión urbana (EEA, 2006), de cara a futuras políticas de inversión.

Existen más estudios apuntando a estas posibles causas. Para BRUECKNER (2001), la rápida expansión de las ciudades se debe a la confluencia de tres factores: el aumento de la población, el aumento de los ingresos y la caída de los costes de desplazamientos.

Sin embargo, no todos coinciden. Es el caso, por ejemplo, de ARELLANO (2010) que demuestra que no se puede afirmar que en Europa el consumo de suelo per cápita venga relacionado de forma directa con el nivel de renta de la población medido en Producto Interior Bruto por habitante. Así pues, en una publicación del año 2012 afirma que incluso parece existir una correlación negativa entre consumo de suelo y el grado de riqueza de los países en Europa y que, en cualquier caso, el principal factor explicativo sería más bien el patrón histórico de ocupación de suelo (ARELLANO, 2012).

Según ENTRENA (2005), las causas de la dispersión de la urbanización son:

- Las condiciones socioeconómicas y normativas políticas que hacen posible que exista suelo disponible y que “para determinados grupos sociales, sea más rentable económicamente el uso urbano de ese suelo que dejarlo como espacio agrícola”,
- Los hábitos culturales y niveles de ingresos de las personas,
- La capacidad de movilidad de las personas que disponen de mejores infraestructuras y más recursos económicos.

Además, ENTRENA (2005), al igual que EMPARANTZA (2006), añade otros factores subjetivos que inciden en la emergencia del modelo de baja densidad: factores sociodemográficos de preferencia de la población: calidad de vida asociada a la integración naturaleza-ciudad que permite residir en un ambiente más tranquilo, valoración negativa de los hábitats urbanos fuertemente congestionados, incremento del grado de independencia como valor positivo en defensa de la privacidad, comunitariedad como criterio de adscripción de clase, cuidado tipológico del hábitat de baja densidad versus agresividad y degradación urbana y adaptación funcional de este tipo de hábitats a un estilo de vida familiar. En este mismo sentido y buscando demostrar la influencia de estos

factores sociales, RECKIEN (2011) desarrolló unos escenarios de expansión urbana para Liepzig modelizando las dinámicas resultantes de los distintos agentes sociales y sus preferencias.

Además, las causas dependen en muchos casos de factores específicos, temporales o locales, que pueden aparecer según el dónde y cuándo se produce la dispersión (EEA, 2006; MUÑIZ, 2006; MARTÍ, 2012). La Agencia Europea de Medio Ambiente habla de factores locales que definen las condiciones específicas en las cuales actúan los factores motores del proceso y que marcan el camino hacia un determinado modelo de expansión urbana (*pathway*). Entre estos factores locales, la Agencia destaca, en el caso de la costa española, el crecimiento económico y el turismo, mientras que, en el caso de Madrid, además del crecimiento económico, también lo achaca a la falta de planificación. En cualquier caso, la falta de planeamiento es común a muchas regiones urbanas europeas ya que a menudo las estructuras administrativas se ven incapaces de regular y controlar procesos de transformación del territorio que superan los límites administrativos (FERNÁNDEZ-GALIANO, 2006).

Micro-economic factors	<ul style="list-style-type: none"> • Rising living standards • Price of land • Availability of cheap agricultural land • Competition between municipalities
Demographic factors	<ul style="list-style-type: none"> • Population growth • Increase in household formation
Macro-economic factors	<ul style="list-style-type: none"> • Economic growth • Globalisation • European integration
Housing preferences	<ul style="list-style-type: none"> • More space per person • Housing preferences
Inner city problems	<ul style="list-style-type: none"> • Poor air quality • Noise • Small apartments • Unsafe environments • Social problems • Lack of green open space • Poor quality of schools
Transportation	<ul style="list-style-type: none"> • Private car ownership • Availability of roads • Low cost of fuel • Poor public transport
Regulatory frameworks	<ul style="list-style-type: none"> • Weak land use planning • Poor

Tabla 1: Causas de la ciudad dispersa (European Environment Agency, 2006)

Varios autores (COLANINNO; 2011, ROMANO, 2012; HOF, 2013) demuestran una correlación entre expansión urbana y turismo. Según HOF (2013), la relación entre turismo y ciudad dispersa es muy evidente en el caso de la Isla de Mallorca. En este caso, afirma que los capitales financieros han inducido cambios importantes en el desarrollo urbano, forzando a la administración a la realización de megaproyectos de infraestructuras de transporte y a quitar trabas urbanísticas, y consolidando según el autor un nuevo modelo de “*exurban sprawl*” basado en *resort*. Realmente esta relación con el turismo se puede visualizar en toda la costa mediterránea española, tal como lo muestran varios estudios: en Cataluña (ROMANO, 2012), en la provincia de Alicante (VALERA,

2013; MARTI, 2012), en Andalucía (OJEDA, 2007) o en su conjunto (COLANINNO, 2011; EEA, 2006).

Contextualizando el fenómeno temporal y espacial, existen otras causas que actúan desde mediados de los noventa en Europa, y más especialmente en España (MUÑIZ, 2006: 5-15). Primero, el bajo tipo de interés, la caída del tamaño medio de los hogares, la popularización de la segunda vivienda, la preferencia por colocar el ahorro familiar en vivienda y el efecto euro, han provocado un aumento considerable de viviendas construidas. Segundo, existen tres factores adicionales que han provocado que el parque de vivienda consuma cada vez más suelo:

- la liberalización de los mercados del suelo, como solución neoliberal al problema del crecimiento del precio de la vivienda, ha sacado una gran cantidad de suelo al mercado.
- el fracaso de las políticas protectoras de la PAC (Política Agraria Comunitaria), llevando al desencanto del sector agrícola y convirtiendo el suelo forestal y agrícola en urbano,
- la escala de planificación: el crecimiento de la mayoría de las ciudades supera actualmente los límites administrativos, lo que dificulta una planificación adecuada para controlar las importantes fuerzas que entran en juego.

En un estudio realizado en España sobre las repercusiones del precio de la gasolina, se señalan la renta, el tamaño de la población, el precio de la gasolina, el coste del transporte público y el precio del suelo como otros factores explicativos de la ciudad dispersa (ORTUÑO-PADILLA, 2013).

En relación a las actividades de inversión inmobiliaria, RULLAN (2011) explica la magnitud del despliegue urbanístico y edificatorio español y, sobre todo, del litoral mediterráneo de las dos últimas décadas, atendiendo a la creciente importancia del sector financiero y “a la entrada de activos financieros procedentes de los mercados bursátiles en el sector inmobiliario”. Junto con la integración de los sistemas bancarios, la adopción de la moneda única en 1999, la huida de los “punto-com” y la bajada de los tipos de interés, estos son los factores macro-económicos que han cooperado a la burbuja crediticio-inmobiliario. SUSINO (2013) apunta también al proceso de financiación de la economía española y el efecto de riqueza (debido a un crédito demasiado barato) como posible explicación estructural.

Hablando de la costa de la provincia de Alicante como ejemplo paradigmático de la ciudad dispersa, MARTI (2012) apunta algunos factores específicos de la Comunidad Valenciana que han favorecido el proceso al cual nos referimos:

- Nueva legislación, en 1994, que creaba la figura del agente urbanizador,
- Predisposición de las administraciones locales a promover suelo, buscando ingresos municipales a través de la actividad urbanística
- Además del aumento de la inversión inmobiliaria y de la demanda de segunda residencia, existe una demanda adicional de vivienda para extranjeros debido al incremento del turismo residencial
- Entusiasmo de las dos cajas de ahorros valencianas, volcadas en el negocio inmobiliario

Es en este contexto que durante muchos años, se ha apostado casi exclusivamente en la ocupación de nuevos suelos, que con la situación evidente de crisis inmobiliaria, ahora demanda alternativas no basadas en nuevos crecimientos y nuevas urbanizaciones sino en la renovación, que hay que entender como un sistema alternativo de crecimiento urbano con un importante potencial (TEMES, 2007; TEMES, 2010).

2.1.3. Los efectos de la ciudad dispersa

La definición de la ciudad dispersa hecha en el capítulo correspondiente no deja lugar a duda sobre los numerosos efectos que produce este modelo de expansión urbana. Tal como señalan SORRIBES (2012) y MUÑIZ (2006), estos efectos pueden ser de muchos tipos y adoptar múltiples formas, incluso, algunos son efectos positivos y otros negativos.

Son varios los autores que apuntan a efectos positivos de la dispersión (CHIN, 2002; ENTRENA, 2005, PICHLER-MILANOVIC, 2007). En este mismo sentido se pronuncia GARBIÑE (2007) que apunta algunos beneficios de la dispersión, aun cuando luego reconoce, ante la dificultad de evaluar estas ventajas y compararlas con los efectos negativos, que la baja densidad posee más

costes evaluables que beneficios. En cualquier caso, hablando de efectos positivos es importante diferenciar entre beneficios individuales y colectivos. Con la pregunta “¿son los supuestos beneficios de la dispersión verdaderos beneficios para la sociedad en su conjunto?”, GARBIÑE (2007) concluye en un balance claramente negativo para la sociedad. Para CHIN (2002), el debate entre efectos positivos y negativos es interminable y lo que importa es situarlo en su contexto social, es decir, reflexionarlo en términos de colectividad.

Fuera de estas primeras consideraciones, son muchos más los autores que se han centrado en investigar los efectos negativos de la ciudad dispersa. Así pues, autores como GALSTER et al. (2001: 682) lo definen como un modelo responsable de diferentes impactos:

“Sprawl is a cause of an externality, such as high dependence on the automobile, isolation of the poor in the inner city, the spatial mismatch between jobs and housing, or loss of environmental qualities”.

Según los resultados del proyecto PLUREL⁴, algunas de las consecuencias negativas más graves de la dispersión del suelo urbano son (NILSSON, 2011):

- El consumo de suelo y la pérdida de tierras agrícolas de alta productividad,
- La destrucción de los biotopos y la fragmentación del paisaje y los ecosistemas,
- Menos espacio libre y mayor distancia a las zonas recreativas,
- El aumento de la dependencia del vehículo privado, la congestión del tráfico, los mayores tiempos de desplazamiento y distancias, las emisiones de cambio climático y la contaminación atmosférica,
- La decadencia de los centros urbanos, la segregación social y las brechas más grandes entre las zonas ricas y pobres.

La Agencia Europea de Medio Ambiente (2006) y numerosos otros autores (CHIN, 2002; MUÑIZ, 2006; GARBIÑE, 2007) distinguen tres tipos de impactos:

- ambientales,
- sociales,
- y económicos.

Otro, como PICHLER-MILANOVIC (2007), identificando consecuencias de tipo ambiental, social y económico, establece una tipología distinta, diferenciando entre efectos vinculados con el transporte, la densidad y la transformación de lo rural a urbano. También este mismo autor plantea que los efectos no se pueden atribuir inequívocamente a un tipo u otro, sino que existen relaciones múltiples entre efectos.

Además de los autores ya citados, en España, existen otros que han abordado el problema de la ciudad dispersa, dejando claro la instostenibilidad del proceso en los mismos términos que usan para referirse a ella: por ejemplo, la ciudad “devora” o la explosión de la ciudad (FONT; 2004), “urBANAlización” (MUÑOZ, 2005).

Efectos ambientales

Seguramente sean estos efectos los que centran la atención del mayor número de estudios. En realidad, es el tema del desarrollo sostenible que ha reavivado el debate en torno a la forma de la ciudad y su crecimiento (GIBELLI, 2007). De hecho, para algunos como ARELLANO (2010): “*la insostenibilidad ambiental es una consecuencia inseparable del modelo de sprawl*”. Este mismo autor habla de “cáncer” para referirse al indisociable proceso de consumo de suelo que acompaña la ciudad dispersa. MUÑOZ (2005) se refiere a la dispersión como un consumo indiscriminado de suelo y una ocupación del territorio salvaje que lleva a una insostenibilidad sostenida.

Todos coinciden en que desde el punto de vista ambiental, existe una relación muy clara entre ciudad dispersa, aumento de las necesidades de transporte e impactos como la congestión, el aumento de contaminación atmosférica y acústica y un mayor consumo de combustible fósil. RUEDA (2002)

⁴ El proyecto PLUREL es un proyecto de investigación dentro del VI Programa Marco de Investigación de la Unión Europea que pretende estudiar las implicaciones de los cambios de suelo periurbanos y definir estrategias y herramientas para la evaluación de la sostenibilidad urbana para la relación urbano-rural.

estudia con detalle el impacto de la ciudad difusa en el medio ambiente en la Región Metropolitana de Barcelona destacando la impermeabilización del suelo, el mayor consumo de agua, la fragmentación del territorio y la pérdida de biodiversidad, la pérdida de suelo fértil, la degradación paisajística como consecuencia de una ocupación del suelo desordenada y finalmente un mayor consumo de recursos.

La Agencia Europea de Medio Ambiente clasifica los impactos ambientales de la ciudad dispersa en (European Environment Agency, 2006):

- Efectos sobre los recursos naturales y energía: sellado de suelo, mayor consumo de recursos, mayor consumo energético y mayores emisiones contaminantes,
- Efectos sobre los espacios naturales: pérdida y fragmentación de los espacios,
- Efectos sobre el espacio rural: lo urbano compite muy a menudo por los mejores suelos agrícolas, desplazando la agricultura a peores suelos,
- Efectos sobre la calidad de vida urbana y salud: la mayoría de los impactos acaba teniendo consecuencia sobre la salud y la calidad de vida de las personas.

La Comisión de la Comunidad Europea (CCE, 2004), por su parte, analiza los efectos de la densidad en el proceso de expansión urbana, en una comunicación denominada: “*Hacia una estrategia temática sobre el medio ambiente urbano*”. Según esta, a medida que aumenta la expansión urbana, crece la necesidad de desplazamientos y la dependencia del automóvil, y por lo tanto, la congestión del tráfico, el consumo de energía y las emisiones contaminantes. Además, estos problemas se agudizan cuando la densidad de población disminuye y cuando las actividades cotidianas (ir a casa, al trabajo, y de compras) implican largos trayectos. La Ilustración 4 muestra la curva exponencial negativa entre consumo per cápita y densidad de población: el uso del automóvil es mayor a menor densidad de población. Además, aunque las cifras ya son antiguas, se ve también como se produce un punto de inflexión importante por debajo de densidades de 50-60 habitantes por hectárea, en ciudades de Estados Unidos o Australia con un consumo de petróleo muy superior a cualquier ciudad europea con densidades superiores.

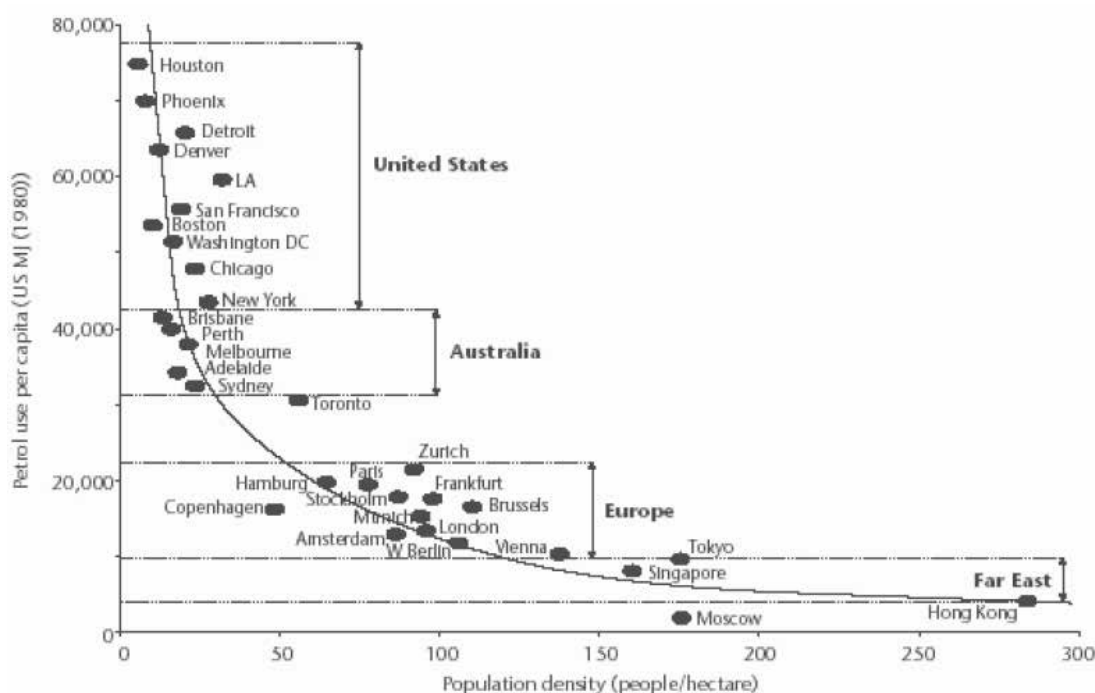


Ilustración 4: Uso del automóvil según densidad de población (CCE, 2004; citando a NEWMAN, 1989)

Más contundente es el Plan Estratégico del Bilbao Metropolitana que considera las áreas urbanas con densidades inferiores a 30 viviendas por hectárea, características de la ciudad dispersa, como una “*tipología indeseable por suponer un consumo de suelo incompatible con criterios de sostenibilidad y por fomentar el uso del vehículo privado*” (EMPARANTZA, 2006).

Realmente son numerosos los autores que tratan de esta cuestión, apuntando los importantes impactos ambientales que tiene la ciudad dispersa (FONT, 2004; MUÑOZ, 2005; MUÑIZ, 2006; GAJA, 2011; MARTI, 2012, VALERA, 2013). Por ejemplo, MUÑIZ (2006) utiliza el indicador de sostenibilidad de la huella ecológica para demostrar la falta de sostenibilidad de la ciudad dispersa que conlleva un modelo de movilidad cotidiana menos sostenible que la ciudad compacta. El cálculo que realizó sobre la Región Metropolitana de Barcelona muestra que la densidad residencial tiene un efecto negativo sobre la huella de los residentes. Otros destacan el efecto negativo que supone el sellado del suelo agrícola, que además constituye un tipo de degradación prácticamente irreversible (VALERA, 2013). FONT (2005) apunta a una excesiva fragmentación del campo y de la naturaleza.

En cualquier caso, resulta evidente el mayor consumo de suelo que supone la ciudad dispersa, al tener un crecimiento de suelo urbano mayor que el crecimiento de la población. Es con esta idea que GAJA (2011) utiliza el término de “tsunami urbanizador”, para referirse al desarrollo urbano de la Comunidad Valenciana, como metáfora muy reveladora de un proceso de consolidación del modelo urbanístico basado “en tejidos de baja densidad, con predominio de los tipos de vivienda familiar. Este tsunami se caracteriza según él en un modelo *“voraz en lo que se refiere al consumo de recursos, generador de hipermovilidad, de demanda cautiva de transporte y de unas infraestructuras que sólo se justifican por un mecanismo de círculo vicioso”*”.

GAJA (2011) llega así a cuantificar una serie de indicadores muy significativos para justificar la voracidad de los procesos ocurridos:

- de densidades urbanas estándares de 100-125 viviendas por hectárea se ha pasado a 30-35 viviendas por hectárea, llegando en algunas áreas a 10-15,
- de un consumo bruto de suelo por vivienda de 80-100 m² de suelo por vivienda se ha pasado a 300-350 m² de suelo por vivienda y 750-1.000 para unifamiliares,
- en cuanto al viario, en zonas con una densidad media de 30-35 viviendas por hectárea, se ha pasado de 8-10 m² de viario por vivienda a 89-90 m² de viario por vivienda.

Además, la ciudad dispersa puede suponer una importante transformación cualitativa del territorio, tal como lo demuestra MARTÍ (2012) estudiando la dispersión en la costa de la Provincia de Alicante. La introducción de tipologías no siempre acordes con el lugar, ocupando terrenos con orografías singulares ha introducido impactos paisajísticos muy importantes, suponiendo cambios considerables en *“la cultura territorial y urbanística de estos territorios”*. Además, en el caso de la Comunidad Valenciana y con el estallido de la burbuja inmobiliaria, el “tsunami urbanizador” antes descrito, ha dejado una importante huella en el paisaje (GIELEN, 2012b). El Informe de Sostenibilidad del año 2010 del Observatorio de la Sostenibilidad en España cuantificaba en 49.126 hectáreas el suelo urbano no edificado (OSE, 2010), es decir suelo vacante, lo que representa alrededor del 2% de la Comunidad Valenciana, ocupado con desarrollos iniciados en el momento de la crisis y que han convertido paisajes agrícolas en paisajes degradados: ciudades fantasmas con calles, farolas, aceras, etc. o espacios semi-urbanos inacabados y en situación de abandono.

Incluso para algunos, la expansión urbana incrementa el riesgo asociado a los riesgos geológicos, incrementando la vulnerabilidad (European Environment Agency, 2006).

Efectos sociales

El impacto social también puede resultar importante y multifacético. El tiempo de desplazamiento diario, el aislamiento y la falta de conexión entre lugar de residencia y trabajo dificultan la interacción social y reduce el sentido de comunidad (SORRIBES, 2012).

PICHLER-MILANOVIC (2007) enumera varios efectos sociales, tanto positivos como negativos. Relaciona el aumento de las necesidades de transporte con impactos sociales como el mayor riesgo de accidente, el estrés o la pérdida de tiempo en viajes; la disminución de la densidad con el aumento de espacios verdes, la pérdida del sentido de comunidad, el incremento de las distancias entre el centro de las ciudades y lo rural; la transformación del espacio agrícola a urbano con un incremento de la actividad económica para estas zonas, el cambio de valores sociales, los posibles conflictos sociales entre los nuevos residentes y la población tradicional.

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (European Environment Agency, 2006), la ciudad dispersa genera una segregación social importante por niveles de renta. En la periferia de las

ciudades, en urbanizaciones dispersas y de baja densidad, viven familias con niños de clase media y alta que tienen unas necesidades elevadas de movilidad, mientras que otros segmentos de la población no pueden acceder a vivir en estas nuevas zonas urbanas y se quedan a vivir en el centro de las ciudades. Se produce así diferencias considerables en las características sociales (renta, edad, empleo, nacionalidad, etc.) entre centro y periferia, generando una mayor segregación social.

Además, las personas jóvenes y mayores con movilidad reducida y que viven en áreas urbanas dispersas ven reducida su posibilidad de interacción social. La dispersión aumenta por lo tanto, el impacto de la segregación ya que al aumentar las distancias entre las distintas piezas urbanas, crece el aislamiento; también limita la movilidad al hacer las personas dependientes del transporte privado (European Environment Agency, 2006; MUÑIZ, 2006).

Por otro lado, ENTRANA (2005) plantea la existencia de efectos positivos como la mejora de las condiciones de vida y la recuperación de determinadas zonas rurales deprimidas o espacios sin uso aparente para la población.

En cualquier caso, gran parte de los efectos sociales están directamente ligados con muchos de los efectos económicos que se tratarán en el siguiente apartado. Es lo que GARBIÑE (2007) llama “contabilidad social”: la dispersión de las ciudades tiene, independientemente de los diferentes costes y beneficios individuales, unos costes para la sociedad que se tienen que evaluar en términos económicos.

Efectos económicos

En cuanto a los efectos económicos, la mayoría de los autores plantean un balance claramente negativo en el cual los costes son muy superiores a los beneficios.

Este balance negativo es lo que recoge la Agencia Europea de Medio Ambiente cuando plantea que desde el punto de vista de los efectos socio-económicos, la ciudad dispersa es una forma de desarrollo urbano más costosa (European Environment Agency, 2006). Primero, incrementa los costes asociados al transporte privado e incrementa las necesidades de infraestructuras e equipamientos que tiene que acabar asumiendo el capital público. Segundo, dificulta las inversiones públicas en transporte público.

Según datos de la Agencia Europea de Medio Ambiente, las desviaciones que pueden existir entre un modelo compacto y un modelo disperso, como el que es objeto de estudio, pueden significar incrementos de (European Environment Agency, 2006):

- 15-25% en las carreteras locales,
- 7-15% en las redes de abastecimiento y saneamiento,
- 20-45% en el consumo de suelo.

Al margen de eventuales beneficios individuales, este balance es claramente deficitario en términos colectivos. Muy a menudo, el balance entre costes y beneficios privados difiere del que se pueda hacer en función del interés general para la sociedad o puede ocurrir que la elección de unos tenga beneficios para un determinado grupo social que ha decidido residir en una urbanización de baja densidad, al tiempo que supondrá costes para otros (PICHLER-MILANOVIC, 2007, citando a EWING, 1994). Es por ello que cuando se habla de efectos económicos, es importante distinguir entre el ámbito de lo público y lo privado.

Según MUÑIZ (2006), el modelo disperso es claramente ineficiente desde el punto de vista económico: el coste público y privado de una vivienda en un bloque de apartamentos es menor que el de una vivienda unifamiliar aislada o adosada. GARBIÑE (2010) coincide con este último citando lo que considera como los desafíos más importantes en relación a la dispersión: el capital público y privado así como los gastos de explotación de los servicios.

Adicionalmente, BRUECKNER (2001) demuestra que la promoción de nuevos barrios residenciales dispersos, alejados de la ciudad, resulta artificialmente más barato de lo que es en realidad. Según él, el pago de impuestos adicionales no suele cubrir los costes marginales de la dotación de nuevas infraestructuras (carreteras, alcantarillados, red eléctrica, de gas, escuelas, parques y áreas recreativas), por lo que se crea un beneficio neto individual para el nuevo propietario por encima del beneficio neto social. En este sentido e indagando en la cuestión, el autor anterior dice que esto se debe a tres fallos de mercado al no internalizar correctamente los costes de transporte, de las

infraestructuras y de los espacios abiertos. Afirma que esto hace que el suelo sea más barato de lo que tendría que ser, provocando así una expansión espacial excesiva de lo urbano en relación a lo que socialmente resultaría óptimo.

También se puede distinguir entre efectos directos e indirectos. La mayoría de los efectos ambientales o sociales tienen finalmente un impacto económico, aunque sea muy a menudo difícil de evaluar (GARBIÑE, 2007).

En cualquier caso, los costes para la Hacienda Pública serán analizados con más detalle más adelante en un capítulo específico sobre Urbanismo y hacienda local.

2.1.4. Las dimensiones de la ciudad dispersa

Tal como se ha introducido, la ciudad dispersa no parece ser algo sencillo de medir, más bien, estamos ante un concepto muy complejo, con múltiples dimensiones relacionadas, por ejemplo, con densidad, dispersión, fragmentación, discontinuidad, mezcla de usos y complejidad de las áreas urbanas. Además, muchas de estas dimensiones no siempre son directamente observables, siendo necesaria a la utilización de uno o varios indicadores para aproximar su medición.

Si bien la ciudad dispersa es multidimensional, también es un proceso multi-escala. Sus efectos, causas y caracterización difieren según la escala de trabajo, local o regional (ZENG et al., 2014). Con ello, los indicadores o variables serán diferentes en función del ámbito que se trabaje. Es así que, por ejemplo, en el estudio de una región o un área metropolitana, se suelen incluir dimensiones construidas a partir de datos socioeconómicos disponibles sobre unidades administrativas o secciones censales, pero más difícilmente información extraída de la métrica de cada una de las manchas urbanas. Por otro lado, a escala local, sí se pueden definir dimensiones más cercanas al territorio e incluir indicadores que midan directamente características espaciales de las distintas manchas que conforman el modelo urbano. Ciertamente, se puede afirmar que no existe una medida de la ciudad dispersa que sea absoluta, sino que es relativa, depende de la escala y del lugar estudiado.

Una breve revisión bibliografía muestra la enorme diversidad de formas de medir la ciudad dispersa. La Tabla 2 recoge las principales dimensiones encontradas.

Dimensión	Galster et al., 2001	Ewing et al., 2002	Custinger et al., 2006	EEA, 2006	Muñiz, 2006	Frenkel et al., 2008	Torrens, 2008	Patacchini, 2009	Arribas-Bel et al., 2011	Colannino et al., 2011	Kew, 2013	Jaeger et al., 2014	Paulsen, 2014	Zeng et al., 2014
Crecimiento				X				X			X		X	X
Ocupación				X			X			X		X		
Densidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Continuidad y fragmentación	X		X		X	X	X		X	X	X	X		X
Mezcla de uso		X	X			X			X					X
Complejidad						X				X				X
Accesibilidad		X					X		X					X
Centralidad	X	X	X		X		X		X				X	X
Concentración	X		X		X								X	X
Proximidad	X		X		X									X
Nuclearizado	X		X											
Social							X							
Espacio libre									X					

Tabla 2: Dimensiones características de la ciudad dispersa en la bibliografía

De este primer análisis conviene destacar dos aspectos importantes. En primer lugar, todas las referencias bibliográficas consultadas contemplan la densidad como dimensión característica de la ciudad dispersa. Incluso, algunos trabajos llegan a demostrar que esta dimensión sería suficiente para determinar la existencia de la ciudad dispersa (PAULSEN, 2014). En segundo lugar, autores como PAULSEN (2014) afirman, en contraposición con muchas investigaciones, que solo estudian el fenómeno en término estático caracterizando el modelo de ocupación en un momento dado, que la ciudad dispersa es sobre todo un proceso de expansión y transformación de los usos del suelo, por lo que es un proceso que tiene una componente dinámica asociada a cambios, que se tiene que caracterizar entre dos fechas. La Agencia Europea de Medio Ambiente (2006), PATACCHINI et al. (2009) y PAULSEN (2014) relacionan la ciudad dispersa con un crecimiento de la superficie de suelo artificializado superior al crecimiento de la población. También, en esta misma línea, KEW et al. (2013) analiza los cambios en la densidad y población para caracterizar el tipo de expansión del suelo urbano. En resumen, se puede entender la ciudad dispersa como un proceso de expansión de las ciudades hacia un determinado modelo de ocupación urbana del territorio. Tiene por lo tanto una dimensión dinámica, asociada a los cambios (expansión) que se están produciendo, y otra estática, asociada al modelo de ocupación resultante.

La Agencia Europea de Medio Ambiente, en su informe “*Urban Sprawl in Europe*” (European Environment Agency, 2006), caracteriza el fenómeno utilizando la densidad y la ocupación desde una perspectiva doble, estática y dinámica:

- Dimensión dinámica:
 - o Consumo de suelo artificial transformado entre 1990 y 2000, considerando el suelo urbano e las infraestructuras,
 - o Relación entre el crecimiento de la población y el consumo de suelo artificial entre 1990 y 2000.
- Dimensión estática:
 - o Densidad, medida en habitantes por km² de suelo residencial.
 - o Proporción de superficie de suelo urbano de baja densidad sobre el suelo artificial.

Según MUÑIZ (2006 y 2013), la dispersión urbana se reduce a cinco dimensiones:

- Densidad: se desarrollan áreas periféricas residenciales poco densas con un importante peso de la vivienda unifamiliar y un mayor consumo de suelo.
- Centralidad: el aumento de las zonas periféricas hace que estas adquieran un peso creciente respecto a las centrales, por lo que baja la centralidad.
- Proximidad: mayor aislamiento de las partes de la ciudad, por lo que baja la proximidad.
- Concentración: cada vez menor peso de la población de las zonas más densas y compactas, por lo que baja la concentración.
- Discontinuidad: creciente fragmentación del territorio, dejando vacíos entre viejos y nuevos desarrollos.

TORRENS (2008) plantea, en un artículo llamado “*A toolkit for Measuring Sprawl*”, una medida más compleja que cuenta con 42 indicadores para caracterizar 6 dimensiones de la ciudad dispersa: ocupación, densidad, mezcla de usos, fragmentación, descentralización y accesibilidad.

Otro ejemplo viene dado por GALSTER (2001). Trabaja sobre 13 grandes áreas urbanas de Estados Unidos para las cuales define 8 indicadores representativos de las 8 dimensiones que considera importante para la caracterización de la ciudad dispersa: densidad, continuidad, concentración, agrupación, centralidad, nuclearidad, mezcla de usos y proximidad.

COLANINNO (2011) trabaja con más de 3.500 municipios distribuidos en toda España, desde 1990 hasta 2006, a escala 1: 100.000. Define un conjunto de 10 variables: ocupación del suelo, densidad neta de población y densidad bruta, dos índices de Shannon (uno de diversidad y otro de uniformidad), división del paisaje, distancia estándar, concentración de Gini, dimensión fractal e índice de forma. Luego, con un análisis de componentes principales, consigue agrupar estas variables en 4 dimensiones básicas que a su juicio permiten caracterizar la ciudad dispersa: la dispersión, la complejidad, la magnitud de la ocupación del suelo y la densidad.

En cuanto a ARRIBAS-BEL et al (2011), trabaja a nivel de zonas urbanas definidas por la Agencia Europea de Medio Ambiente sobre un conjunto de 209 zonas urbanas distribuidas alrededor

de Europa a escala 1: 100.000. Según él, la ciudad dispersa tiene 6 dimensiones que divide en dos tipos: por un lado, las que se centran en la estructura urbana, es decir la configuración espacial y la relación entre las piezas urbanas del ámbito territorial estudiado; y por otro lado, las que intentan caracterizar la composición interna, es decir el relleno de la estructura:

- Estructura urbana:
 - o Fragmentación: Número de piezas urbanas en el municipio por habitante
 - o Conectividad: Distancia entre una pieza y otra, algunos solo utilizan distancia al trabajo,
 - o Disponibilidad de espacio libre: Porcentaje de espacios libres en las áreas urbanas
- Composición interna:
 - o Densidad: número de habitante por superficie de área urbana,
 - o Descentralización: número de habitante fuera de núcleo central por habitante en núcleo central,
 - o Mezcla de usos del suelo.

FRENKEL et al. (2008) mide la ciudad dispersa a escala local en 78 asentamientos urbanos. Define 13 variables relacionadas con la densidad de población, la dimensión fractal, el índice de forma, el tamaño medio de la mancha urbana, la proporción de espacio libre y la mezcla de usos. Luego, mediante un análisis factorial extrae básicamente las siguientes dimensiones: densidad, continuidad, mezcla de usos y complejidad. Finalmente, obtiene un índice integrado, que le permite clasificar los asentamientos en cuatro niveles de dispersión.

EWING et al. (2002) estudia la ciudad dispersa de 83 áreas urbanas de más de 500.000 personas en Estados Unidos. Define 22 variables relacionadas con la densidad de población, porcentaje de población que vive en áreas de baja densidad, proporción de viviendas unifamiliares, número de empleos por residentes, accesibilidad a la escuela primaria pública, gradiente de densidad, importancia de los edificios plurifamiliares, proporción de la población que alejado del centro, etc.. Luego realiza la técnica estadística de análisis de componente principal para combinarlas en cuatro dimensiones: densidad, mezcla de usos, accesibilidad y centralidad.

CUTSINGER et al. (2006) analiza, también en los Estados Unidos, una muestra de 50 áreas metropolitanas. Para cada una de las áreas, calcula 14 indicadores: densidad de vivienda y empleo, centralidad de la vivienda y empleos, concentración de la vivienda y del empleo, proximidad entre vivienda y empleo, mezcla de usos, nuclearidad, micro y macro continuidad. Todas estas variables se midieron mediante Sistema de Información Geográfica (GIS) para luego realizar un análisis estadístico descriptivo y crear un índice sintético útil para cualificar el tipo de ciudad dispersa existente.

KEW (2013) crea un indicador sintético que llama *Amalgamated Sprawl Index* como suma de los valores estandarizados de 7 sub-indicadores:

- Evolución de la densidad de población
- Proporción de suelo artificial
- Proporción de suelo de baja densidad (intensidad urbana)
- Superficie impermeable por habitante
- Densidad de población
- Concentración del suelo artificial
- Concentración del suelo de baja densidad (intensidad urbana)

Para JAEGER (2010b), la ciudad dispersa únicamente tiene tres dimensiones: magnitud del desarrollo urbano, intensidad de uso asociado a la densidad y configuración espacial asociado a la dispersión.

Según ALTIERI (2014), la ciudad dispersa se caracteriza básicamente por la intensidad del uso urbano y la morfología del desarrollo urbano. Por un lado, mide la magnitud del desarrollo urbano calculando la proporción de suelo urbano sobre la superficie total. Por otro, caracteriza la morfología urbana a través del índice de Moran que mide la correlación espacial de las superficies urbanas entre ellas, evaluando si el patrón expresado está agrupado, disperso o aleatorio. Con estas dos dimensiones, construye un indicador gráfico (Ilustración 5) colocando el porcentaje de suelo urbano en X y el índice de Moran en Y. Según esta gráfica, un municipio que se sitúe en el cuadrante de abajo a la derecha tiene una proporción de suelo urbano elevado junto a valores bajos del índice de Moran, por lo que sería un municipio que presenta síntomas de ciudad dispersa.

Finalmente, PAULSEN (2014) propone, para estudiar 329 áreas metropolitanas en los Estados Unidos, 4 indicadores para medir la dispersión: el cambio en la densidad, el consumo de tierras por las nuevas zonas urbanas, la densidad de viviendas en las zonas recientemente urbanizadas y el porcentaje de nuevas viviendas en las zonas recientemente urbanizadas sobre el total de viviendas.

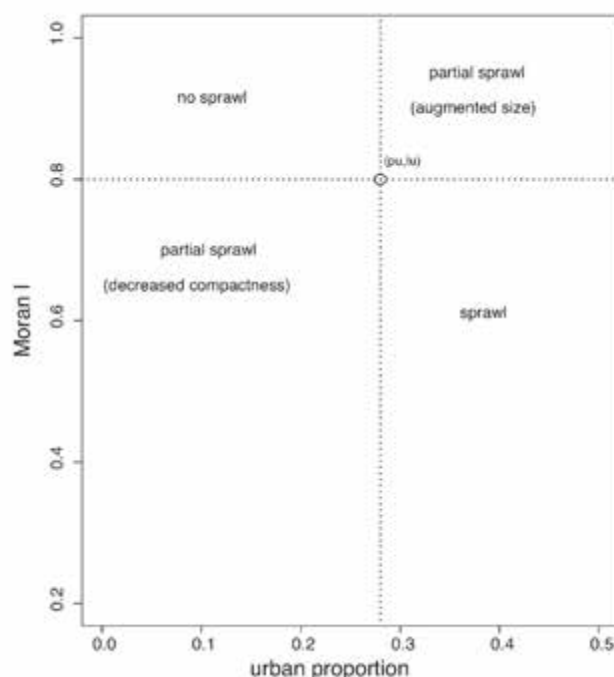


Ilustración 5: Diagrama para la definición de la ciudad dispersa (ALTIERI, 2014)

2.2. Las Competencias de la administración local

El artículo 137 de la Constitución Española establece que el Estado se organiza territorialmente en Municipios, Provincias y Comunidades Autónomas. En el ámbito de las Entidades locales, la Constitución otorga especial relevancia a los municipios, al garantizarles su autonomía en el artículo 140, a la vez que establece que su gobierno corresponde a sus respectivos Ayuntamientos. Los municipios constituyen la entidad básica de la organización territorial del Estado.

Las entidades locales existentes actualmente en España son 8.117 municipios. En cuanto a la Comunidad Valenciana, existen 542 municipios, repartidos en tres provincias, cuya distribución por tamaño poblacional se puede ver en la Tabla 3.

La mayoría de municipios, 81%, tiene menos de 10.000 habitantes. Este porcentaje es incluso superior en la provincia de Castellón, con el 91% de municipios pequeños y algo menor en Alicante, donde esta proporción se reduce al 72%. Luego, el segundo grupo de municipios más numerosos, con el 9,2%, se corresponde con poblaciones de 20.000 a 50.000 habitantes. Finalmente, las ciudades de más de 50.000 habitantes, solo son 15 y representan casi el 3% del total de municipios.

	Nº municipios	%	Población (Padrón al 01-01-2014)	%
Comunitat Valenciana				
<10.000	440	81,2	887.268	17,7
10.000-20.000	37	6,8	472.806	9,4
20.000-50.000	50	9,2	1.370.826	27,4
50.000-100.000	10	1,8	752.965	15,0
>100.000	5	0,9	1.520.979	30,4

Tabla 3: Municipios de la Comunidad Valenciana (datos del Padrón al 01-01-2014)

Analizando la población de los municipios, el reparto cambia de manera drástica, mostrando así la realidad territorial del sistema de ciudades en la Comunidad Valenciana, con una población concentrada en unos pocos municipios, y además localizados todos ellos en la franja litoral, dejando las zonas del interior, con numerosos municipios, muy poco poblados. Más o menos, el 30% de la población habita el 1% de los municipios, los cuales se corresponden con 5 ciudades de más de 100.000 habitantes (Castellón, Valencia, Alicante, Elche y Torrevieja). Por otro lado, cerca del 30% de la población vive en municipios de 20.000 a 50.000 habitantes, que representan el 9% del total de municipios.

En cuanto a las competencias municipales es la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases de la Administración Local (LRBAL) la que fija la normativa básica reguladora de las Entidades locales y establece sus competencias, así como los servicios que tienen que prestar. Según la LRBAL, los municipios tienen competencias en las siguientes materias (artículo 25, punto 2):

- a) Seguridad en lugares públicos.
- b) Ordenación del tráfico de vehículos y personas en las vías urbanas.
- c) Protección civil, prevención y extinción de incendios.
- d) Ordenación, gestión, ejecución y disciplina urbanística; promoción y gestión de viviendas; parques y jardines, pavimentación de vías públicas urbanas y conservación de caminos y vías rurales.
- e) Patrimonio histórico-artístico.
- f) Protección del medio ambiente.
- g) Abastos, mataderos, ferias, mercados y defensa de usuarios y consumidores.
- h) Protección de la salubridad pública.
- i) Participación en la gestión de la atención primaria de la salud.
- j) Cementerios y servicios funerarios.
- k) Prestación de los servicios sociales y de promoción y reinserción social.
- l) Suministro de agua y alumbrado público; servicios de limpieza viaria, de recogida y tratamiento de residuos, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales.
- ll) Transporte público de viajeros.
- m) Actividades o instalaciones culturales y deportivas; ocupación del tiempo libre; turismo.
- n) Participar en la programación de la enseñanza y cooperar con la Administración educativa en la creación, construcción y sostenimiento de los centros docentes públicos, intervenir en sus órganos de gestión y participar en la vigilancia del cumplimiento de la escolaridad obligatoria.

Además, las Comunidades Autónomas han aprobado en sus leyes respectivas desarrollando la normativa básica teniendo en cuenta las peculiaridades territoriales y la distribución de su población. En el caso de la Comunidad Valenciana, es la Ley 8/2010, de 23 de junio, de régimen local de la Comunidad Valenciana, la que desarrolla la Ley orgánica de 1985. Esta norma regula, en el ámbito de la Comunidad Valenciana, las competencias que corresponden a los municipios, así como los servicios que deben prestar.

Sobre los servicios mínimos obligatorios que los municipios deben prestar, estos dependen del tamaño del municipio y aparecen recogidos en la norma básica estatal en el artículo 26:

- a) En todos los Municipios:
 - o Alumbrado público, cementerio, recogida de residuos, limpieza viaria, abastecimiento domiciliario de agua potable, alcantarillado, acceso a los núcleos de población, pavimentación de las vías públicas y control de alimentos y bebidas.
- b) En los Municipios con población superior a 5.000 habitantes, además:
 - o Parque público, biblioteca pública, mercado y tratamiento de residuos.
- c) En los municipios con población superior a 20.000 habitantes, además:
 - o Protección civil, prestación de servicios sociales, prevención y extinción de incendios e instalaciones deportivas de uso público.
- d) En los Municipios con población superior a 50.000 habitantes, además:
 - o Transporte colectivo urbano de viajeros y protección del medio ambiente.

En la Comunidad Valenciana, la Ley 8/2010 completa estos mínimos estatales con los siguientes servicios:

- Agencia de lectura, en todos los municipios,
- Seguridad pública, en los municipios con población superior a 5.000 habitantes,
- Defensa de usuarios y consumidores, en particular, el asesoramiento e información en materia de consumo, en los municipios con población superior a 20.000 habitantes.

A modo de resumen, los servicios mínimos obligatorios que deben prestar los municipios de la Comunidad Valenciana según la norma básica estatal (Ley 7/1985) y la norma específica (Ley 8/2010) se determinan en función del tamaño del municipio y quedan reflejados en la Tabla 4.

	<i>< 5.000 hab.</i>	<i>5-20.000 hab.</i>	<i>20-50.000 hab.</i>	<i>> 50.000 hab.</i>
<i>Alumbrado público</i>	X	X	X	X
<i>Cementerio</i>	X	X	X	X
<i>Recogida de residuos</i>	X	X	X	X
<i>Limpieza viaria</i>	X	X	X	X
<i>Abastecimiento domiciliario de agua potable</i>	X	X	X	X
<i>Alcantarillado</i>	X	X	X	X
<i>Acceso a los núcleos de población</i>	X	X	X	X
<i>Pavimentación de las vías públicas</i>	X	X	X	X
<i>Control de alimentos y bebidas</i>	X	X	X	X
<i>Agencia de lectura (*)</i>	X	X	X	X
<i>Parque público</i>		X	X	X
<i>Biblioteca pública</i>		X	X	X
<i>Mercado</i>		X	X	X
<i>Tratamiento de residuos</i>		X	X	X
<i>Seguridad pública (*)</i>		X	X	X
<i>Protección civil</i>			X	X
<i>Prestación de servicios sociales</i>			X	X
<i>Prevención y extinción de incendios</i>			X	X
<i>Instalaciones deportivas de uso público</i>			X	X
<i>Defensa de usuarios y consumidores (*)</i>			X	X
<i>Transporte colectivo urbano de viajeros</i>				X
<i>Protección del medio ambiente</i>				X

Tabla 4: Servicios mínimos obligatorios de los municipios según la ley 7/1985 y la ley 8/2010.⁵

Además, la Ley 27/2013, de 27 de diciembre, de racionalización y sostenibilidad de la Administración Local modifica el artículo 26 de la Ley 7/1985, añadiendo el punto 2 que aquí se transcribe:

2. En los municipios con población inferior a 20.000 habitantes será la Diputación provincial o entidad equivalente la que coordinará la prestación de los siguientes servicios:

- a) *Recogida de residuos.*
- b) *Limpieza viaria.*
- c) *Abastecimiento domiciliario de agua potable.*
- d) *Acceso a los núcleos de población.*

⁵ (*) Añadido en la Ley 8/2010 de la Comunitat Valenciana

- e) *Pavimentación de las vías*
 f) *Tratamiento de residuos.*

Una clasificación de estos servicios también puede encontrarse en la Guía Metodológica para la redacción de Informes de Sostenibilidad Económica (MARIN, 2011), publicado por el Ministerio de Fomento en el año 2011. Subdivide los gastos de los ayuntamientos en dependientes e independientes según su correlación con el número de usuarios, el uso directo que hace de él y la existencia o no de alternativas en el mercado frente a la prestación del Ayuntamiento. Quedan definidos de la siguiente manera:

- Dependientes: Existe una importante relación entre los costes finales del servicio y el número de usuarios que lo demandan; Los costes estructurales o fijos, pese a su estabilidad inicial, evolucionan con facilidad en función del número de usuarios; Los usuarios tienen un importante grado de necesidad de hacer uso de los mismos; Existen pocas o ninguna alternativa en el mercado frente a la prestación que realiza la Administración.
- Independientes: No existe una importante relación entre los costes finales del servicio y el número de usuarios que lo demandan; Los costes estructurales o fijos, resultan estables con independencia del número de usuarios que hagan uso de los mismos; No resultan vitales para los potenciales usuarios; Existen bastantes alternativas, frente a la prestación que realiza la Administración, en el sector privado; Tienen un carácter genérico o de soporte.
- A determinar: Dependen de una mayor concreción o especificación de su contenido para cada caso concreto; Reúnen características comunes a los dependientes e independientes.

Siguiendo esta última propuesta, se puede clasificar los servicios en función de la población destino del servicio tal como aparece en la Tabla 5 (MARIN, 2011).

<i>Servicios a prestar por los municipios</i>	<i>Dependiente</i>	<i>Independiente</i>	<i>A determinar</i>
<i>Alumbrado público</i>		X	
<i>Cementerio</i>	X		
<i>Recogida de residuos</i>	X		
<i>Limpieza viaria</i>		X	
<i>Abastecimiento domiciliario de agua potable</i>	X		
<i>Alcantarillado</i>	X		
<i>Acceso a los núcleos de población</i>		X	
<i>Pavimentación de las vías públicas</i>		X	
<i>Control de alimentos y bebidas</i>		X	
<i>Agencia de lectura</i>	X		
<i>Parque público</i>		X	
<i>Biblioteca pública</i>	X		
<i>Mercado</i>		X	
<i>Tratamiento de residuos</i>	X		
<i>Seguridad pública</i>	X		
<i>Protección civil</i>			X
<i>Prestación de servicios sociales</i>			X
<i>Prevención y extinción de incendios</i>	X		
<i>Instalaciones deportivas de uso público</i>	X		
<i>Defensa de usuarios y consumidores</i>	X		
<i>Transporte colectivo urbano de viajeros</i>			X
<i>Protección del medio ambiente</i>		X	

Tabla 5: Categorización de los servicios (Adaptado de MARIN, 2011)

A estas competencias, habría que sumar las llamadas competencias impropias que se han venido asumiendo por parte de las entidades locales como consecuencia de la expansión de los servicios impropios desde 1995 hasta la actualidad (ESTEBAN, 2007; MARQUEZ, 2014). Se denomina así a los servicios que prestan los municipios pero que no son de su competencia, sino del resto de Administraciones Públicas. Su expansión se debe a varios factores: la madurez ya adquirida, después de la reforma financiera local de 1988, la demanda ciudadana creciente de servicios públicos locales y la preocupación por parte de los ayuntamientos por prestar servicios de mayor calidad (el aumento de calidad de vida) que ha hecho aumentar los servicios impropios. Pero también, se debe al desarrollo de legislaciones sectoriales de las Comunidades Autónomas que fueron descentralizando servicios hacia los ayuntamientos sin la financiación que debía acompañar. Su naturaleza es diversa: tiene que ver con la prestación de servicios públicos de protección civil y seguridad ciudadana, la promoción de servicios públicos de carácter social (vivienda, educación, cultura, deporte, servicios sociales) o incluso la producción de bienes de carácter económico. De hecho, existe una serie de servicios transferidos a los entes locales de facto, así como servicios no obligatorios que exceden sus competencias pero que asumen de manera voluntaria, generando importantes gastos, con el problema que conlleva para los ayuntamientos, ya que estos servicios impropios carecen de una financiación adecuada (ESTEBAN, 2007).

En otro orden de cosas, también existe la posibilidad de que la Diputación proponga, con la conformidad de los municipios afectados, la prestación directa o la implantación de fórmulas de gestión compartida a través de consorcios, mancomunidades u otras fórmulas. De hecho, tanto la Ley 27/2013, de 27 de diciembre, de racionalización y sostenibilidad de la Administración Local como las leyes anteriores (Ley 7/1985 y 8/2010) otorgan a los municipios el derecho de asociarse con otros en mancomunidades para la ejecución en común de obras y servicios determinados de su competencia.

2.3. Urbanismo y hacienda local

Que el urbanismo tiene un impacto sobre la Hacienda Pública es conocido y evidente. Pero, ¿cuál es el balance final? El boom inmobiliario y su posterior crisis, el alto nivel de endeudamiento de los municipios y la gran expansión del presupuesto de la administración local, ha hecho que la controversia esté servida y el debate a la orden del día (CABASÉS, 2012). Así pues, existen varios autores como ROGER (2005), ESTEBÁN (2007), SANCHEZ (2008), CABASÉS (2012), HORTAS-RICO (2013) o GARRIDO (2013), que estudian el impacto del urbanismo en la hacienda local y la financiación de los municipios desde el cambio de ciclo surgido en España después del estallido de la burbuja inmobiliaria. El desarrollo urbanístico de un municipio comporta importantes fuentes de ingresos para los Ayuntamientos (ROGER, 2005), hasta tal punto que algunos ven una perversa relación dependiente entre la política urbanística y la necesidad de financiación de bienes de capital, por otra vía que la del endeudamiento (LEON, 2001).

Evidentemente el impacto financiero de la actividad urbanística en un municipio depende del saldo económico, es decir, del balance final entre ingresos y gastos, teniendo en cuenta los efectos a corto y largo plazo de los desarrollos urbanísticos. Así pues, un desarrollo urbanístico tiene un efecto coyuntural, durante la fase de ejecución y en sus primeras andaduras como tejido urbano consolidado; y otro estructural, definido por la morfología urbana consolidada, en la cual intervienen múltiples factores como preferencias y densidad de población, tipología de suelo y edificaciones, condiciones socioeconómicas, etc. (CABASES, 2012).

Analizando el saldo presupuestario de una unidad de ejecución, CABASES (2012) demuestra que el saldo coyuntural inicial suele ser positivo⁶, produciendo un exceso de financiación, mientras que el saldo estructural puede ser más incierto, pudiendo dar un saldo positivo o negativo dependiendo de la diferencia entre los ingresos y gastos corrientes inherentes al funcionamiento de la ciudad. Lo cierto es que lo anterior, abre la puerta a un “trasvase” de este superávit coyuntural para cubrir el posible déficit estructural posterior generado en esta u otras operaciones urbanísticas. Quizás esto

⁶ Al margen de los ingresos de capital, existen algunos asociados con tributos municipales: el Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO), el Impuesto sobre el Incremento del Valor de los Terrenos de Naturaleza Urbana y las Tasas para la concesión de licencias urbanísticas.

último sea parte del motivo por el cual algunos plantean que la financiación de los ayuntamientos depende críticamente del urbanismo (LEON, 2001: 34; SANCHEZ, 2008: 247). Este saldo positivo, como resultado de la fase coyuntural inicial asociado a los desarrollos urbanísticos, es el que ha financiado a muchos municipios durante años. Las entidades locales preferían recurrir al urbanismo (de hecho, a falta de cambios en el sistema de financiación local, muchos aspiran a recuperarlo) para poder hacer frente a nuevas inversiones en equipamientos, infraestructuras y servicios pertenecientes a los Sistemas Generales o al crecimiento de los gastos corrientes, y así no tener que acudir a un mayor endeudamiento, por otro lado limitada por el principio de estabilidad presupuestaria, o medidas más impopulares como subidas de impuestos. Al final, los bienes de capital y los gastos corrientes, tan solo se pueden financiar con deuda, mayores transferencias, más impuestos o ingresos extraordinarios, por lo que, si por una razón u otra, las tres primeras fuentes de financiación se ven limitadas, las entidades locales muchas veces se vieron forzadas en acudir al urbanismo.

En cualquier caso, el saldo estructural dependerá del balance entre ingresos y gastos asociados al funcionamiento de la nueva ciudad resultante: operaciones corrientes o necesidades de gastos en nuevos bienes de capital, fruto de inversiones en nuevas infraestructuras o equipamientos de los Sistemas Generales. Existe un efecto estructural del urbanismo, primero por el lado de los gastos ya que el incremento de la población va a suponer mayor uso de los servicios y equipamientos. Segundo, por el lado de los ingresos, ya que la recaudación de tasas, impuestos, etc. será mayor.

Así pues, en una situación inicial de equilibrio presupuestario, cualquier modificación planteada por el urbanismo, como puede ser un nuevo desarrollo urbano, producirá efectos sobre los gastos e ingresos (PAULSEN, 2013). Estos, ya sean gastos o ingresos, pueden ser directos (demanda servicios de la nueva población, impuestos sobre la vivienda, tasas sobre agua, recogida basura...) y otros indirectos, como por ejemplo los que podrían surgir de posibles efectos sobre el comercio local o el empleo. Si la morfología de la ciudad no cambia, el incremento de población producirá la expansión del presupuesto en las mismas proporciones, tanto por el lado de los gastos como por el de los ingresos, por lo que se mantendría el mismo saldo presupuestario. Nuevos crecimientos urbanos que no modifiquen características de la ciudad como densidad, espacio, demografía, mezcla de usos, supondrán un incremento de ingresos y gastos en la misma proporción que el aumento de la población.

Si por el contrario no se mantienen las condiciones de equilibrio presupuestario, el saldo resultante es más incierto y tendría que ser estimado previamente a cualquier toma de decisión. La introducción de cambios en las características del tejido urbano hace pensar que se producirá una modificación de la demanda de los servicios públicos más allá del simple aumento de población. En este mismo sentido, también hay que pensar que la nueva población atraída puede tener características demográficas y demandas de servicios diferentes de la población residente hasta ahora. Así pues, la modificación de algún factor determinante de las características de la ciudad, puede llevar a invertir el balance entre gastos e ingresos, de tal manera que resulte negativo. Esta es precisamente la cuestión central de esta investigación que busca determinar el sentido y la magnitud de los cambios, en los gastos municipales, que se producen por una mayor dispersión del tejido urbano.

Los trabajos realizados por SOLÉ-OLLÉ (2001), SOLÉ-OLLÉ y BOSCH (2005) y otros muchos autores muestran el papel destacado de la dispersión de los habitantes en los costes económicos de las infraestructuras y equipamientos (GARRIDO, 2013). Hablando de estos costes, GARBIÑE (2007) los clasifica en costes directos, costes públicos de mantenimiento y gastos corrientes. Los costes directos son los que repercuten directamente en el precio de la vivienda como resultado de las obras de urbanización. Los costes públicos de mantenimiento son los derivados del mantenimiento del espacio público y el mantenimiento de los servicios. Y finalmente, los gastos corrientes que repercuten de manera directa o indirecta tanto en los agentes públicos como privados, son por ejemplo el coste resultante de la necesidad de transporte o la prestación de servicios. En cuanto a los costes públicos, aunque la mayoría afecte a la administración local, por tener las competencias urbanísticas y la obligación de prestar numerosos servicios públicos básicos, no todos se producen a esta escala, ya que también se puede ocasionar costes públicos para administraciones de ámbito supramunicipal. Por ejemplo, podría ser el caso de la construcción o mejora de una carretera congestionada como consecuencia del aumento de la población; o el caso del transporte escolar que dé servicio a la población de una nueva urbanización que por Ley tendría que prestar la Consellería de Educación si ésta estuviera a más de 3 kilómetros del centro educativo.

Ya en 1974, el Real Estate Research Corporation de Estados Unidos en un estudio denominado *The Costs of Sprawl* (RERC, 1974) sobre los costes económicos públicos de diferentes unidades urbanas teóricas y estimaba que, en la fase de explotación de los servicios, una vez la ciudad construida y habitada la ciudad, los desarrollos urbanos con menor densidad son dos veces más caros que otros más densos (CARRUTHERS et al.; 2003: 505, citando a RERC, 1974). En Suiza, la Office Fédéral du Développement Territorial (2000), apunta a unos costes tres veces superiores para los servicios públicos de saneamiento y distribución de agua, recogida de basura, viales y electricidad. BURCHELL et al. (2003) estima que la ciudad dispersa supone un 10% más de déficit en los costes de los servicios públicos, además de 10% más de carreteras y 8% en el coste de la vivienda.

Las propiedades de densidad, distancia y fragmentación que define la dispersión del suelo urbano, influyen directamente en mayores costes de los servicios de distribución y saneamiento de agua, mientras que en el caso de las infraestructuras de transporte y el resto de servicios públicos, la relación ya no es tan evidente (SPEIR et al., 2002). En cualquier caso, este mismo autor plantea luego, al analizar los ingresos resultantes de desarrollos urbanos con menor densidad, que el balance fiscal puede ser positivo (SPEIR et al., 2002). CARRUTHERS et al. (2003) determina que el tipo de desarrollo urbano tiene un efecto sobre el gasto asociado a las infraestructuras de transporte, recogida de basura, limpieza viaria, policía, bomberos, parques públicos y bibliotecas. Demuestra por un lado, que la densidad, aprovechando economías de escala, reduce el coste unitario de prestación de servicios públicos; y por otro lado, que la extensión espacial del desarrollo urbano incrementa estos mismos costes.

También existen autores como LADD, citado por CARRUTHERS et al. (2003) que afirmaba en 1992 lo contrario: a mayor densidad se produce mayor coste de los servicios públicos. Sin embargo, también demuestra la existencia de una relación entre coste y dispersión que no es lineal, sino que se asimila a una curva convexa vertical: en un primer momento, en densidades más bajas, los costes disminuyen conforme la densidad aumenta, sin embargo, luego, acercándose a densidades más elevadas, vuelve a subir. Por otra parte, en el ámbito europeo, GUENGANT et al., citado por GARRIDO (2013), concluyó que no existía ninguna influencia económica de la densidad en el coste de los servicios públicos.

En España, podemos encontrar varios autores que han estudiado la relación entre la ciudad dispersa y costes de los servicios públicos. Para MUÑIZ (2006: 19), el mantenimiento de unos niveles determinados de servicios públicos en áreas dispersas “*implica unos costes superiores a los correspondientes para un área compacta y densa*”. GARBIÑE (2007) estima que los costes directos por vivienda repercutidos al comprador son 2,2 veces superiores en urbanización de baja densidad. Por lo que se refiere a los costes de mantenimiento de los servicios públicos por vivienda en una urbanización de chalés adosados (distribución de agua, saneamiento, alumbrado, limpieza, urbanización), puede llegar a costar 7 veces más que en una urbanización en el centro urbano. Mientras que estos mismos costes privados (calefacción, agua, electricidad, seguridad, transporte, comunidad) son aproximadamente 2 veces superiores en urbanización de baja densidad. Concluye, por tanto, que los costes económicos directos y de mantenimiento, privados y públicos, resultan superiores en la ciudad de baja densidad (GARBIÑE, 2007).

Estudiando los costes de provisión de servicios en el área Metropolitana Bilbaína, EMPARANTZA (2006) cuantificó los costes relacionados con las urbanizaciones de baja densidad en comparación con zonas urbanas compactas. De hecho, demostró que en todos los casos resultaban superiores:

- Instalación de redes de agua y saneamiento	3,5 veces superior
- Mantenimiento de estas redes	2,5 veces superior
- Coste por habitante en alumbrado público	4 veces superior
- Infraestructura urbanística	2,5 veces superior
- Limpieza pública	2,5 veces superior
- Instalación de redes físicas de telefonía	6 veces superior
- Instalación de red eléctrica	5 veces superior
- Servicios de mensajería	20% más elevado

Quizás los trabajos más recientes y más completos, en España, son los de SOLÉ-OLLÉ y HORTAS-RICO, realizados entre 2008 y 2014. En 2008, muestran que la dispersión urbana tiene un impacto positivo y significativo en los costes de servicios públicos municipales: un incremento del 1% en la superficie construida per cápita, incrementa el gasto corriente en 0,11% (SOLÉ-OLLÉ et al., 2008). Sin embargo, también determinan que el impacto de la dispersión urbana sobre los costes no es lineal: el impacto se acelera en densidades muy bajas (700m²/hab. o 15 hab./Ha) y muy altas (75m²/hab. o 133 hab./Ha). Así pues, la relación entre la densidad y el coste muestra una curva convexa vertical. Más tarde, en un estudio realizado sobre 2.500 municipios de España entre 1995 y 2005, HORTAS-RICO et al. (2010) revela que la ciudad dispersa es responsable de un incremento de 2,3% en los costes de servicios públicos básicos de los presupuestos municipales, que llega al 7% en el capítulo de las infraestructuras, 2,3% en bienes y servicios, 2% en vivienda y policía, 2,7% en servicios administrativos y 3,7% en cultura. Además, apunta que en el 4% de los municipios analizados, este incremento incluso supera el 10%.

Para GARRIDO et al. (2013: 28), *“las ordenaciones en vivienda unifamiliar aislada y adosada no son sostenibles económicamente en su mantenimiento”*, sin embargo analizando las distintas variables de la ordenación urbanística discrepa de muchos autores: la densidad no es, como habitualmente se suele considerar, el parámetro determinante del mayor coste de explotación de los servicios, sino la cantidad de infraestructuras existentes, tanto lineal como superficial, por unidad de superficie y el nivel de servicio, que depende a su vez del nivel de renta de la sociedad.

Así pues, en el estudio de los costes de los servicios públicos municipales aparece una corriente de autores como GARRIDO et al. (2013) o SPEIR et al. (2002) ya citados, que, de la misma manera que FLUVIA (2008), consideran el espacio, las distancias entre núcleos de población, como la variable clave del mayor o menor coste de la ciudad dispersa. Los servicios públicos cuyos costes de provisión pueden estar afectados por el espacio son el alumbrado público, el alcantarillado, el abastecimiento de agua y la recogida de residuos.

A modo de conclusión, volviendo al inicio de este capítulo y enlazándolo con el coste de la dispersión, MUÑIZ (2006: 19) decía *“los municipios encargados de dar respuesta a estas necesidades pueden ver como los recursos financieros que requieren, crecen de forma sostenida en el tiempo”*. De esta manera, los gobiernos locales pueden ver en la dispersión una fuente de financiación, creando así un círculo vicioso donde uno de los efectos de la dispersión se convierte, a su vez, en una de las principales causas de la expansión de la ciudad dispersa en España, todo ello promovido y favorecido por el urbanismo y el modelo de financiación de los municipios españoles.

Las conclusiones de HORTAS-RICO (2014) van en este mismo sentido:

- La dispersión aumenta considerablemente la demanda de nueva infraestructura
- Los costes de esta nueva infraestructura están sufragados por transferencias intergubernamentales y por ingresos obtenidos del urbanismo
- La dispersión conlleva a un superávit corriente a corto plazo, donde el aumento de ingresos corrientes compensa el aumento de gastos corrientes.

Finalmente, este mismo autor habla de un conflicto moral para los gobiernos locales que acaban fomentando una excesiva dispersión urbana (HORTAS-RICO, 2014).

2.4. El Informe de Sostenibilidad Económica

El Texto Refundido de Ley de Suelo (TRLRS), a través del Real Decreto Legislativo 2/2008, introduce la obligación de incorporar un Informe de Sostenibilidad Económica a los instrumentos de ordenación de las actuaciones de nueva urbanización, de reforma o renovación de la urbanización, en el que debe analizarse el *“impacto de la actuación en las Haciendas Públicas afectadas por la implantación y el mantenimiento de las infraestructuras necesarias o la puesta en marcha y la prestación de los servicios resultantes”* (Art. 15.4 del TRLRS). Antes de analizar de manera pormenorizada los motivos y el sentido del actual Informe de Sostenibilidad Económica (ISE), resulta imprescindible comprender cuál ha sido el tratamiento dado a los factores económicos en el urbanismo español y valenciano, desde su origen hasta ahora.

El principio fundamental del sistema urbanístico español es el de reparto de cargas y beneficios. Esta “piedra filosofal” ya aparece en la primera Ley de Ensanche de las Poblaciones de 1864. Con ello, se trata de que la Administración pueda actuar como garante y controladora de las operaciones, pero sin que los nuevos desarrollos de la ciudad le supongan coste alguno (MARIN, 2011). Con este sistema, por un lado, los propietarios asumen los costes de producción del suelo urbano, obtienen el derecho a construir y, por lo tanto, el beneficio que deriva de ello. Por otro lado, una vez el agente urbanizador haya completado la operación urbanística, la Administración recibe gratuitamente, las calles, las zonas verdes, los aparcamientos, las redes y los equipamientos, en contraprestación a los beneficios otorgados a los propietarios.

Sin embargo, este mecanismo aun siendo válido para las dotaciones propias de la urbanización, dando servicio directo a la edificación, no parecía suficiente para aquellas infraestructuras o equipamientos del sistema general que pertenecen al ámbito municipal. Es por ello que a partir de la Ley del Suelo de 1976, se incluye en el planeamiento general un documento llamado **Estudio Económico-Financiero del Plan**⁷. El estudio económico y financiero del Plan General contendrá la evaluación económica de la ejecución de las obras de urbanizaciones correspondientes tanto al sistema general como al sistema local, debiendo cuantificar las acciones previstas y señalar los distintos agentes sociales, públicos y privados implicados en las mismas.

Aun cuando constituye un avance importante, el estudio de las variables económicas que configuran el modelo de desarrollo urbano y que se hace en el Estudio Económico-Financiero tiene un tratamiento muy somero (FERNANDEZ, 2003).

Como ejemplo, se puede analizar el Estudio económico y financiero del Plan General de Ordenación Urbana de Valencia, aprobado en noviembre de 1988. Nos encontramos con un documento muy extenso de 353 páginas. Primero, se centra en estimar la inversión total a partir de los costes de urbanización y construcción del suelo a desarrollar, además también incluye una evaluación económica de los sistemas generales estructurantes. Cuantifica las necesidades de inversiones públicas y privadas en 193.000 millones de Ptas. (1.163 millones de euros), en valores de 1988; lo que equivale a 9.700 millones de Ptas. anuales con un horizonte de 20 años (58,4 millones de euros anuales); o 257.000 Ptas. por residente (1.548 Euros por residente). Segundo, hace un inventario de las inversiones públicas realizadas en Valencia en los últimos años y de la capacidad de inversión del ayuntamiento y de las demás administraciones para financiar el Plan. Finalmente, el dictamen final dice que queda “*garantizada la rentabilidad económica de las operaciones de desarrollo urbano*” y que este es un “*plan posible y realizable en un plazo máximo de 20 años*”.

Así pues, los Estudios Económico-Financiero planteados por la Ley del Suelo de 1976 y que integran los documentos de planeamiento consultados son poco detallados (las 353 páginas en el caso del PGOU de Valencia seguramente sea una excepción más propia de su contexto de cabecera en un área metropolitana), limitándose a una mera valoración de los costes de ejecución, sin entrar en valorar el coste de mantenimiento y conservación de los servicios y equipamientos para la Hacienda Pública.

En 1994, la Ley 6/1994 Reguladora de la Actividad Urbanística (LRAU) plantea la evaluación de las posibles implicaciones económicas y financieras de un plan como parte de la documentación a incluir en la memoria informativa de los Planes Generales (Art. 27 de la LRAU). En cualquier caso, este estudio económico-financiero era un documento muy sencillo y de poca entidad, que posteriormente, se eliminó porque no existía una metodología viable objetiva.

No obstante, con la LRAU, la administración autonómica podía formular objeciones en la aprobación definitiva de los Planes municipales en el caso de “*Evaluar la viabilidad económica del Plan en aquellas actuaciones que aumenten el gasto público en obras de competencia supramunicipal*” (Art. 40 de la LRAU), es decir cuando el Plan general suponía un mayor gasto público más allá de las competencias municipales.

En cuanto a Programas de desarrollo de Actuaciones Integradas (los PAIs), la LRAU exige que la documentación cuente con una Proposición económico-financiera que resuelva los siguientes aspectos (Art. 32 de la LRAU): la relación urbanizador y propietario, la estimación de los costes de la

⁷Artículo 12 del Real Decreto 1346/1976, de 9 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana, desarrollado en el Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.

obra urbanizadora y la retribución del Urbanizador, en solares o en metálico. Sin embargo, este documento no plantea el estudio del impacto sobre el gasto público resultante de la actuación.

Con la aprobación de la LRAU, aunque sea por necesidad empresarial, se fue incorporando un análisis de viabilidad económica más riguroso de las actuaciones urbanísticas. Aun así, aunque parezca contradictorio, la normativa hace muy pocas menciones al estudio de las variables económicas. El principal cambio se sitúa en que la LRAU reconoce la actividad urbanística como una actividad empresarial. A partir de la LRAU, se trata de asegurar la viabilidad sujeta a la obtención de un beneficio (FERNANDEZ, 2003), por lo que se hace necesario estudiar de manera mucho más detallada la viabilidad de los proyectos. En cualquier caso, el nivel de detalle en la evaluación económica es muy diferente según se trata de un Plan General o un Programa de desarrollo de Actuaciones Integradas. La evaluación económica de los PAIs es mucho más detallada, aunque sea para asegurar la rentabilidad de la operación urbanística. Tanto es así que existen manuales prácticos dirigidos a los profesionales, como la “Guía Básica para el Análisis de Viabilidad Económica de las Actuaciones Urbanísticas”⁸ desarrollada para la elaboración de los Análisis de Viabilidad Económica exigidos a los Programas de desarrollo de Actuaciones Integradas por la LRAU de la Comunidad Valenciana.

Tomando como ejemplo el Plan General de San Fulgencio, el estudio de la viabilidad económica es casi inexistente. Son 4 páginas y de manera sorprendente no aparece ninguna cifra en ellas. Sí que se plantea un listado de actuaciones necesarias pertenecientes a la red primaria, incluso una priorización. De la financiación, se dice que las necesidades de equipamientos serán asumidas por el mismo desarrollo del plan y por lo tanto, cubiertas por los Programas de Actuaciones Integradas y que parte de la red estructural es “*susceptible de realización de acuerdo con instituciones públicas que colaboraría*” y de la “*propia capacidad financiera municipal*”.

En el caso de los Programas de Actuaciones Integradas, el cálculo sí se hace pero tan solo de manera parcial. En estos casos, la condición de viabilidad económica se cumple si se es capaz de generar un excedente o beneficio, por el proceso de transformación de los terrenos de uso rústico en solares edificables (FERNÁNDEZ, 2003). Es decir hay beneficio si los ingresos derivados de la venta de los solares son superiores a los costes de urbanización y el valor del suelo rústico. En los costes de urbanización, tan solo se tienen en cuenta los gastos necesarios para la producción de solares edificables (ejecución de las obras de urbanización, promoción e indemnizaciones).

Según dice MARIN (2011), hasta el año 2008, se echaba en falta dos cosas: un auténtico Análisis de Viabilidad Económica, que no fuera un documento que plantea solamente la rentabilidad económica del agente urbanizador, y un procedimiento adicional para la evaluación de los costes de mantenimiento y conservación de las infraestructuras, servicios y dotaciones para la Hacienda Pública.

La aprobación del Texto Refundido de Ley de Suelo (TRLRS) a través del Real Decreto Legislativo 2/2008 cambió radicalmente esta situación. De hecho, el artículo 15.4 del TRLRS establece la obligación de elaborar un «informe o memoria de sostenibilidad económica» para incorporar a los instrumentos de ordenación de las actuaciones de nueva urbanización, de reforma o renovación de la urbanización, en el que debe analizarse el “*impacto de la actuación en las Haciendas Públicas afectadas por la implantación y el mantenimiento de las infraestructuras necesarias o la puesta en marcha y la prestación de los servicios resultantes*” (Art. 15.4 del TRLRS).

El TRLRS incorpora la obligación de realizar un Informe de Sostenibilidad Económica siempre y cuando haya cesión de suelo público destinado a equipamiento e infraestructuras, es decir a todos los instrumentos de ordenación territorial y urbanística: planes generales y planes de desarrollo. El análisis se tiene que centrar en el sector público, municipal y supramunicipal, mientras que no se dice nada sobre el estudio del impacto económico en los agentes privados, dando por supuesto que la misma actividad empresarial hará sus propios estudios de viabilidad económica como garantía de conseguir beneficio. El informe tiene que analizar tanto los costes de construcción como los gastos corrientes de mantenimiento y conservaciones de las nuevas infraestructuras y servicios (MARIN, 2011).

Así, se introduce un documento que permite evaluar el impacto que pueda producir en las Haciendas Públicas el mantenimiento, conservación e implantación de las infraestructuras derivadas

⁸ “Guía Básica para el Análisis de Viabilidad Económica de las Actuaciones Urbanísticas” de FERNÁNDEZ, G; MARÍN B. (2003). Colección Manuales de Urbanismo. Colegio de Arquitectos de Valencia, 2003, 135 p.

de la ejecución de las actuaciones urbanizadoras previstas en aquellos planes que contemplen cesiones dotacionales a las Administraciones Públicas (MARIN, 2011). El documento “Memoria de Sostenibilidad Económica” del Plan General de Ordenación urbanística del Ayuntamiento de Pedrera (Sevilla) viene a decir que lo que se busca es comprobar si los gastos de mantenimiento y conservación de las infraestructuras de urbanización necesarias para la ejecución de la actuación urbanizadora, y por tanto, los gastos de la puesta en marcha y la consiguiente prestación de los servicios públicos y equipamientos necesarios resultantes de la misma, que sean a cargo del Ayuntamiento, son cubiertos con los ingresos corrientes derivados de la actuación. Se trata de comprobar que existe un “Balance Fiscal Municipal” positivo, en definitiva que los ingresos superen a los gastos de funcionamiento.

En el año 2011, el Ministerio de Fomento publica una “**Guía Metodológica para la redacción de Informes de Sostenibilidad Económica**” (MARIN, 2011) que constituye el primer documento metodológico para la elaboración del Informe de Sostenibilidad Económica introducido por el TRLS de 2008. Como bien dice la introducción de la guía, el carácter innovador de los informes impuestos por la ley hace necesaria una herramienta de este tipo para orientar a los técnicos responsables de la redacción de instrumentos urbanísticos y territoriales.

La Guía se estructura conforme a los 3 aspectos que tiene que tratar el ISE:

- primero, se evalúa el impacto sobre la Hacienda Pública Municipal, mediante la realización del balance fiscal, resultante de la diferencia entre gastos e ingresos, sacado del análisis de los presupuestos municipales;
- segundo, se estima el impacto sobre la Hacienda Pública Supramunicipal, mediante un análisis input-output;
- tercero, se analiza la suficiencia y adecuación de suelo para usos productivos, mediante la estimación de un indicador sintético (Indicador de suficiencia y adecuación de suelo para usos productivos: ISASUP) para evaluar la disponibilidad de suelo para el desarrollo de actividades diversificadas.

De todos modos, conforme el objeto principal de esta investigación, tan solo es relevante el primer aspecto, por lo que este es el único del cual describiremos la propuesta metodológica planteada en la guía.

La Ilustración 6 plantea el esquema metodológico de la guía. Partiendo de la nueva ordenación (NOU), se determina el incremento de población, demandante de servicios municipales y que por tanto generará un impacto en términos de gastos, que a su vez, será compensado por mayores ingresos. Así, se calcula la repercusión que la nueva ordenación tendrá en la evolución de los presupuestos en función de varios escenarios (recesivo, normalizado y expansivo), para luego aceptar o desestimar la propuesta, según esté asegurada la sostenibilidad económica o no.

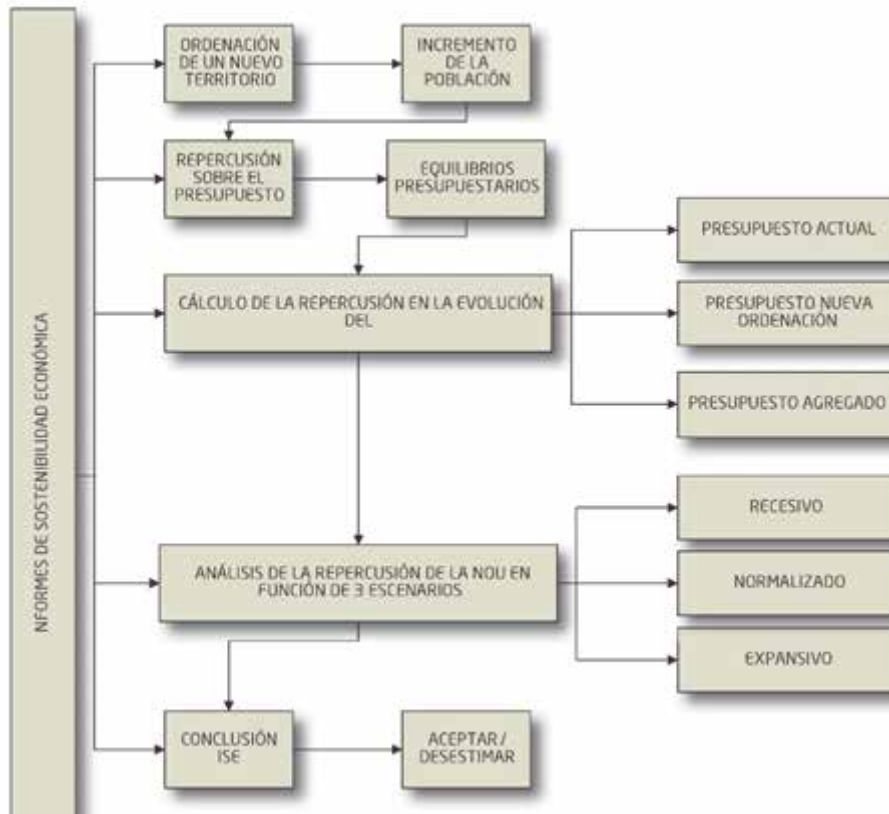


Ilustración 6: Metodología para la elaboración del ISE (MARIN, 2011)

La propuesta metodológica se estructura en las siguientes fases (Ilustración 7):

- Estudio de la liquidación del Presupuesto Municipal del ejercicio presupuestario más reciente o anteriores.
- Estimación de los gastos e ingresos corrientes, tras la recepción de las obras de la nueva ordenación.
- Análisis de la repercusión de los gastos e ingresos públicos sobre la Hacienda Pública Municipal.

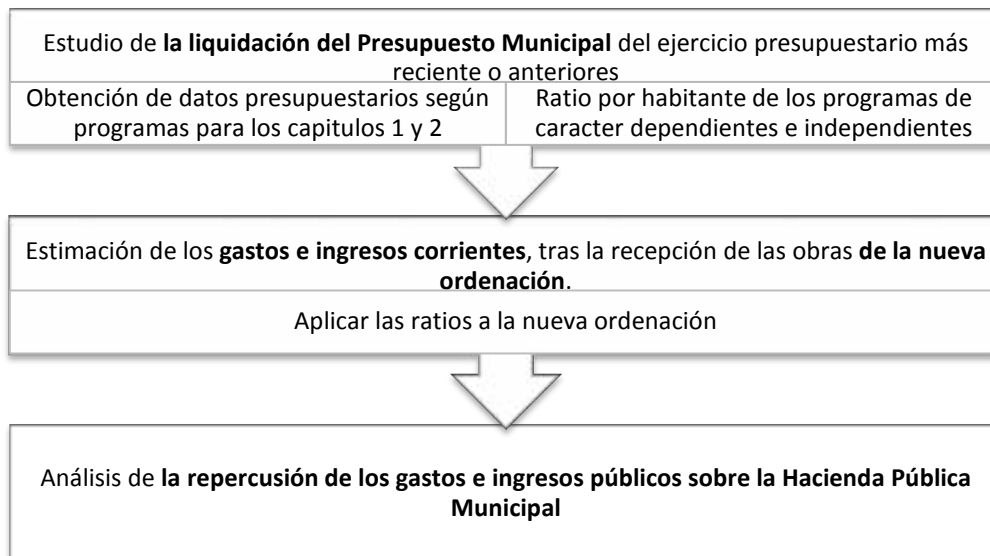


Ilustración 7: Principales fases para la elaboración del ISE (MARIN, 2011)

Lo primero es estudiar la **liquidación del presupuesto municipal**. En este punto se estudia el presupuesto actual municipal como referencia más próxima y fiable para estimar y proyectar los ingresos y gastos de la nueva ordenación. Los presupuestos recogen todos los gastos e ingresos, los corrientes estarán imputados al ejercicio correspondiente y además al tenerlos por programa son finalistas, ingresos y gastos son aplicados a las finalidades a las que realmente respondan. Evidentemente se prefiere trabajar con la liquidación de los presupuestos para tener, en lugar de previsiones, ingresos y gastos finalmente ejecutados o realizados. Se calculará **gastos e ingresos por habitante** ya que la mayor parte de los presupuestos municipales se estructuran en función de su población. Además los gastos e ingresos se clasifican según la relación de los mismos con los usuarios o habitantes en:

- Dependientes: Existe una importante relación entre los costes finales del servicio y el número de usuarios que lo demandan.
- Independientes: No existe relación entre los costes finales del servicio y el número de usuarios que lo demandan.

Se trata por lo tanto de determinar el balance de gasto-ingreso corriente por habitante según la clasificación económica⁹ y los gastos por Programas, identificándose los gastos dependientes e independientes de los habitantes y su repercusión en el gasto corriente de los capítulos 1 y 2.

En comparación con las metodologías vistas en los 12 ejemplos anteriores, la guía metodológica introduce dos cambios importantes en esta primera fase:

- En primer lugar, la guía plantea considerar sólo los capítulos 1 y 2, referentes a Gastos de personal y Gastos de Bienes Corrientes y Servicios. Deja el capítulo 4, ya que, según dice, siempre es una proporción del sumatorio de los capítulos 1 y 2.
- En segundo lugar, propone una estimación de la ratio por programa, diferenciando entre los gastos dependientes e independientes.

Lo segundo es estimar el **gasto corriente de la nueva ordenación** en la Hacienda Pública Municipal. Aquí la guía distingue entre dos posibles situaciones (lo cual tampoco hacía ninguno de los ejemplos analizados hasta ahora), presuponiendo que el modelo de ciudad puede cambiar y por lo tanto modificar la relación de gastos:

- Ampliación con servicios existentes y mantenimiento de su forma de gestión. El planeamiento mantiene el modelo preexistente con la ampliación de los servicios para poder acoger la nueva población. En este caso el gasto corriente municipal existe en el presupuesto y se puede estimar a partir de la ratio por habitante por programa calculado.
- Implantación de una nueva ordenación urbanística y cambio de modelo urbanístico, en el cual el nuevo modelo previsto es muy diferente a la ciudad consolidada actual. Por ejemplo, se podría dar en el caso de un modelo más denso o más extensivo, o en el caso de modificar la relación de usos preexistentes (residencial/terciario/industrial)

En el caso de esta última situación, así como de una posible tercera en el cual la ampliación se produciría con una modificación de los servicios y/o forma de gestión (por ejemplo, una modificación en los estándares de calidad de los servicios prestados), no valen las estimaciones sacadas de los presupuestos existentes, por lo que habría que realizar una evaluación directa de los nuevos ingresos o gastos, más compleja.

La guía plantea que, en el caso del supuesto 1, donde la ordenación urbanística mantiene el modelo urbano preexistente, la información del presupuesto liquidado servirá de base para calcular el coste presupuestario de la nueva actuación. Así pues, se calcularán los gastos en función del número definitivo de habitantes previstos en la nueva ordenación para los gastos clasificados como independientes, mientras que, para los dependientes, los gastos se estimarán en función de las

⁹ En la clasificación económica de los gastos se distinguen las operaciones no financieras (capítulos de gasto 1 a 7) de las financieras (capítulos de gasto 8 y 9), subdividiéndose las primeras en operaciones corrientes (capítulos de gasto 1 a 4) y de capital (capítulos 6 y 7). CAP.1.- Gastos de Personal; CAP.2.- Gastos de Bienes Corrientes y Servicios, CAP.3.- Gastos Financieros CAP.4 - Transferencias corrientes; CAP.6.- Inversiones Reales;CAP.7.- Transferencias de Capital; CAP.8.- Activos Financieros; CAP.9.- Pasivos Financieros

previsiones de ocupación de habitantes en la superficie de nueva ordenación para cada uno de los ejercicios del período sobre el cual se haga la proyección.

Por otro lado y de manera sorprendente, no acaba de plantear ninguna solución concreta de cálculo en los otros supuestos de nueva ordenación mediante modificación o implantación. En estos casos el problema erradica en que las estimaciones presupuestarias no son válidas ya que la relación ingreso-gasto puede cambiar de manera significativa y por tanto tendría que dar lugar a una valoración individualizada en función de las características del modelo de urbano propuesto.

Estimados los ingresos y gastos potenciales de la nueva ordenación, luego, se tiene que analizar el impacto económico sobre el presupuesto municipal, es decir la **repercusión sobre la Hacienda Pública Municipal**. En este punto, la Guía diferencia dos niveles de detalle, según el instrumento de ordenación. Para un Plan General, plantea la estimación del total de gastos e ingresos en el horizonte de ejecución íntegro del Plan, ya que según dice las previsiones de desarrollo ya están hechas en el planeamiento. Para un Plan de desarrollo, sí que sería necesario el estudio de tres escenarios diferentes (escenario normalizado, recesivo y expansivo) y que se proyectará de manera progresiva según la programación o edificación paulatina del sector tras la entrega de la urbanización a la Administración.

En 2008, con la aprobación del Texto Refundido de la Ley de Suelo, se pasa por tanto de un estudio de viabilidad económica a un Estudio de Sostenibilidad Económica. En el primero, se trataba a nivel de las actuaciones urbanísticas de evaluar su conveniencia, según la rentabilidad interna del proyecto, atendiendo a la relación entre recursos empleados para obtenerlo y el producto de la operación; a nivel de la ciudad, se trataba evaluar la capacidad pública o privada de inversión para poder crear ciudad. El Estudio de Sostenibilidad Económica va más allá de la construcción de la ciudad, pretende valorar además el impacto de la nueva ciudad en el balance fiscal derivado del mantenimiento de la ciudad.

Además, con este informe, se trata de conocer los costes pero también de tener un elemento de juicio, como una “señal de alarma” o una “medida de prudencia política”, a la hora de aprobar planes de dimensiones desproporcionadas e inasumibles en relación con las demandas sociales (MARIN, 2011). Los ayuntamientos están obligados a la prestación de unos servicios públicos cuyo coste tienen que poder cubrir con los impuestos. Ahora, con el pinchazo de la burbuja inmobiliaria, muchos ayuntamientos están descubriendo que los sectores urbanizados y vacíos suponen un balance negativo para las finanzas municipales, pues los costes de mantenimiento (seguridad, iluminación, limpieza, correo, transporte, jardinería) superan con exceso la recaudación de esas zonas (GAJA, 2010).

Siguiendo con esta misma línea de trabajo, la Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana (LOTUP) en su artículo 30.2 establece también que los instrumentos de ordenación territorial y urbanísticos deben incluir una Memoria de Sostenibilidad Económica.

CAPÍTULO 3: OBJETIVOS Y HIPOTESIS

Hipótesis

LA CIUDAD DISPERSA GENERA UN MAYOR COSTE UNITARIO DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES Y POR LO TANTO MAYOR INEFICIENCIA ECONOMICA

Expuesto el marco teórico, esta investigación pretender contrastar las siguientes hipótesis:

- **La ciudad dispersa aumenta el gasto público** de la Administración Local en el ámbito de la Comunidad Valenciana, sobre todo en lo que se refiere a los gastos corrientes en los servicios públicos básicos municipales.
- **Es posible generar un modelo** que permita a los ayuntamientos evaluar las consecuencias en el gasto de las decisiones urbanísticas que tomen y que se pueda incorporar a los Informes de Sostenibilidad Económica, necesarios en la elaboración de los instrumentos urbanísticos y territoriales.

Para intentar demostrar estas hipótesis, en esta investigación se ha llevado a cabo, en primer lugar, una medición de la dispersión del tejido urbano a nivel municipal; en segundo lugar, se ha construido un modelo para determinar las funciones de coste que existen entre el modelo de ciudad y el gasto asociado con los distintos servicios públicos básicos municipales y, en tercer lugar, se ha diseñado un modelo conceptual y aplicado al caso de los municipios de la Comunidad Valenciana para evaluar el impacto de un determinado modelo urbano municipal en el gasto corriente de la hacienda pública.

Objetivos

De acuerdo con lo establecido en la hipótesis, el **objetivo principal** de esta investigación es desarrollar un instrumento municipal para modelizar el impacto de la dispersión urbana en el coste de los servicios públicos básicos. Se trata así de caracterizar la ciudad dispersa y determinar su efecto en el gasto corriente municipal. Para ello, se pretende estimar la función de coste de cada una de las políticas de gasto municipal, en relación con el modelo de ciudad desarrollado.

El objetivo principal se desarrolla a través del siguiente conjunto **de objetivos específicos**:

- Aportar una revisión bibliográfica sobre la ciudad dispersa en relación con su definición, sus causas, su caracterización como fenómeno multidimensional y su medición, así como sus efectos, centrándose de manera más específica en los económicos de carácter público que afecten a la Administración local.
- Identificar, a partir de la revisión bibliográfica realizada, teniendo en cuenta la escala municipal local y los objetivos de esta investigación, una serie de indicadores válidos y viables en el caso de la Comunidad Valenciana.
- Identificar las dimensiones de la ciudad dispersa y los indicadores más adecuados para caracterizarla, contrastando su validez para medir la dispersión urbana. Establecer el cálculo de un índice de dispersión único como factor común de las anteriores.
- Medir a nivel municipal el índice de dispersión y sus dimensiones, para poder identificar una tipología de municipios en relación con la dispersión urbana y determinar así la magnitud del fenómeno en la Comunidad Valenciana.

- Generar una base de datos geográficos municipales, para la Comunidad Valenciana, que incluya las bases de datos fuente, los indicadores, las dimensiones y el índice de dispersión urbana.
- Generar una base de datos municipales, para la Comunidad Valenciana, con los importes gastados en las distintas variables de gasto del presupuesto municipal, centrándose en los gastos corrientes y en los servicios públicos básicos a prestar por parte de las Administraciones locales.
- Identificar las áreas, políticas o programas de gasto municipal dependientes de la dispersión urbana y cuantificar su efecto. Se trata por tanto de analizar la relación entre la dispersión urbana y el gasto corriente municipal y, en el caso de mostrar un efecto significativo como factor explicativo de un mayor gasto público, establecer las funciones de coste correspondientes de los distintos servicios públicos básicos en relación con la dispersión urbana.
- Demostrar, a partir de la revisión bibliográfica realizada y el análisis de una serie de documentos de evaluación económica de los instrumentos urbanísticos, la escasa consideración del tipo de modelo urbano y de los factores de dispersión urbana identificados en el proceso de cálculo del impacto económico de un crecimiento en la Hacienda Pública local.
- Diseñar una propuesta metodológica para los Informes de Sostenibilidad Económica, complementaria, que permita incorporar los factores de dispersión y las funciones de coste caracterizadas en la evaluación del impacto sobre el gasto municipal de una propuesta de crecimiento urbano.
- Evaluar el impacto económico actual de la ciudad dispersa en la Comunidad Valenciana, en relación con el incremento en el gasto corriente público de los municipios.

CAPÍTULO 4: AMBITO, FUENTES DE INFORMACIÓN Y METODOLOGÍA

4.1. Área de estudio y justificación

El ámbito de estudio seleccionado se corresponde con el conjunto de los municipios de la Comunidad Valenciana.

Los 542 municipios que componen la Comunidad Valenciana suponen una muestra suficiente para el análisis estadístico que se va a realizar. Además, la Comunidad Valenciana presenta una gran diversidad de municipios, tanto en lo que se refiere a su tamaño poblacional, desde municipios de menos de 100 habitantes hasta ciudades como Valencia con 792.303 habitantes en 2013¹⁰, como sus características territoriales que varían considerablemente según sea un municipio interior o costero.

La selección del ámbito responde a diferentes criterios. En primer lugar, los municipios objeto de estudio pertenecen a un único ámbito administrativo autonómico, la Comunidad Valenciana, compartiendo así un mismo marco institucional y político. La Constitución Española organiza el Estado en Comunidades Autónomas, Provincias y Municipios, por lo que existe una jerarquía administrativa que otorga cierta coherencia entre los municipios seleccionados como ámbito de estudio. Además, la Ley 8/2010, de 23 de junio, de régimen local de la Comunitat Valenciana, que viene de desarrollar la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases de la Administración Local (LRBAL), aunque no sea sustancialmente diferente, plantea un marco normativo propio. En segundo lugar, desde la creación de las Comunidades Autónomas, en 1978 y más tarde con la aprobación de la Ley 6/1994, de 15 de noviembre, de la Generalitat Valenciana, Reguladora de la Actividad Urbanística (LRAU), la Comunidad Valenciana tiene un marco normativo propio en materia de urbanismo. Así mismo, es conocido el peculiar modelo urbanístico valenciano como consecuencia de la introducción a partir de entonces de la figura del Agente Urbanizador, sobre el cual tanto se ha escrito (ROMERO, 1996; GAJA, 2000; PAREJO, 2002; ROGER, 2002; FORTBOU, 2005; BURRIEL, 2008; DIAZ, 2008; GAJA, 2008; ORTELLS, 2009; MIRALLES, 2014). En tercer lugar, el modelo productivo, la costa, el boom inmobiliario y el urbanismo expansivo que resulta de él, constituyen otro argumento de conjunto que hace especialmente interesante el caso de la Comunidad Valenciana para esta investigación. Finalmente, la disponibilidad de información útil y homogénea para esta investigación constituye otro motivo no menos importante para optar por el ámbito de estudio seleccionado. Si bien la información numérica relacionada con la hacienda pública sí se puede disponer a nivel nacional y por comunidad autónoma, no es así para la información geográfica asociada a los usos del suelo. Los datos que proporciona el Instituto Geográfico Nacional, desgraciadamente son ya demasiado antiguos (2005). Por lo que no existen datos recientes, que sean homogéneos y de suficiente calidad, para poder hacer comparación entre comunidades autónomas. Por todo ello, se acude al Instituto Cartográfico Valenciano que sí proporciona datos, evidentemente tan solo sobre su propio ámbito administrativo, relativos a los usos del suelo para el año 2011.

Hay que remarcar que ningún autor ha abordado de manera específica y detallada el estudio del impacto de la ciudad dispersa sobre la hacienda pública en este ámbito concreto.

Trabajos como el del Observatorio de Sostenibilidad de España (OSE) han estudiado los cambios de ocupación del suelo y sus implicaciones para la sostenibilidad sobre todo el territorio español y también por comunidad autónoma (JIMENEZ et al., 2006). Existen otros estudios similares sobre consumo de suelo en Cataluña (ROMANO, 2012), en el Área Metropolitana de Barcelona (CATALÁN, 2008) o en el litoral andaluz (OJEDA, 2007). En la Comunidad Valenciana, al margen del OSE antes comentado y del Instituto Cartográfico Valenciano que ha ido publicando una serie de informes llamados “Segmentación territorial basada en el Proyecto Siose”, pocos autores analizan el conjunto del territorio con datos de ocupación del suelo. ZORNOZA (2013) estudia el crecimiento

¹⁰ Datos del Padrón municipal de 2013

urbanístico en la zona costera de la Comunidad Valenciana entre 1987 y 2009. MIRALLES (2012) se centra en un tramo de la costa de Valencia entre Sagunto y Cullera. MARTÍ (2012) estudia el caso de la costa alicantina. PITARCH (2014) aborda la evolución de las principales ciudades mediante el estudio de las áreas urbanas integradas. Finalmente, el único en analizar todo el conjunto de la Comunidad Valenciana es MEMBRADO (2011).

En cuanto a trabajos realizados sobre el impacto del urbanismo en los presupuestos municipales, encontramos SOLÉ y HORTAS-RICO (2008) que trabajaron 2.500 municipios españoles de más de 1.000 habitantes; en otro estudio, HORTAS-RICO (2014) amplía el ámbito de estudio a 4.000 municipios españoles. Existen otros autores como GARRIDO (2013) que se centran en ámbitos muy concretos, en este caso la ciudad de Almería.

La Comunidad Valenciana ocupa una extensión aproximada de 23.500 Km². Situada al este de la Península Ibérica entre el Mar Mediterráneo y la Meseta Central, tiene una forma estrecha y alargada que se extiende sobre 518 km de costa. Es la octava región de España por superficie y representa el 4,60% de la extensión nacional.

La Comunidad Valenciana cuenta con 542 municipios organizado en tres provincias (Castellón, Valencia y Alicante), así como 3 ámbitos territoriales¹¹ (Plana Litoral, Franja Intermedia y Sistema Rural) y 15 áreas funcionales¹², según define la Estrategia Territorial de la Comunidad Valenciana (ETCV) y que se pueden ver en la Ilustración 8. Las áreas funcionales son:

Alacant - Elx	Els Ports - Baix Maestrat	Las Riberas del Jucar
Alcoi	La Marina Alta	Requena - Utiel
Castellón	La Marina Baixa	Valencia
El Valle del Palancia	La Safor	Vega Baja
El Vinalopó	La Vall d'Albaida	Xàtiva

A grandes rasgos, la Comunidad Valenciana está formada por la parte final del Sistema Ibérico (al norte), el Sistema Bético (hacia el sur, entre las provincias de Valencia y Alicante), la depresión del Golfo de Valencia y la depresión del Segura-Vinalopó. Esto viene a configurar un relieve característico que desciende en sucesivos escalones hacia el Mar Mediterráneo. En un primer plano nos encontramos con la franja costera con riberas y llanuras litorales, y al fondo, una zona montañosa relativamente escarpada y cada vez más elevada. El clima es evidentemente de tipo mediterráneo, seco en el sur de Alicante y continentalizado en algunas zonas del interior.

El crecimiento demográfico se ha concentrado fundamentalmente en las áreas urbanas de las tres capitales de provincia y en la franja litoral. Por otro lado, las áreas rurales del interior de Valencia y Castellón y las zonas de montaña del interior de Alicante, se encuentran relativamente aisladas y menos pobladas. La estrecha franja que queda por debajo de la cota de los cien metros de altitud, alberga en la actualidad la mayor parte de la población de la Comunidad Valenciana. Así, en el 25% del territorio valenciano se concentra el 80% de la población (MUÑOZ, 2011).

¹¹ Los ámbitos territoriales de la Comunitat Valenciana son (Directriz 68): “Los grandes ámbitos territoriales de la Comunitat Valenciana son zonas geográficas de la Comunitat que sintetizan el conjunto de elementos urbanos, ambientales y paisajísticos que configuran el territorio. Son la Plana Litoral, también denominado Cota 100, formado por los municipios que de manera aproximada se sitúan por debajo de esta altitud sobre el nivel del mar; el Sistema Rural, formado por municipios del interior con unos atributos especiales, precisamente definidos en la Estrategia Territorial, y el resto del territorio denominado la Franja Intermedia” (MUÑOZ et al. (2011)).

¹² Las Áreas Funcionales de la ETCV son “ámbitos territoriales intermedios para la gestión y planificación supramunicipal, capaces de articular el territorio de manera efectiva y delimitadas de acuerdo con criterios que reflejan la funcionalidad del territorio tales como movimientos de población para satisfacer sus necesidades de servicios, las relaciones entre espacios de residencia y áreas de actividad, los flujos de tránsito dominante, los procesos de expansión urbana e industrial y la optimización del acceso de los distintos núcleos urbanos a sus cabeceras respectivas” (MUÑOZ, et al. (2011)).

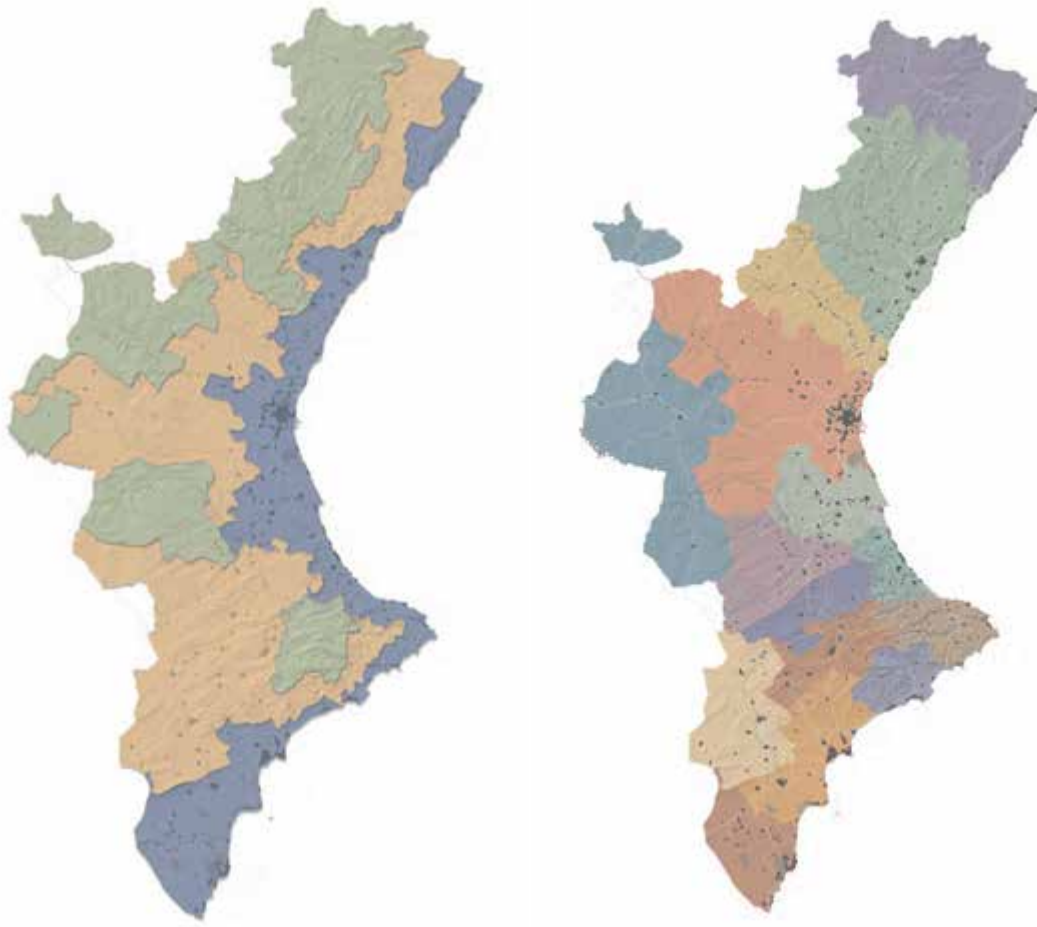


Ilustración 8: Delimitación de ámbitos territoriales y áreas funcionales en la ETCV (MUÑOZ et al. (2011).

4.2. Fuentes de información

En lo que se refiere a las fuentes de información utilizadas se puede destacar que todas ellas son fuentes secundarias, provenientes de administraciones públicas, lo cual seguramente garantiza la calidad de la información, al ser bases de datos contrastadas, validadas y publicadas oficialmente. Además, estos datos son de dos tipos: por un lado, información geográfica y por otro, información numérica.

La información geográfica se ha utilizado principalmente para caracterizar el modelo de ciudad y medir el índice de dispersión de los distintos municipios, siendo necesario para ello, los datos de ocupación del suelo (CORINE Land Cover y SIOSE) y también información espacial sobre la localización de los ayuntamientos y la delimitación de los términos municipales. Toda esta información se ha obtenido de dos fuentes de información: el Geoportal TerraSIT del Instituto Cartográfico Valenciano y el Centro de Descargas del Instituto Geográfico Nacional.

En cuanto a la información numérica, ha sido necesario obtener datos de población y número de viviendas del Instituto Nacional de Estadística, así como datos de los presupuestos municipales del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas y del Instituto Valenciano de Estadística.

Todo ello, se ha tratado y analizado mediante dos herramientas conforme al tipo de información: por un lado, se ha utilizado el programa ArcGIS 9.3 de Esri para el tratamiento de la información geográfica, y por otro lado, se ha implementado en el entorno de programación R para el análisis estadístico del índice de dispersión y del modelo coste. Además, algunos de los datos numéricos han sido tratados previamente en la herramienta Excel.

4.2.1. Cartografía sobre ocupación del suelo

Para la caracterización del modelo urbano y de la dispersión de la ciudad, ha sido necesario disponer de datos sobre ocupación del suelo.

Por ser el ámbito de estudio muy amplio y conforme a los objetivos de la investigación, el estudio se debe abordar desde diferentes escalas de trabajo. Para determinar la magnitud del fenómeno de crecimiento y dispersión del suelo en el período 1987-2011 en la Comunidad Valenciana, se usa un método de trabajo, de lo global a lo local, desde la escala 1:100.000 del CORINE Land Cover hasta la escala 1:25.000 de la base de datos SIOSE. Luego, esta misma escala 1:25.000 es la que se usa para el cálculo de diferentes indicadores de ocupación de suelo y la medición del índice de dispersión.

En lo que se refiere a la medida de dispersión, aun cuando la mayor parte de los indicadores se miden a partir de datos a escala 1:25.000, luego se agrega y obtiene por municipio. Esta unidad espacial municipal siendo luego coherente para el análisis de los presupuestos de las entidades locales.

Existen otras fuentes de información para captar el fenómeno urbano, sin embargo han sido descartadas ya que presentaban inconvenientes que les restaban utilidad, tal y como se puede ver a continuación, al describir las dos alternativas de trabajo, sus ventajas e inconvenientes. Una primera fuente de información hubiera sido la base de datos de usos del suelo y núcleos urbanizados procedente de la antigua Consellería de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte (COPUT), con una escala 1:50.000; sin embargo, el hecho de contar con una única cartografía para el año 1998, dificulta su uso en un análisis diacrónico. La segunda se corresponde con el Mapa de Cultivos y Aprovechamiento del Ministerio de Agricultura. Como ventaja, se puede apuntar el hecho de que cubra toda España a escala 1:50.000, con una información detallada y de gran calidad sobre los usos del suelo. En este caso existen dos versiones que cubren todo el territorio nacional: una de los años 1980-1990, y otra de 2000-2010, finalizada en 2009. Sin embargo, como principal inconveniente, no diferencia entre usos del suelo artificial, apareciendo una etiqueta única como “improductivo”. Finalmente, también existen metodologías indirectas como la de delimitar el espacio urbanizado a partir de la densidad de intersecciones de la red viaria, que se ha demostrado como una alternativa válida para superar las limitaciones del CORINE Land Cover (SALOM y ALBERTOS, 2014), aunque no del SIOSE.

4.2.1.1. CORINE Land Cover

CORINE Land Cover fue hasta el año 2005 el proyecto de referencia para el análisis de los usos del suelo en España y en la Comunidad Valenciana. CORINE Land Cover es un proyecto europeo creado en 1985 por la Comisión Europea con el objetivo de reunir información medioambiental sobre la Unión Europea, en particular sobre ocupación del suelo. Actualmente el proyecto se encuentra integrado en la Agencia Europea de Medio Ambiente (European Environment Agency). Treinta años después, se han publicado los datos de los años 1990, 2000 y 2006, y la última versión para 2012 que se encuentra en fase de producción¹³. Así pues, CORINE Land Cover (CLC) tiene la ventaja de proporcionar datos elaborados en base a una metodología común en toda Europa y consolidada desde hace ya varias décadas, permitiendo el análisis de los usos del suelo entre distintos momentos (1990¹⁴, 2000 y 2006) y distintas regiones.

A partir de imágenes satélites (Landsat TM para el año 1990. Landsat 7 para 2000, SPOT5 para 2006), la clasificación de los diferentes tipos de ocupación del suelo empleada en el proyecto CORINE Land Cover se organiza en distintos niveles jerárquicos de información: nivel 1, nivel 2 y nivel 3. En 1990 y 2000, se generaron las bases de datos CLC hasta el nivel 5, sin embargo a partir de 2006, se deja de editar este último nivel de desagregación de la información.

La escala es otra característica fundamental de los datos. En el caso del proyecto CLC, la escala de referencia es 1:100.000, por lo que el tamaño mínimo del polígono se estableció en 25 ha,

¹³ Siendo disponible ya versiones preliminares para los países siguientes: Alemania, Montenegro, Serbia, Suecia y Reino Unido

¹⁴ En España, los datos de 1990 se corresponden en realidad con el año 1987, siendo esa fecha la de la imagen satélite utilizada.

aunque este fue de 5 ha en las actualizaciones posteriores para la delimitación de los cambios de usos del suelo. Aun así, esta superficie resulta, en numerosos ocasiones, demasiado grande ya que existe gran cantidad de zonas urbanizadas de superficie inferior que no estarán recogidas (ZORNOZA, 2013).

La clasificación CLC en lo que se refiere al suelo artificial se divide en las siguientes categorías:

11 Tejido urbano

111 Tejido urbano continuo

112 Tejido urbano discontinuo

12 Zonas industriales, comerciales y de transporte

121 Zonas industriales o comerciales

122 Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados

123 Zonas portuarias

124 Aeropuertos

13 Zonas de extracción minera, vertidos y de construcción

131 Zonas de extracción minera

132 Escombreras y vertederos

133 Zonas en construcción

14 Zonas verdes artificiales, no agrícolas

141 Zonas verdes urbanas

142 Instalaciones deportivas y recreativas

4.2.1.2. SIOSE

En el año 2005, se inició la fotointerpretación del Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE), coordinado por el Ministerio de Fomento, con el objetivo de generar una base de datos de Ocupación del Suelo para toda España de mayor información. De hecho a día de hoy, SIOSE es la base de datos geográfica sobre usos y ocupación del suelo más detallada jamás creada en España. Nace con una metodología parecida al proyecto CLC, con la idea de producir de manera descentralizada y coordinada entre las distintas administraciones, una información sobre ocupación del suelo, de actualización periódica y acorde a los principios INSPIRE¹⁵.

A fecha de hoy existe una publicación completa de toda España, descargable en el “Centro de descargas” del Instituto Geográfico Nacional: SIOSE 2005. Y dos actualizaciones SIOSE para 2009 y 2011, aunque solo disponible para algunas Comunidades Autónomas (Comunidad Valenciana, Canarias, Galicia) en sus respectivas infraestructuras de datos espaciales. En el caso de la Comunidad Valenciana, los datos SIOSE2009 y SIOSE2011 se pueden descargar del Geoportel Terrasit del Instituto Cartográfico Valenciano.

El modelo de datos SIOSE plantea dos entidades fundamentales: el polígono y la cobertura asociada al mismo. La información de base utilizada para la fotointerpretación del SIOSE es doble: imágenes satélites SPOT con 2,5 metros de resolución y ortoimágenes PNOA¹⁶ con 0,5 metro de resolución. La escala de referencia es 1:25.000, por lo que la precisión planimétrica final es de 5 metros. La superficie mínima que representa un polígono SIOSE depende de la cobertura del suelo del mismo: 0,5 ha para cobertura de agua, cultivos forzados, coberturas húmedas, playas, vegetación de ribera y acantilados marinos; 1 ha para zonas urbanas, 2 ha para zonas agrícolas, forestales y naturales.

SIOSE divide geoméricamente todo el territorio en una serie de polígonos y cada polígono tiene asignada una cobertura o una combinación de ellas, así como, en ocasiones, uno o varios atributos. Se recogen todas las coberturas que presentan al menos un 5% de la superficie del polígono. Así pues un mismo polígono SIOSE puede tener varias coberturas.

Las coberturas y atributos están definidos en la tabla “T_Valores” que vincula a cada identificador del polígono uno o varios registros que establecen la cobertura o la combinación de ellas que lo definen. Así pues, el modelo SIOSE plantea una relación de un polígono a uno o varios

¹⁵ La Directiva Inspire (Infrastructure for Spatial Information in Europe) establece las reglas generales para el establecimiento de una Infraestructura de Información Espacial en la Comunidad Europea basada en las Infraestructuras de los Estados miembros. Fue aprobada por el Parlamento Europeo y el Consejo el 14 de marzo de 2007 (Directiva 2007/2/CE), la transposición de esta Directiva al ordenamiento jurídico español se desarrolla a través de la Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España (LISIGE).

¹⁶ Plan Nacional de Ortofotografía Aérea

registros en la tabla de coberturas, que en el caso de las bases de datos que se han utilizado en esta investigación tienen las siguientes magnitudes (Tabla 6):

	Nº de polígonos	Nº de registros en T_valores
SIOSE 2005	158.029	532.573
SIOSE 2009	160.348	549.726
SIOSE 2011	160.800	551.706

Tabla 6: Números de polígonos y registros en la base de datos SIOSE

Este modelo permite definir coberturas simples, compuestas y atributos asociados a cada polígono.

Existen *coberturas simples* cuando el 100% de la superficie del polígono es homogéneo y su superficie es superior al mínimo exigido. Por ejemplo, 100% de cultivo de herbáceo distinto de arroz en más de 2 ha continuas daría lugar a un registro SIOSE de este tipo. Hay ocho grandes tipos de coberturas simples: cultivos, pastizal, matorral, árboles, suelo desnudo, humedales, coberturas de agua y coberturas artificiales. Dentro de las coberturas simples, podemos destacar las siguientes coberturas artificiales:

- 101 Edificación (EDF)
- 102 Zona verde artificial y arbolado urbano (ZAU)
- 103 Lámina de agua artificial (LAA)
- 104 Vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación (VAP)
- 111 Otras construcciones (OCT)
- 121 Suelo no edificado (SNE)
- 131 Zonas de extracción o vertido (ZEV)

Las *coberturas compuestas* se componen de la suma de 2 o más coberturas simples y/o compuestas a su vez. Según la distribución espacial de sus componentes las coberturas compuestas se distinguen entre: *Asociación*: Combinación de coberturas sin distribución fija, se encuentran entremezcladas indistintamente. En este caso, también existe un tipo especial denominado *Asociación Predefinida*., Y *Mosaico*: combinación de coberturas cuya separación y distribución geométrica entre ellas es claramente perceptible. Se puede distinguir entre Mosaico regular y Mosaico irregular.

Dentro de las coberturas compuestas definidas como *Asociación Predefinida*, cabe destacar la cobertura de artificial compuesto, que distingue entre 41 tipos de asociaciones:

- | | | |
|---------------------------------------|---|------------------------------------|
| Urbano mixto | - | Complejo hotelero TCH |
| - Casco UCS | - | Parque recreativo TPR |
| - Ensanche UEN | - | Camping TCG |
| - Discontinuo UDS | | |
| Industrial | | Equipamiento/dotacional |
| - Polígono industrial ordenado IPO | | - Administrativo institucional EAI |
| - Polígono industrial sin ordenar IPS | | - Sanitario ESN |
| - Industria aislada IAS | | - Cementerio ECM |
| Primario | | - Educación EDU |
| - Agrícola/ganadero PAG | | - Penitenciario EPN |
| - Forestal PFT | | - Religioso ERG |
| - Minero extractivo PMX | | - Cultural ECL |
| - Piscifactoría PPS | | - Deportivo EDP |
| Terciario | | - Campo de golf ECG |
| - Comercial y oficinas TCO | | - Parque urbano EPU |
| | | Infraestructuras Transporte |

- Red viaria NRV	- Telecomunicaciones NTC
- Red ferroviaria NRF	Infraestructuras Suministro de
- Portuario NPO	agua
- Aeroportuario NAP	- Depuradoras y
Infraestructuras Energía	potabilizadoras NDP
- Eólica NEO	- Desalinizadoras NDS
- Solar NSL	- Conducciones y canales
- Nuclear NCL	NCC
- Eléctrica NEL	Residuos
- Térmica NTM	- Vertederos y escombreras
- Hidroeléctrica NHD	NVE
- Gaseoducto/oleoducto	- Plantas de tratamiento
NGO	NPT

En cualquier caso, cada una de estas coberturas compuestas, vienen definidas por una serie de coberturas simples artificiales y su porcentaje: edificación, zona verde, láminas de agua, vial y aparcamiento, otras construcciones, suelo no edificado o zonas de extracción o vertido. Además, cuando el polígono SIOSE tiene edificaciones, se especifica con una serie de atributos. Se diferencian los siguientes tipos de edificación:

- Edificio aislado
- Edificio entre medianeras
- Vivienda unifamiliar aislada
- Vivienda unifamiliar
- Adosada
- Nave
- En construcción

Algunos ejemplos, permitirán entender mejor el polígono SIOSE y su definición. La Ilustración 9 muestra una zona de ensanche del núcleo urbano de Ibi (Alicante) definida como cobertura compuesta, con el rotulo UEN(50EDFvd_20VAP_15SNE_15ZAU), lo que significa: 100% cobertura compuesta predefinida de "Ensanche" compuesto de 50% de edificios de tipo vivienda unifamiliar adosada, 20% de vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación, 15% de suelo no edificado y 15% de zona verde artificial y arbolado urbano.



Ilustración 9 Ejemplo de polígono SIOSE "Ensanche" en Ibi (Alicante)

Mientras que, en la Ilustración 10, se puede ver una cobertura compuesta no predefinida con un mosaico de urbano discontinuo y de frutales no cítricos, con el rotulo R(70UDS(50ZAU_15EDFva_10OCT_10SNE_10VAP_05LAA)_30LFNsc), lo que significa: 100% Cobertura compuesta en "Asociación" formado primero, por 70% de urbano discontinuo, compuesto por las siguientes clases simples como 50% Zona verde artificial y arbolado urbano, 15% de edificios de tipo vivienda unifamiliar aislada, 10% de Otras construcciones, 10% de suelo no edificado, 10% de Vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación y 5% de lámina de agua artificial (piscina), y segundo, por 30% de frutales no cítricos de secano.

SIOSE plantea un modelo de datos orientado a objetos, diferente de modelo jerárquico tradicional del CORINE Land Cover, en el cual existe un rango de clases limitado y rígido definido en una leyenda descriptiva. SIOSE permite generar tantas consultas y clasificaciones como se necesiten, sin embargo, el inconveniente de este modelo es la dificultad de explotación, reservado a expertos, ya que requiere importantes conocimientos de manejo y consulta de base de datos. A partir de 2011, el SIOSE 2011 incorpora, además de este modelo de datos orientado a objetos, un modelo jerárquico, que sin perder la ventaja del modelo anterior, proporciona un modelo más sencillo y a la vez compatible con el CORINE Land Cover.



Ilustración 10: Ejemplo de polígono SIOSE Asociación de “urbano discontinuo” y “frutales no cítricos” en Ibi (Alicante)

4.2.1.3. Comparación

Evidentemente el nivel de detalle de SIOSE es mucho mayor que CORINE Land Cover. Por ejemplo, en la base de datos CLC 2006 se identificaban 8.541 polígonos diferentes en la Comunidad Valenciana, mientras SIOSE 2005 contaba con más 157.000 polígonos (PITARCH, 2014). La precisión de los datos es muy diferente: CLC representa superficies mínimas de 25 ha, mientras que en SIOSE, estas equivalen a 0,5 o 2 has, según el tipo de uso. Además, incluso dentro del polígono SIOSE, el modelo de datos orientado a objetos visto permite cuantificar sin localizar mosaicos de coberturas simples o compuestas que ocupen superficies menores.

La Tabla 7 plantea a modo de resumen las diferencias entre estas dos fuentes de información sobre ocupación del suelo.

En la Ilustración 11, alrededor de núcleo urbano de Almoradí (Alicante) aparecen pequeñas manchas de tejido urbano discontinuo, todas ellas inferiores a 25 ha, pero sí superior a 1 ha, recogidas

en SIOSE como urbana, sin embargo en CORINE desaparecen para quedar incluidas en una clase de Mosaico de cultivos.

	CLC	SIOSE
Imágenes	Landsat 30m	Spot 2,5m y PNOA 0,5m
Fechas	1990, 2000, 2006 (2012 próximamente)	2005, 2009, 2011
Unidad espacial mínima	25 ha	0,5 ha para agua, humedales, invernaderos, playas y vegetación de ribera 1 ha para áreas artificiales 2 ha para áreas forestales y agrícolas
Escala de referencia	1:100.000	1:25.000
Nomenclatura	44 clases simples (3º nivel)	40 clases simples y más de 45 clases compuestas, con las cuales se puede crear un número ilimitado de mosaicos regulares, irregulares y asociaciones

Tabla 7: Comparación entre CLC y SIOSE (PITARCH, 2014)

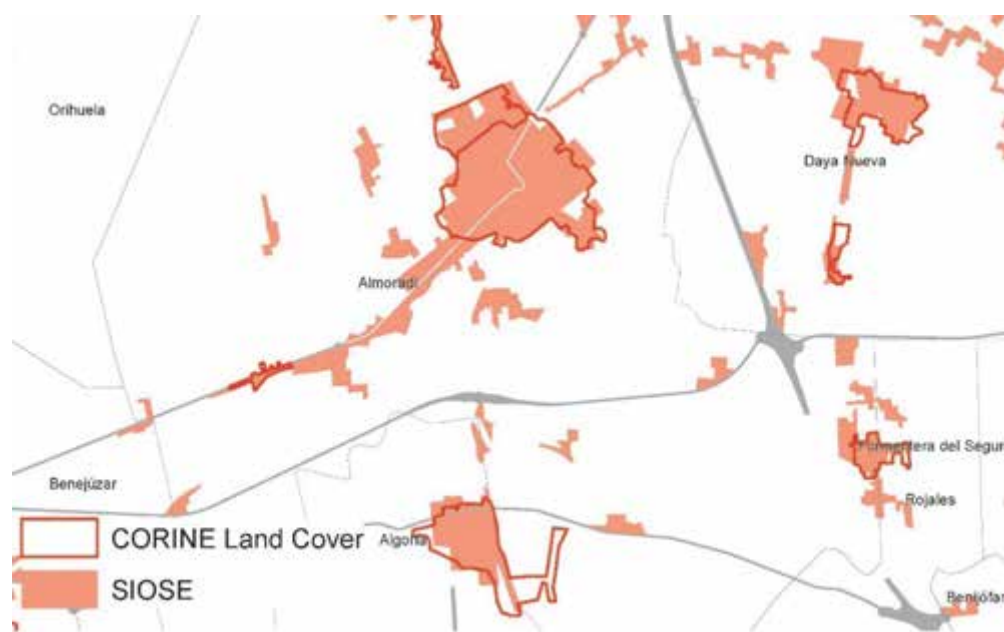


Ilustración 11: Comparación uso urbano residencial CORINE Land Cover – SIOSE en 2005 en Almoradí (Alicante)

En otro ejemplo, que aparece en la Ilustración 12, existe una mancha de más de 25 ha al noreste de Castellón en la zona conocida como la Marjalería de Castellón, que aparece en SIOSE como mosaicos de cítricos y pastizales con apenas 5 o 10% de edificaciones, formando una gran cantidad de edificaciones dispersas y que no se recoge como tal en los datos CLC que la define como superficie de Frutales.

Así pues, las zonas artificiales de mayor entidad son representadas en el CORINE Land Cover como tal, mientras que las de menor tamaño o las que aunque tengan mayor tamaño no son del 100% urbana, que sí se identifican en SIOSE, se quedan generalizadas e integradas en usos diferentes en CORINE (ZORNOZA, 2013).

La diferencia de superficie mínima entre SIOSE y CORINE Land Cover es muy relevante en el estudio de la ciudad dispersa. Aun así, muchos de los estudios sobre dispersión urbana en España se hicieron con datos del CORINE Land Cover (JIMENEZ et al.; 2006; GUAITA, 2008; ARELLANO et al. 2010; COLANINNO, 2011; SANTOS et al., 2013; MARTI et al., 2012), al contrario pocos se han

hecho a fecha de hoy con datos SIOSE (MEMBRADO, 2011; ZORNOZA, 2013). Seguramente, la utilización del SIOSE pueda mejorar de manera considerable la caracterización de la ciudad dispersa, ya que precisamente gran parte de la dispersión se materializa en superficies inferiores a 25 ha, que no quedan registradas en los datos CLC.

El grado de detalle del SIOSE es notablemente mayor, posibilitando estudios a escala local (municipal) y por lo tanto mejorando la caracterización del modelo de ciudad. Aun así, los datos CORINE Land Cover siguen válidos y adecuados para trabajos a escala regional o nacional, ya que el alto nivel de detalle del SIOSE puede hacer muy complicado su análisis para ámbitos territoriales tan grandes (PITARCH et al., 2014).

En definitiva, en esta investigación, para una mejor caracterización a escala municipal de la dispersión urbana, se ha decidido trabajar con el SIOSE. Los datos utilizados son de los años 2005, 2009 y 2011, aunque en el cálculo de la dispersión tan solo se ha utilizado la última actualización de 2011. Todos ellos han sido descargados del Terrasit del Instituto Cartográfico Valenciano para el conjunto de la Comunidad Valenciana.

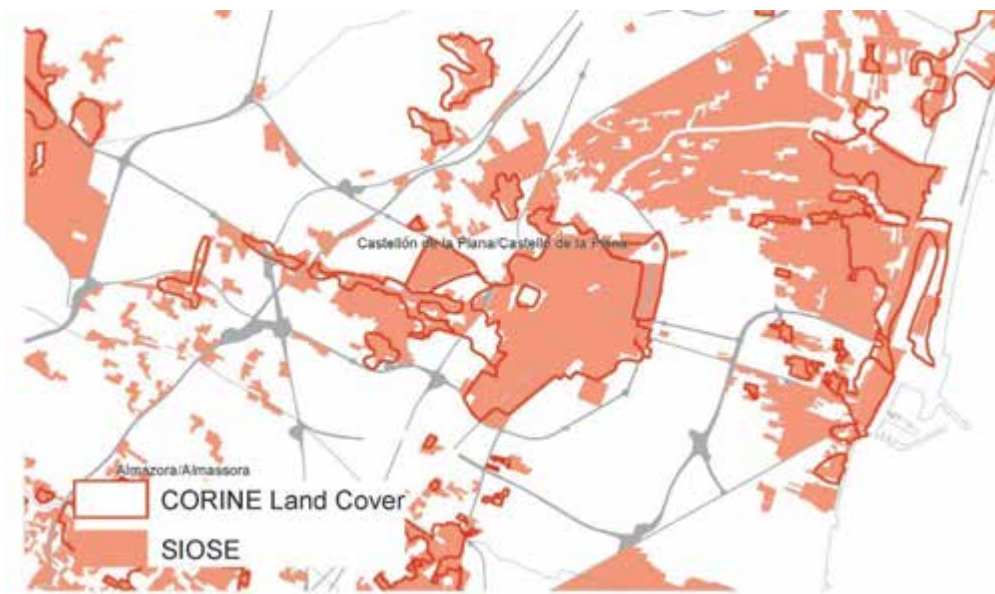


Ilustración 12: Comparación uso urbano residencial CORINE Land Cover – SIOSE en 2005 en Castellón de la Plana (Castellón)

4.2.2. Liquidaciones presupuestarias

Las entidades locales están obligadas por distintas normativas a remitir al Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas la información de los presupuestos y su liquidación. Luego, el centro directivo responsable de la captura y tratamiento de los datos económico-financieros locales, así como de la realización de estadísticas en dichas materias es la Secretaría General de Coordinación Autonómica y Local (SGCAYL). A partir del ejercicio 2006, las entidades locales remiten ellos mismos la información presupuestaria por medios electrónicos, a través de las aplicaciones disponibles en la Oficina Virtual de Coordinación Financiera con las Entidades locales, lo cual ha dado a estos datos mayor calidad, simplificándose los procesos de depuración y tratamiento de los datos y reduciendo los plazos de publicación de los mismos.

Se publican datos de avance, provisionales y definitivos, tanto de los presupuestos como de las liquidaciones. Los datos de avance y provisionales son publicados en la Oficina Virtual a medida que se recibe la información. La publicación definitiva consta de información agregada a nivel nacional, por comunidad autónoma y provincia, así como individualizada para cada entidad local que haya suministrado información. Los datos presupuestarios definitivos correspondientes al año t, se publican

el 31 de julio del año t+1 en el caso del presupuesto general y el 31 de octubre del año t+2 en el caso de la liquidación del presupuesto.

Los datos presupuestarios se clasifican teniendo en cuenta la naturaleza económica de los ingresos y gastos, así como las finalidades u objetivos que se quieran conseguir con estos, atendiendo a los criterios establecidos en la estructura presupuestaria definida en la Orden EHA/3565/2008, de 3 de diciembre, que aprueba una nueva estructura presupuestaria de aplicación obligatoria a los presupuestos correspondientes al ejercicio 2010 y posteriores y que deroga la Orden de 20 de septiembre de 1989, en la que se fundamentaban los presupuestos correspondientes a los ejercicios iniciados a partir del 1 de enero de 1992.

En este mismo sentido, hay que hacer referencia a la nueva Orden HAP/419/2014, de 14 de marzo, por la que se modifica la Orden EHA/3565/2008, de 3 de diciembre. En primer lugar, viene a modificar ligeramente la estructura presupuestaria. En segundo lugar, deroga el artículo 10 de la Orden del año 2008, por lo que implica la derogación de la estructura simplificada que podían aplicar las entidades locales con población inferior a 5.000 habitantes. En cualquier caso, es preciso puntualizar que la citada Orden tan solo resultará de aplicación a los presupuestos correspondientes al ejercicio 2015 y siguientes, por lo que no afecta al ámbito temporal de esta investigación aunque sí resulta significativo para futuros trabajos.

Los gastos de las entidades locales se clasifican con los siguientes criterios:

- Por programas: en este caso, se ordenan según su finalidad y los objetivos que con ellos se proponga conseguir, en áreas de gasto, políticas de gasto y grupos de programa.
- Por categorías económicas: se agrupan por capítulo distinguiendo entre las operaciones corrientes, de capital y financieras. A su vez, los capítulos se pueden desglosar en artículos, conceptos y subconceptos.
- Opcionalmente, por unidades orgánicas: es decir por la conjunción de las clasificaciones económicas y por programas.

La codificación anterior tiene carácter obligatorio y cerrado salvo para grupos de programa y subconceptos que se considera abiertos, pudiendo crear las Entidades Locales los epígrafes que estimen oportunos¹⁷. Para las entidades locales de menos de 5.000 habitantes y según el artículo 10 de la Orden EHA/3565/2008¹⁸, sus presupuestos y sus liquidaciones se deben presentar, en cuanto a la clasificación por programas, hasta el área de gasto y, en lo que se refiere a la clasificación económica, hasta el artículo, sin perjuicio que lo hagan con más detalle. La Tabla 8 muestra un resumen de todo lo anterior.

Por programas	Carácter de Codificación	<5.000 hab.
Área de gasto	Cerrado	Si
Política de gasto	Cerrado	No
Grupo de programas	Abierto	No
Por categorías económicas	Carácter de Codificación	<5.000 hab.
Capítulos	Cerrado	Si
Artículos	Cerrado	Si
Conceptos	Abierto	No

Tabla 8: Resumen de la clasificación aplicable según la Orden EHA/3565/2008

¹⁷ Modificado por la Orden HAP/419/2014 ya que establece que “La presente codificación tiene carácter cerrado y obligatorio para todas las entidades locales en sus niveles de áreas de gasto, políticas de gasto, grupos de programas y programas que están especificados en la misma. Por lo que se refiere a programas o subprogramas, se considera abierto, en tanto no se recojan en este anexo”.

¹⁸ Derogado por la Orden HAP/419/2014, aunque tan solo estará de aplicación a partir del ejercicio presupuestario del año 2015.

Según la Orden EHA/3565/2008¹⁹, la clasificación por programas de gastos se hace en área de gasto, política de gasto y grupo de programas, conforme al listado siguiente:

- 1 **SERVICIOS PÚBLICOS BÁSICOS.**
 - 13 Seguridad y movilidad ciudadana.
 - 130 Administración General de la Seguridad y Protección Civil.
 - 132 Seguridad y Orden Público.
 - 133 Ordenación del tráfico y del estacionamiento.
 - 134 Protección civil.
 - 135 Servicio de extinción de incendios.
 - 15 Vivienda y urbanismo.
 - 150 Administración General de Vivienda y urbanismo.
 - 151 Urbanismo.
 - 152 Vivienda.
 - 153 Acceso a la vivienda.
 - 154 Fomento de la edificación protegida.
 - 155 Vías públicas.
 - 16 Bienestar comunitario.
 - 161 Saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas.
 - 162 Recogida, eliminación y tratamiento de residuos.
 - 163 Limpieza viaria.
 - 164 Cementerio y servicios funerarios.
 - 165 Alumbrado público.
 - 169 Otros servicios de bienestar comunitario.
 - 17 Medio ambiente.
 - 170 Administración general del medio ambiente.
 - 171 Parques y jardines.
 - 172 Protección y mejora del medio ambiente.
 - 179 Otras actuaciones relacionadas con el medio ambiente.
- 2 **ACTUACIONES DE PROTECCIÓN Y PROMOCIÓN SOCIAL.**
 - 21 Pensiones.
 - 211 Pensiones.
 - 22 Otras prestaciones económicas a favor de empleados.
 - 221 Otras prestaciones económicas a favor de empleados.
 - 23 Servicios Sociales y promoción social.
 - 230 Administración General de servicios sociales.
 - 231 Acción social.
 - 232 Promoción social.
 - 233 Asistencia a personas dependientes.
 - 24 Fomento del Empleo.
 - 241 Fomento del Empleo.
- 3 **PRODUCCIÓN DE BIENES PÚBLICOS DE CARÁCTER PREFERENTE.**
 - 31 Sanidad.
 - 312 Hospitales, servicios asistenciales y centros de salud.
 - 313 Acciones públicas relativas a la salud.
 - 32 Educación.
 - 320 Administración general de educación.
 - 321 Educación preescolar y primaria.
 - 322 Enseñanza secundaria.
 - 323 Promoción educativa.
 - 324 Servicios complementarios de educación.
 - 33 Cultura.
 - 330 Administración General de Cultura.
 - 332 Bibliotecas y Archivos.
 - 333 Museos y Artes Plásticas.
 - 334 Promoción cultural.

¹⁹ Aunque la estructura presupuestaria haya sido modificada por la Orden HAP/419/2014, esta es la clasificación de aplicación en los ejercicios presupuestarios analizados en esta investigación.

- 335 Artes escénicas.
- 336 Arqueología y protección del Patrimonio Histórico-Artístico.
- 337 Ocio y tiempo libre
- 338 Fiestas populares y festejos.
- 34 Deporte.
 - 341 Administración General de Deportes.
 - 342 Promoción y fomento del deporte.
 - 343 Instalaciones deportivas.
- 4 **ACTUACIONES DE CARÁCTER ECONÓMICO.**
 - 41 Agricultura, Ganadería y Pesca.
 - 410 Administración General de Agricultura, Ganadería y Pesca.
 - 412 Mejora de las estructuras agropecuarias y de los sistemas productivos.
 - 414 Desarrollo rural.
 - 415 Protección y desarrollo de los recursos pesqueros.
 - 419 Otras actuaciones en agricultura, ganadería y pesca.
 - 42 Industria y energía.
 - 420 Administración General de Industria y energía.
 - 422 Industria.
 - 423 Minería.
 - 425 Energía.
 - 43 Comercio, turismo y pequeñas y medianas empresas.
 - 430 Administración General de Comercio, turismo y pequeñas y medianas empresas.
 - 431 Comercio.
 - 432 Ordenación y promoción turística.
 - 433 Desarrollo empresarial.
 - 439 Otras actuaciones sectoriales.
 - 44 Transporte público.
 - 440 Administración general del transporte.
 - 441 Promoción, mantenimiento y desarrollo del transporte.
 - 442 Infraestructuras del transporte.
 - 45 Infraestructuras.
 - 450 Administración General de Infraestructuras.
 - 452 Recursos Hidráulicos.
 - 453 Carreteras.
 - 454 Caminos vecinales.
 - 459 Otras infraestructuras.
 - 46 Investigación, desarrollo e innovación.
 - 462 Investigación y estudios relacionados con los servicios públicos.
 - 463 Investigación científica, técnica y aplicada.
 - 49 Otras actuaciones de carácter económico.
 - 491 Sociedad de la información.
 - 492 Gestión del conocimiento.
 - 493 Oficinas de defensa al consumidor.
- 9 **ACTUACIONES DE CARÁCTER GENERAL.**
 - 91 Órganos de gobierno.
 - 912 Órganos de gobierno.
 - 92 Servicios de carácter general
 - 920 .Administración General.
 - 922 Coordinación y organización institucional de las entidades locales.
 - 923 Información básica y estadística.
 - 924 Participación ciudadana
 - 925 Atención a los ciudadanos.
 - 926 Comunicaciones internas.
 - 929 Imprevistos y funciones no clasificadas.
 - 93 Administración financiera y tributaria.
 - 931 Política económica y fiscal.
 - 932 Gestión del sistema tributario.
 - 933 Gestión del patrimonio.
 - 934 Gestión de la deuda y de la tesorería.

- 94 Transferencias a otras Administraciones Públicas.
 - 941 Transferencias a Comunidades Autónomas.
 - 942 Transferencias a Entidades Locales territoriales.
 - 943 Transferencias a otras Entidades Locales.
 - 944 Transferencias a la Administración General del Estado.
- 0 **DEUDA PÚBLICA.**
 - 01 Deuda Pública.
 - 011 Deuda Pública.

Sobre esta clasificación, la Orden precisa que para una correcta clasificación de los gastos se atenderá a la descripción y denominación de los programas que se determina en el anexo de la Orden EHA/3565/2008 y que en cualquier caso, “*si algún gasto fuese susceptible de aplicarse a más de una política de gasto, se imputará a aquella que se considere más adecuada en relación con el conjunto de objetivos y finalidades definidos. A tales efectos, se podrán tener en cuenta tanto criterios cualitativos como cuantitativos de la gestión presupuestaria.*” Esta puntualización es importante para los objetivos de esta investigación ya que deja visible la discrecionalidad con la cual las Entidades locales pueden clasificar el gasto, lo cual afecta a la calidad de los datos y habrá que tener en cuenta en la interpretación de los resultados.²⁰

En cuanto a la clasificación económica, la Orden EHA/3565/2008 distingue los capítulos siguientes:

- Capítulo 1. Gastos de personal
- Capítulo 2. Gastos corrientes en bienes y servicios
- Capítulo 3. Gastos financieros
- Capítulo 4. Transferencias corrientes
- Capítulo 6. Inversiones reales
- Capítulo 7. Transferencias de capital
- Capítulo 8. Activos financieros
- Capítulo 9. Pasivos financieros

La Oficina Virtual para la coordinación financiera de las Entidades Locales, de la Secretaría General de Coordinación Autonómica y Local (SGCAYL) del Ministerio de Hacienda, facilita estos datos de manera periódica. Los datos se proporcionan en el formato Base de datos Access (con extensión *mdb*). En ella, figura la información presupuestaria al máximo nivel de desglose de aquellas entidades que han cumplido con su obligación de informar de su liquidación al Ministerio de Hacienda. Cuenta básicamente con dos tablas, que recogen los importes liquidados según su naturaleza económica (gastos e ingresos) o funcional (gasto), conforme a la orden EHA/3565/2008. En nuestro caso, es la tabla “Tb_funcional_cons” la que se ha usado. Contiene los importes en euros relativos a la clasificación funcional o por programas de gasto por capítulos económicos y por ente principal.

Para esta investigación, los últimos datos consolidados de la Liquidación de los presupuestos se corresponden con el ejercicio 2013, publicados el 22/12/2014. También se han descargado los ejercicios anteriores, 2010, 2011 y 2012, con números de registros parecidos.

El periodo entre 2010 y 2013 responde a varios criterios: en primer lugar, es coherente con el modelo de dispersión caracterizado para el año 2011, con datos de SIOSE, buscando tener los datos de varios ejercicios presupuestarios, para buscar indicios del efecto del modelo urbano sobre el gasto público a medio plazo. En segundo lugar, se trabaja con varios años para tener una base de datos más completa, que permita solventar las carencias de información de en un ejercicio presupuestario a otro. En este sentido, recordemos que no todos los municipios tienen obligación de proporcionar los datos

²⁰ De todos modos, la reciente aprobación de la Orden HAP/419/2014, así como la Ley 27/2013, ayudará a dar una solución a este problema a partir del ejercicio presupuestario de 2014. Por un lado, la Orden HAP/419/2014, de 14 de marzo, por la que se modifica la Orden EHA/3565/2008, de 3 de diciembre, que aprobaba la estructura de los presupuestos de las entidades locales, pretende proporcionar una información presupuestaria más detallada y con mejor correspondencia con los servicios municipales. Por otro, la Ley 27/2013, de 27 de diciembre, de racionalización y sostenibilidad de la Administración Local, que modifica el artículo 116 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases del Régimen Local, introduce la obligación por parte de todas las Entidades Locales de calcular el coste efectivo de los servicios prestados por las entidades locales, por lo que se tendrá una radiografía más exacta de los gastos en cada uno de los servicios.

con el máximo nivel de detalle e incluso que algunos ni proporcionan los datos en determinados años. En tercer lugar, los últimos datos que se podía tener a fecha del 14 de julio de 2015, eran los de 2013 correspondiente a la última liquidación disponible.

Antes del año 2010, la orden EHA/3565/2008, que cambió la estructura de los presupuestos a partir del año 2010, limita el hecho de poder acudir a ejercicios presupuestarios anteriores ya que son difícilmente comparables en su clasificación por programas.

La Tabla 9 refleja el volumen de datos para los 4 ejercicios presupuestarios trabajados, una vez filtrado los registros correspondientes a entidades locales de la Comunidad Valenciana. Algunos municipios carecen de datos, ya que no remitieron la información de la liquidación, incumpliendo la ley de economía sostenible. Fueron dos en 2010 (Atzeneta del Maestrat y Culla), tres en 2011 (Atzeneta del Maestrat, Culla y Ademuz), cuatro en 2012 (Famorca, Culla, Lucena del Cid y Ludiente) y siete en el año 2013 (Benitachell/el Poble Nou de Benitatxell, Líber, Azuébar, Lucena del Cid, Ludiente, Navajas y Losa del Obispo). Únicamente cuatro municipios, Atzeneta del Maestrat, Culla, Lucena del Cid y Ludiente, son reincidentes y faltaron en su obligación de proporcionar los datos de liquidaciones en varios ejercicios presupuestarios. Por otro lado, ninguno incumplió en los cuatro ejercicios, por lo que siempre podremos suplir la falta de datos en un ejercicio presupuestario por otro año. Además, conforme al artículo 10 de la Orden EHA/3565/2008, no todos los municipios remiten los gastos con el mismo nivel de detalle. Aun así, hay muchos que, sin tener obligación legal, proporcionan datos de liquidación hasta el grupo de programas. En 2010, 2011 y 2012, el 55% de los municipios facilitaron los gastos por área de gasto y política de gasto, mientras 44,5% llegaron hasta el nivel más detallado, correspondiente a grupo de programas. En 2013, 91% de los municipios presentaron los gastos por grupo de programas. Finalmente, entre 2012 y 2013, el número de municipios con datos de liquidación completos (hasta el tercer nivel por grupo de programas) creció de manera considerable, pasando de 55 a 91%. Esto último se debe a un mayor nivel de exigencias, en virtud del criterio de transparencia recogido en la Orden HAP/2105/2012, de 1 de octubre, por la que se desarrollan las obligaciones de suministro de información previstas en la Ley Orgánica 2/2012, de 27 de abril, de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera.

	Año	2010	2011	2012	2013
Tamaño mdb (KBytes)		385.000	382.312	376.812	376.496
Nº de registros Tb_funcional		575.528	554.136	544.004	538.316
Nº de registros ayuntamientos de la CV		50.643	47.802	47.286	47.494
Municipios sin datos en la CV		2	3	4	7
Municipios con datos hasta la Política de gasto		540	539	538	534
Municipios con datos hasta el Grupo de programas		248	241	240	491

Tabla 9: Magnitudes de las bases de datos de liquidaciones de 2010, 2011, 2012 y 2013

4.3. Herramientas para el análisis espacial y estadístico de los datos

Desde hace ya varias décadas, los **sistemas de información geográfica (SIG)** tienen gran presencia y utilidad como instrumento de percepción y comprensión del territorio, por lo que se han consolidado como herramienta básica en todos aquellos campos vinculados de una manera u otra con el análisis y gestión del territorio. Evidentemente, también en esta investigación, constituyen una herramienta básica. Gracias al empleo del SIG se ha podido abordar el tratamiento, el análisis de la información geográfica y la producción cartográfica.

Un sistema de información geográfica es un instrumento de gestión y análisis de la información espacial (BOSQUE, 1997), que permite la realización de las siguientes operaciones: lectura, edición, almacenamiento y gestión de los datos espaciales; análisis de los datos espaciales y visualización de resultados tales como mapas, informes, gráficos, etc. (OLAYA, 2011).

Así pues las tareas realizadas con SIG en esta investigación tienen que ver básicamente con el tratamiento de los datos sobre usos del suelo, el análisis de sus dinámicas y su distribución espacial, la cuantificación de determinados indicadores de dispersión a nivel municipal y la representación

cartográfica de los resultados para su interpretación. Todo esto se ha hecho mediante el software ArcGIS 10.2 de la compañía ESRI. Los datos espaciales se han implementado en el SIG en el formato *shapefile* (*.shp) desarrollado por esta misma compañía ESRI. Tiene la ventaja de ser un formato de base de datos SIG relativamente sencillo y que se ha convertido en estos últimos años en un estándar de facto para el intercambio de información geográfica entre Sistemas de Información Geográfica por la importancia que los productos ESRI tienen en el mercado y por ser el formato que la mayoría de las administraciones utiliza a la hora de distribuir sus bases de datos geográficos, siendo, por ejemplo, el formato que usa el Centro de Descargas del Instituto Nacional Geográfico y el Terrasit del Instituto Cartográfico Valenciano.

Por otro lado, la modelización estadística de los datos es la que permite inferir las cantidades y los resultados derivados que constituyen el objeto último de esta investigación. Se han implementado por una parte técnicas factoriales multivariantes para realizar el análisis e inferencia del índice de dispersión, y, por otra parte, modelos de regresión para determinar la relación entre el índice de dispersión y los gastos municipales.

En cuanto a las **técnicas factoriales multivariantes**, se han implementado tres técnicas, con el fin de comparar sus resultados, cada una con características y objetivos ligeramente diferentes: el Análisis de Componentes Principales (ACP), el Análisis Factorial (AF) y el Análisis de Componentes Independiente (ACI). El ACP se ha realizado con la librería 'FactoMineR'²¹, implementada sobre el software estadístico R. El AF y el ACI se han realizado con las librerías 'Robustfa'²² y 'PearsonICA'²³ respectivamente, implementadas también sobre el software estadístico R. Además, como última técnica factorial multivariante, se ha empleado el Análisis Factorial Bayesiano Unidimensional, el cual se ha implementado e inferido mediante el software de inferencia estadística Bayesiana WinBUGS.

En cuanto al **modelo de regresión**, se ha implementado un modelo multivariante de regresión jerárquico Bayesiano (multivariante en los diferentes capítulos de gastos municipales considerados como variables respuesta), el cual ha sido implementado e inferido también mediante el software WinBUGS. R es un entorno y lenguaje de programación el cual dispone de infinidad de librerías implementadas, en continua evolución y actualización, principalmente librerías relacionadas con técnicas y procedimientos estadísticos, matemáticos y propios de programación y análisis de datos (r-project.org). El código R está disponible como software libre bajo las condiciones de la licencia GNU-GPL (ARRIAZA et al., 2008). La decisión de elegir R responde a que no hay en la actualidad otro programa que reúna las condiciones de madurez, cantidad de recursos y manejabilidad que posee R, además de ser el que tiene una mayor implantación en la comunidad científica (ARRIAZA et al., 2008). El pre-tratamiento de los datos se ha realizado también sobre el entorno R. WinBUGS es un software de inferencia Bayesiana de modelos estadísticos, basado en el proyecto BUGS (Bayesian Inference Using Gibbs Sampling), iniciado en 1989²⁴. La metodología de inferencia Gibbs Sampling (GEMAN et al., 1984) se basa en simulación MCMC (Markov Chain Monte Carlo) (GAMERMAN et al., 2006).

4.4. Metodología

Conforme a las hipótesis expuestas y en vista de conseguir los objetivos definidos, se ha desarrollado la siguiente investigación adoptando la metodología que en este apartado se expone.

En una primera etapa se hace una **revisión del marco teórico** lo más exhaustiva posible que permita establecer el estado actual del conocimiento existente sobre el fenómeno objeto de estudio, el *urban sprawl* o ciudad dispersa y sus efectos económicos en la Hacienda Local. Se empieza por el estudio pormenorizado de la ciudad dispersa, abordando los trabajos publicados en relación con su definición, sus causas, su caracterización y sus efectos. En este punto es importante la revisión bibliográfica sobre

²¹ <https://cran.r-project.org/web/packages/FactoMineR/FactoMineR.pdf>

²² <https://cran.r-project.org/web/packages/robustfa/robustfa.pdf>

²³ <https://cran.r-project.org/web/packages/PearsonICA/PearsonICA.pdf>

²⁴ <http://www.mrc-bsu.cam.ac.uk/software/bugs/>

dos cuestiones: en primer lugar, los indicadores para medir y caracterizar la ciudad dispersa, con especial atención a la caracterización espacial con la utilización de Sistema de Información Geográfica, en segundo lugar, los efectos de la ciudad dispersa, con especial hincapié en los efectos económicos. Sobre esto último, se realiza un estudio más específico de los trabajos existentes sobre los costes directos e indirectos desde el punto de vista económico, incluyendo la revisión de distintas propuestas metodológicas que aparecen en la literatura actual y que han conseguido evaluar el coste económico de la ciudad dispersa.

Se completa el estado de la cuestión por una revisión del marco normativo en relación con las competencias de la Administración Local y los servicios públicos básicos a prestar al ciudadano, así como con una pequeña discusión sobre la relación entre Urbanismo y Hacienda local, que resulta especialmente relevante en el contexto actual, posterior al ciclo de hiperproducción inmobiliario e inmerso aun en la consiguiente crisis. En este punto, se aborda finalmente la utilidad, necesidad y obligatoriedad actual de los Informes de Sostenibilidad Económica, como instrumento de análisis del coste-beneficio de los desarrollos urbanísticos.

Definido el marco teórico del estudio, se pasa al **diseño metodológico** de la investigación. Esta etapa empieza con un primer inventario y análisis de las fuentes de datos disponibles y con la delimitación espacial y temporal del ámbito de estudio. Una vez definido el ámbito, se pasa a recoger la información necesaria, confeccionar e implementar las bases de datos necesarias para el trabajo: básicamente son dos, por un lado, una base de datos cartográfica con información sobre los usos del suelo y su evolución para todo el ámbito de la Comunidad Valenciana, por otro lado, una base de datos numérica con información sobre el coste de los servicios públicos básicos municipales, extraídos de los datos de liquidación presupuestaria de los municipios.

En cualquier caso, las dos partes centrales de la investigación son: en primer lugar, la definición del modelo de dispersión y en segundo lugar, la obtención del modelo de coste, construido mediante técnicas factoriales multivariantes.

En la **primera parte** se pretende definir un índice de dispersión, a través de un modelo de dispersión, para **caracterizar la dispersión urbana en la Comunidad Valenciana** a nivel municipal. Esta etapa cuenta con cuatro sub-etapas:

- En primer lugar, a partir de los últimos datos del proyecto SIOSE del año 2011 y de la revisión bibliográfica realizada, se define una extensa batería de **indicadores de dispersión**, con la intención de recoger el máximo número de variables explicativas de la dispersión urbana. Esta fase ha contado con un diseño progresivo de los indicadores, con el cálculo y posterior validación de los resultados para cada uno de ellos, dando lugar en algunos casos a varias iteraciones para ajustar el indicador e incluso a su desestimación ya que no todas han resultado aplicables al ámbito estudiado, a los datos disponibles y a la escala de trabajo²⁵. El producto final de esta sub-etapa se corresponde con una serie de 12 indicadores que han sido definidos y calculados para los 542 municipios de la Comunidad Valenciana. Una vez definida la batería de indicadores de dispersión, se implementaron en el modelo de dispersión, para poder realizar un primer análisis exploratorio del conjunto de variables, determinando las correlaciones entre ellas y su utilidad para medir el fenómeno objeto de estudio. La construcción del módulo de dispersión ha sido así mismo, una nueva ocasión para completar el diseño de los indicadores. Para ello, los datos espaciales del proyecto SIOSE se han implementado en un Sistema de Información Geográfica. El módulo SIG así creado, ha servido para realizar el análisis espacial de los usos del suelo y la caracterización final del modelo urbano con detalle ya que los datos SIOSE tienen una escala de referencia del 1/25.000.
- En una segunda sub-etapa, se han identificado las principales **dimensiones de la dispersión** urbana. Con la hipótesis de que, a priori, puede existir una serie de dimensiones asociadas al conjunto de indicadores, se han usado técnicas estadísticas, en concreto técnicas factoriales

²⁵ La escala de trabajo es la que corresponde con el SIOSE (1/25.000), definiendo en cualquier caso los indicadores a nivel municipal.

multivariantes, para explorar la estructura de correlación del conjunto de indicadores y extraer las dimensiones subyacentes, y así abordar mejor la caracterización de un fenómeno tan complejo como es la dispersión. Para ello, se ha optado por aplicar tres técnicas factoriales multivariantes, el Análisis de Componentes Independientes, el Análisis Factorial y el Análisis de Componentes Principales, de forma independiente, con motivo de comparar, contrastar y analizar los diferentes resultados.

Como producto final de esta fase, se obtiene una medición, a nivel municipal, de cada una de las dimensiones identificadas, para toda la Comunidad Valenciana.

- En la siguiente sub-etapa, se obtiene el factor común entre los indicadores mediante un Análisis Factorial Bayesiano Unidimensional, lo cual permite calcular un **índice de dispersión**, como medida única del fenómeno objeto de la investigación, para cada uno de los municipios de la Comunidad Valenciana.

La interpretación de manera conjunta de las dimensiones extraídas en la fase anterior resulta algo complicada por lo que en esta fase se busca definir un índice de dispersión único. Se intenta así obtener, aunque se pierda la información multidimensional subyacente, un índice capaz de proporcionar una medida más sencilla del fenómeno y que facilite el análisis del urbanismo disperso y de su distribución espacial en el territorio. De esta forma, se ha definido un índice de dispersión unidimensional como el factor común al conjunto inicial de indicadores de forma que maximice la variabilidad. El factor común resulta como la combinación lineal de los indicadores iniciales. Para ello, se ha aplicado el Análisis Factorial mediante una metodología de modelización e inferencia Bayesiana.

- Como cuarta y última sub-etapa del modelo de dispersión, se obtiene, a partir del índice de dispersión unidimensional, una **tipología municipal**, que permite clasificar los 542 municipios de la Comunidad Valenciana en cinco niveles de dispersión y diferenciar entre los municipios nada, poco, algo, bastante y muy dispersos.

La **segunda parte** de la investigación pretende, mediante un modelo econométrico de coste desarrollado mediante técnicas estadísticas multivariantes de inferencia, **determinar el efecto de la dispersión urbana en el gasto corriente de los municipios**. Esta etapa tiene como objetivo definir una serie de funciones de coste entre la dispersión urbana y las distintas variables de gasto municipal que recojan el coste de los servicios públicos básicos. Esta etapa se estructura a su vez en 3 sub-etapas:

- A partir de los datos de liquidaciones presupuestarias de los cuatro últimos ejercicios disponibles (año 2010, 2011, 2012 y 2013), se identifican y calculan las distintas **variables de gasto**. Se extraen, de los datos presupuestarios municipales, los importes de todas las áreas de gasto y de todas las políticas de gasto de los servicios públicos básicos, así como de aquellos grupos de programas de gasto más relevantes. Tan solo se han considerado el gasto corriente y se han calculado las variables de gasto en euros por vivienda. Las variables de gasto así definidas se han incorporado como variables dependientes en el módulo estadístico que se explica más adelante.

Con ello, se tiene una base de datos con el importe correspondiente a las distintas variables de gasto para el año 2010, 2011, 2012 y 2013 para cada uno de los municipios de la Comunidad Valenciana.

En cualquier caso, esta primera sub-etapa ha sido precedida de una primera aproximación a los presupuestos municipales de la Comunidad Valenciana, con un pequeño análisis previo, tanto de la estructura de estos presupuestos como de su evolución, con el objetivo de conocer mejor los datos y la información que se está trabajando.

- Seguidamente, buscando establecer la relación entre la dispersión urbana y el gasto, la siguiente sub-etapa consiste en preparar una serie de **factores explicativos del gasto**, las variables independientes. Estas variables son en primer lugar, las objeto de la investigación, es decir el índice de dispersión y sus distintas dimensiones, obtenidas en el modelo de dispersión; en segundo lugar, se han incorporado una serie de variables adicionales (covariables) que podrían modificar la relación de coste que se está buscando caracterizar y explicar una proporción importante de la variabilidad de las variables de gasto. En este sentido, se ha considerado, a la luz de la bibliografía consultada y de los análisis previos hechos sobre los usos de suelo y los presupuestos municipales una serie de covariables adicionales, como por

ejemplo, la población, el peso del sector turístico, de la industria, la importancia de las transferencias a otras administraciones, la presión fiscal y la importancia del suelo no edificado.

- A continuación, las variables de gasto y los factores explicativos definidos se han implementado en un modelo multivariante de regresión jerárquico Bayesiano para determinar el efecto de la dispersión urbana en el gasto. Para ello, se ha desarrollado un modelo econométrico en el cual se estima el riesgo relativo, equivalente al incremento de gasto relativo, cuando se incrementa la variable de dispersión en una unidad. Así, se ha podido establecer las **funciones de coste** sobre cada una de las variables de gasto, obteniendo el impacto de la dispersión urbana en el coste de los servicios públicos básicos para todos aquellos que el modelo haya demostrado un efecto significativo entre la dispersión y el gasto. Con ello, se tiene una valoración del impacto de la dispersión urbana sobre el coste de los servicios públicos básicos, así como el efecto de las distintas covariables incorporadas al modelo.

La última etapa del proceso metodológico que se describe aquí, consiste en la aplicación de los resultados anteriores a la evaluación del coste económico para la Hacienda local de un determinado modelo de crecimiento urbano y del conjunto de la Comunidad Valenciana. En primer lugar, se analiza, mediante una muestra de algunos documentos de **Informes de Sostenibilidad Económica**, las metodologías utilizadas en la actualidad para evaluar el impacto económico sobre el balance municipal y ver cómo incorporar los resultados de las etapas anteriores en este tipo de estudios. En segundo lugar, se plantea una propuesta metodológica complementaria a los Informes de Sostenibilidad Económica para poder incorporar las funciones de coste obtenidas y por tanto la dispersión urbana como factor explicativo del gasto, en los procesos de evaluación actual de impacto de los instrumentos urbanísticos en la Hacienda local. Finalmente, con las funciones de coste conseguidas, se realiza un cálculo simplificado del **coste de la dispersión en la Comunidad Valenciana**, comparando el coste del modelo actual de dispersión de cada uno de los municipios con el coste equivalente de una ciudad estándar libre de dispersión.

No obstante, cada una de las partes y cuestiones aquí presentadas, es objeto de una explicación metodológica más detallada en los apartados correspondientes. Esto es el caso, sobre todo, en lo que se refiere a los dos principales modelos estadísticos utilizados, el primero de ellos para caracterizar la dispersión y el segundo para evaluar las funciones de coste. Ambos suponen el uso de técnicas estadísticas avanzadas que proporcionan cierta complejidad matemática a los modelos utilizados, por lo que se ha considerado oportuno dejar su formulación para más adelante.

CAPÍTULO 5. MEDIDA DE LA CIUDAD DISPERSA

5.1. Introducción

Uno de los objetivos de esta investigación es encontrar la forma de caracterizar la ciudad dispersa, así como tratar de entender, identificar y cuantificar las diferentes dimensiones que subyacen al fenómeno estudiado. Para ello, la recopilación, tratamiento, análisis y generación de datos municipales sobre población, viviendas y ocupación del suelo se ha realizado con Sistema de Información Geográfica (SIG), mientras que la modelización e inferencia de datos y resultados derivados, se ha realizado mediante la implantación de técnicas estadísticas.

La primera etapa ha sido definir una serie de variables que pudieran constituirse como indicadores de la ciudad dispersa. La mayoría de estas variables se han calculado a partir de la base de datos sobre ocupación del suelo SIOSE con la ayuda del Sistema de Información Geográfica (SIG) ArcGIS. En el proceso de selección de estos indicadores, se han testeado numerosas variables sobre densidad, ocupación, forma y estructura del suelo urbano, para al final, llegar a un conjunto de indicadores de dispersión.

En una segunda etapa, se ha realizado el análisis exploratorio del conjunto de indicadores para determinar la estructura de correlación y extraer con ello las dimensiones subyacentes, formadas por grupos de variables que tienden a conformar la misma dirección de variabilidad. Para ello, se han usado varias técnicas factoriales multivariantes, como el Análisis de Componentes Principales (SHLENS, 2005), el Análisis Factorial (BARTHOLOMEW, 2007) y Análisis de Componentes Independientes (HYVÄRINEN, 2000), cada una con características y objetivos ligeramente diferentes. Se han empleado estas tres técnicas, con motivo de contrastar, comparar y analizar los diferentes resultados, aportando, todas ellas, una mayor comprensión sobre el fenómeno multidimensional de la dispersión urbana. De este análisis multivariante, se han extraído una serie de dimensiones que sirven para caracterizar y entender mejor el fenómeno estudiado.

Por último, aun cuando hemos definido la ciudad dispersa como un fenómeno multidimensional y con el objetivo de simplificar la medición de la ciudad dispersa, se propone el cálculo de un único factor común a todas las variables mediante el uso del Análisis Factorial Bayesiano (MEZZETTI, 2005; MARÍ-DELL'OLMO et al., 2011). Este factor común constituye lo que hemos llamado el índice de dispersión. Posteriormente, este indicador y su incertidumbre se han cartografiado, pudiendo así analizar su distribución espacial y con ello, la incidencia de la dispersión en el desarrollo urbano de la Comunidad Valenciana. Finalmente, el índice de dispersión obtenido permite establecer una tipología municipal en relación a la ciudad dispersa, mediante una única variable.

5.2. Caracterización del modelo urbano actual de la Comunidad Valenciana

La Comunidad Valenciana ha tenido, en las últimas décadas, un crecimiento del suelo artificial, en muchos casos por encima de los registrados en Europa y España, que ha modificado el modelo de ocupación, dando lugar a un territorio poco homogéneo, donde convive la ciudad mediterránea tradicional compacta, con un modelo de ciudad disperso y de baja densidad más característico de la ciudad norte europea o americana (en referencia, a su primer origen). Aun así, hay que señalar que el peso de la ciudad dispersa sigue siendo menor que en otras regiones de Europa. Comparando, por ejemplo la intensidad de la urbanización de la Comunidad Valenciana era, en 2006, inferior a la de algunos países de Europa (MUÑOZ, 2011). Bélgica, Holanda, Reino Unido o Dinamarca están mucho más urbanizados que la Comunidad Valenciana como lo muestran los datos siguientes: el suelo sellado por habitante de Bélgica (609m²/hab.) o Dinamarca (581m²/hab.), por citar algunos, duplican el de la Comunidad Valenciana (216 m²/hab.) (MUÑOZ y al, 2011). En lo que se refiere a España, también pasa algo similar con Madrid, Baleares y Catalunya que registran valores superiores.

Los datos de SIOSE de 2011 proporcionan la última “foto” fija del modelo de ocupación de la Comunidad Valenciana. De todos modos, vista la poca actividad urbanística desde 2011, se puede asumir que los últimos datos de SIOSE son relativamente fidedignos de la situación actual.

En 2011, las coberturas artificiales ocupaban 175.716 hectáreas (es decir, 7,6% del territorio de la Comunidad Valenciana) dejando una proporción muy importante de suelo para cultivos, matorral y arbolado forestal (Tabla 10). De manera más específica, dentro de las coberturas artificiales, la mitad se correspondía con suelo urbano residencial, del cual el 63% se corresponde con el uso urbano discontinuo. A continuación, destacan el suelo industrial, con 25.911 hectáreas, y el suelo para infraestructuras (transporte, suministro de agua, energía, residuos y telecomunicaciones), con 25.112 hectáreas.

Coberturas simples	ha	%
Coberturas artificiales	175.716	7,6
Edificación	59.459	2,6
Vial, aparcamiento, z. peatonal	36.712	1,6
Z. verde artificial, arbolado urbano	19.441	0,8
Suelo no edificado	36.857	1,6
Lámina de agua artificial	5.359	0,2
Otras construcciones	7.987	0,3
Zonas de extracción o vertido	9.900	0,4
Cultivos	684.765	29,4
Arbolado forestal	391.848	16,8
Matorral	334.407	14,4
Pastizal	655.731	28,2
Terrenos nat. sin vegetación	66.350	2,9
Coberturas de agua	12.681	0,5
Coberturas artificiales específicas	has	%
Suelo urbano	89.428	3,8
Casco urbano	6.073	0,3
Ensanche	27.035	1,2
Urbano discontinuo	56.320	2,4
Infraestructuras	25.112	1,1
Equipamiento, dotacional	10.288	0,4
Primario	9.869	0,4
Industrial	25.911	1,1
Terciario	4.640	0,2
Coberturas húmedas	6.162	0,3

Tabla 10: Resumen con superficie de usos del suelo según SIOSE 2011 (Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano)

Evidentemente, el modelo de ocupación del territorio no es homogéneo en todo el territorio. A nivel provincial, en 2011, aparecen diferencias importantes entre provincias (Ilustración 13 y Tabla 11). En el conjunto de la Comunidad Valenciana, el 55,42% del suelo artificial eran de tejido urbano residencial. Sin embargo, en Castellón es igual al 42,35%, en Valencia 50%, mientras que en la provincia de Alicante es equivalente al 65,87% del suelo artificial. Por otro lado, la superficie de uso industrial es proporcionalmente más importante en Castellón y Valencia (21 y 19% respectivamente) que en Alicante (11%). En el caso de Castellón, hay que destacar también el porcentaje más elevado de suelo artificial de tipo primario (9%), principalmente correspondiente a uso minero extractivo.

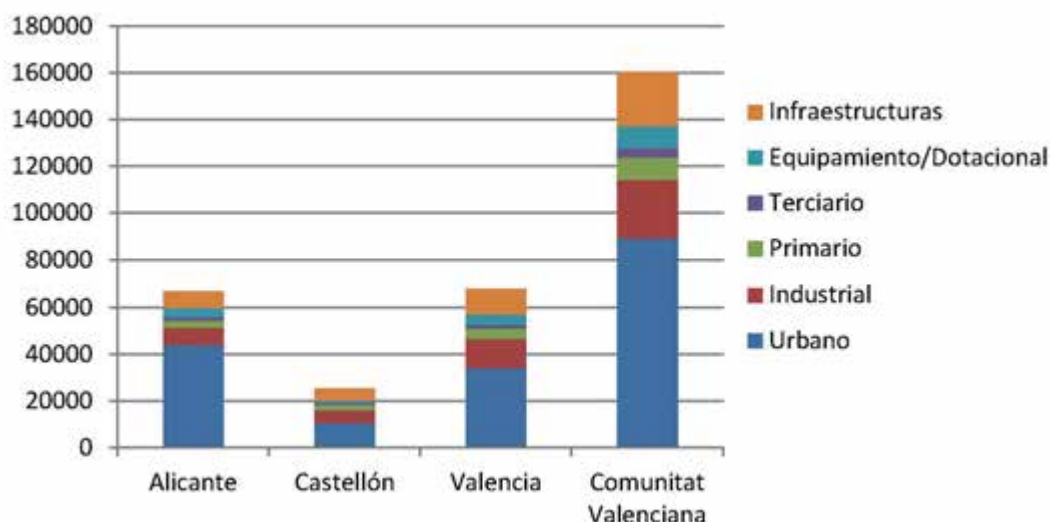


Ilustración 13: Composición del suelo artificial en 2011

	Suelo urbano (ha)	% del suelo artificial	% del territorio
Alicante	44.125,43	65,87%	7,58%
Castellón	10.737,90	42,35%	1,62%
Valencia	34.049,85	50,00%	3,15%
Comunitat Valenciana	88.913,16	55,42%	3,82%

Tabla 11: Superficie y porcentaje de suelo urbano en 2011

Analizando con más detalle el tipo de uso residencial, los datos de la Tabla 12 reflejan la superficie de los distintos tejidos urbanos residenciales para el año 2011, para el conjunto de la Comunidad Valenciana y por provincias. En 2011, el 63% del suelo urbano residencial se corresponde con tejidos urbanos discontinuos en la Comunidad Valenciana. Por provincias, este porcentaje es muy superior en Alicante, llegando al 73,4%, mientras que Castellón y Valencia, tienen respectivamente 49,5 y 53,8%. En la provincia de Alicante, el suelo urbano discontinuo ocupa casi las tres cuartas partes del suelo urbano, mientras que en Castellón y Valencia el suelo urbano continuo tiene casi la misma proporción que el discontinuo.

	Casco		Ensanche		Discontinuo		Total urbano ha
	ha	%	ha	%	ha	%	
Alicante	1.449,3	3,3	10.301,7	23,3	32.374,5	73,4	44.125,4
Castellón	1.160,0	10,8	4.262,1	39,7	5.315,9	49,5	10.737,9
Valencia	3.449,1	10,1	12.276,4	36,1	18.324,4	53,8	34.049,9
Comunitat Valenciana	6.058,3	6,8	26.840,1	30,2	56.014,8	63,0	88.913,2

Tabla 12: Composición de suelo urbano residencial según provincias en 2011

Analizando los **ámbitos definidos en la Estrategia Territorial** de la Comunidad Valenciana (MUÑOZ, 2011), las tres franjas paralelas que recorren el territorio de norte a sur (Tabla 13), entre el Sistema Rural y la Cota 100, se definen dos modelos muy contrastados, quedando la Franja Intermedia con un modelo que comparte características con ambos.

En cuanto a suelo artificial, este es 17 veces más abundante en la franja costera (Cota 100), representando el 17,6% del territorio, mientras apenas representa el 1% en el ámbito rural. Estas diferencias son aún más acentuadas en el caso del suelo residencial (30 veces superior) o del tejido

urbano discontinuo, que siendo casi inexistente en el interior, ocupa el 6,4% del territorio en la franja costera.

Franja	Artificial		Residencial		Casco		Ensanche		Discontinuo	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Cota100	105.503	17,6%	62.461	10,4%	3.023	0,5%	21.106	3,5%	38.332	6,4%
Intermedia	47.866	4,8%	24.161	2,4%	1.918	0,2%	5.289	0,5%	16.954	1,7%
Rural	7.070	1,0%	2.291	0,3%	1.117	0,2%	444	0,1%	730	0,1%

Tabla 13: Superficie y porcentaje de suelo artificial por franja de la ETCV en 2011

En lo que se refiere a la composición del suelo urbano residencial, según el ámbito territorial, las diferencias de modelo de ciudad resultan evidentes (Tabla 14): la Cota 100 y la Franja Intermedia tiene una superficie residencial ocupada por suelo urbano discontinuo muy superior ya que representa más del 61% y 70%, respectivamente. Mientras que como era de suponer, el tejido urbano mayoritario en el Sistema Rural es la cobertura tipo Casco.

	Casco		Ensanche		Discontinuo		Total urbano
	has	%	has	%	has	%	has
Cota100	3023,16	4,8	21106,24	33,8	38331,61	61,4	62461,01
Intermedia	1918,31	7,9	5289,33	21,9	16953,59	70,2	24161,23
Rural	1116,85	48,8	444,49	19,4	729,60	31,8	2290,94
Comunitat Valenciana	6058,32	6,8	26840,06	30,2	56014,80	63,0	88913,18

Tabla 14: Composición del suelo urbano residencial según ámbitos territoriales en 2011

Resumiendo, las principales características del modelo urbano de la Comunidad Valenciana son:

- Por un lado, se tiene el **Sistema Rural** que se corresponde con el área interior de la Comunidad Valenciana, definiendo una franja montañosa de norte a sur. Se trata de un territorio principalmente con el predominio del uso agrícola y forestal, una economía de agricultura y servicios que concentra el 2% del PIB (MUÑOZ, 2011), ocupa 31,4% de la superficie de la Comunidad Valenciana y apenas cuenta con 1,39% de su población. Los pueblos son pequeños, ocupan muy poco suelo, el suelo artificial tan solo representa 1%, y el tipo de hábitat es de tipo tradicional donde se ha mantenido núcleos urbanos compactos. La densidad es inferior a 10 habitantes por km².
- El modelo contrapuesto, se corresponde con la **Cota 100** o lo que sería la franja costera, es decir todo el espacio litoral desde la ribera del mar hasta la cota de 100 metros por encima del nivel del mar, tierra a dentro. En este territorio, vive el 81,7% de la población, predomina el sector de los servicios y se concentra el 85% del PIB (MUÑOZ, 2011). La densidad es casi de 700 habitantes por km². El suelo artificial ocupa aquí una parte importante del territorio (17,6%). El suelo urbano residencial, que a su vez representa un 10,4% de la superficie, tiene dos tercios definidos por una tipología característica de la ciudad dispersa (61,4%), suelo urbano mixto discontinuo, según SIOSE, lo cual llega incluso a suponer un 6,4% del total del territorio. Sin embargo, estos números globales no deben hacer pensar en un modelo único, sino que incluso dentro de la franja costera, existen situaciones muy diferentes. Así pues, conviven aquí núcleos urbanos históricos con su respectivo ensanche, manteniendo una estructura compacta y relativamente densa, con zonas de mucha dispersión del tejido urbano, discontinuo del núcleo tradicional y con densidad baja. Aun así, este ámbito no responde a un modelo único, sino que muestra especificidad según provincias y áreas funcionales.
- Con una posición geográfica entre los dos ámbitos anteriores, la ETCV identifica lo que llama la **Franja Intermedia**. Se corresponde con un altiplano, en el cual se localizan una serie de ciudades intermedias vertebradoras del espacio entre el interior y la costa. Tiene una superficie similar a las anteriores pero con características propias: supone el 16,9% de la población de la

Comunidad Valenciana y el 13% del PIB regional con un mayor peso de la industria y donde el uso del suelo predominante es la agricultura de secano (MUÑOZ, 2011). En este caso, la densidad es de 87 habitantes por km². El uso artificial ocupa el 4,8% del territorio, de los cuales la mitad es para otros usos que el estrictamente urbano residencial (industrial, infraestructuras, dotacional, terciario, etc.). Si bien, el suelo urbano en esta franja es menor que en la Cota 100, la proporción de suelo discontinuo (de mayor dispersión y menor densidad), en comparación con el casco y ensanche, es mayor en este ámbito. De las 24.161 hectáreas de suelo residencial, más de 70% se corresponde con el tipo tejido urbano discontinuo (61,4% en la franja costera), dando así lugar a un modelo por lo general aún más disperso que en la costa, quizás por la mayor disponibilidad de espacio que en la costa, donde el territorio se encuentra más limitado físicamente o ya muy sellado. También, hay que destacar el crecimiento del urbanismo expansivo en esta franja en los últimos años por el traslado del desarrollo urbanístico desde la costa hacia el interior, buscando nuevos espacios de oportunidad.

En cuanto a las **áreas funcionales** definidas en la ETCV, si bien existe cierta especialización del modelo de ciudad según los ámbitos territoriales, también lo es a nivel de áreas funcionales o comarcas (MEMBRADO, 2011). Por áreas funcionales, aparecen contrastes importantes como se puede ver en la Ilustración 14. En las áreas metropolitanas de Alicante, Castellón y Valencia, así como en las áreas funcionales litorales y turísticas, la Marina Alta, la Marina Baixa y el Vinalopó, hay un peso mayor de las superficies ocupadas por suelo discontinuo de baja densidad, mientras que en Requena-Utiel, La Safor, el Valle del Palancia predominan los tejidos urbanos continuos más compactos de tipo casco y ensanche. En cualquier caso, es la Marina Alta la que destaca con el 85,6% del suelo urbano residencial dedicado a tejido urbano residencial discontinuo. Estas diferencias responden a distintas causas como por ejemplo, el turismo, en la provincia de Alicante y sus áreas funcionales litorales, especialmente la Marina Alta; o la búsqueda por parte de la población, de una mayor calidad de vida y de mayor espacio fuera de las grandes ciudades en las áreas metropolitanas de las tres capitales de provincia.

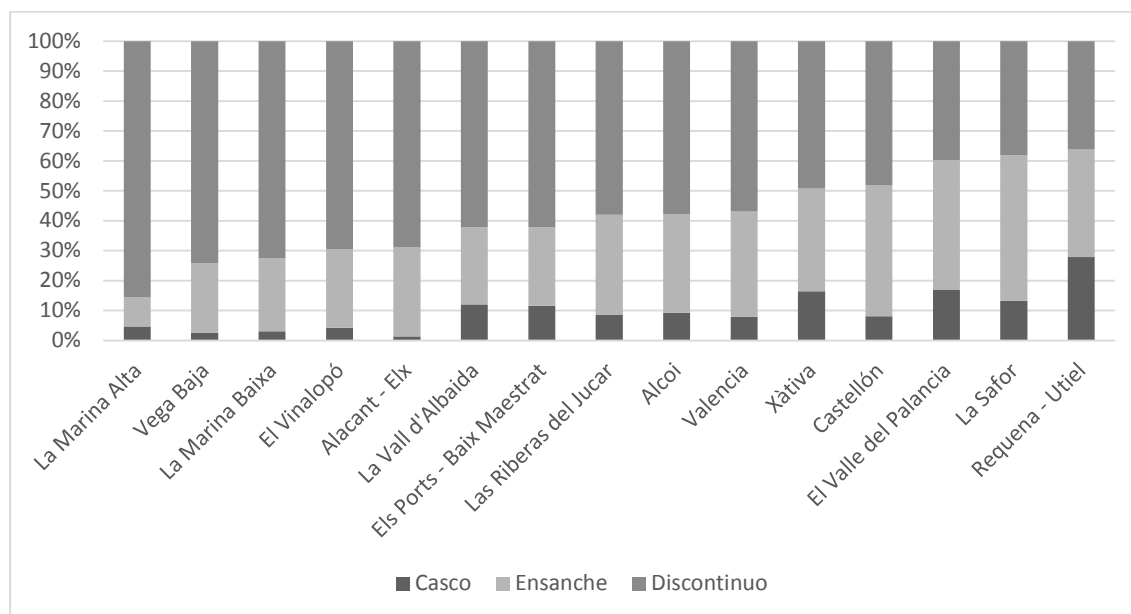


Ilustración 14: Composición del suelo urbano residencial en 2011 por área funcional

5.3. Indicadores de dispersión

En el apartado de marco teórico sobre la ciudad dispersa ha quedado patente la multitud de definiciones posibles del fenómeno objeto de esta investigación. También, resulta evidente la dificultad para cuantificarlo y caracterizarlo.

Hay por tanto muchas formas de medir la ciudad dispersa. Se trata de un fenómeno multidimensional, que tan solo se puede evaluar con varios indicadores. Además, la ciudad dispersa tiene manifestaciones diferentes según el ámbito territorial y la escala. Sus causas, sus consecuencias no son las mismas en Estados Unidos y en Europa, tampoco lo son si se compara los crecimientos urbanos de hace tres o cuatro décadas con los de ahora. En esto también influye el hecho de que cada autor ha analizado la ciudad dispersa desde su propia perspectiva, conduciendo a mediciones específicas, ad-hoc en función de sus objetivos. Finalmente, pero no menos importante, también influye en la definición de estos indicadores la escala de trabajo ya que claramente no se puede analizar el fenómeno de la dispersión de la misma manera a nivel municipal que a nivel nacional, regional o local, es decir de zona urbana.

Llegado a este punto, es necesario plantear nuestra propia medición de la ciudad dispersa. Esta es justamente la cuestión que se aborda en este capítulo: qué indicadores utilizar para medir la dispersión urbana y cuáles son las dimensiones subyacentes a este conjunto de indicadores.

Sin embargo, y antes de describir cada uno de ellos, es importante resaltar las premisas que han guiado la construcción de los mismos. El diseño de los indicadores ha sido condicionado por dos factores:

- por una parte, el ámbito de referencia municipal; todos los indicadores han sido calculados a nivel municipal,
- por otra parte, la disponibilidad de datos cartográficos y estadísticos completos y homogéneos, en el tiempo y en el espacio. Para ello, se ha intentado manejar datos asequibles y públicos, evitando la toma de datos directa en campo, priorizando la utilización de fuentes públicas de información (Instituto Nacional de Estadística, Instituto Cartográfico Valenciano).

Evidentemente, el diseño de estos indicadores se nutre de la revisión bibliográfica realizada. En este mismo sentido, el proceso de diseño de dichos indicadores no ha sido inmediato sino fruto de una serie de pruebas, para testear la utilidad de los distintos indicadores definidos para cada una de las dimensiones referenciadas en la literatura. Establecida esta batería inicial, el análisis de los resultados para cada uno de los indicadores es el que nos ha permitido descartar y/o afinar su formulación para al final llegar al siguiente conjunto de indicadores propuestos.

A continuación, se definirán todos los indicadores trabajados, tanto los seleccionados para el índice de dispersión final, como aquellos que, aunque inicialmente fueron definidos, se desestimaron por no proporcionar resultados convincentes. Para ello, después de una justificación del indicador, se plantea su formulación y su posible interpretación mediante algunos ejemplos. Es importante apuntar que todos ellos se han definido a nivel municipal.

5.3.1. Densidad

La densidad es una variable característica asociada a la definición de las distintas tipologías urbanas de la ciudad. Así, se habla de tipologías urbanas de alta, media y baja densidad. La densidad es esencial para diferenciar modelos de crecimiento urbano compactos o dispersos (MUÑIZ, 2003) y de hecho, es un indicador comúnmente utilizado en la mayoría de los estudios sobre la ciudad dispersa, llegando en algunos a tomarlo como el indicador principal o incluso el único.

Aunque aparentemente parece un indicador muy sencillo, puede medirse de muchas maneras: en algunos casos, adopta formulaciones sencillas (GALSTER, 2001; ARRIBAS-BEL, 2011; SCHNEIDER, 2008; COLANINNO, 2011, MARMOLEJO, 2008, KEW, 2013; PATACCHINI, 2009, FRENKEL, 2008, MUÑIZ, 2006; MUÑIZ, 2013), mientras que en otros presenta formas más complejas (TORRENS, 2008; JAEGER, 2010a).

En este apartado, antes de dar con la formulación del indicador que se ha utilizado para la estimación del factor densidad asociado a la caracterización de la ciudad dispersa, se plantea una serie de indicadores alternativos.

La densidad permite medir la cantidad de una determinada variable por unidad de superficie. Esta variable puede ser la población, las viviendas, la segunda residencia (HOF, 2013) o incluso los empleos (MARMOLEJO et al., 2008). La densidad viene a medir la intensidad de uso de una determinada función urbana por unidad de superficie. En función de la superficie a la que se refiera, se puede hablar de densidad neta o bruta. Será una densidad bruta cuando se mida sobre la totalidad del

territorio, en este caso el municipio, mientras que se hablará de densidad neta cuando se refiera a la superficie del suelo urbano.

Así, se ha elegido las siguientes densidades:

- Densidad bruta de población,
- Densidad bruta de vivienda,
- Densidad neta de población,
- Densidad neta de vivienda,
- Densidad media.

A continuación, definiremos cada uno de estos indicadores, junto con las bondades y los inconvenientes de cada uno. Hay que tener en cuenta que, luego, no todos fueron seleccionados; para ellos, se explicarán los motivos que han llevado a su descarte.

El **indicador de densidad bruta**, bien sea de población o de vivienda, es el resultado de dividir la población o el número de viviendas del municipio m , extraído del Censo de Población y Viviendas de 2011, por la superficie del municipio m en hectáreas. Evidentemente, se mide en habitantes o viviendas por hectárea. Adopta una formulación muy sencilla, idéntica a la que planteó COLANINNO (2011).

Se plantea así, un indicador agregado a nivel municipal que no proporciona buenos resultados. Propone una medida de densidad, considerando la totalidad del término municipal, independientemente de su condición urbana o no, repartiendo la población o las viviendas de manera homogénea en la totalidad de la superficie municipal. Evidentemente, salvo en determinados casos como el de los municipios de Emperador o Benetússer (Valencia), urbanizado en casi su totalidad, es difícil imaginar que la población se distribuya en toda la superficie ya que un municipio generalmente tiene parte de su término ocupado por superficies urbanas, donde se concentra el hecho residencial, y otra con superficies agrícolas y forestales, que en muchos casos vienen condicionadas por factores limitantes (sierras, zonas inundables, etc.), que hacen imposible su urbanización. Los municipios rurales, caracterizados por pueblos que, en su mayoría, mantuvieron núcleos urbanos compactos, con poca población, rodeados de grandes extensiones de suelo forestal o agrícola, obtienen en muchos casos densidades brutas muy bajas, fruto del contexto agrícola y forestal en el cual se encuentran o de procesos de despoblación, pero en ningún caso de la ciudad dispersa que aquí se intenta medir.

En cualquier caso, el mismo COLANNINO (2011) plantea, en sus resultados, este indicador como una medición de la intensidad de la presión humana sobre el territorio, condicionado por sus límites administrativos, que poco tiene que ver con la densidad urbana.

En vez de la densidad bruta, se ha preferido el indicador de densidad neta, que mide la intensidad de uso de la superficie urbana residencial únicamente. El cálculo del **indicador de densidad neta de población** del municipio m quedaría de la siguiente manera:

$$DNP_m = \frac{POB_m}{SU_m}$$

Donde POB_m es la población del municipio m y SU_m es la superficie de suelo urbano residencial del municipio m en hectáreas.

Este indicador toma la idea original de la definición de densidad, al estimar la intensidad de uso por unidad de superficie, sin embargo lo aplica al área urbana objeto de estudio, dejando fuera del cálculo el suelo no urbano. El indicador se expresa en habitantes por hectárea de suelo urbano residencial. Mide la eficiencia del suelo urbano. Incluso, algunos le dan la vuelta al indicador cuantificando la cantidad de suelo que necesita una persona para residir en un determinado lugar (SOLE-OLLE, 2001).

Tanto el Censo de Población y Viviendas del Instituto Nacional de Estadística como el Padrón municipal, permite obtener datos de población: El Censo se genera a partir de la realización de una encuesta, cuyo último dato disponible es del año 2011, proporciona resultados estadísticos muy completos y permite determinar parámetros asociados a la población residente o vinculada por algún motivo con un municipio (residencia, lugar de trabajo, segunda residencia, lugar de estudio, etc.). Tiene la desventaja de realizarse cada diez años; el Padrón municipal es el registro administrativo donde constan los vecinos del municipio. Sus datos constituyen una prueba de residencia en el

municipio y del domicilio habitual en el mismo. Tiene la ventaja de ser continuo, por lo cual se puede tener datos anuales. Sin embargo, esta base de datos no refleja correctamente, por ejemplo, la población vinculada a la segunda residencia, especialmente relevante en este caso.

Ambas fuentes de información proporcionan datos agregados a nivel municipal, por lo que no permiten distribuir la población dentro del término municipal y saber así la población existente en cada una de las manchas urbanas. Evidentemente, esto le resta utilidad al indicador al tener que considerar que la población se reparte de manera homogénea en el uso urbano, cuando seguramente no sea así. Otro problema del indicador de población propuesto en el caso de usar el Padrón es que el número de habitantes se encuentra muy correlacionado con la residencia, siendo muy inferior a la población vinculada a la segunda residencia. Así, se podría dar casos de densidades de población muy inferior a la que realmente se puede dar en período estival, sobre todo en las zonas turísticas o de segunda residencia. En este mismo sentido, hay que comentar que, en España y en la Comunidad Valenciana, el número de viviendas es muy superior al número de hogares²⁶. Este exceso es particularmente importante en la Comunidad Valenciana por el efecto de la segunda residencia, especialmente importante en las zonas turísticas del litoral y en los municipios rurales, tal como se verá más adelante, y por supuesto el efecto de la construcción. Según MIRALLES (2014), en la Comunidad Valenciana, en el año 2011 había 628 viviendas por cada 1.000 habitantes, lo cual es una cifra muy superior a la media europea o incluso a la española con 544 viviendas por cada 1.000 habitantes en el año 2009.

La Tabla 15 y la Ilustración 15, proporcionan los resultados para los 542 municipios de la Comunidad Valenciana. El valor medio de densidad neta de población es de 51,11 habitantes por hectárea. Resulta relevante la gran diferencia entre el valor máximo, superior a 600 habitantes por hectárea, y el valor mínimo, con menos de 5 habitantes por hectárea.

Indicador	Densidad neta de población
Número de municipios	542
Media	51,11
Desviación típica	51,87
Valor Mínimo	4,81
Valor Máximo	603,89

Tabla 15: Estadísticas para la densidad neta de población (DNP)

Analizando con más detalle los resultados por ámbitos y áreas funcionales de la ETCV, se dan las siguientes circunstancias:

- Es la franja litoral (Cota 100), así como las áreas funcionales de Valencia, seguido de la Safor, las Riberas del Júcar y Xàtiva, las zonas que registran el promedio más elevado.
- Por otro lado, las áreas funcionales de la Marina Alta, Requena-Uitel, El Vinalopó y el Valle del Palancia son las que tienen valores de densidad neta de población media más baja.
- La densidad más alta se da en el municipio de Mislata, con 603 habitantes por hectárea de suelo urbano, seguido de Alaquás, Xirivella, Emperador, Quart de Poblet, Aldaia, Benetússer y Valencia, todos ellos pertenecientes al área urbana de la ciudad de Valencia.
- Fuera del área funcional de Valencia, Algemesí (en las Riberas del Júcar), Benirredra, Palmera y Gandía (área funcional de la Safor), Bolulla (Benidorm), Faura (El Valle de Palancia), Elda, Alicante y Castellón de la Plana se encuentran próximos o por encima de 100 habitantes por hectárea.
- Son los ámbitos territoriales correspondientes al sistema rural y la franja intermedia los que registran la menor densidad neta de población.
- Los municipios con la densidad neta de población más pequeña son: Olocau (4,8 habitante por hectárea), Albalat dels Tarongers (5,3 hab./ha), Castillo de Villamalefa (5,7 hab./ha),

²⁶ Según datos del Instituto Nacional de Estadística, España contaba en 2013 con 46.156.400 habitantes y 18.217.300 hogares, cifra similar (con un desfase de dos años en los datos), a la proporcionada por el Censo de Población y Viviendas que revela que en España había algo más de 18 millones de viviendas principales y más de 25 millones de viviendas familiares.

Castielfabib (7 hab./ha), Palanques (8,1 hab./ha), Hondón de los Frailes, Sant Jordi/San Jorge, Sacañet, el Ráfol d'Almúnia, Fuente la Reina, Zucaina, Benitachell/el Poble Nou de Benitaxell, Alpuente, Alcocer de Planes, Villores y Godelleta (10 hab./ha).

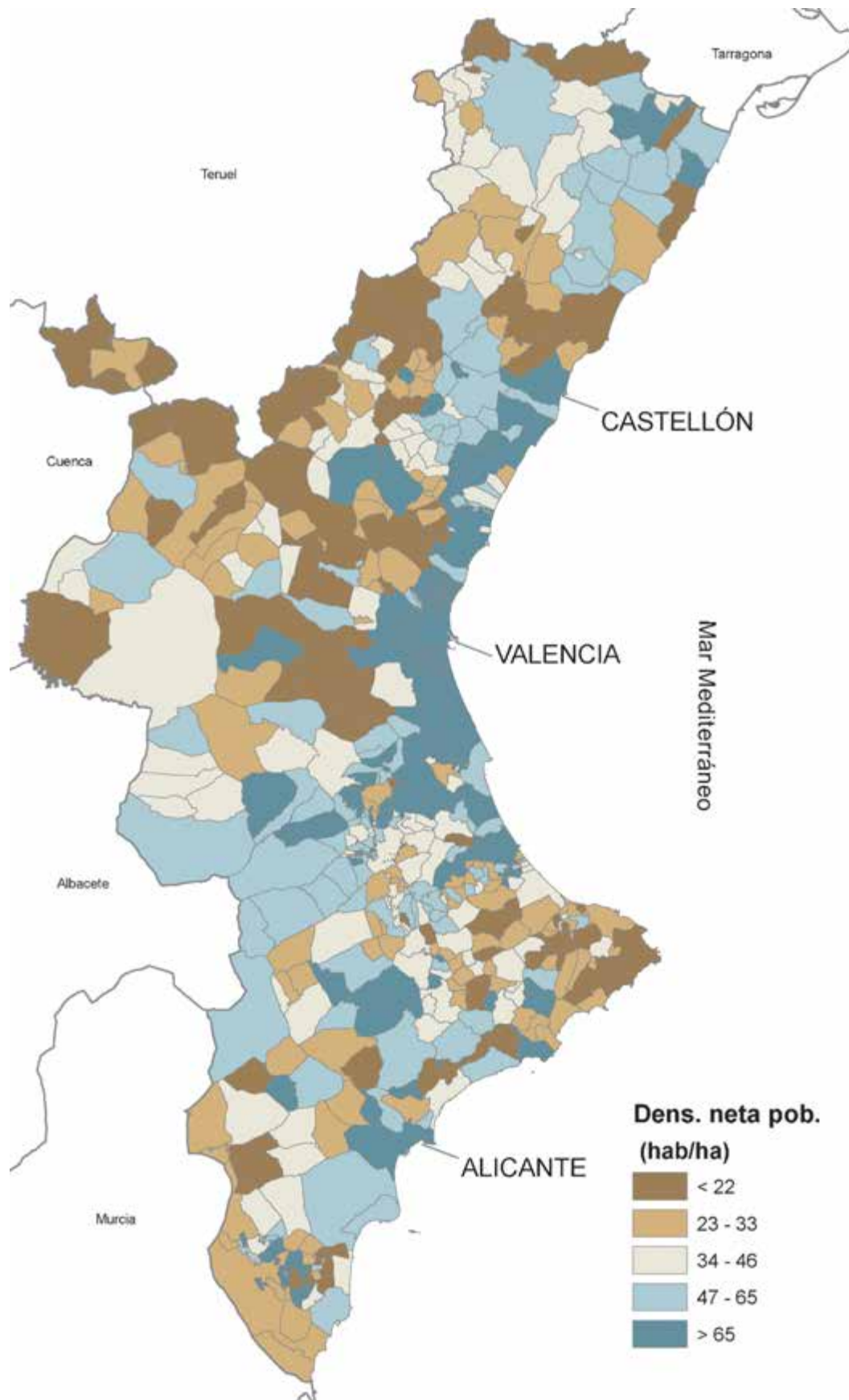


Ilustración 15: Densidad neta de población

- Los municipios con densidad neta de población inferior a 10 habitantes por hectárea de suelo urbano se distribuyen por toda la geografía de la Comunidad Valenciana; aunque, están especialmente en las áreas funcionales de Alcoi, Castellón, Dénia-Javea, Elda, Els Ports y Requena-Utiel.

Como alternativa al indicador anterior y teniendo en cuenta que el tejido urbano residencial viene conformado por viviendas, aparece otra solución alternativa para medir la densidad neta: recurrir a datos de vivienda para definir un indicador de **densidad neta de vivienda**. El indicador quedaría definido de la siguiente manera:

$$DNV_m = \frac{VIV_m}{SU_m}$$

Donde VIV_m es el número de viviendas totales del municipio m y SU_m es la superficie de suelo urbano residencial del municipio m en hectáreas. Los datos de viviendas usados se han extraído del Censo de Población y Viviendas de 2011 del Instituto Nacional de Estadística.

Los resultados para este indicador se pueden consultar en la Tabla 16 y la Ilustración 16. Se mide el número de viviendas totales construidas por hectárea de suelo urbano residencial. El valor medio para la densidad de viviendas es de 36,3 viviendas por hectárea de suelo urbano residencial, con valores que van desde 5,5 a 293,8 viviendas por hectárea, en Catadau y Mislata respectivamente.

Indicador	Densidad neta de viviendas totales
Número de municipios	542
Media	36,3
Desviación típica	26,1
Valor Mínimo	5,5
Valor Máximo	293,8

Tabla 16: Estadísticas para la densidad neta de viviendas totales

Según la Ilustración 16, los municipios del litoral son los que registran el promedio más alto, aunque con una desviación típica elevada, lo cual indica una dispersión muy importante de los valores alrededor de la media. En la Provincia de Castellón, son los municipios de Castellón de la Plana, Burriana y Nules son los que registran las densidades más elevadas; en la Provincia de Valencia, esto mismo se da en los municipios de Canet d'en Berenguer y los de área urbana de Valencia y del litoral de Valencia hasta Gandía; en la Provincia de Alicante, son Benidorm, Alicante, Santa Pola, Torreveja y Guardamar del Segura, que concentran los valores de densidades más altos. Por el contrario, los municipios de la franja intermedia son los que presentan el valor promedio más bajo. Finalmente en la franja del sistema rural, existen algunos municipios con densidades más altas en Montanejos, Vallibona, Aín, Bolulla y Traiguera, que se corresponden con núcleos tradicionales, con poca extensión y muy compactos.

Por áreas funcionales, son las de Castellón, el Valle del Palancia, Els Ports-Baix Maestrat, la Marina Baixa, la Safor y Valencia, que registran mayor densidad. Mientras que los valores más bajos, se encuentran concentrados en las siguientes áreas: el Vinalopó y la Vega Baja, la Marina Alta, la Vall d'Albaida, los municipios interiores del área metropolitana de Valencia y en un conjunto de municipios al Norte de Castellón, formado por Borriol, la Pobla Tornesa, Les Useres, Vall d'Alba, Villafamés, Sant Joan de Moró y Cabanes.

Los 10 municipios con menor densidad son: Catadau (Las Riberas del Jucar), Montroy (Las Riberas del Jucar), Busot (Alacant – Elx), Hondón de los Frailes (El Vinalopó), Olocau (Valencia), Benimuslem (Las Riberas del Jucar), el Ràfol d'Almúnia (La Marina Alta), Turís (Valencia), Castielfabib (Requena – Utiel) y la Romana (El Vinalopó).

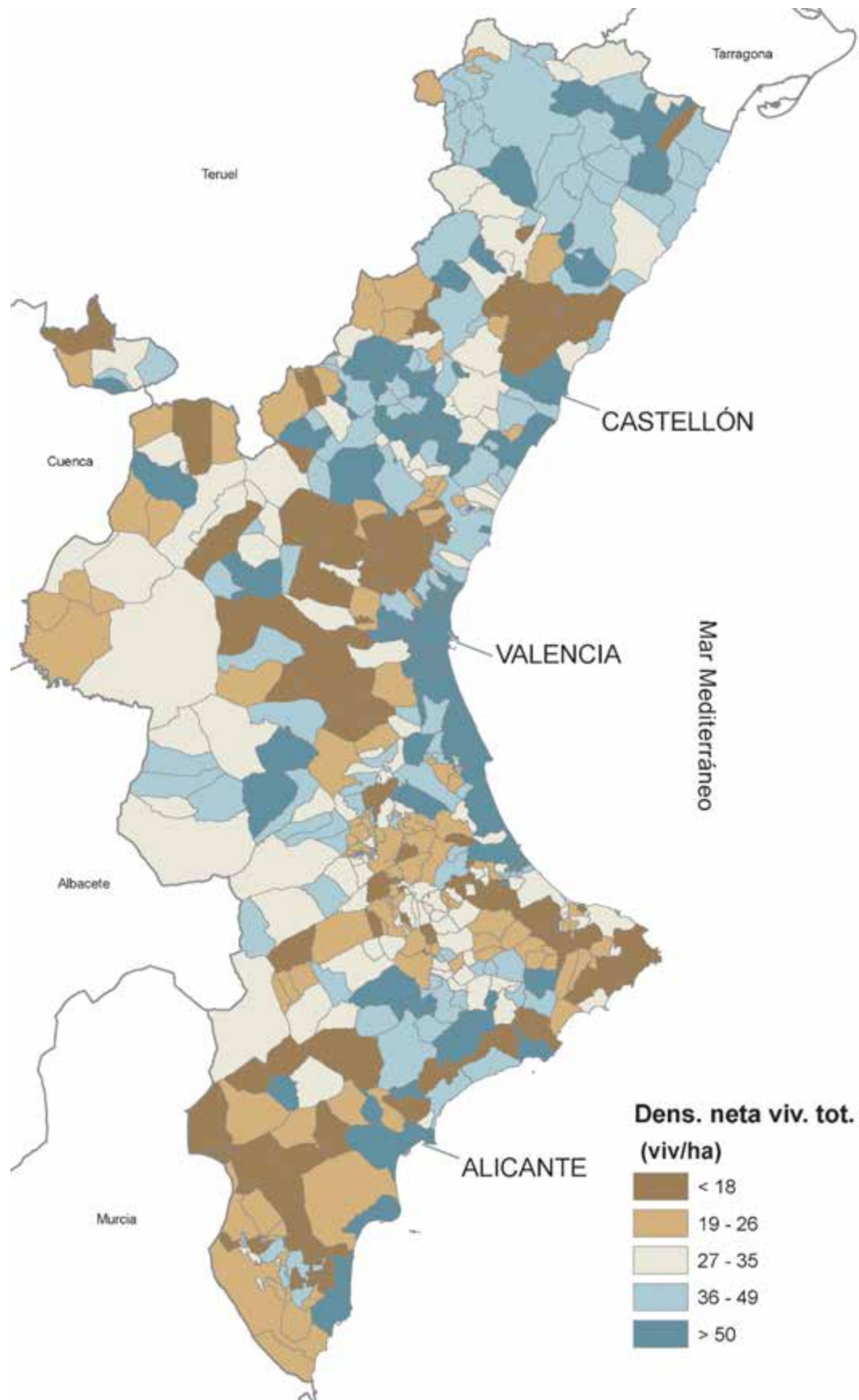


Ilustración 16: Densidad neta de viviendas totales por municipio

Sin embargo, este último indicador, al igual que el anterior, presenta otro problema: distribuye la población o las viviendas de manera homogénea en toda la superficie urbana, como si existiera tan solo una densidad media en todo el tejido urbano. Evidentemente, el problema proviene de los datos manejados ya que se encuentran agregados a nivel municipal, por lo que no permiten distribuir las viviendas dentro del término municipal entre las distintas manchas urbanas. Existen otras fuentes de información, pero, no resulta claro que permitan localizar las viviendas en las distintas áreas urbanas, más aun si se trata de realizar el cálculo para todos los municipios de la Comunidad Valenciana. La información cartográfica catastral es una de ellas, proporciona datos completos y homogéneos, pero se ha descartado por el volumen de datos a tratar sobre los 542 municipios de la Comunidad Valenciana. Otra fuente de información posible sería los documentos de planeamiento, sin embargo, también resulta demasiado laborioso y con muy poca garantía de disponer de datos completos. Más interesante podría resultar el Nomenclátor²⁷, generado a partir del Padrón municipal. De hecho, proporciona datos de población georreferenciados en unos puntos. El problema erradica luego en que estos no coinciden con las áreas urbanas SIOSE, por lo que las pruebas que se realizaron para distribuir la población no resultaron nada convincentes. Algo parecido pasa también con las secciones censales²⁸, otra fuente posible. Con esta información cartográfica, cada polígono representa una sección censal y tiene su dato de población y viviendas como atributo. Sin embargo, estos tampoco se ajustan bien con los polígonos SIOSE, lo cual tampoco resulta operativo si lo que se quiere es distribuir la población de las secciones censales a las manchas urbanas SIOSE.

Los procedimientos de desagregación espacial de la población o las viviendas desde unidades administrativas clásicas, como los límites municipales, a otras unidades más pequeñas, ofrecen una solución a la distribución de la vivienda o de la población en las zonas urbanas. Este tipo de técnicas provienen de lo que se conoce por mapas dasimétricos (WRIGHT, 1936). El diccionario de la Real Academia de Ingeniería los define de la siguiente manera: “*Mapa de coropletas en el que las áreas se subdividen en otras más o menos homogéneas, con base en alguna característica complementaria*”. En España, existen varias experiencias de este tipo: algunas consiguieron distribuir la población en las manchas urbanas residenciales del CORINE Land Cover (SANTOS, 2011), otras lo hicieron con las viviendas en los polígonos urbanos SIOSE (CANTARINO et al., 2014).

El modelo desarrollado por CANTARINO et al. (2014) proporciona una metodología aplicada a la Comunidad Valenciana para distribuir las viviendas totales de un municipio en cada una de las manchas urbanas del SIOSE. Determina el número de viviendas a partir de la superficie de techo residencial construido, que previamente se estima a partir de la superficie de suelo ocupada por la edificación y su tipología, según la cual aplica un factor multiplicador representativo de número medio de plantas del edificio. Tiene la ventaja de usar los polígonos SIOSE. Gracias a esta metodología, se ha podido estimar la cantidad de viviendas por polígono SIOSE, calcular la densidad de vivienda por mancha urbana y así obtener una densidad media municipal.

Utilizando los llamados mapas dasimétricos, se ha definido por tanto el indicador **Densidad neta de construcción (NetDen)**. Se corresponde con una densidad media de vivienda construida en los polígonos SIOSE de un determinado municipio y adopta la siguiente formulación:

$$NetDen = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{\sum_{a=1}^p (EF_i^a * K_a)}{S_i} \right)}{n}$$

Donde: EF_i^a superficie edificada de tipo a en la mancha urbana i , K_a número medio de plantas correspondiente al tipo de edificación a disponible en Tabla 17 (CANTARINO et al., 2014), S_i superficie de la mancha urbana i , n número de manchas urbanas en el municipio. Se mide en m^2 de viviendas por m^2 de suelo urbano.

²⁷ Nomenclátor: Población del Padrón Continuo por Unidad Poblacional: <http://www.ine.es/nomen2/index.do> (última consulta 22/07/2015)

²⁸ Resultados detallados del Censo 2011. Indicadores por secciones censales: http://www.ine.es/censos2011_datos/cen11_datos_resultados_seccen.htm (última consulta 22/07/2015)

SIOSE atributo	Tipo de edificación	K_a (Número medio de alturas)
21	Edificio aislado	8,61
22	Edificio entre medianeras	3,98
23	Vivienda unifamiliar. Aislada	1,57
24	Vivienda unifamiliar. Adosada	1,82

Tabla 17: Número medio de alturas según tipo de edificación (CANTARINO, I. y al., 2014)

El indicador formulado se comporta como cualquier variable de densidad: un valor bajo significa que se necesita más suelo para albergar un mismo número de viviendas, lo cual contribuye a la ciudad dispersa. Por el contrario, un valor alto refleja más viviendas por unidad de superficie urbanizada, es decir mayor intensidad de uso en las zonas urbanas.

El indicador de **Densidad Neta de construcción (*NetDen*)** es por lo tanto una medida de la densidad media a nivel municipal, calculado por mancha urbana, y se mide en m^2 de techo de vivienda construida por m^2 de suelo urbano residencial. Según la Tabla 18, el valor medio registrado es de 1,56 m^2 de vivienda por m^2 de suelo urbano y los valores mínimo y máximo son respectivamente de 0,19 y 3,58 m^2 de vivienda por m^2 de suelo urbano.

Indicador	Densidad neta de construcción
Número de municipios	542
Media	1,56
Desviación típica	0,87
Valor Mínimo	0,19
Valor Máximo	3,58

Tabla 18: Estadísticas para la densidad neta de construcción (*NetDen*)

Los municipios de la franja intermedia son los que registran los valores de densidad más bajos, seguidos de los municipios pertenecientes a la Cota 100, dejando al sistema rural el valor medio más alto. Según esta misma tabla, en el caso de las áreas funcionales, son los municipios del Vinalopó, Alacant-Elx, la Marina Alta y Baixa, así como la Vega Baja los que menor densidad presentan. Por otro lado, los valores más altos se concentran en el sistema rural, caracterizado por núcleos históricos compactos, y en el litoral en los núcleos costeros y grandes ciudades.

En la Ilustración 17, las densidades más bajas aparecen claramente:

- En la Provincia de Alicante y en la costa, a excepción de Benidorm, Alicante, Torreveja y algunos municipios pequeños o rurales del área funcional de Alcoi.
- En la Marina Alta y Baixa.
- En los municipios del interior del área metropolitana de Valencia.
- En algunos municipios de las Riberas del Júcar.
- Y finalmente en municipios del litoral norte de la provincia de Castellón, así como cercanos al área urbana de la ciudad de Castellón de la Plana.

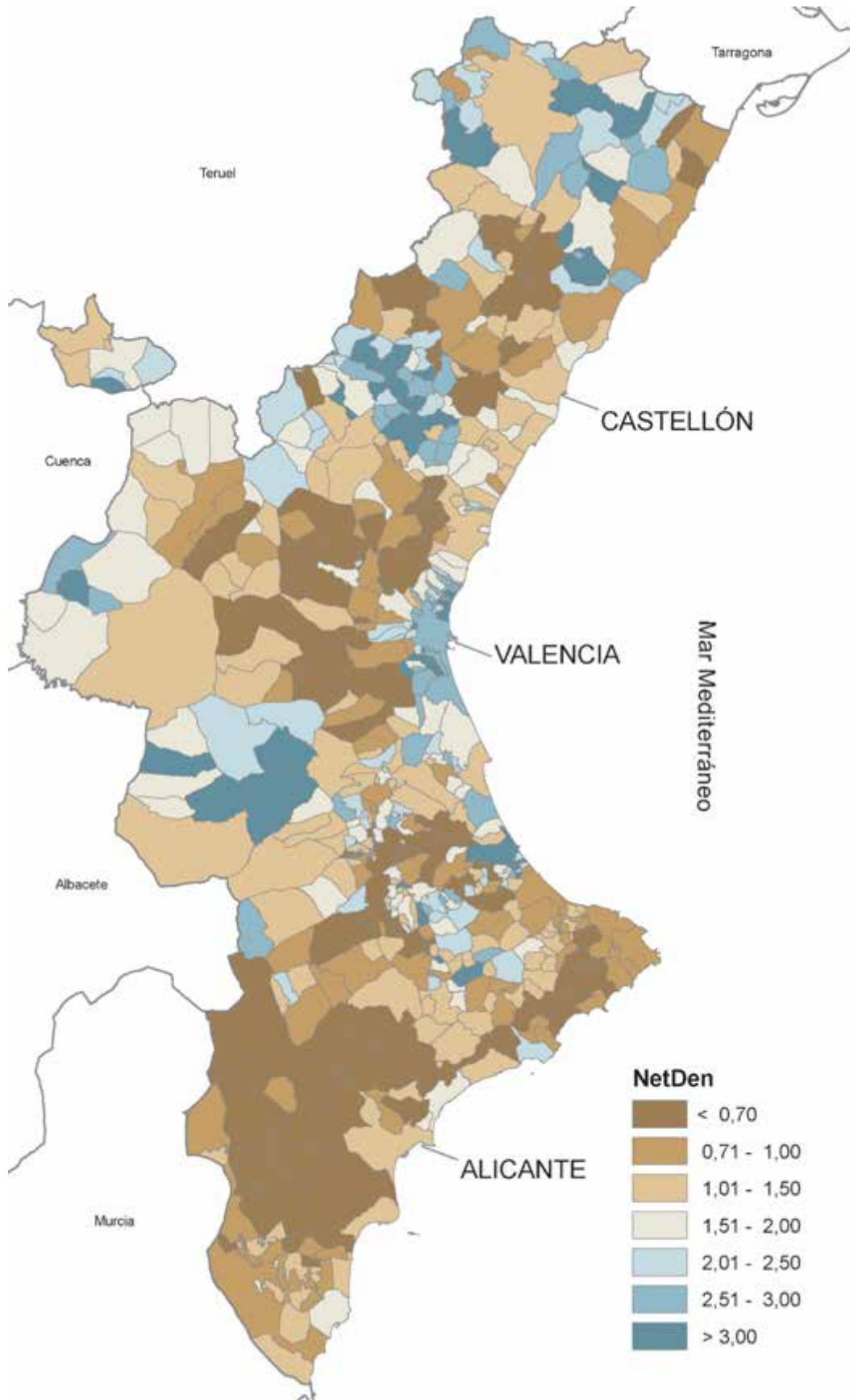


Ilustración 17: Densidad neta de construcción (*NetDen*) por municipio

5.3.2. Magnitud

La magnitud del fenómeno urbano residencial también es otra variable que define la ciudad dispersa y que refleja la presión a la cual se encuentra sometido el territorio en su conjunto. Con este factor se recoge la idea compartida por varios autores de un consumo excesivo de suelo (COLANINNO, 2011, EEA, 2006, TORRENS, 2008; SCHNEIDER, 2008; KEW, 2013): la ciudad dispersa no es solo morfológica si no que resulta también del consumo expansivo de suelo. Es decir, tan solo existe ciudad dispersa si se dan bajas densidades en una gran extensión de territorio.

En este caso, existen varias formas de medir la magnitud del fenómeno. Una primera de ellas, es centrarse en la medición de la extensión espacial de la ciudad (COLANINNO, 2011; SCHNEIDER, 2008; EEA, 2006; CARRUTHERS et al. 2003). Es así como, atendiendo a la expansión de la ciudad, se puede definir la proporción del municipio ocupado por suelo artificial o, de manera más específica, por usos residenciales. En principio, una mayor extensión de la ciudad, significará mayor valor para esta variable, lo cual contribuye a una mayor ciudad dispersa. Una segunda opción es considerar la densidad bruta, antes comentada, como variable de densidad (COLANNINO, 2011). Buscando medir la extensión del suelo residencial de baja densidad, no se ha considerado todo el suelo artificial, sino solamente aquella superficie que responde a esta tipología. Así, se ha definido una variable más directa mediante un **indicador de Superficie Discontinuo (Disc)** que se corresponde con el porcentaje del municipio ocupado por tejido residencial discontinuo, según los usos del suelo SIOSE y su formulación queda de la siguiente manera:

$$Disc = \frac{DIS}{S}$$

Donde *DIS* es la superficie de tejido urbano discontinuo, *S* superficie del municipio. Se mide en porcentaje. Los datos sobre usos del suelo provienen de la base de datos SIOSE del año 2011, extrayendo la cobertura de urbano mixto residencial discontinuo.

El indicador se comporta conforme a la definición de la ciudad dispersa que se entiende como un consumo excesivo de suelo: un valor alto significa una mayor extensión del tejido urbano sobre el territorio municipal, lo cual contribuye a una mayor dispersión. Por el contrario, un valor pequeño refleja menor extensión de la ciudad, mayor compacidad y por lo tanto menor dispersión. El valor medio registrado por los municipios es de 2,94%, por lo que ese es la superficie municipal media está ocupada por tejido residencial discontinuo y de baja densidad, siendo el valor máximo de 66,58% en el caso de l'Elia en Valencia (Tabla 19). El valor mínimo se da en numerosos municipios donde no existe este tipo de suelo residencial, principalmente municipios pequeños y rurales.

Indicador	Superficie discontinuo
Número de municipios	542
Media	2,94
Desviación típica	6,45
Valor Mínimo	0,00
Valor Máximo	66,58

Tabla 19: Estadísticas para superficie discontinua (*Disc*)

Analizando los resultados de este indicador con más detalle (Ilustración 18), los municipios del ámbito territorial Cota100 son los que registran los valores más altos, seguidos de la franja intermedia. En cuanto al sistema rural, siendo que el suelo residencial discontinuo es casi inexistente en este tipo de municipios, las estadísticas reflejan valores muy bajos para este indicador. A nivel de áreas funcionales, la Vega Baja, la Marina Alta, la Marina Baixa y Alacant-Elx consiguen un valor medio superior al promedio de los municipios de la Comunidad Valenciana. Por el contrario son las áreas funcionales con carácter más rural, las que presentan valores inferiores para este indicador.

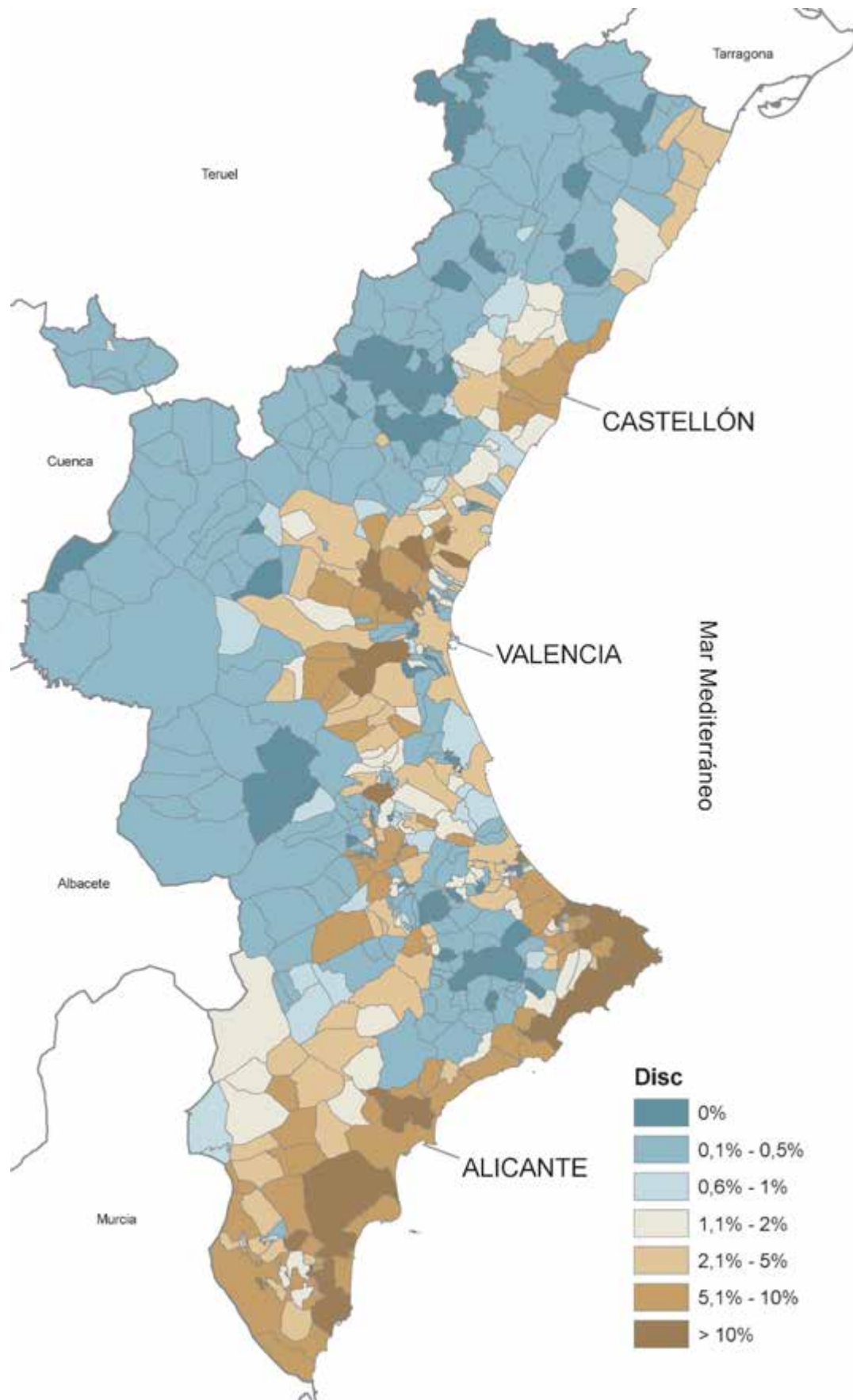


Ilustración 18: Ocupación por discontinuo (*Disc*) por municipio

A nivel municipal, algunos obtienen valores de más de 25% de la superficie ocupada por suelo residencial de tipo discontinuo: l'Eliaana, Els Poblets, Rocafort, Benitachell/el Poble Nou de Benitatxell, Calp, l'Alfàs del Pi, San Antonio de Benageber.

Tal y como aparece en la Tabla 20, los municipios más pequeños son los que menos superficie de su término municipal dedican a suelo residencial de tipo discontinuo, mientras que este porcentaje va creciendo según crece el tamaño poblacional del municipio. En cualquier caso, la mayoría de los registros elevados no se obtienen en los municipios más grandes sino en los municipios con población comprendida entre 5.000 y 50.000 habitantes.

Tamaño población	Promedio
<1.000 habitantes	0,52
1.000-5.000 habitantes	2,30
5.000-20.000 habitantes	6,22
20.000-50.000 habitantes	7,54
>50.000 habitantes	8,78

Tabla 20: Estadísticas para superficie discontinua (*Disc*) por tipo de población

5.3.3. Especialización

Una de las consecuencias de la ciudad dispersa es el menor peso de las zonas densas y compactas (MUÑIZ et al., 2006), así como del núcleo urbano tradicional, y por el contrario un aumento de las zonas urbanas de baja densidad y discontinuas. La especialización de la ciudad en tejido urbano poco denso es por lo tanto una seña de identidad del fenómeno aquí estudiado. Se trata, por lo tanto, de evaluar la especialización del tipo de tejido urbano en una determinada tipología que, en este caso, se considera representativa de la ciudad dispersa.

Después de una revisión bibliográfica y conforme a los datos del SIOSE que se tienen, se han definido dos indicadores de especialización; uno caracterizando el tipo de tejido urbano y otro el tipo de edificación.

El primer lugar, el indicador de especialización del tejido urbano mide la concentración del suelo urbano residencial en el núcleo urbano. Es un indicador relativamente sencillo, inspirado de ARRIBAS-BEL et al. (2011), que se calcula a partir de datos de usos del suelo SIOSE. El indicador pretende medir la concentración de la ciudad en el casco urbano y su ensanche, y por tanto su especialización en el tejido urbano continuo.

El cálculo del **indicador de especialización del tejido urbano (CCont)** para un municipio *m* se ha obtenido aplicando la formula siguiente:

$$CCont = \frac{C}{C + DIS}$$

Donde: *C* superficie de tejido urbano continuo (casco + ensanche, tipos 811 y 812 del SIOSE), *DIS* superficie de tejido urbano discontinuo (tipo 813 del SIOSE). Se mide también en porcentaje. Los datos de usos del suelo se han extraído del SIOSE 2011.

Según la Tabla 21, el promedio de los valores municipales para este indicador se sitúa en 63,17%, lo que significa que el 63,17% de la superficie del suelo residencial se corresponde con tejido urbano continuo de tipo casco o ensanche y que el resto es de tipo discontinuo. El valor mínimo se corresponde con el municipio de Busot donde la superficie del casco urbano apenas representa el 2,23% del total de la superficie residencial. Mientras que el valor máximo se da en numerosos municipios que tan solo cuentan con un único núcleo histórico compacto, como Xirivella, Emperador, Mislata, Tavernes Blanques y Vinalesa, por citar algunos ejemplos de la Provincia de Valencia.

Analizando los resultados con más detalle según los ámbitos definidos en la ETCV (Ilustración 19), las diferencias resultan poco marcadas entre los ámbitos territoriales mientras son

muy acentuadas entre las áreas funcionales. Alacant-Elx, Alcoi, el Vinalopó, la Marina Alta y Baixa y la Vega Baja, muestran por lo general valores más bajos, indicando un peso menor del casco urbano en relación al total de la superficie de suelo residencial. En el otro extremo, con valores más elevados y por lo tanto mayor peso del casco y del ensanche en el total de la superficie de suelo residencial se encuentran las áreas de la Safor, la Vall d'Albaida, las Riberas del Jucar, Requena-Utiel y Valencia. Aun así, también existen valores pequeños registrados en algunos municipios en Castellón, Valencia o en el Valle del Palancia.

Indicador	
Número de municipios	542
Media	63,17
Desviación típica	30,77
Valor Mínimo	2,23
Valor Máximo	100,00

Tabla 21: Estadísticas para especialización del tejido urbano (*CCont*)

Algunos municipios obtienen un peso relativo del casco urbano y su ensanche sobre el resto del suelo residencial inferior a 10%, es el caso de: Busot, Benitachell/el Poble Nou de Benitatxell, San Fulgencio, Teulada, Rojales, Olocau, Els Poblets, Serra, Albalat dels Tarongers, Chiva, Benissa, l'Eliana, Montroy, la Nucia, Godella, Finestrat, Llíria, Náquera, Alcalalí y Montserrat.

El segundo indicador de especialización, tiene que ver con el tipo de edificación. Se trata de evaluar la especialización de la vivienda según la población viva en edificios plurifamiliares o en viviendas unifamiliares. Este segundo indicador, que sigue siendo parecido a la propuesta de ARRIBAS-BEL et al. (2011), mide el peso de la edificación plurifamiliar en el total de suelo edificado. Para el cálculo del indicador, los datos SIOSE proporcionan en atributos el tipo de edificación correspondiente a las viviendas, diferenciando entre viviendas unifamiliares o edificios plurifamiliares.

En el cálculo del **indicador de especialización de la edificación (CEdif)** para el municipio *m* se ha usado la fórmula siguiente:

$$CEdif = \frac{ED}{ED + VIV}$$

Donde: *ED* superficie ocupada por edificios plurifamiliares, caracterizado en SIOSE por los atributos 21, edificio aislado, y 22, edificios entre medianera, *VIV* superficie ocupada por viviendas unifamiliares, caracterizado en SIOSE por los atributos, 23, viviendas unifamiliares aisladas, y 24, viviendas unifamiliares adosadas

Se mide en porcentaje.

El valor medio registrado por los municipios de la Comunidad Valenciana se sitúa en 60,96% del suelo edificado residencial dedicado a edificación plurifamiliar (Tabla 22), mientras que el 39,04% de esta superficie es para edificación unifamiliar, más característica de la ciudad dispersa. En cualquier caso, existen diferencias muy importantes entre los distintos municipios, tal como refleja la desviación típica y la amplitud de los valores, entre el mínimo registrado en municipios donde no existe edificación plurifamiliar según el SIOSE, y el valor máximo que se da en municipios con edificación unifamiliar, representados básicamente por núcleos rurales con un casco compacto compuesto de edificación entre medianeras de 2 o 3 alturas. Curiosamente, también se da municipios de carácter rural con valores nulos, como es el caso de Gestalgar, que aun cuando son núcleos rurales con cascos compactos, son identificados por el SIOSE como viviendas unifamiliares adosadas, teniendo tan solo 1 o 2 alturas.

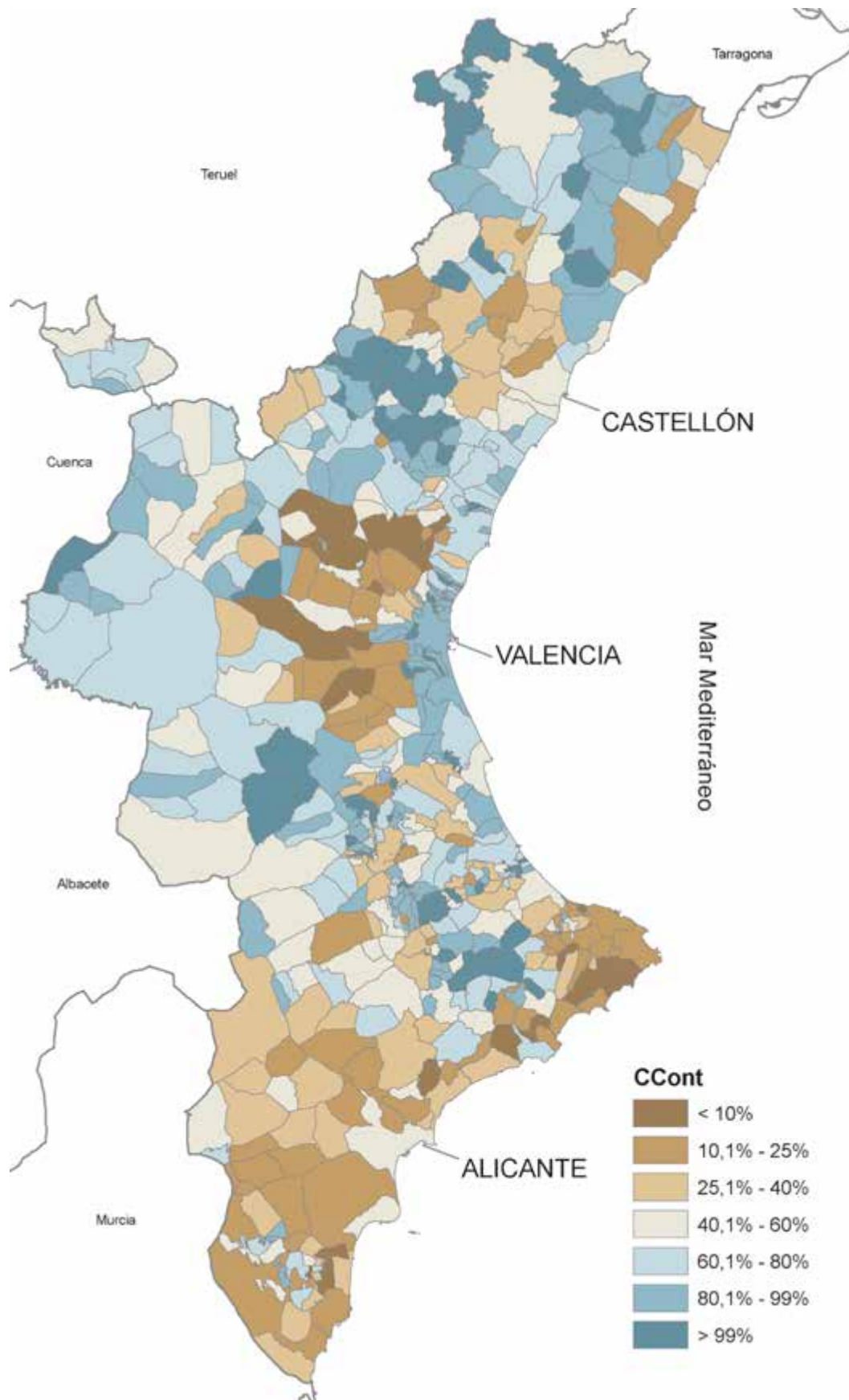


Ilustración 19: Especialización del tejido urbano (*CCont*) por municipio

Indicador	
Número de municipios	542
Media	60,96
Desviación típica	30,95
Valor Mínimo	0,00
Valor Máximo	100,00

Tabla 22: Estadísticas para especialización de la edificación (*CEdif*)

Analizando las diferencias que puedan existir entre los ámbitos territoriales y áreas funcionales (Ilustración 20), son los municipios de la Cota100 los que mayor valor promedio registran, aunque también son ellos los que mayor dispersión presentan. Por el contrario, es el sistema rural el que tiene el valor promedio más bajo, lo cual se puede explicar por la existencia de núcleos rurales pequeños, compactos, de poca altura con una edificación de tipo vivienda unifamiliar adosada en muchos de ellos. En cualquier caso, existen valores nulos en todos los ámbitos. En el caso de las áreas funcionales, se reproduce parcialmente las conclusiones de otros indicadores: Alcoi, el Vinalopó y la Marina Alta tienen un valor medio inferior a 40%; luego, Alacant-Elx, Castellón, Els Ports - Baix Maestrat, la Vega Baja y la Marina Baixa, tienen valores ligeramente superiores pero que se mantienen por debajo o próximo a 50%. Por otro lado, las áreas funcionales con mayor concentración de edificios plurifamiliares son la Safor, la Vall d'Albaida, Requena – Utiel, Valencia y Xàtiva.

5.3.4. Espacio libre

El tejido urbano típico de la ciudad dispersa se caracteriza por una menor edificabilidad, tanto en vertical como en horizontal. Las zonas urbanas más típicas de la ciudad dispersa suelen contar con viviendas unifamiliares de pocas alturas y con una gran cantidad de espacio libre, para calles y zonas verdes, tanto públicas como privadas. De hecho, el tejido urbano discontinuo del SIOSE, se caracteriza por una mayor superficie de espacio libre por vivienda que el modelo de la ciudad compacta, donde proporcionalmente hay menos lugar de esparcimiento, zonas verdes urbanas y calles. Es precisamente por esto que muchas son las personas que trasladan su vivienda a este tipo de crecimiento urbano: lo hacen, desde una perspectiva personal, pensando en conseguir una mejor calidad de vida que asocian con más espacio de esparcimiento, sin pensar en los efectos que supone para la colectividad como, por citar algunos, un mayor consumo de suelo por habitante y un gasto público más alto (y privado también).

Realmente, son pocos los autores que consideran este indicador para medir la ciudad dispersa. ARRIBAS-BEL et al. (2011) define un indicador *Availability of open space* como la ratio entre la superficie de zonas verdes urbanas y la superficie urbana y HOF et al. (2013) se centra en las piscinas como espacio libre.

En este trabajo, se ha definido el **indicador Densidad de espacio libre (*FSpace*)** como la ratio entre la superficie de espacio libre (tanto zona verde como viales) y el número de vivienda en suelo urbano residencial. Adopta la fórmula siguiente:

$$FSpace = \frac{ZV_i + V_i}{Viv_i}$$

Donde: ZV_i superficie de zona verde en suelo urbano residencial (coberturas simples 102 según SIOSE), V_i superficie de vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación en suelo urbano residencial (coberturas simples 104 según SIOSE), Viv_i número de viviendas (Censo de población y viviendas de 2011). Se mide en m^2 de espacio libre por vivienda.

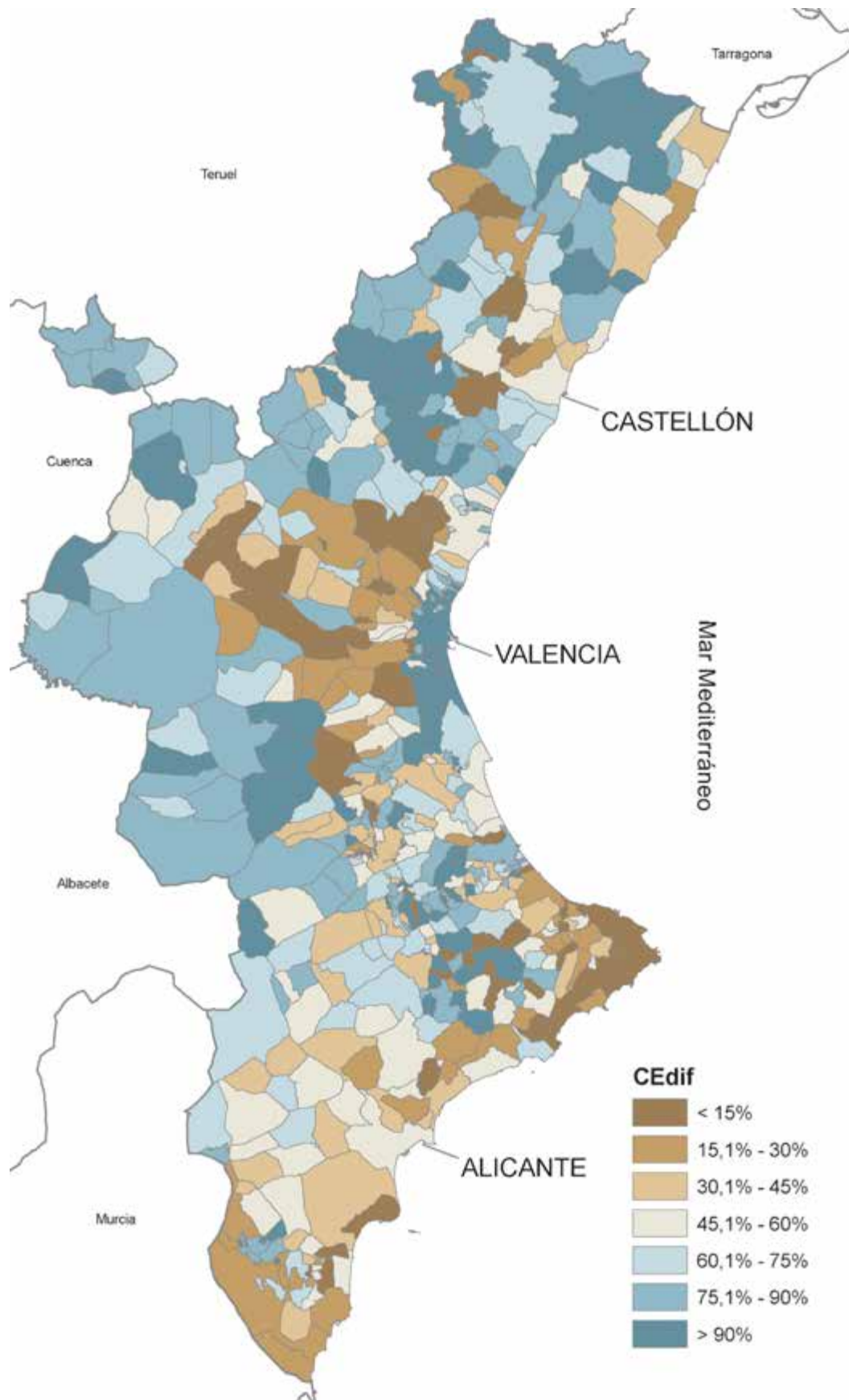


Ilustración 20: Especialización de la edificación (*CEdif*) por municipio

El **indicador densidad de espacio libre (*FSpace*)** mide la superficie de espacio libre por vivienda, considerando las zonas verdes y los viales como el espacio libre de edificación. El valor medio registrado es de 108,93 m² de espacio libre por vivienda (Tabla 23). El valor mínimo se corresponde con el municipio de Mislata, con unos 7 m² de espacio libre por vivienda, mientras que Catadau es el municipio que obtiene el valor máximo con 773 m² de espacio libre por vivienda.

Indicador	
Número de municipios	542
Media	108,93
Desviación típica	101,92
Valor Mínimo	7,17
Valor Máximo	773,35

Tabla 23: Estadísticas para densidad de espacio libre (*FSpace*)

Para este indicador, aparecen diferencias importantes según la localización espacial del municipio, como lo muestra la Ilustración 21. Los municipios que pertenecen a la franja intermedia son los que obtienen valores más altos para este indicador (159,54 m² por vivienda, de media), mientras que en la Cota100 y más aún en el caso de los municipios del sistema rural la superficie de espacio libre por vivienda es inferior.

Analizando la densidad de espacio libre según las áreas funcionales, son 5 las áreas funcionales con la densidad más alta: por orden, el Vinalopó, Alacant-Elx, la Marina Alta, las Riberas del Júcar y finalmente la Vall d'Albaida. También, la Marina Baixa y la Vega Baja presentan un valor medio superior al promedio de la Comunidad Valenciana. En el otro extremo, els Ports-Baix Maestrat es el área funcional con la menor cantidad de espacio libre por vivienda. Sin embargo, algunas áreas funcionales muestran una distribución con una desviación importante indicando valores muy poco centrados en la media y por lo tanto modelos de ciudad muy dispares. Es el caso del área funcional de Valencia, con un registro medio de 105,11 m² por vivienda y el coeficiente de variación más alto (1,21). De hecho, se trata de un área funcional con una gran dispersión de valores entre el mínimo y máximo registrado ya que integra municipios como el de Mislata, con el valor más bajo, así como numerosos municipios del interior que obtienen valores muy elevados para este indicador.

Los municipios que mayor superficie de espacio libre tienen por vivienda son en orden ascendente: Albalat dels Tarongers, Montserrat, Turís, Godelleta, Busot, Hondón de los Frailes, Montroy, Alcocer de Planes, Olocau y Catadau.

Analizando este indicador en relación al tamaño poblacional del municipio (Tabla 24), son los municipios de 1.000 a 5.000 habitantes los que registran los valores más altos, seguidos por los que tienen entre 5.000 y 20.000 habitantes. Las ciudades más grandes de 50.000 habitantes son las que tienen menos espacio libre por vivienda.

Tamaño población	Promedio
<1.000 habitantes	81,31
1.000-5.000 habitantes	141,12
5.000-20.000 habitantes	120,68
20.000-50.000 habitantes	108,82
>50.000 habitantes	67,35

Tabla 24: Estadísticas para densidad de espacio libre (*FSpace*) por tipo de municipio

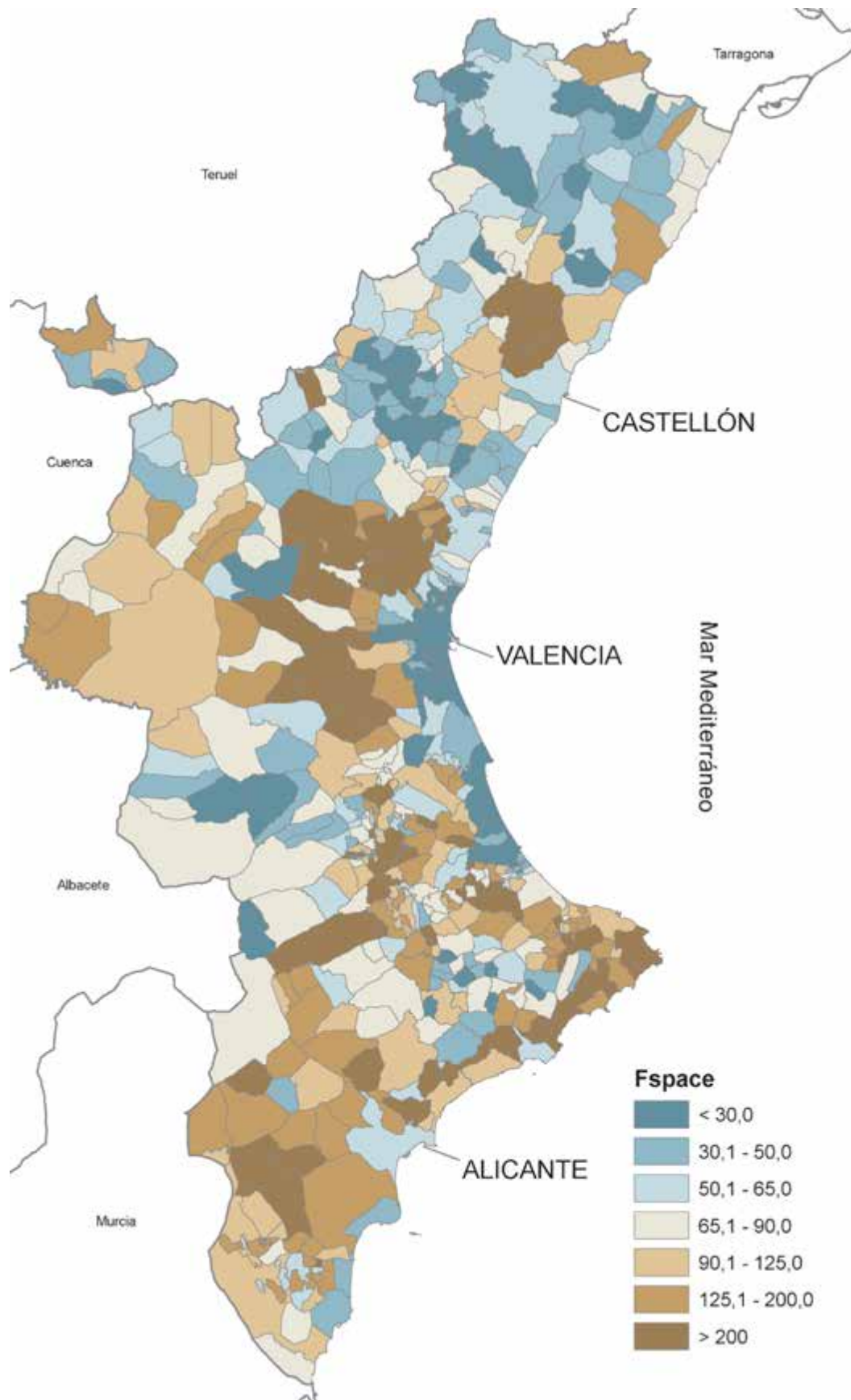


Ilustración 21: Densidad de espacio libre (*Fspace*) por municipio

5.3.5. Complejidad

Desde la Ecología, el estudio del paisaje y de los ecosistemas, históricamente vienen trabajándose índices de fragmentación de los hábitats: así pues, se han definido indicadores de composición, forma y configuración que parecen ser importantes en el funcionamiento de los ecosistemas (RUTLETGE, 2003, citando a FORMAN, 1995).

En cuanto a los índices de forma, pretenden medir la complejidad del polígono (*patch*, en inglés) que delimita el espacio natural o forestal estudiado. Son numerosos los autores que han trasladado las teorías desarrolladas desde la Ecología al análisis de la ciudad dispersa (COLANINNO, 2011; FRENKEL, 2008; TORRENS, 2008). Según RUTLETGE (2003), citando a FORMAN (1995), las formas más compactas, en el sentido geométrico, son las que presentan una relación perímetro – área más pequeña, como en el caso de unos círculos o cuadrados, y que indican una menor dispersión:

Compact areas may be less “visible” to species dispersing across the landscape, while convoluted or linear shapes may intercept the paths of more organisms or propagules (RUTLETGE, 2003: 13)

Trasladando este indicador al estudio de las manchas urbanas, nos permiten diferenciar formas compactas como círculos o cuadrados, de manchas urbanas lineales o de formas complejas. En este sentido, el indicador más sencillo que se puede crear para caracterizar la forma de un polígono es la ratio entre el perímetro y el área: un valor elevado significa mayor complejidad, mientras que el valor más pequeño se corresponde con un círculo. Sin embargo, así formulado, el indicador tiene un defecto al ser dependiente de la superficie del polígono. Es por ello que se ha preferido utilizar el índice de forma, definido por GARIGAL (2002), que soluciona el problema comparándolo con un polígono de referencia (RUTLETGE, 2003). Por otro lado, otra ventaja de este indicador es que se puede realizar el cálculo con la herramienta Patch Analyst para ArcMap, ya que el interés de este tipo de índice llevo a implantarlo desde ya hace varios años en el programa ESRI ArcGIS Desktop (REMPEL, 2012).

Además, para caracterizar la complejidad del municipio, siendo que este índice de forma se define para cada una de las manchas urbanas, se ha optado por un **índice de forma medio (Shape)**, ponderado por el área de los polígonos de suelo urbano residencial del municipio m (Area-Weighted Mean Shape Index), implantado por COLANINNO (2011) y que tiene, por lo tanto, la formulación siguiente:

$$Shape = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{p_i}{\sqrt{\pi S_i}} * S_i \right)}{\sum_{i=1}^n (S_i)}$$

Donde: p_i perímetro de la mancha urbana i , S_i superficie de la mancha urbana, n número de manchas urbanas. En este caso, las manchas urbanas se han obtenido del SIOSE, agrupando todos los polígonos de uso urbano residencial (coberturas compuestas casco, ensanche y discontinuo, respectivamente 811, 812 y 813, según la nomenclatura SIOSE). Este indicador no tiene unidades y sus valores pueden variar entre 0 y ∞ .

Este indicador mide por lo tanto la relación entre el perímetro y el área de las manchas urbanas. Las manchas urbanas asociadas al modelo de ciudad dispersa se caracterizan por una configuración morfológica más difusa, con una expansión tentacular indefinida, conformando un conjunto de piezas urbanas poco compacto y más bien caprichoso. La Tabla 25 proporciona las estadísticas básicas para este indicador. El valor medio registrado en el conjunto de los municipios de la Comunidad Valenciana es de 4,17. El valor mínimo (2,33) se corresponde con el municipio de Sant Joanet; mientras que el valor máximo registrado (13,46) se encuentra en el municipio de San Vicente del Raspeig/Sant Vicent del Raspeig.

La Ilustración 22, así como la Ilustración 23, facilitarán la interpretación de este indicador. El municipio de Sant Joanet (Valencia), que registra el índice de forma más pequeño, tan solo tiene un núcleo urbano con una forma rectangular casi perfecta y por lo tanto una complejidad mínima. En el caso de Torás (Castellón), el indicador toma un valor más elevado ya que el único núcleo urbano que tiene presenta una forma poligonal más tortuosa, de mayor complejidad.

Indicador	
Número de municipios	542
Media	4,17
Desviación típica	1,09
Valor Mínimo	2,33
Valor Máximo	13,46

Tabla 25: Estadísticas para índice de forma (*Shape*)

Ilustración 22: Núcleo urbano de San Joanet, Valencia (Fuente: Google)

Analizando el indicador de forma (*Shape*) por ámbitos territoriales y áreas funcionales, el conjunto de núcleos urbanos de los municipios del sistema rural presentan el valor más pequeño; de hecho, es en este ámbito que las manchas urbanas suelen ser más pequeñas y más compactas. Por el contrario, la franja Cota100 es la que presenta el valor más alto, indicando más complejidad morfológica de las piezas urbanas en esta zona. En cuanto a las áreas funcionales, las manchas urbanas son más complejas en Alacant-Elx, La Marina Alta, el Vinalopó, la Vega Baja y también en la Marina Alta.

Además, existen numerosos municipios que no pertenecen a estas áreas funcionales, distribuidos por toda la Comunidad Valenciana, que también presentan valores altos para este indicador, tal y como puede verse en la Ilustración 24. Los 20 municipios con el índice de forma más alto, son, citándolos en orden ascendente: Altea, Ador, Hondón de los Frailes, Villalonga, Torrevieja, Daya Vieja, Peñíscola/Peñíscola, Benicasim/Benicàssim, Rojales, Benigànim, l'Olleria, Torás, Llocnou d'En Fenollet, Oliva, Redován, Castellón de la Plana/Castelló de la Plana, Teulada, Catadau, Jávea/Xàbia, Elche/Elx, y San Vicente del Raspeig/Sant Vicent del Raspeig.



Ilustración 23: Núcleo urbano de Torás, Castellón (Fuente: Google)

Para caracterizar la complejidad del paisaje, existe otro indicador comúnmente utilizado, también implementado en herramientas de cálculo como FRAGSTAT o Patch Analyst para ArcMap, que permite caracterizar la dimensión fractal de los polígonos (RUTLEDGE, 2003). Como en el caso del indicador anterior, este tipo de indicador ya ha sido utilizado con éxito en la medición de la ciudad dispersa (FRENKEL, 2008; COLANINNO, 2011).

De manera similar al Índice de forma, siendo que la **dimensión fractal (*Fractal*)** se calcula para cada uno de los polígonos se ha definido el indicador Dimensión fractal *como* el valor de dimensión fractal media ponderada por el área de los polígonos de suelo urbano residencial del municipio *m*, según la formulación siguiente (COLANINNO, 2011; REMPEL, 2012):

$$Fractal = \frac{\sum_{i=1}^n \left[\frac{2 * \ln(0,25 * p_i)}{\ln(S_i)} * S_i \right]}{\sum_{i=1}^n (S_i)}$$

Donde: p_i perímetro de la mancha urbana i , S_i superficie de la mancha urbana i , n número de manchas urbanas. También en este indicador, las manchas urbanas se han obtenido del SIOSE, agrupando todos los polígonos de uso urbano residencial (coberturas compuestas casco, ensanche y discontinuo, respectivamente 811, 812 y 813, según SIOSE). Este indicador no tiene unidades. Sus valores se encuentran comprendidas entre 1 y 2. Un valor próximo a 1 indica una forma sencilla y compacta, que podría ser próxima a un cuadrado o círculo, mientras un valor que se acerque a 2, representa una forma más compleja, sinónimo de unas manchas urbanas más irregular.

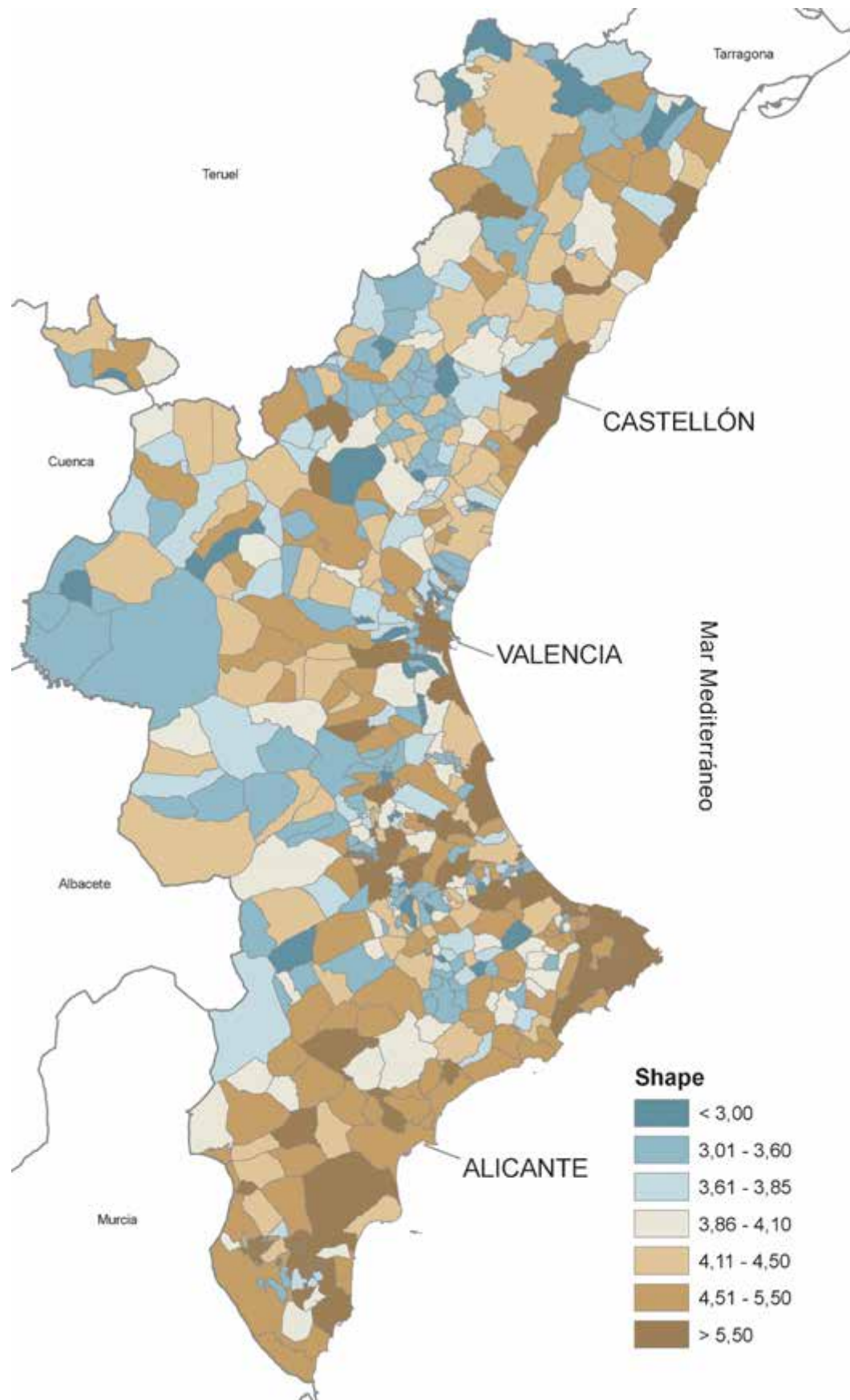


Ilustración 24: Índice de Forma (*Shape*) por municipio

Este indicador mide por lo tanto la complejidad del paisaje urbano, en base a la relación perímetro área. A mayor valor fractal, mayor complejidad en la forma de las manchas urbanas. Aunque parecido al índice de forma, la dimensión fractal proporciona información complementaria.

El valor medio para este indicador es de 1,0922. Como puede verse en la Tabla 26, la dispersión de valores es relativamente baja. Además, tal y como se explica más adelante en lo que se refiere a las áreas funcionales, este indicador tiene una menor correlación espacio-territorial que otros indicadores. El valor mínimo se corresponde de nuevo con el municipio de Sant Joanet, así mismo el valor máximo es también para San Vicente del Raspeig/Sant Vicent del Raspeig.

Indicador	
Número de municipios	542
Media	1,0922
Desviación típica	0,0314
Valor Mínimo	1,0060
Valor Máximo	1,2110

Tabla 26: Estadísticas para la dimensión fractal (*Fractal*)

Conforme a la Ilustración 25, existen valores elevados de dimensión fractal repartidos por todo el territorio de la Comunidad Valenciana: en el área metropolitana de Castellón, Peñíscola, en el área metropolitana de Valencia, en la Safor, así como en los alrededores de Xativa y Alcoi. Los valores más altos se corresponden con: Benigànim, Benasal, Sagra, Castellón de la Plana/Castelló de la Plana, Daya Nueva, Hondón de los Frailes, Redován, Teulada, Villalonga, la Font d'En Carròs, Oliva, Benlloch, Ador, Jávea/Xàbia, Daya Vieja, Elche/Elx, Catadau, Llocnou d'En Fenollet, Torás y San Vicente del Raspeig/Sant Vicent del Raspeig.

En el caso de este indicador las diferencias entre los distintos ámbitos territoriales y áreas funcionales son menores. Aun así, la franja litoral o Cota100 y más aún la franja intermedia son los ámbitos con el mayor valor medio. En cuanto a las áreas funcionales, siguen siendo las áreas funcionales de Alicante (Alacant-Elx, el Vinalopó, la Marina Alta y Baixa, y la Vega Baja) las que mayor valor registran. En cualquier caso, en el caso de este indicador, parece que sea menor la dependencia espacial.

5.3.6. Fragmentación

Otra manifestación de la ciudad dispersa es la fragmentación (MUÑIZ, 2006), generando un modelo con falta de continuidad y contigüidad entre las distintas piezas urbanas, dejando vacíos y generando un modelo urbano muy dividido en piezas aisladas en el territorio. Para medir la fragmentación, existe gran variedad de índices con formulaciones más o menos complejas (JAEGER, 2010a; MUÑIZ, 2006; GALSTER, 2001; MARMOLEJO, 2008; COLANINNO, 2011; ARRIBAS-BEL, 2011, TORRENS, 2008). Algunos de ellos se limitan a medir el número de fragmentos, su ratio por unidad de superficie (SCHNEIDER, 2008), su ratio por habitante (ARRIBAS-BEL, 2011) o el tamaño medio de fragmento. Existen algunos más complejos como por ejemplo, el grado de división del territorio, utilizado por COLANINNO (2011), que se define como la probabilidad de que dos puntos del territorio no se encuentren en la misma mancha urbana (JAEGER, 2000). También, derivado de la economía, la inversa del Índice de Hirschman Herfindahl es una medida que informa sobre la fragmentación de una población (SOLE-OLLE, 2001).

En ese caso, se ha optado por un primer **indicador de fragmentación (*Frag*)** similar al de MARMOLEJO (2008) que propone una función logarítmica del sumatorio de las probabilidades de encontrar una zona urbana del municipio en la mancha urbana *i*. El indicador de fragmentación del suelo urbano residencial del municipio *m* tiene la siguiente formulación:

$$Frag = -1 * \sum_{i=1}^n \left\{ \frac{S_i}{\sum_{i=1}^n S_i} * \left[\ln\left(\frac{S_i}{\sum_{i=1}^n S_i}\right) \right] \right\}$$

Donde S_i superficie de la mancha urbana i , n número de manchas urbanas. A igual que para el indicador anterior, las manchas urbanas se han obtenido del SIOSE, agrupando todos los polígonos de uso urbano residencial (coberturas compuestas casco, ensanche y discontinuo, respectivamente 811, 812 y 813, según SIOSE). El indicador no tiene unidades y varía entre 0 y ∞ .

Un valor elevado significa menor probabilidad de encontrar dos puntos del territorio en una misma mancha urbana, por lo que el territorio presenta mayor fragmentación, lo que contribuye a una mayor dispersión. Al revés, un municipio con una sola mancha urbana, siempre obtendrá un valor nulo para este indicador, lo cual indica que no está fragmentado.

El indicador mide la probabilidad de encontrar dos superficies urbanas en la misma mancha urbana. Tal y como se encuentra formulado, un valor elevado del indicador significa menor probabilidad de encontrar dos superficies urbanas en la misma mancha, es decir mayor fragmentación. Como puede verse en la Tabla 27, el valor medio de los 542 municipios de la Comunidad Valenciana es de 1,909. El valor mínimo, igual a 0, aparece en numerosos municipios, donde todo el suelo urbano se encuentra contiguo, en una única mancha. En cuanto al valor máximo, se da en Elche/Elx con 5,603. En el caso de este indicador aparecen un importante número de municipios, con un único núcleo urbano, con un valor igual a 0.

Indicador	
Número de municipios	542
Media	1,909
Desviación típica	1,127
Valor Mínimo	0,000
Valor Máximo	5,603

Tabla 27: Estadísticas para el grado de fragmentación (*Frag*)

En el caso del grado de fragmentación, las diferencias entre ámbitos territoriales y áreas funcionales son más importantes. El promedio en los ámbitos Cota100 y franja intermedia es el doble del que registra los municipios del Sistema rural (en el cual son numerosos valores iguales a 0). Centrándose en las áreas funcionales: Alacant-Elx, el Vinalopó y la Vega Baja superan a todos los demás. Luego, en un segundo grupo, cercano o superando la media, se tiene la Marina Alta, la Marina Baixa, las Riberas del Jucar y Valencia. En el otro extremo, las áreas funcionales más rurales como el Valle del Palancia, els Ports-Baix Maestrat registran valores más bajos.

Esta misma especialización territorial es patente en la Ilustración 26. Se puede ver como ciertos municipios del interior del área metropolitana de Valencia y del litoral castellanense, tienen valores altos. También, destaca el municipio de Requena, que aunque sea de tipo rural, tiene numerosos asentamientos urbanos repartidos en 29 aldeas o pedanías. En cualquier caso, los 20 municipios el mayor grado de fragmentación son, en orden ascendente: el Fondó de les Neus/Hondón de las Nieves, Alzira, Villajoyosa/la Vila Joiosa, Catral, Lliria, Requena, Ontinyent, Villena, el Pinós/Pinoso, Bétera, Godelleta, Montserrat, Novelda, Aspe, Crevillent, Monóvar/Monòver, Alicante/Alacant, Orihuela, Valencia y Elche/Elx.

Analizando estos resultados por tipo de población (Tabla 28), los municipios más grandes son los que presentan la mayor fragmentación, y viceversa, son los municipios con menor tamaño poblacional, generalmente núcleos rurales con un casco histórico único, los que presentan un menor valor de fragmentación.

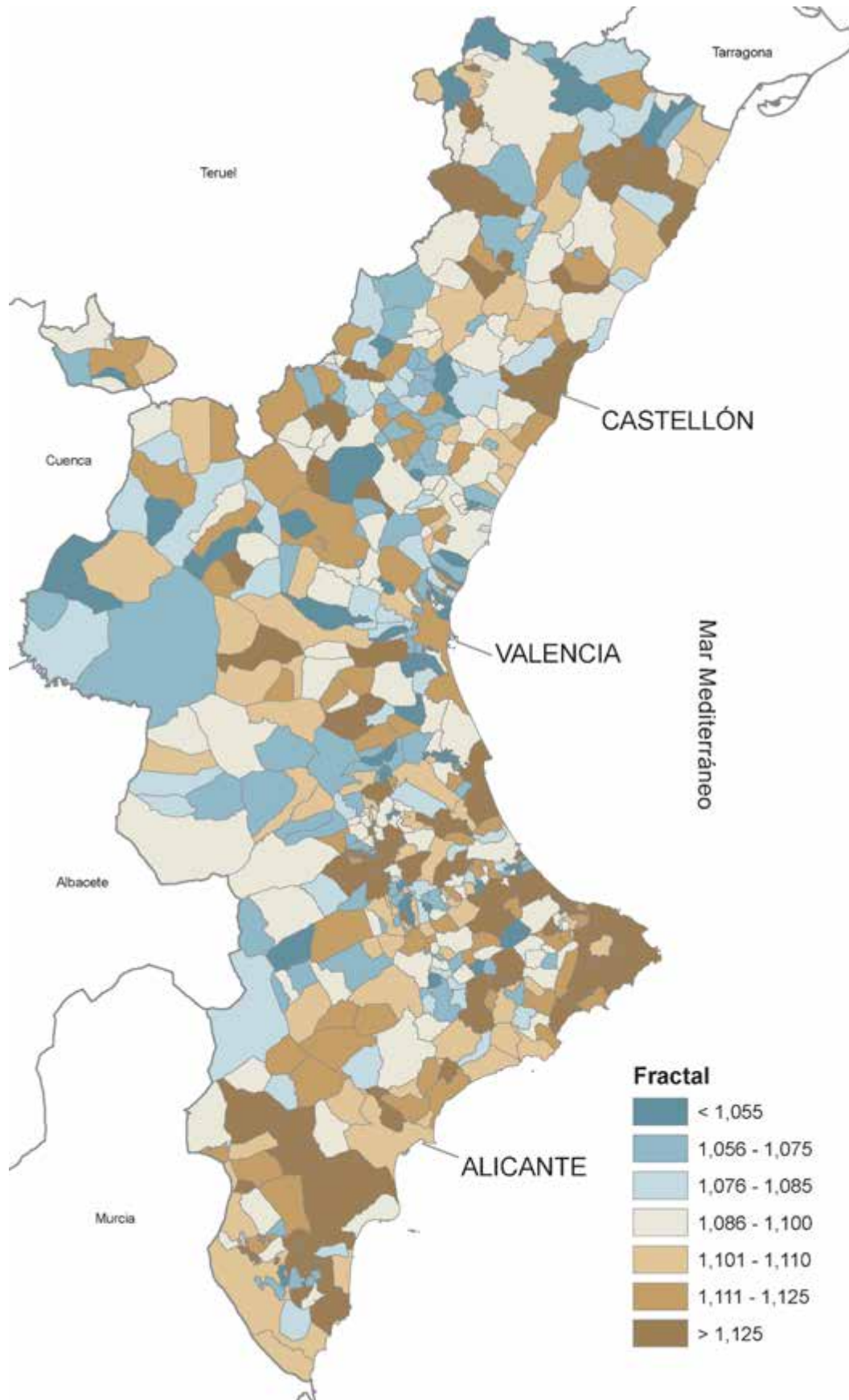


Ilustración 25: Dimensión fractal (*Fractal*) por municipio

Tamaño población	Promedio	Desviación	Mínimo	Máximo
<1.000 habitantes	1,010	0,698	0,000	3,112
1.000-5.000 habitantes	2,026	0,712	0,244	4,416
5.000-20.000 habitantes	2,726	0,805	0,932	4,765
20.000-50.000 habitantes	3,250	0,891	1,595	4,763
>50.000 habitantes	3,818	1,068	1,925	5,603

Tabla 28: Estadísticas para el grado de fragmentación (*Frag*) por tipo de municipio

El índice de Gini es una medida inversa de la fragmentación, es un indicador de concentración del suelo urbano en unos pocos núcleos. De hecho ya ha sido incorporado como indicador de la ciudad dispersa con éxito en otros estudios (COLANNINO et al., 2011; MUÑIZ, 2013).

El **indicador de concentración (Gini)** seleccionado adopta la formulación siguiente (COLANNINO et al., 2011):

$$Gini = \frac{\sum_{i=0}^n (1 - Q_i)}{n - 1}$$

Donde Q_i es el porcentaje acumulado, empezando por las superficies más pequeñas, de la mancha urbana i sobre el total del área urbana (COLANNINO et al., 2011), n número de manchas urbanas. En este caso también, las manchas urbanas se han obtenido del SIOSE, agrupando los polígonos de uso urbano residencial correspondientes a las coberturas compuestas de tipo casco, ensanche y discontinuo, respectivamente 811, 812 y 813, según la nomenclatura SIOSE. A continuación, se calcula el peso de cada mancha urbana en el suelo urbano total y se ordenan de menor a mayor, para así calcular para cada municipio la suma de los pesos acumulados. A continuación, se presentan algunos ejemplos para que se entienda mejor como se construye el indicador de concentración formulado:

	Superficie urbana	Peso	Peso acumulado	1-peso acumulado	
Municipio 1	100ha				
Mancha 1	5ha	0,05	0,05	0,95	
Mancha 2	5ha	0,05	0,10	0,90	
Mancha 3	10ha	0,10	0,20	0,80	
Mancha 4	20ha	0,20	0,40	0,60	
Mancha 5	60ha	0,60	1	0	
			Gini	3,25/4 =	0.813
Municipio 2	100ha				
Mancha 1	20ha	0,2	0,2	0,8	
Mancha 2	20ha	0,2	0,4	0,6	
Mancha 3	20ha	0,2	0,6	0,4	
Mancha 4	20ha	0,2	0,8	0,2	
Mancha 5	20ha	0,2	1	0	
			Gini	2/4 = 0,5	

El indicador no tiene unidades y varía entre 0,5 y 1. Un valor bajo significa que el suelo urbano se reparte proporcionalmente al número de manchas. Al revés, un municipio con manchas cuyas superficies son muy diferentes obtendrá un valor más elevado y próximo a 1. En cualquier caso, se le ha dado un valor igual a 0,5 a los municipios con una única mancha urbana.

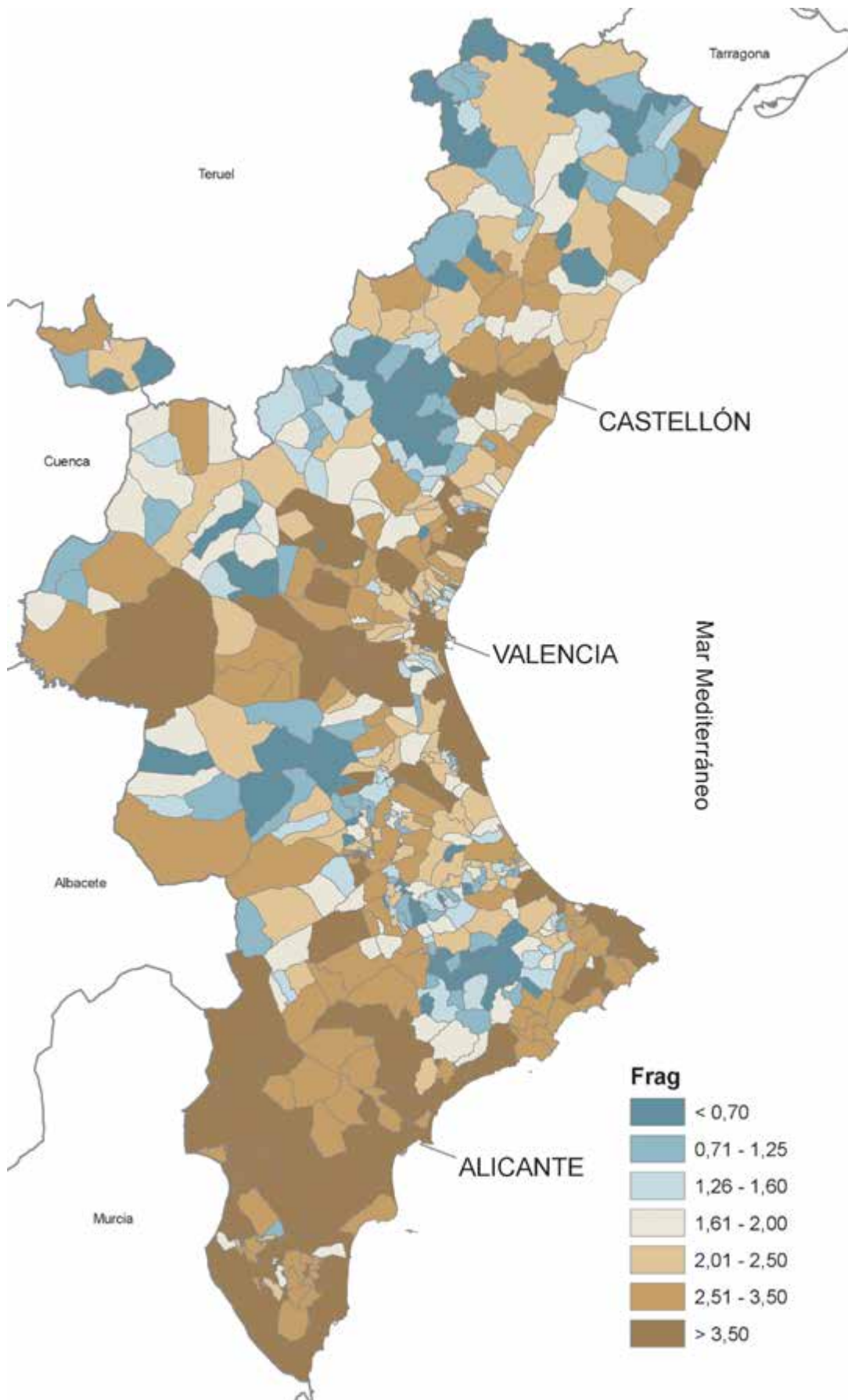


Ilustración 26: Grado de fragmentación (*Frag*) por municipio

Este indicador mide la concentración del suelo urbano (COLANNINO et al., 2011). Tal como está formulado el indicador, a mayor valor de este, tendremos menor concentración del suelo urbano, es decir mayor fragmentación. Como puede verse en la Tabla 29, el índice de concentración medio en la Comunidad Valenciana es de 0,747. El valor mínimo es igual a 0,5 y ocurre en los municipios donde todo el suelo urbano se encuentra contiguo en una única mancha. En el otro extremo, el valor máximo se da en San Fulgencio con 0,953.

Indicador	
Número de municipios	542
Media	0,747
Desviación típica	0,122
Valor Mínimo	0,500
Valor Máximo	0,953

Tabla 29: Estadísticas para el índice de concentración (*Gini*)

Analizando los resultados de la Ilustración 27, como era previsible, la franja Cota100 es la que presenta el valor medio más alto, mientras que son los municipios del sistema rural los que presentan los valores más pequeños, es decir mayor concentración. A nivel de área funcional, Alacant-Elx. El Vinalopó y la Vega Baja, son las áreas con los valores más elevados y por tanto, menor concentración del suelo urbano; por el contrario, los valores más bajos se dan en las áreas de Alcoi, El Valle del Palancia y Els Ports - Baix Maestrat, coincidiendo con municipios rurales y que presentan por tanto, mayor concentración del suelo urbano en el núcleo histórico tradicional.

En cuanto a la distribución espacial del índice de *Gini* a nivel municipal, por lo general aparecen valores más elevados en el litoral castellonense, en el área metropolitana de Valencia y en la provincia de Alicante. Los 20 municipios con menor concentración del suelo urbano son: San Fulgencio, Teulada, Elda, Castalla, la Romana, la Vall d'Uixó, Albaterra, Torrent, la Pobla de Vallbona, San Vicente del Raspeig/Sant Vicent del Raspeig, Serra, Almoradí, Guardamar del Segura, Cox, Vila-real, Carcaixent, Vinaròs, Chiva, Buñol y Orihuela.

5.3.7. Distancia

La centralidad es otra de las dimensiones de la ciudad dispersa. Para MUÑIZ (2006), la baja centralidad es característico de la dispersión urbana, llevando a la población a una mayor necesidad en desplazamiento. Alguno de los indicadores que se usan para medir esa dimensión podrían ser el gradiente de densidad, el porcentaje de población que reside a más de una determinada distancia del centro o la distancia media al centro urbano (GALSTER (2001), entre otros. En cuanto a CUSTINGER (2005), plantea indicadores de proximidad al centro, diferenciando viviendas y lugar de empleo, etc. Finalmente, ZENG (2014) también define varios indicadores de proximidad, según el motivo del viaje, al centro de la ciudad, a punto de gravedad de las manchas urbanas y a los nodos de transporte. Además, no siempre se usa el centro de la ciudad, sino que algunos utilizan un criterio geométrico para localizar el centro (COLANNINO, 2011).

En este caso, se ha optado por la **media de la distancia ponderada al centro (*Dist*)**, considerando el ayuntamiento como punto de destino y la superficie edificada de cada zona como factor de ponderación de la distancia. El indicador tiene la formulación siguiente:

$$Dist = \frac{\sum_{i=0}^n \left(\frac{d_i * EF_i}{\sum_{i=0}^n (EF_i)} \right)}{n}$$

Donde EF_i superficie de suelo edificada en la mancha urbana i , d_i distancia de i al centro de la ciudad, considerando para ello la localización del ayuntamiento, n número de mancha urbana.

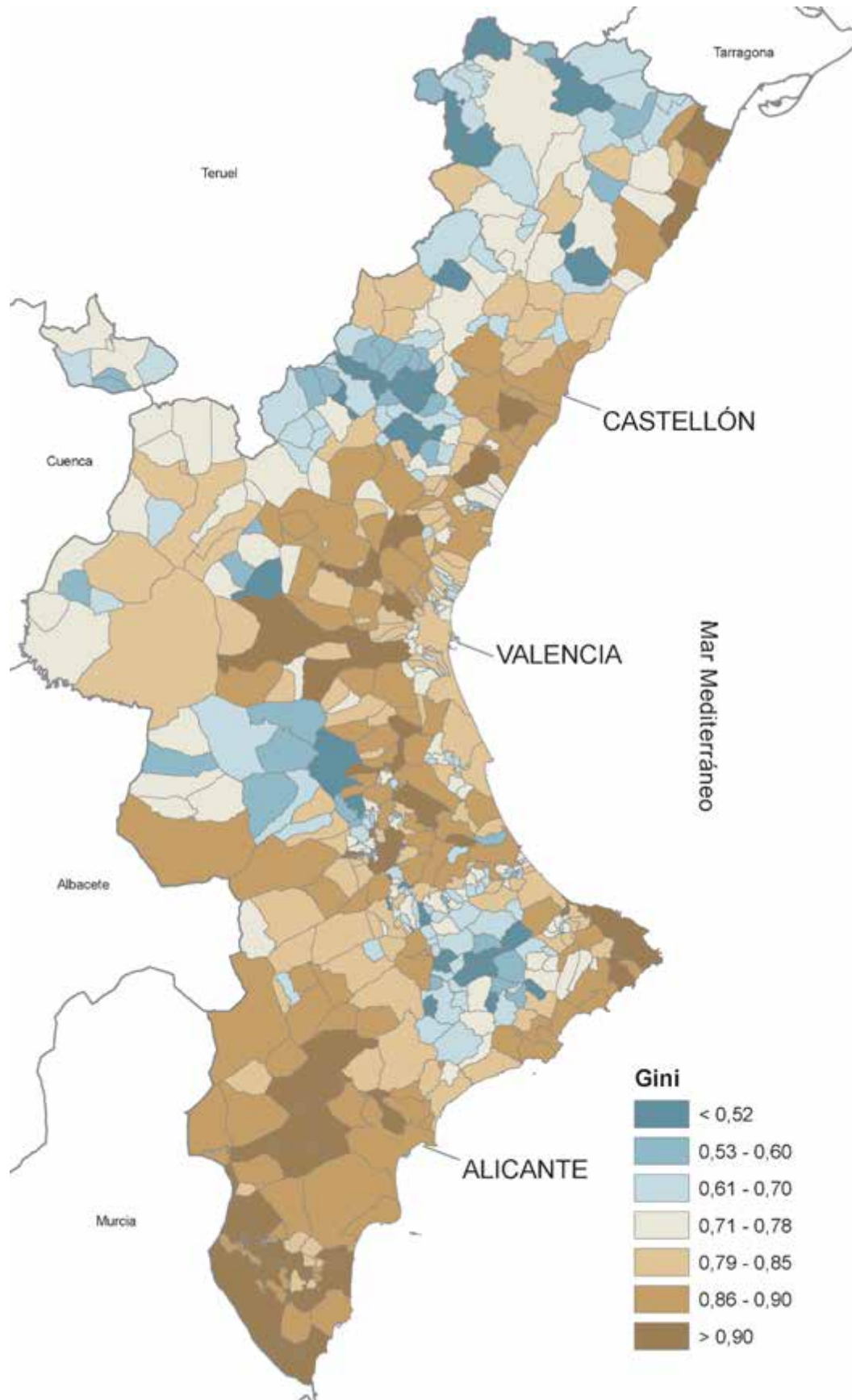


Ilustración 27: Índice de concentración (*Gini*) por municipio

Las manchas urbanas se han obtenido del SIOSE, considerando los polígonos de uso urbano residencial definidos como coberturas compuestas de tipo casco, ensanche y discontinuo, respectivamente 811, 812 y 813, según la nomenclatura SIOSE. Luego para cada mancha se ha calculado la superficie de suelo edificado de carácter residencial como la suma de la superficie de Edificio aislado, Edificio entre medianeras, Vivienda unifamiliar aislada y Vivienda unifamiliar adosada.

El indicador se corresponde con una medida de distancia en metros por mancha urbana. En principio, su valor puede variar entre 0 y la distancia máxima del municipio. Un valor elevado significa menor centralidad del tejido urbano y por tanto una mayor necesidad de desplazamiento, asumiendo que los puntos de atracción se sitúan en el centro de la ciudad, por lo que contribuye a una mayor dispersión. Al revés, un valor pequeño próximo a 0 sería sinónimo de mayor centralidad. Es importante, para una correcta interpretación del indicador, tener en cuenta que el valor de distancia se ha dividido con n . Con ello lo que se ha pretendido es poder comparar valores del indicador a igualdad de número de manchas urbanas y evitar así la correlación que podría existir con la fragmentación.

Según este indicador, la dispersión es mayor cuando las distancias entre las piezas urbanas es mayor y por tanto, la centralidad es más baja. Como se puede ver en la Tabla 30, el valor medio registrado entre los municipios analizados es de 76,5 metros por mancha urbana, con un valor máximo de 827,7 metros por mancha urbana en el municipio de Dos Aguas y un valor mínimo de 6,9 metros por mancha urbana en Novelda. Por citar algunos municipios, se registran valores altos en municipios como Sant Jordi/San Jorge, Segart, Cabanes, Almenara, Alberic o Serra, por ejemplo.

Indicador	
Número de municipios	542
Media	76,5
Desviación típica	84,2
Valor Mínimo	6,9
Valor Máximo	827,7

Tabla 30: Estadísticas para la distancia al centro (*Dist*)

Estos valores aunque pueden parecer anormalmente bajos, están correctamente calculados y coherentes con la definición del indicador. Para una correcta interpretación de este indicador es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- En primer lugar, se mide la distancia del punto central de la mancha urbana al centro, asociando a este punto central toda la edificabilidad de la zona urbana, lo que en el caso de polígonos más grandes (como es el caso de Valencia) puede introducir una simplificación importante;
- En segundo lugar, al calcular una media ponderada por la superficie edificada, los municipios con un núcleo urbano central grande, obtienen un valor más pequeño, indicando una centralidad importante de la edificación a nivel municipal. Por ejemplo, el caso de un municipio que tendría el 90-95% de superficie edificada agrupada en una única mancha urbana central (independientemente de su densidad), obtendría un valor muy bajo, inferior a la media aunque el 5-10% restante esté muy distante;
- En tercer lugar, el indicador se expresa en metros por mancha urbana, ya que se ha dividido la distancia por el número total de polígonos urbanos. Esto significa que realmente los valores tan solo resultan comparables entre municipios que tengan un índice de fragmentación similar, resultando de difícil interpretación entre municipios de tamaño diferentes.

Analizando los resultados de la Ilustración 28, se va perfilando un comportamiento para este indicador muy diferente a los que se han analizado hasta ahora: la franja rural es la que mayor promedio registra, mientras que por el contrario los valores más bajos se concentran en la cota 100. Este mismo hecho se puede ver con las áreas funcionales: Requena Utiel, Castellón y Els Ports-Baix

Maestrat son las que presentan los valores más altos, mientras que en Alacant-Elx, el Vinalopó y la Vega Baja, las distancias son menores. También hay que decir que la dispersión de los valores en el caso del sistema rural, así como de las áreas funcionales de Els Ports-Baix Maestrat y Valencia es muy elevada. Así pues, los valores altos, mayoritariamente, pertenecen a municipios del sistema rural o, incluso, de la franja intermedia, con un marcado carácter rural o interior, caracterizados por la existencia de varios núcleos urbanos, acompañados de aldeas.

Por lo general, el indicador muestra valores más elevados en los municipios más pequeños, aunque con un mayor coeficiente de variación. En el grupo de municipios de menos de 1.000 habitantes, existen así municipios muy diferentes desde algunos muy poco distantes hasta otros que registran el valor máximo. En lo que se refiere a las distancias más grandes, se deben en primer lugar, a municipios con múltiples asentamientos urbanos, caracterizados por un hábitat disperso en pequeños núcleos de población distantes, correspondientes con aldeas, caseríos, etc.; en segundo lugar, a una menor fragmentación del suelo urbano que, haciendo referencia a la formulación del indicador, supone por tanto un dividiendo n menor. Aparece así, una posible correlación inversa entre este indicador de distancia y la fragmentación y magnitud del suelo urbano: en un municipio donde el suelo urbano ocupa una gran extensión y que se encuentra muy fragmentado, la distancia entre las manchas urbanas se reduce.

El análisis estadístico multivariante posterior permitirá ahondar en la discusión sobre los resultados y la interpretación de este indicador. En cualquier caso, la distancia introduce una dimensión nueva, muy interesante, en la caracterización de la dispersión urbana, aunque habrá que analizarla con cuidado ya que una mayor distancia entre piezas urbanas sin baja densidad no significa a priori que el municipio tenga mayor dispersión. De hecho, analizando los resultados de este indicador, pueden parecer sorprendente ver valores más altos, en municipios más rurales, que no respondían al patrón urbano disperso objeto de esta investigación definidos. También, es fácil darse cuenta como los valores quedan muy marcados por la dimensión y la extensión del término municipal. Este es un problema que se pretende resolver con los indicadores siguientes.

Por tanto, resulta evidente que este indicador no es suficiente sino complementario a otros como la de densidad, para caracterizar el tipo de modelo urbano y determinar si responde al de la ciudad dispersa. Independientemente de su formulación, este indicador requiere una reflexión más amplia sobre el papel que juega junto a los otros indicadores de la ciudad dispersa, esta se hará mediante el uso de técnicas estadísticas más adelante.

Siguiendo con los indicadores de distancia, algunos autores consideran su desviación estándar como otro indicador válido de dispersión o proximidad. Es el caso de COLANNINO (2011) que prefiere utilizar la desviación estándar de las distancias en lugar de la media de las distancias.

Este indicador se construye sobre el indicador anterior pero mide su distribución alrededor de la media de las distancias al centro ($Dist$). El **indicador de Desviación estándar de la distancia al centro ($sdDist$)** tiene la siguiente formulación:

$$sdDist = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^n (d_i - Dist)^2}{n - 1}}$$

Donde d_i es la distancia de i al centro de la ciudad, $Dist$ es la distancia media ponderada. Los datos se obtienen de la misma manera que para la distancia al centro.

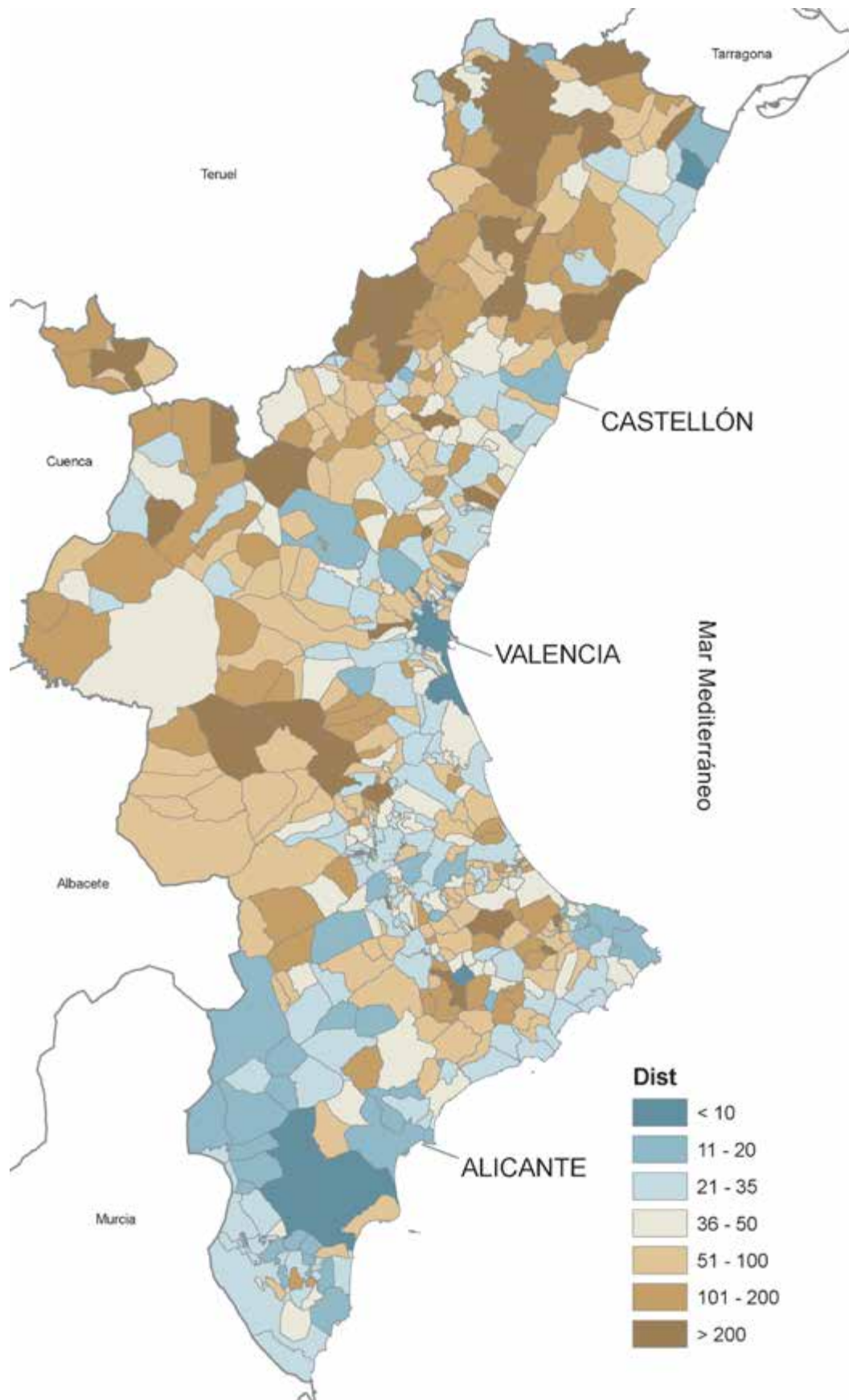


Ilustración 28: Distancia al centro (*Dist*) por municipio

El indicador se mide en metros y varía entre 0 y la distancia máxima del municipio. La Ilustración 29 muestra dos modelos diferentes de dispersión. Ambos tienen el mismo número de fragmentos y una misma distancia media al centro, sin embargo, en el municipio de la derecha todas las piezas urbanas se encuentran a una distancia equivalente, por lo que la desviación estándar será pequeña, mientras que en el municipio de la izquierda, las manchas urbanas presentan una distribución alrededor de la media más grande, es decir una desviación estándar de la distancia al centro más elevada, con mayor variabilidad y por lo tanto mayor dispersión.

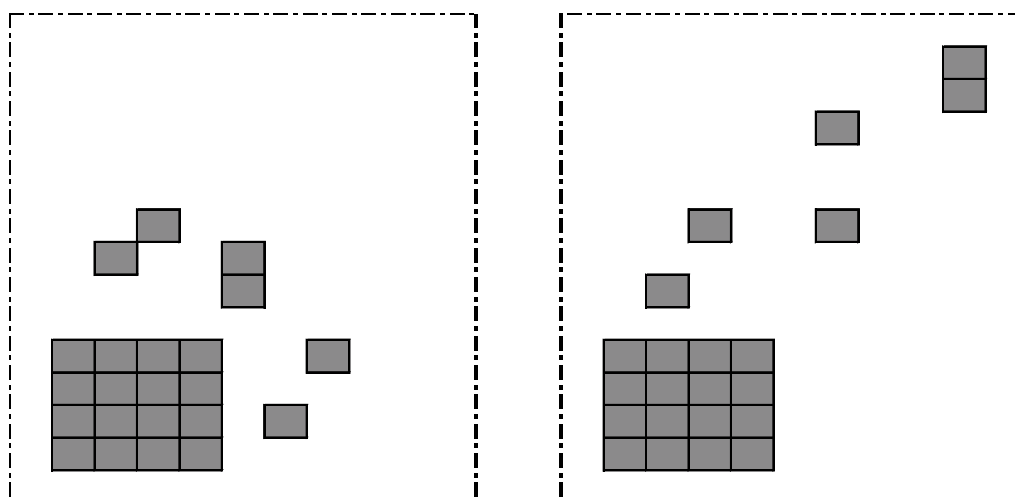


Ilustración 29: Desviación estándar de la distancia al centro

En la Tabla 31 se presenta una breve estadística descriptiva para dicho indicador. El valor medio registrado es de 105,6 metros, obteniendo un valor igual a 0 en 32 municipios, donde el suelo urbano se queda concentrado en una única mancha urbana, y un valor máximo de 1.366,4 metros, en el caso del municipio de Dos Aguas. Citando los municipios con los valores más altos, a excepción de los municipios rurales, tenemos: Sant Jordi/San Jorge, Cabanes, Serra, Alberic, Catadau, Vilafamés, Mogente/Moixent, el Ràfol d'Almúnia, Segart, Puçol, Murla, Tous, San Fulgencio, Quart de Poblet, Villargordo del Cabriel, Pego, Torreblanca, Xeraco, Domeño, Paterna.

Indicador	
Número de municipios	542
Media	105,6
Desviación típica	136,0
Valor Mínimo	0,0
Valor Máximo	1366,4

Tabla 31: Estadísticas para la Desviación estándar de la distancia al centro (*sdDist*)

Analizando los resultados en la Ilustración 30, el sistema rural es el que registra la desviación más alta, seguido de la franja intermedia y luego de los municipios de la Cota 100. En cuanto a las áreas funcionales, los mayores valores pertenecen a las 7 siguientes áreas: la Mariana Alta, Las Riberas del Jucar, La Safor y Valencia, así como Castellón, Requena-Utiel y Els Ports – Baix Maestrat, que tienen características más rurales. Por otro lado, los valores más pequeños se registran en el Vinalopó, la Vall d'Albaida, Xàtiva, Vega Baja, Alacant-Elx, Alcoi, El Valle del Palancia y La Marina Baixa. De la misma manera que para el indicador anterior, hay que decir que la dispersión de los valores en el caso del sistema rural, de la franja intermedia o de las áreas funcionales de Els Ports-Baix Maestrat y Valencia es muy elevada. Asimismo, esta misma ilustración muestra la distribución espacial del indicador a nivel municipal. En este caso, no resulta tan evidente una correlación espacial

o por áreas funcionales como las que sí se pudieron apreciar hasta ahora. En el caso de muchos municipios rurales, se dan una desviación estándar elevada, por las distancias elevadas y diferentes que se dan entre el núcleo principal y las distintas aldeas que lo componen: este puede ser el caso de los municipios de Dos Aguas, Vilafamés y Villagordo de Gabriel, por ejemplo. Aparecen también algunos valores altos en la franja Cota100. Esta situación se da en numerosos municipios litorales que se han organizado en dos núcleos urbanos principales, un primer núcleo histórico en el interior y otro en la costa: por ejemplo, son municipios como Puçol, Cabanes, Xeraco, Torreblanca. En cualquier caso, al igual que para el indicador de distancia al centro, es importante interpretar el valor del indicador de desviación estándar de la distancia en complemento a los otros indicadores definidos hasta ahora.

Con el propósito de minimizar la influencia de la extensión municipal sobre los indicadores de distancia, se propone también el **coeficiente de variación de la distancia al centro (*cvDist*)** como nuevo indicador. Este indicador es la razón entre la desviación estándar y la media de las distancias al centro. Su fórmula expresa el porcentaje de la desviación respecto a la media y proporciona una interpretación más fácil que la desviación estándar. También presenta la ventaja de ser independiente de la extensión del municipio.

Este indicador se construye a partir de los dos indicadores anteriores y sigue la siguiente fórmula:

$$cvDist = \frac{sdDist}{Dist}$$

Donde *sdDist* la desviación estándar de la distancia de las manchas urbanas *i* al centro de la ciudad en el municipio, *Dist* es la distancia media ponderada

El indicador se corresponde con una proporción, por lo que varía entre 0 y 1. De manera similar a la desviación estándar, un valor elevado para el coeficiente de variación significa una mayor variabilidad en las distancias al centro; por el contrario, un coeficiente de variación más bajo, se corresponde con manchas urbanas que se encuentran todas a la misma distancia al centro. Retomando el modelo teórico del indicador anterior, la interpretación es similar: el coeficiente de variación del municipio de la izquierda será más elevado, indicando mayor dispersión que el municipio de la derecha que obtendrá un valor más bajo próximo a 0.

Finalmente, se ha definido un último indicador de distancia, el **Coefficiente de variación de distancia al centro (*cvDist*)**, que es sin duda el que mejor resultado proporciona. Plantea unos valores más fáciles de entender y más coherentes con las mediciones anteriores. Parece corregir las peculiaridades antes comentadas, como la extensión municipal o su carácter rural, que parecía enturbiar los resultados.

La Tabla 32 proporciona una breve estadística descriptiva del indicador. El valor medio es de 1,43. El valor mínimo, igual a 0, aparece en 32 municipios de los cuales la mayoría, es decir 28, pertenecen al sistema rural. En cualquier caso, todos son municipios con menos de 1.000 habitantes, con un único núcleo urbano y sin zona urbana de baja densidad, según SIOSE. El municipio de Jávea/Xàbia es el que registra el valor máximo, con un coeficiente de variación igual a 6,09. Le siguen los municipios de San Fulgencio, Serra, Orihuela, Teulada, Alginet, Chiva, Vila-real, Olocau, Dénia, Benissa, Puçol, Cabanes, Torrent, Catadau, Castalla, Albaterra, Calp, Mogente/Moixent y Barx.

Indicador	
Número de municipios	542
Media	1,43
Desviación típica	0,93
Valor Mínimo	0,00
Valor Máximo	6,09

Tabla 32: Estadísticas para el Coeficiente de variación de distancia al centro (cvDist)

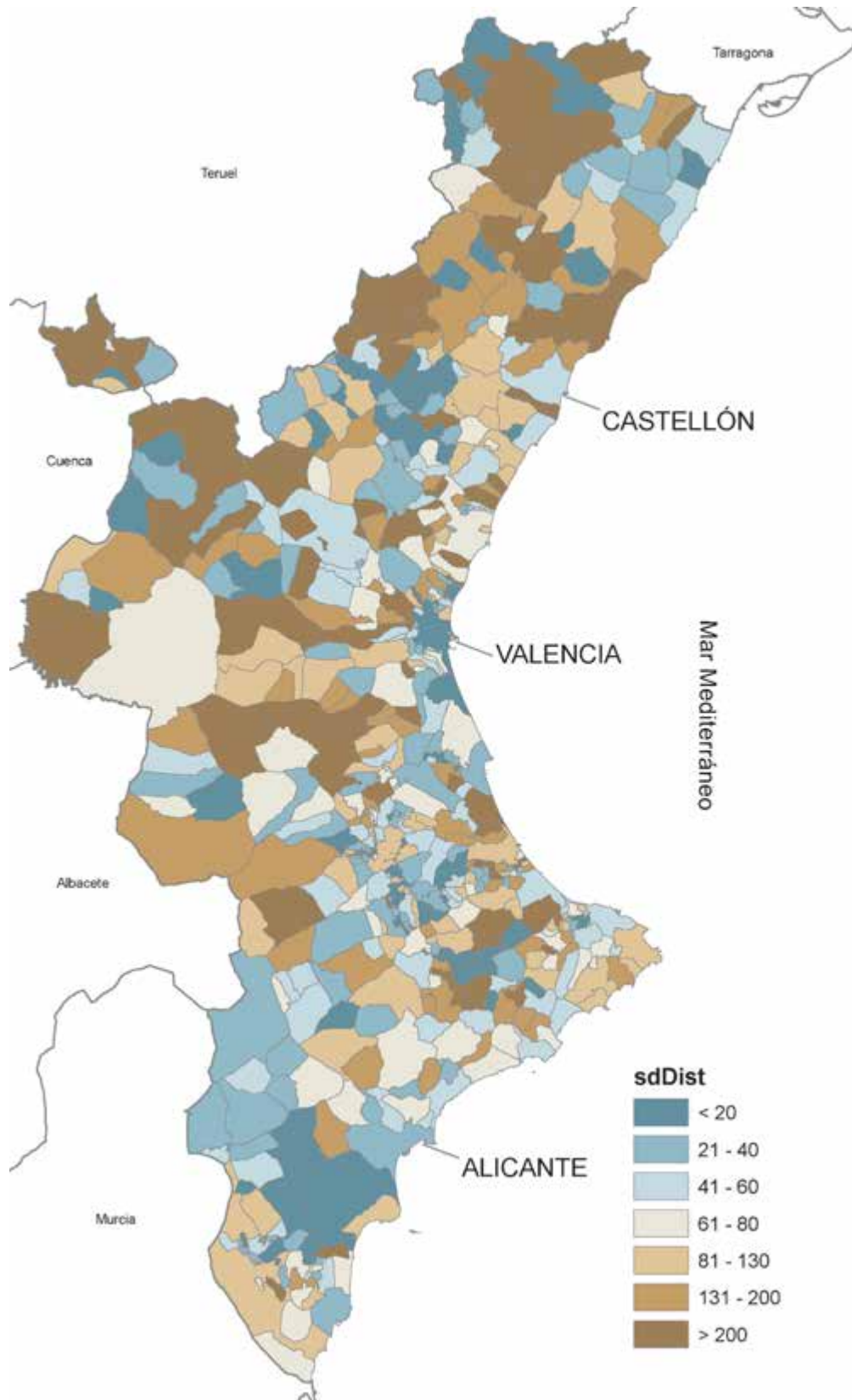


Ilustración 30: Desviación estándar de la distancia al centro (*sdDist*) por municipio

Analizando estos resultados según las áreas funcionales o ámbitos de la ETCV (Ilustración 31), los municipios de la Cota 100 y de la franja intermedia son los que obtienen los mayores valores para el indicador Coeficiente de variación de distancia al centro. En cuanto a áreas funcionales, la Vega Baja y la Marina Alta superan a las demás, seguidas del Vinalopó, la Safor, las Riberas del Júcar, Valencia y la Marina Baixa. Por otro lado, els Ports – Baix Maestrat, el Valle del Palancia, Alcoi, la Vall d'Albaida y Requena – Utiel concentran los municipios con los coeficientes de variación más pequeños.

Los valores altos para el coeficiente de variación de distancia al centro (*cvDist*) aparecen en el litoral y en la franja intermedia; también, lo hacen a nivel de áreas funcionales en la Vega Baja, la Marina Alta y en el área metropolitana de Valencia, así como, aunque de manera más distribuida, en las Riberas del Júcar, el Vinalopó y la Safor.

5.5. Las dimensiones de la ciudad dispersa

A partir de los indicadores definidos y asumiendo que la ciudad dispersa se corresponde con un fenómeno multidimensional, este capítulo pretende:

- Identificar y describir las distintas dimensiones del fenómeno.
- Determinar la importancia de cada una de estas dimensiones en la medida de la ciudad dispersa.
- Cuantificar, cartografiar y realizar el análisis espacial de las distintas dimensiones identificadas para el conjunto de municipios.

Para ello, se van a aplicar técnicas factoriales multivariantes, para determinar la estructura de correlación entre el conjunto inicial de indicadores y extraer sus dimensiones o factores subyacentes. Éstos determinarán las dimensiones del fenómeno de la dispersión urbana, como combinación lineal ponderada de los indicadores iniciales.

El objetivo es descubrir las diferentes dimensiones subyacentes, o factores principales de variabilidad formados por grupos de variables que tienden a explicar en la misma dirección de variabilidad. Las técnicas apropiadas para este objetivo son el Análisis de Componentes Independientes (ACI) o el Análisis Factorial tradicional (AF). El AF tiene el hándicap de que asume normalidad en el conjunto de variables de entrada, o sea el conjunto de indicadores. Adicionalmente a estos dos métodos, el método de Análisis de Componentes Principales (ACP), aunque disponiendo de características y objetivos ligeramente distintos, se ha aplicado con motivo de comparar y analizar los diferentes resultados, aportando, de esta forma, mayor variedad en la reflexión, comprensión y análisis del fenómeno multidimensional de dispersión urbana.

Como primer paso, es necesario una depuración de los datos con el fin de corregir o detectar posibles valores anómalos. A continuación, para el caso de la aplicación de los métodos AF y ACP, es necesario aplicar una transformación a los datos para conseguir una distribución cercana a la normalidad. Esto, en cambio no es necesario en el caso del método ACI. Por último, se aplican los tres métodos, el ACI, el AF y el ACP, se contrastan y comparan sus resultados y, en su caso, se validan los resultados del método ACI como solución final adoptada, ya que es el método más apropiado para el objetivo que se persigue y el conjunto inicial de indicadores del que se dispone.

5.5.1. Las variables del modelo

A continuación, se resumen los indicadores finalmente seleccionados para el análisis multivariante, la caracterización de las dimensiones y la definición del índice de dispersión final.

Algunos indicadores inicialmente definidos se han desestimados por no proporcionar resultados convincentes. Según el indicador, esto ha podido ocurrir por varios motivos. El más importante, ya que está en el origen de los demás, es la escala de trabajo que afecta a la definición de los indicadores y a la disponibilidad de datos fiables que se pudieran incluir en el cálculo. El ámbito de trabajo, así como la unidad de referencia municipal, es otro aspecto clave en la selección final de los indicadores.

Todos ellos se han definido a nivel municipal.

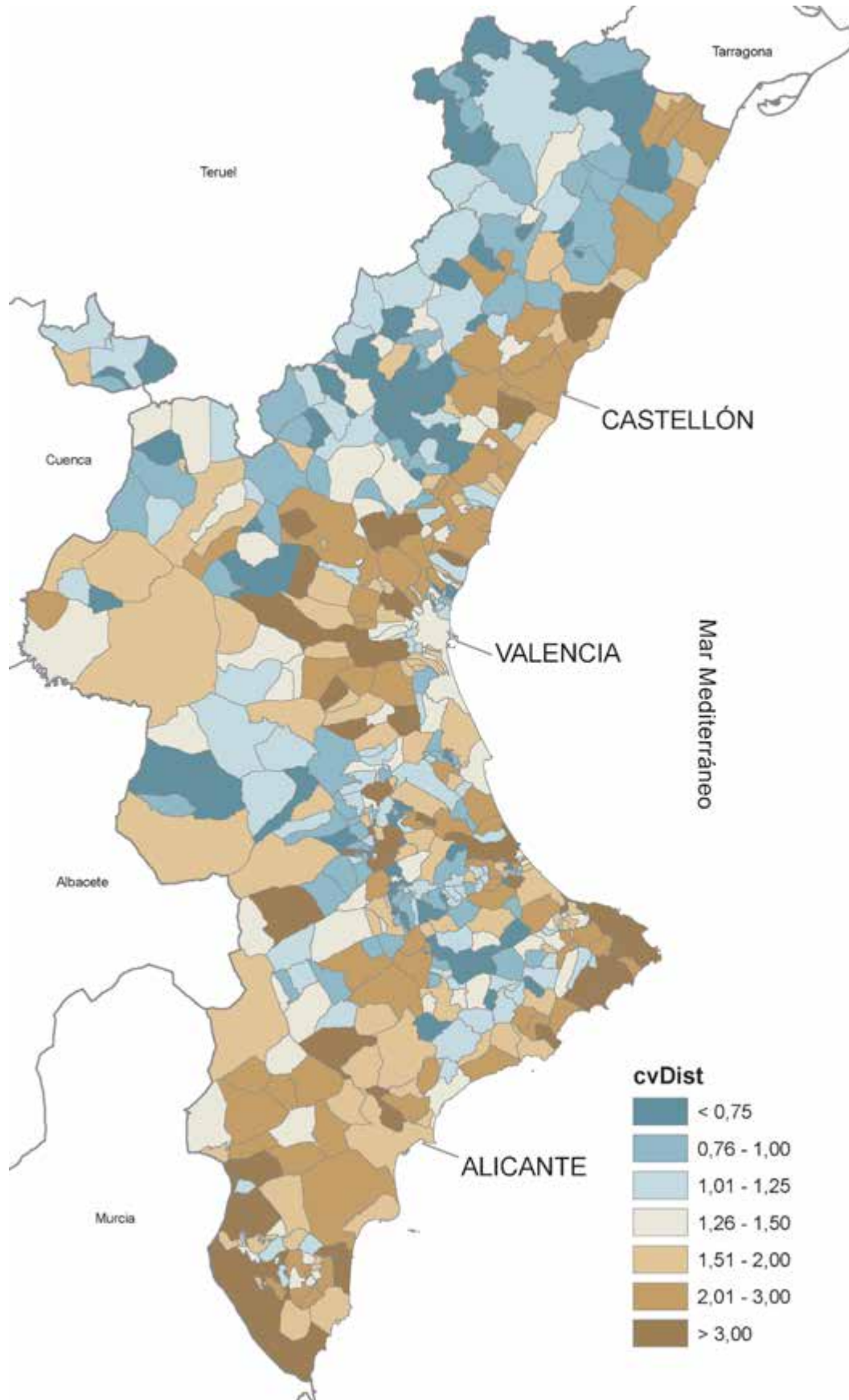


Ilustración 31: Coeficiente de variación de la distancia al centro (*cvDist*) por municipio

Indicador	Nombre	Formula
I.-1.	Densidad neta (unidades: m^2/m^2)	$NetDen = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{\sum_{a=1}^p (EF_i^a * K_a)}{S_i} \right)}{n}$ <p>EF_i^a superficie edificada de tipo a en la mancha urbana i, K_a número de plantas correspondientes al tipo de edificación a (CANTARINO et al., 2014), S_i superficie de la mancha urbana i, n número de manchas urbanas</p>
I.-2.	Superficie de discontinuo (unidades: %)	$Disc = \frac{DIS}{S}$ <p>DIS superficie de tejido urbano discontinuo, S superficie del municipio</p>
I.-3.	Concentración del tejido urbano (unidades: %)	$CCont = \frac{C}{C + DIS}$ <p>C superficie de tejido urbano continuo, DIS superficie de tejido urbano discontinuo</p>
I.-4.	Concentración de la vivienda (unidades: %)	$CEdif = \frac{ED}{ED + VIV}$ <p>ED superficie de edificación con viviendas multifamiliares, VIV superficie de edificación con viviendas unifamiliares</p>
I.-5.	Densidad de espacio libre (unidades: m^2/m^2)	$FSpace = \frac{ZV_i + V_i}{Viv_i}$ <p>ZV_i superficie de zona verde, V_i superficie de viales y Viv_i el número de viviendas (Censo de población y viviendas 2011)</p>
I.-6.	Índice de forma (unidades: ningunas)	$Shape = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{p_i}{\sqrt{\pi S_i}} * S_i \right)}{\sum_{i=1}^n (S_i)}$ <p>p_i perímetro de la mancha urbana i, S_i superficie de la mancha urbana i y n número de manchas urbanas</p>
I.-7.	Dimensión fractal (unidades: ningunas)	$Fractal = \frac{\sum_{i=1}^n \left[\frac{2 * \ln(0,25 * p_i)}{\ln(S_i)} * S_i \right]}{\sum_{i=1}^n (S_i)}$ <p>p_i perímetro de la mancha urbana i, S_i superficie de la mancha urbana i y n número de manchas urbanas</p>
I.-8.	Grado de fragmentación (unidades: ningunas)	$Frag = -1 * \sum_{i=1}^n \left\{ \frac{S_i}{\left(\sum_{i=1}^n S_i \right)} * \left[\ln \left(\frac{S_i}{\left(\sum_{i=1}^n S_i \right)} \right) \right] \right\}$ <p>S_i superficie de la mancha urbana i y n número de manchas urbanas</p>

Indicador	Nombre	Formula
I.-9.	Índice de concentración <i>(unidades: ningunas)</i>	$Gini = \frac{\sum_{i=0}^n (1 - Q_i)}{n}$ Q_i es el porcentaje acumulado de la mancha urbana i sobre el total del área urbana (COLANNINO et al., 2011) y n número de manchas urbanas
I.-10.	Distancia al centro <i>(unidades: metros)</i>	$Dist = \frac{\sum_{i=0}^n \left(d_i * \frac{EF_i}{\sum_{i=1}^n (EF_i)} \right)}{n}$ EF_i superficie edificada de tipo a en la mancha urbana i , d_i distancia de i al centro de la ciudad y n número de manchas urbanas
I.-11.	Desviación estándar de la distancia al centro <i>(unidades: metros)</i>	$sdDist = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^n \left(d_i - \frac{\sum_{i=0}^n \left(d_i * \frac{EF_i}{\sum_{i=1}^n (EF_i)} \right) \right)^2}{n - 1}}$ d_i distancia de i al centro de la ciudad, EF_i superficie edificada de tipo a en la mancha urbana i y n número de manchas urbanas
I.-12.	Coefficiente de variación de la distancia al centro <i>(unidades: metros)</i>	$cvDist = \frac{sdDist}{\frac{\sum_{i=0}^n \left(d_i * \frac{EF_i}{\sum_{i=1}^n (EF_i)} \right)}{n}}$ $sdDist$ la desviación estándar de la distancia de las manchas urbanas i al centro de la ciudad en el municipio, EF_i superficie edificada de tipo a en la mancha urbana i y n número de manchas urbanas

Tabla 33: Indicadores de dispersión empleados

5.5.2. Depuración y transformación de datos

En primer lugar, es necesario depurar los datos para corregir los valores atípicos. Como se puede observar en la Ilustración 32, donde se muestran los histogramas del conjunto de indicadores, se produce una serie de acumulación de valores en 0 o 1 para algunas variables, y en 0,5 para el caso de la variable *Gini*. Estos se corresponden generalmente con pequeños municipios pertenecientes a zonas del interior y rurales con poblaciones muy pequeñas, en los que apenas hay suelo urbano de tipo discontinuo o que, incluso, están formados por una única mancha urbana que coincide con el núcleo histórico, compacto y único. En algunos casos, se debe a limitaciones de las fuentes de información utilizadas, en este caso del SIOSE, que por el nivel de precisión de sus datos hace que no aparezcan manchas discontinuas o de baja densidad cuando quizás con unos datos de mayor precisión, sí que podría haberlas. En cualquier caso, estos errores son pocos y de poca importancia ya que afectan principalmente a municipios que presentan muy poca extensión urbana y que por lo tanto con mucha probabilidad no responden al modelo disperso estudiado.

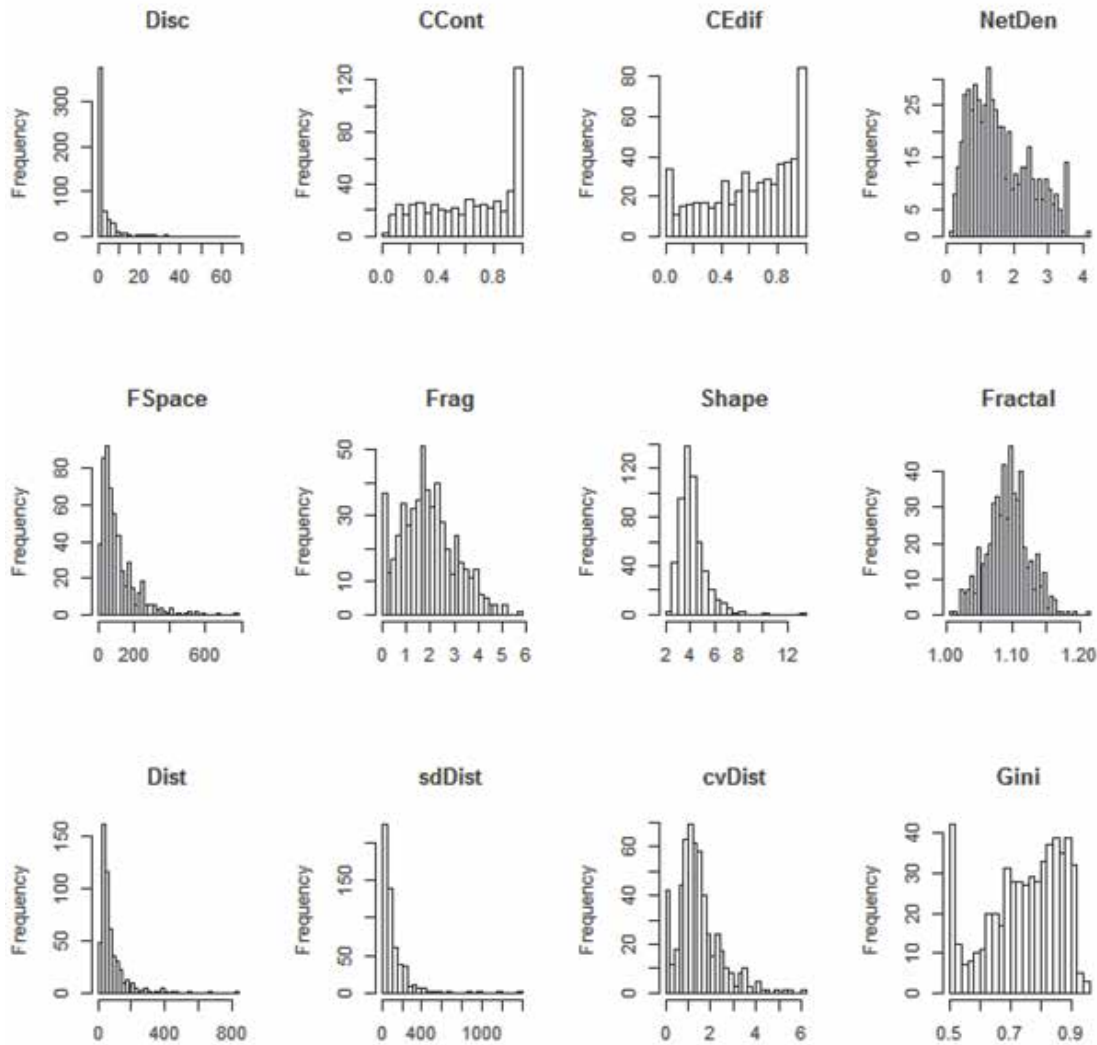


Ilustración 32: Histogramas de las variables antes de la transformación.

Por lo tanto para eliminar y corregir la influencia de estos valores anómalos, se convierten a valores nulos, que posteriormente son imputados mediante la aplicación del método de Análisis de Componentes Principales, aplicado en este caso con este único objetivo de imputar valores a dichos nulos.

En nuestro caso, han sido 395 de un total de 6.492 valores, pertenecientes a 114 municipios de un total de 541. En cualquier caso, de estos 114 municipios, la gran mayoría pertenecen a las zonas del interior y rural, tradicionalmente más compacto, tal y como se ha apuntado antes.

Además de la depuración de datos, para la aplicación de algunas técnicas como ACP y el AF es necesario una transformación de las variables para conseguir distribuciones más cercanas a la normalidad. Esta transformación, en cambio, no es necesaria en el caso de ACI ya que es un método que asume distribuciones asimétricas (BELL, 1997; HYVÄRINEN, 2000).

En nuestro conjunto de indicadores, aquellos que se corresponden con proporciones o densidades, presentan distribuciones poco normales y asimétricas.

Así pues, dependiendo de los indicadores, se han aplicado diferentes transformaciones. A los indicadores *Disc*, *CCont*, *CEdif*, correspondientes a proporciones, se les ha aplicado una transformación logarítmica para obtener distribuciones normales. También, al indicador *Gini*, derivado a su vez de una variable proporcional, se le aplicó esta misma transformación. La función *logit* empleada tiene la formulación siguiente:

$$Y_{ij} = \log(X_{ij}) - \log(1 - X_{ij})$$

Donde X_{ij} es el valor original y Y_{ij} es el valor transformado

En cuanto al indicador *FSpace*, se le ha aplicado una transformación logarítmica como la que aparece en la siguiente ecuación:

$$Y_{ij} = \log(X_{ij})$$

Donde X_{ij} es el valor original y Y_{ij} es el valor transformado

En lo que se refiere a los indicadores *Dist* y *sdDist*, los valores transformados se obtuvieron mediante la raíz cuadrada de los originales, quedando la ecuación de transformación siguiente:

$$Y_{ij} = \sqrt{(X_{ij})}$$

Donde X_{ij} es el valor original y Y_{ij} es el valor transformado

Los histogramas resultantes son los que aparecen en la Ilustración 33.

Finalmente, los otros indicadores *NetDen*, *cvDist*, *Frag*, *Shape* y *Fractal* presentaban distribuciones relativamente normales por lo que se ha estimado que no era necesario la aplicación de ninguna transformación adicional.

5.5.3. Identificación de las dimensiones

Con la hipótesis de que, a priori, puede existir una serie de dimensiones asociadas al conjunto de indicadores, se han usado técnicas estadísticas, en concreto técnicas factoriales multivariantes, para explorar la estructura de correlación del conjunto de indicadores y extraer las dimensiones subyacentes, y así abordar mejor la caracterización de un fenómeno tan complejo como es la dispersión.

Para ello, se ha optado por aplicar tres técnicas factoriales multivariantes, el ACI, el AF y el ACP, de forma independiente, cada una con características y objetivos ligeramente distintos, con motivo de comparar, contrastar y analizar los diferentes resultados.

Para el objetivo que se persigue de detectar las dimensiones subyacentes, las técnicas más apropiadas son el ACI y el AF, ya que precisamente sus objetivos son descubrir las estructuras o factores latentes diferenciados subyacentes al conjunto inicial de indicadores, factores formados por grupos de indicadores que explican en la misma dirección de variabilidad y por lo tanto comparten información. En cambio, el ACP tiene un objetivo ligeramente diferente, siendo un procedimiento principalmente de reducción de datos o reducción de la dimensión, que pretende explicar el máximo de variabilidad de los datos con el mínimo conjunto de nuevas variables ortogonales, que no tienen por qué coincidir con las estructuras latentes diferenciadas y subyacentes al conjunto de indicadores.

La solución preferible va a ser la solución del método ACI, ya que éste está especialmente diseñado tanto para variables normales como no-normales (asimétricas), sabiendo que en el conjunto inicial de indicadores algunos de ellos tienen distribuciones asimétricas. La solución del método AF hará la función de comprobación ya que el objetivo de ambos es el mismo, y la solución del ACP hará simplemente la función de comparación, teniendo en cuenta que tiene unos objetivos ligeramente distintos.

La solución dada por el ACI se debe comprobar con el método AF y, en su caso, el ACP, ya que, aunque es un algoritmo muy interesante y útil al aceptar distribuciones asimétricas, es, por otro lado, un algoritmo cuya solución es potencialmente no única (SHLENS, 2005), dependiendo de la calidad, cantidad y bondad de la distribución de los datos.

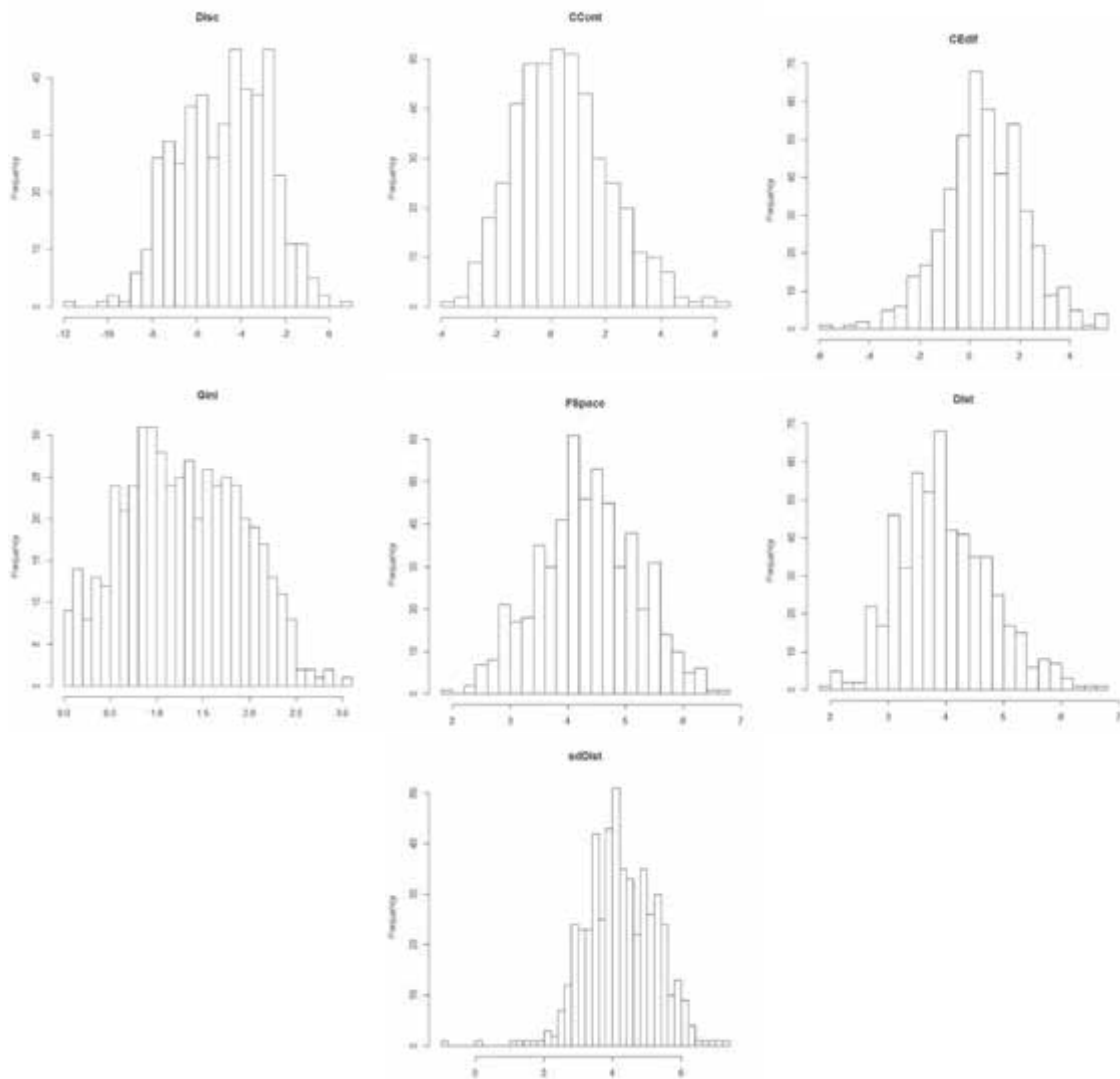


Ilustración 33: Histogramas de las variables transformadas

El **Análisis de Componentes Independientes (ACI)** tiene como objetivo extraer los factores latentes que son estadísticamente independientes entre sí. Esto se logra mediante un método de optimización no lineal que minimiza la información mutuamente compartida entre los factores latentes extraídos *Mutual information-based method* (HYVÄRINEN, 2000). El método ACI trata de expresar la matriz de variables originales como combinación lineal de nuevos componentes estadísticamente independientes:

$$X_{(I*J)} = S_{(I*K)} \cdot A_{(K*J)} \quad (1)$$

Donde X es la matriz $(I * J)$ que contiene cada una de las variables originales j medidas sobre cada uno de los municipios i , S es la matriz $(I * K)$ que contiene cada una de las nuevas componentes independientes k , y A es la matriz $(K * J)$ que contiene las contribuciones o pesos de la combinación lineal.

La estimación de las matrices S y A se realiza, de forma que S esté formada por componentes independientes, a través del *Mutual information-based method*. En nuestro caso, se ha usado la librería *PearsonICA* del software estadístico *R* para la aplicación de dicho método. El ACI es un algoritmo muy potente que bajo un criterio de independencia estadística permite separar los factores latentes, y además permite hacer frente a distribuciones no normales para las variables. Sin embargo, ésta es una solución compleja de encontrar y potencialmente no única, lo que conlleva la necesidad de verificar la

solución ACI encontrada contrastándola con otras técnicas como el Análisis Factorial tradicional o el Análisis de Componentes Principales.

En la Tabla 34 se recoge la matriz A con las contribuciones de cada una de las dimensiones extraídas $Dim1$, $Dim2$, $Dim3$, $Dim4$ y $Dim5$ sobre cada una de las variables originales, obtenidas al aplicar el ACI. Del análisis de la matriz de contribuciones se pueden discriminar las variables que más peso tienen en cada dimensión extraída, de forma que cuanto mayor es la contribución, en valor absoluto, más presencia se tiene de la variable en la dimensión. De esta forma, se pueden conocer de qué variables originales están principalmente compuestas las diferentes dimensiones o factores latentes extraídos.

	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5
Disc	0,15	0,16	-0,08	0,13	0,94
CCont	-0,77	-0,24	-0,12	-0,16	-0,36
CEdif	-0,65	-0,22	0,02	-0,03	-0,49
NetDen	-0,65	-0,21	-0,02	-0,11	-0,05
FSpace	0,90	-0,06	0,07	0,14	0,20
Frag	0,38	0,69	-0,17	0,19	-0,01
Shape	0,12	0,30	-0,03	0,94	0,19
Fractal	0,14	0,14	0,01	0,91	0,06
Dist	-0,07	-0,25	0,95	-0,07	-0,11
sdDist	0,03	0,05	1,00	-0,10	0,09
cvDist	0,24	0,69	0,24	0,03	0,48
Gini	0,25	0,77	-0,11	0,06	0,14

Tabla 34: Resultados del Análisis de Componentes Independientes (ACI)

Por otra parte, y según la expresión en (1), cada uno de los nuevos factores latentes extraídos \vec{S}_K se pueden expresar, en función de la matriz de variables originales X y el vector de contribuciones \vec{A}_k , según la siguiente expresión:

$$\vec{S}_K = X \cdot \vec{A}_k^T \quad k = 1, \dots, 5 \text{ componentes}$$

Y el valor particular S_{ik} para un municipio i y componente k sería:

$$S_{ik} = \sum_j^J X_{ij} \cdot A_{jk}, \quad i = 1, \dots, 542 \text{ municipios}; j = 1, \dots, 12 \text{ variables}; k = 1, \dots, 5 \text{ componentes}$$

Con el objetivo de comprobar las dimensiones reveladas por el ACI, ya que la solución de esta técnica es potencialmente no única, se ha realizado además un **Análisis Factorial (AF)**. El método de Análisis Factorial resuelve la obtención de la combinación lineal de las nuevas componentes, siguiendo la misma expresión en (1), formulando un modelo lineal entre el conjunto de variables original X y los factores latentes S , y teniendo en cuenta la estructura de correlación de las variables originales en la formulación del modelo. El método de ajuste y estimación de los parámetros del modelo es el de máxima verosimilitud (GRAFFELMAN, 2013). En nuestro caso, se ha usado la librería *Robustfa* del software estadístico *R* para la aplicación de dicho método.

Por lo tanto, se van a contrastar los valores de la matriz A de contribuciones obtenidas con ambas técnicas, esperando que ambas soluciones sean congruentes y así corroborar que la solución encontrada por el método ACI es la deseada, ya que, como se ha comentado antes, la solución del método ACI es potencialmente no única, en cambio la solución del método AF es única. La Tabla 35 muestra los resultados obtenidos de la matriz A de contribuciones mediante el método AF.

El Análisis Factorial (AF) y el Análisis de Componentes Independientes (ACI) generan resultados similares, solo se diferencian en la contribución sobre la variable *Disc*. En el método AF,

Disc es parte contribuyente de las dimensiones 1, 2 y 5, mientras que en el método ACI, la variable *Disc* tan solo está presente y de forma claramente predominante en la dimensión 5. El método AF parece confirmar la solución y los factores identificados por el ACI.

El análisis ACI parece producir los mejores resultados con una la interpretación ligeramente más clara de las contribuciones de los factores latentes y sobre todo con la definición de la dimensión 5 y la contribución en la variable *Disc*. Cabe señalar aquí que los pesos individuales de las variables dominantes en cada uno de los factores latente son más equilibrados en el ACI que en el análisis AF. Por último, comentar que, aunque las varianzas explicadas de cada uno de los factores latentes no se muestran para el análisis ACI, éstas se esperan que sean bastante similares a los del análisis AF.

	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5
<i>Disc</i>	0,49	0,57	-0,16	0,13	0,41
<i>CCont</i>	-0,77	-0,28	-0,12	-0,19	-0,41
<i>CEdif</i>	-0,65	-0,34	-0,02	-0,07	-0,07
<i>NetDen</i>	-0,95	-0,18	0,03	-0,13	0,22
<i>FSpace</i>	0,71	0,19	0,04	0,15	0,12
<i>Frag</i>	0,40	0,52	-0,29	0,22	0,07
<i>Shape</i>	0,16	0,24	-0,12	0,88	0,05
<i>Fractal</i>	0,16	0,06	-0,05	0,98	0,02
<i>Dist</i>	-0,03	-0,35	0,92	-0,13	0,01
<i>sdDist</i>	0,10	0,22	0,97	-0,05	-0,02
<i>cvDist</i>	0,23	0,87	0,23	0,13	0,03
<i>Gini</i>	0,34	0,68	-0,19	0,14	0,03

	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5
Eigenvalue	3,36	2,40	1,91	1,96	0,34
Variance %	28,0	20,0	15,9	16,3	2,8
Cumulative Variance %	28,0	44,0	64,0	80,3	83,1

Tabla 35: Resultados del Análisis Factorial (AF)

Resumiendo, se han extraído del conjunto de variables cinco dimensiones. La dimensión más débil es probablemente la dimensión 5, con apenas el 6% de varianza explicada. La Dimensión 1 se compone de *CCont*, *CEdif*, *NetDen* y *FSpace*, todas son variables relacionadas con la intensidad del uso del territorio, es decir, la densidad y la concentración de la población y de la edificación. Las tres primeras variables contribuyen de manera negativa, mientras que *FSpace* es positiva. La Dimensión 2 cuenta con las variables *Frag*, *cvDist* y *Gini*, todas relacionadas con la fragmentación y dispersión de las unidades urbanas. Las tres variables tienen una correlación positiva. La Dimensión 3 está compuesta por las variables *Dist* y *sdDist*, relacionadas con la media y la varianza de la distancia de las unidades urbanas al centro del municipio. Ambas muestran una correlación positiva. La Dimensión 4 cuenta con las variables *Shape* y *Fractal*, que tienen que ver con la complejidad de las manchas urbanas, es decir su forma. Finalmente, la Dimensión 5 está formada por la variable *Disc*, que mide la importancia relativa del suelo urbano discontinuo del tipo unifamiliar.

Por último, y con el único objetivo particular de dar una interpretación diferente al conjunto inicial de indicadores, mediante una técnica con objetivos ligeramente diferentes y que sirva de comparación a los dos métodos anteriores, se ha aplicado el **Análisis de Componentes Principales** (ACP). El ACP realiza la descomposición en valores singulares de la matriz de correlación del conjunto de variables. Sirviendo la misma expresión en (1), este procedimiento obtiene una combinación lineal formada por los nuevos factores latentes de forma que la matriz *A* de contribuciones se corresponde con los

vectores propios de la matriz de correlación (SHLENS, 2005; ABDI, 2010). En nuestro caso, se ha usado la librería *FactoMineR* del software estadístico *R* para la aplicación de dicho método.

De esta forma, el primer factor latente (asociado al primer vector propio) se corresponderá con el factor común o componente compartida entre todas las variables de forma que explique el máximo de variabilidad. Los otros factores o vectores serán luego consecutivamente ortogonales entre sí. En consecuencia, en el ACP, siendo el primer factor latente el consenso de máxima varianza entre todas las variables, éste puede incluir dimensiones o estructuras latentes diferentes.

Como puede verse en los resultados de la matriz *A* de contribuciones obtenida por el método ACP, presentados en la Tabla 36, la primera dimensión es un consenso de todas las variables. El hecho de que las dimensiones 2 y 3 estén claramente dominadas por *Dist* y *sdDist* y por *Shape* y *Fractal*, respectivamente, significa que estas dos dimensiones tienen información diferente al factor común de todas las variables, especialmente la Dimensión 2, compuesta por *Dist* y *sdDist*.

Variables	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5
<i>Disc</i>	0,84	-0,11	-0,24	0,07	-0,17
<i>CCont</i>	-0,87	-0,22	0,06	0,20	0,12
<i>CEdif</i>	-0,76	-0,15	0,20	0,27	-0,45
<i>NetDen</i>	-0,82	-0,15	0,08	0,37	-0,18
<i>FSpace</i>	0,74	0,20	-0,06	-0,40	-0,41
<i>Frag</i>	0,80	-0,25	-0,13	0,18	0,06
<i>Shape</i>	0,64	-0,29	0,68	0,08	0,02
<i>Fractal</i>	0,54	-0,22	0,79	-0,06	0,03
<i>Dist</i>	-0,24	0,91	0,25	-0,02	0,04
<i>sdDist</i>	0,25	0,90	0,15	0,29	0,00
<i>cvDist</i>	0,73	0,22	-0,09	0,52	-0,04
<i>Gini</i>	0,79	-0,18	-0,20	0,38	0,04

	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5
Eigenvalue	5,84	2,05	1,34	0,95	0,46
Variance %	48,69	17,08	11,21	7,95	3,83
Cumulative Variance %	48,70	65,77	76,98	84,93	88,76

Tabla 36: Resultados del Análisis de Componentes Principales (ACP)

Como conclusión, las estructuras latentes que nos interesan son las extraídas por el método ACI. Las dimensiones quedan conformadas de la siguiente manera:

1. Dimensión 1: Intensidad de uso o carga del territorio.

Queda definida por variables relacionadas con la densidad, la edificabilidad y la proporción de suelo dejado libre:

- Densidad neta (*NetDen*),
- Concentración del tejido urbano (*CCont*),
- Concentración de la vivienda (*CEdif*),
- Densidad de espacio libre (*FSpace*).

2. Dimensión 2: Fragmentación.

Queda definida por variables relacionadas con la fragmentación espacial del suelo urbano residencial:

- Grado de fragmentación (*Frag*),
- Índice de concentración (*Gini*),

- Coeficiente de variación de la distancia al centro (*cvDist*).

3. Dimensión 3: Distancia.

Queda definida variables relacionadas con la distancia al núcleo principal de las manchas urbanas:

- La distancia al centro (*Dist*)
- La desviación estándar de la distancia al centro (*sdDist*).

4. Dimensión 4: Forma.

Queda definida por variables relacionadas con la caracterización de la forma de las manchas urbanas, la complejidad de sus polígonos:

- Índice de forma (*Shape*)
- Dimensión fractal (*Fractal*)

5. Dimensión 5: Magnitud.

Queda definida por una única variable relacionada con la importancia relativa del modelo urbano residencial de tipo unifamiliar:

- Superficie de discontinuo (*Disc*)

En cualquier caso, hay que insistir en que las dimensiones identificadas no tienen el mismo peso y que además, ninguna de ellas, se puede considerar como suficiente para caracterizar la dispersión urbana.

5.5.4. Análisis territorial de las dimensiones

Llegado a este punto, se van a analizar las dimensiones y sus resultados desde el punto de vista territorial.

La **primera dimensión** subyacente está asociada con la **intensidad** del uso residencial y la carga del territorio, que dependen evidentemente de una serie de factores como la densidad, de la edificabilidad, la tipología edificatoria y la superficie de espacio libre existente.

Valores altos para esta dimensión aparece, especialmente en los municipios de la franja intermedia del área metropolitana de Valencia y Castellón, favorecida por la extensión de las ciudades y el desarrollo de urbanizaciones dormitorio en sus alrededores; además, existen valores elevados repartidos por toda la provincia de Alicante y en la costa norte de la provincia de Castellón, debido al modelo urbano de baja densidad promovido por el turismo. No obstante, también numerosos municipios costeros presentan valores bajos: es el caso de municipios donde se dan situaciones de concentración y densificación de los edificios en el primer kilómetro de costa, atraídos por la playa, generando así modelos urbanos más compactos (por ejemplo Gandía y Benidorm). Dentro de los municipios del sistema rural, esta dimensión no tiene efecto significativo como era de esperar por el escaso desarrollo urbano y el mantenimiento de núcleos tradicionalmente compactos.

Los valores más altos para esta primera dimensión se dan en los siguientes municipios: Olocau, Alcocer de Planes, Godolleta, Catadau, Montroy, Busot, Hondón de los Frailes, Turís, Albalat dels Tarongers, Alfarp, el Fondó de les Neus/Hondón de las Nieves, Montserrat, Almiserà, Vilamarxant, Tibi, Lliria, la Romana, Borriol, Terrateig y Macastre.

Como se puede ver en la Ilustración 34, la franja intermedia es la que mayor valor tiene, mientras que en cuanto a áreas funcionales, el Vinalopó es la que mayor intensidad presenta, seguida de Alacant-Elx, la Marina Alta, la Marina Baixa y las Riberas del Júcar. Entrando en más detalle, se puede ver como los municipios de la franja intermedia de las áreas funcionales de Alcoi, la Safor y Valencia (que se corresponde con los municipios interiores del área metropolitana de Valencia) también muestran valores altos en esta dimensión. También aparecen algunos municipios con un valor relativamente alto para esta primera dimensión en la costa norte de Castellón y en el área interior del área metropolitana de Castellón.

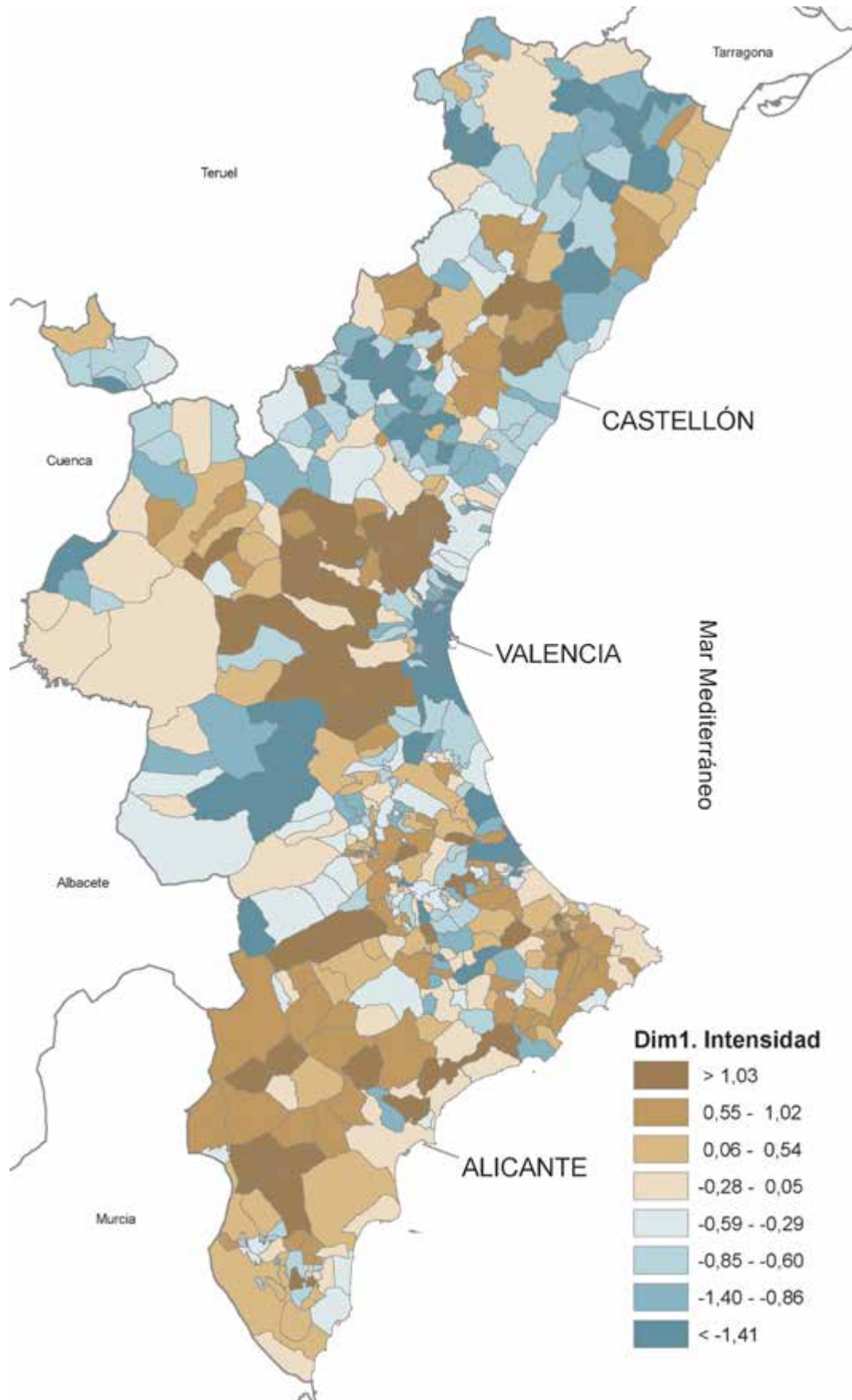


Ilustración 34: Mapa de la Dimensión 1 Intensidad

La **segunda dimensión** extraída corresponde a la **fragmentación** del tejido urbano. La presencia de este factor reafirma el hecho de que la ciudad dispersa crea espacios fragmentados y patrones urbanos dispersos en el territorio.

Los mayores valores para la fragmentación del uso urbano se dan en los municipios costeros y de la cota 100, la zona intermedia de la provincia de Valencia, y por toda la provincia de Alicante exceptuando los municipios más rurales y montañosos. Además, también las ciudades más grandes (Valencia, Castellón, Elche, Alicante) aparecen con valores altos, debido a la extensión del desarrollo urbano. En el caso de esta dimensión, el tamaño municipal también parece contribuir a una mayor fragmentación en algunos municipios del sistema rural o de la franja intermedia.

En el caso de esta segunda dimensión, los municipios con valores más altos son: Orihuela, Gandía, Guardamar del Segura, Albufera, Jávea/Xàbia, Sagunto/Sagunt, Serra, San Fulgencio, Pilar de la Horadada, Alginet, Valencia, Vila-real, Torrent, Chiva, Elche/Elx, Alicante/Alacant, Cabanes, Dénia, Almoradí y Vinaròs.

Como se puede constatar en la Ilustración 35, los valores más altos para esta segunda dimensión aparecen en la Cota 100 y a nivel de área funcional en Alicante (Alacant-Elx, el Vinalopó y la Vega Baja, a excepción de Alcoi) y Valencia. En el caso de la Marina Alta y la Marina Baixa, son sobre todo los municipios de la franja costera los que mayor fragmentación presentan. También ocurre lo mismo con el litoral de Castellón, tanto en el área funcional de Castellón como en els Ports-Baix Maestrat, donde algunos municipios costeros muestran una alta fragmentación.

Existe una mayor fragmentación del tejido urbano en la franja costera y algo menos en la franja intermedia. Las ciudades de Valencia, Castellón y Alicante y sus áreas metropolitanas presentan valores elevados. Además una gran mayoría de los municipios de la provincia de Alicante, exceptuando el área de Alcoi, tiene un alto grado de fragmentación. Por otro lado, los valores más bajos se dan en las zonas rurales o montañosas en toda la comunidad valenciana.

La **tercera dimensión** extraída del análisis multivariante se corresponde con la **distancia**. El citado análisis indicó un comportamiento para esta dimensión que difiere del factor común²⁹. En cualquier caso, aunque sea más pequeña su contribución, esta dimensión es complementaria y añade información a la medida de la dispersión urbana que tiene que ver con la extensión del desarrollo urbano. Viene a caracterizar aspectos asociados con la estructura externa de las manchas urbanas más que con aspectos morfológicos (estructura interna).

Muchos de los valores elevados para esta dimensión aparecen en el sistema rural. Esto se puede dar por varias razones que no responden estrictamente a factores ligados a la tipología urbana, sobre todo en el caso de los municipios más rurales, sino a que la extensión de los términos municipales suele ser más grande y se caracterizan por lo general varios asentamientos o aldeas. La distribución de los núcleos urbanos en el sistema rural responde, en la mayoría de los casos, a la localización histórica de los asentamientos agrícolas que fueron buscando suelos aptos para el desarrollo de sus actividades, fragmentados por la orografía y la presencia de elementos naturales, dando lugar así a un hábitat tradicionalmente disperso, que poco tiene que ver con el fenómeno que aquí se está estudiando.

Quitando los municipios que pertenecen al sistema rural, los 20 con mayor valor para esta dimensión son: Sant Jordi/San Jorge, Cabanes, Serra, Alberic, Catadau, el Ràfol d'Almúnia, Vilafamés, Tous, Mogente/Moixent, Segart, Murla, Guardamar de la Safor, Domeño, Torreblanca, Quart de Poblet, Bufali, Villargordo del Cabriel, Beniatjar, Bellreguard y Puçol. De hecho, todos ellos (exceptuando Quart de Poblet) se caracterizan por tener varios núcleos de población.

En el mapa de la Ilustración 36, se puede analizar la distribución espacial de los valores municipales para esta dimensión. Fuera de los municipios del sistema rural, la diferencia entre el valor medio de los municipios de la Cota100 y la franja Intermedia resulta poco significativa. Por otro lado, a nivel de áreas funcionales, aparecen diferencias más significativas. Los valores más altos se dan en los municipios de la franja intermedia de las Riberas del Júcar (por ejemplo en Catadau) y de Els Ports – Baix Maestrat (Sant Jordi) en Castellón. También aparecen en algunos municipios de la franja intermedia de Valencia como Serra, de Requena Utiel o de las áreas funcionales de Castellón, la Marina Alta y la Safor en la costa.

²⁹ Definido por la primera dimensión del análisis por ACP o por el análisis bayesiano

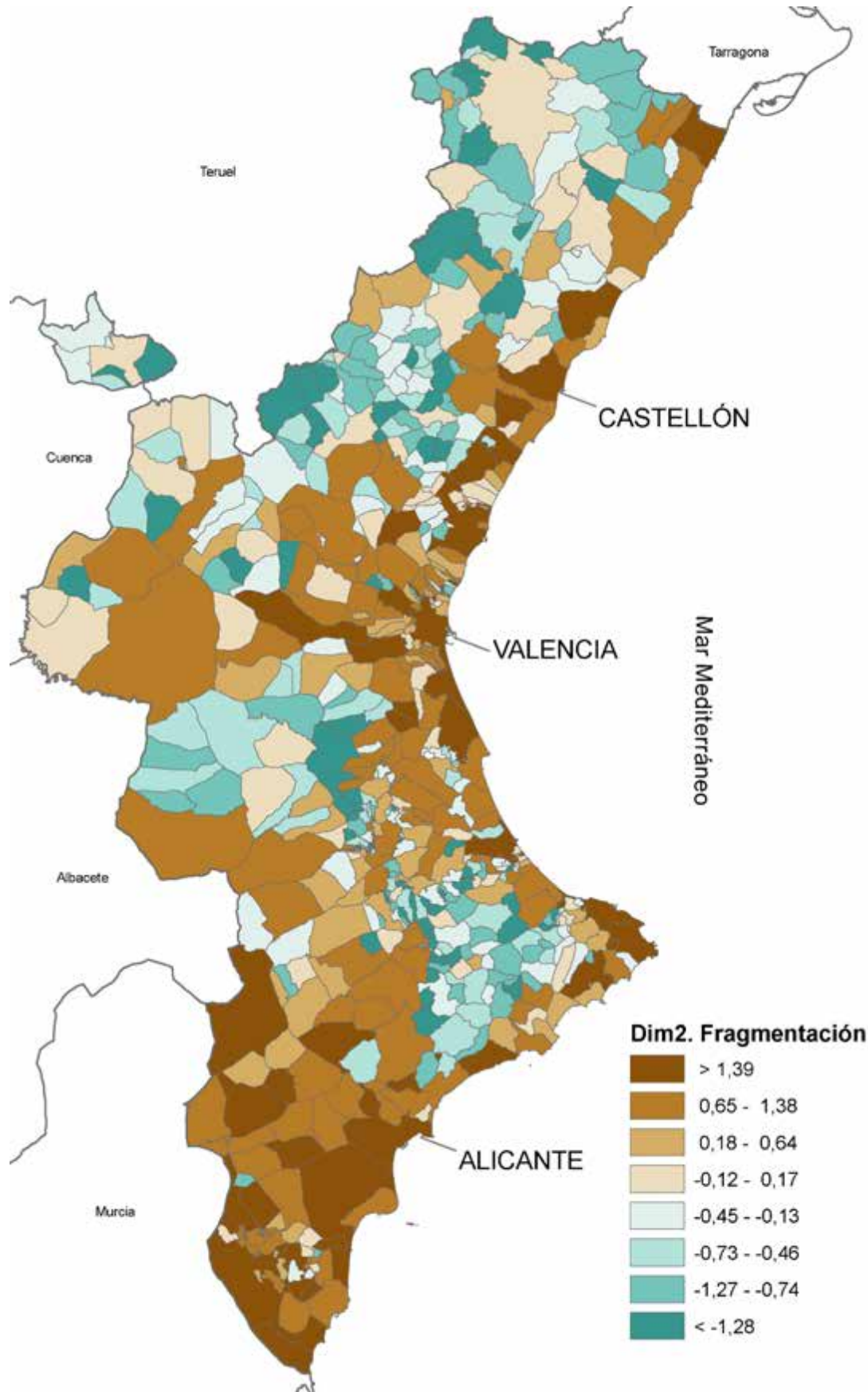


Ilustración 35: Mapa de la Dimensión 2 Fragmentación

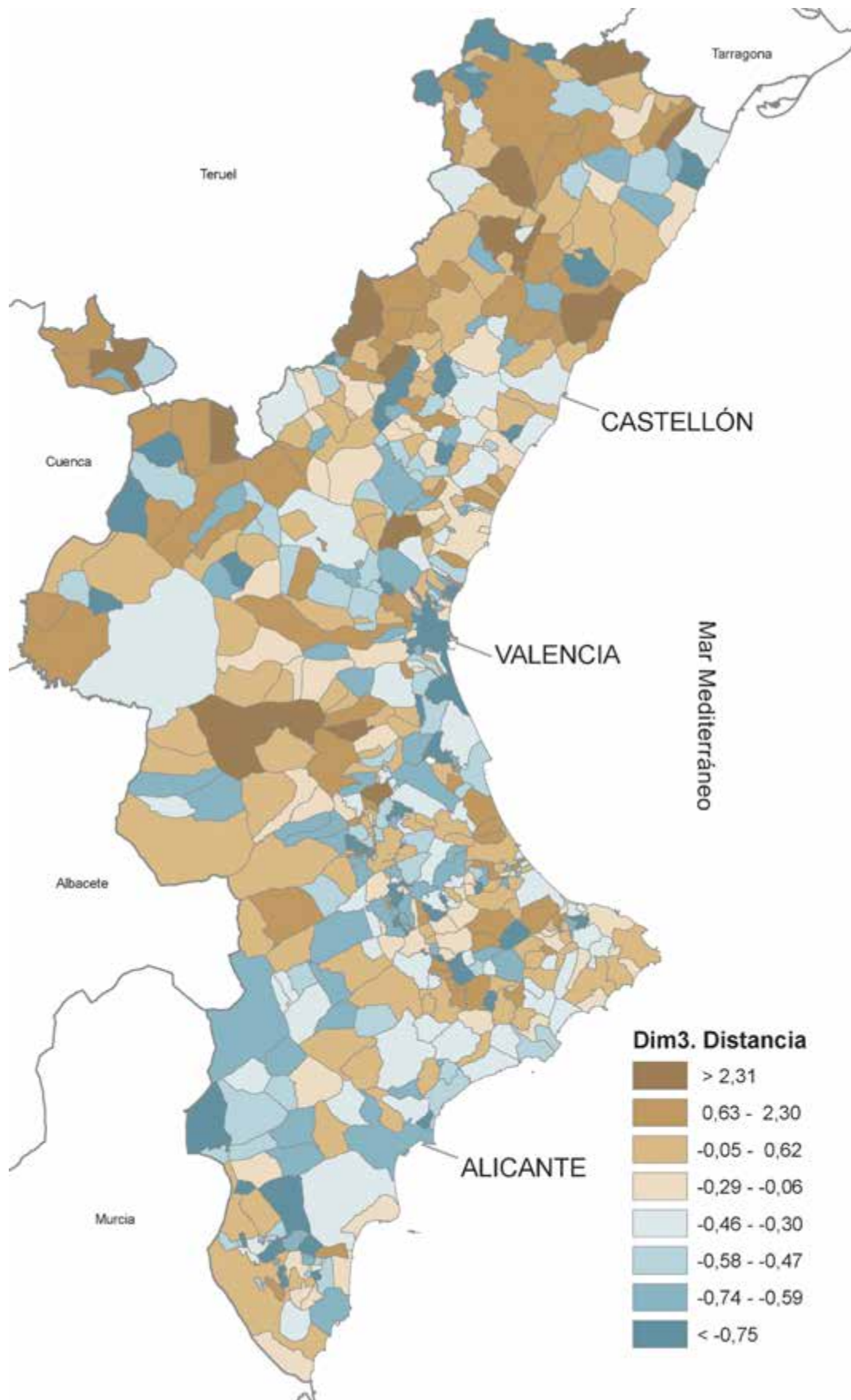


Ilustración 36: Mapa de la Dimensión 3 Distancia al centro

No aparecen concentraciones espaciales muy claras de valores altos o bajos, ni por ámbitos, ni por áreas funcionales, por lo que esta dimensión presenta una menor correlación espacial que otras. A excepción del sistema rural, los valores se distribuyen por toda la Comunidad Valenciana.

En la costa, aparecen valores altos para esta dimensión, sin embargo, es necesario interpretarlos en relación con otras dimensiones para ver así dos casos distintos:

- Existen una serie de municipios que registran bajas intensidades de uso (Dimensión 1) y que por el contrario presentan valores de distancia superiores (Dimensión 3). Son municipios con varios asentamientos de población, pero con núcleos urbanos más densos, como en el caso de la costa norte de Castellón, que, aunque muestran unos primeros síntomas, no se podrían considerar como ciudad dispersa;
- Hay otros municipios, como es el caso de algunos en la costa norte de Alicante, que obtienen valores altos tanto en la dimensión 1 como en la 3, y que muestran así un modelo urbano más disperso caracterizado por unidades urbanas de baja densidad distantes entre ellas.

La **cuarta dimensión** se corresponde con la **Forma**. Mide la complejidad geométrica de las manchas urbanas. En teoría, el modelo urbano disperso de baja densidad muestra mayor complejidad, mientras que las unidades urbanas más densas suelen ser zonas más compactas y tienden a tener formas más simples y regulares. Aun así, dentro del modelo expuesto, para una misma densidad, se pueden dar diferencias según el año de construcción de la urbanización: de hecho, zonas urbanas residenciales recientes tienden a presentar formas regulares, mientras que zonas urbanas más antiguas suelen mostrar formas complejas. Aunque esta dimensión se asocia normalmente con una mayor dispersión, también puede estar presente en tejidos urbanos más compactos, como en el caso de grandes ciudades³⁰. Este comportamiento ambiguo se refleja en los resultados del análisis PCA ya que estas variables, además de contribuir al factor común (dimensión 1 en PCA), también aparecen en una dimensión diferenciada (Dimensión 3 en PCA).

La dimensión complejidad, al igual que la dimensión 3 anterior, tiene una distribución espacial en el territorio más difusa y un comportamiento más ambiguo (Ilustración 37). En cualquier caso, aparecen pequeñas diferencias entre municipios que sin duda aportan información adicional y complementaria para caracterizar el modelo urbano municipal. Esto es especialmente válido en los municipios de la costa donde aparecen algunos valores más altos. Analizando el mapa de manera más general, excepto algunos valores altos entre los municipios del sistema rural, la mayor complejidad aparece en las ciudades de la costa como Castellón, Elche y también Valencia; en la provincia de Alicante, especialmente en los municipios litorales del norte. Estos valores están asociados con los usos urbanos de baja densidad (dimensión 1) consolidados en las décadas de los ochenta o noventa, con una forma más compleja que las zonas residenciales consolidadas más recientemente.

Los municipios con valores más altos son: San Vicente del Raspeig/Sant Vicent del Raspeig, Elche/Elx, Torás, Llocnou d'En Fenollet, Catadau, Redován, Benlloch, Oliva, Daya Vieja, Castellón de la Plana/Castelló de la Plana, Benigànim, Hondón de los Frailes, Ador, Jávea/Xàbia, Villalonga, l'Olleria, la Jana, Viver, Teulada y Daimús.

Los valores más altos aparecen en los municipios de la provincia de Alicante, en las áreas funcionales de Alacant-Elx, la Marina Alta y Baixa, la Vega Baja, el Vinalopó y también en la franja intermedia de Alcoi. Además, algunos municipios en la franja intermedia de las áreas funcionales de las Riberas del Júcar y Els Ports – Baix Maestrat; y en el litoral de Castellón presentan mayor complejidad.

³⁰ En este caso, la mayor complejidad aparece como consecuencia de los datos SIOSE utilizados sobre ocupación del suelo, que dentro de núcleos urbanos grandes distingue dentro del espacio urbano el espacio público (zonas verdes, calles, plazas, dotaciones).

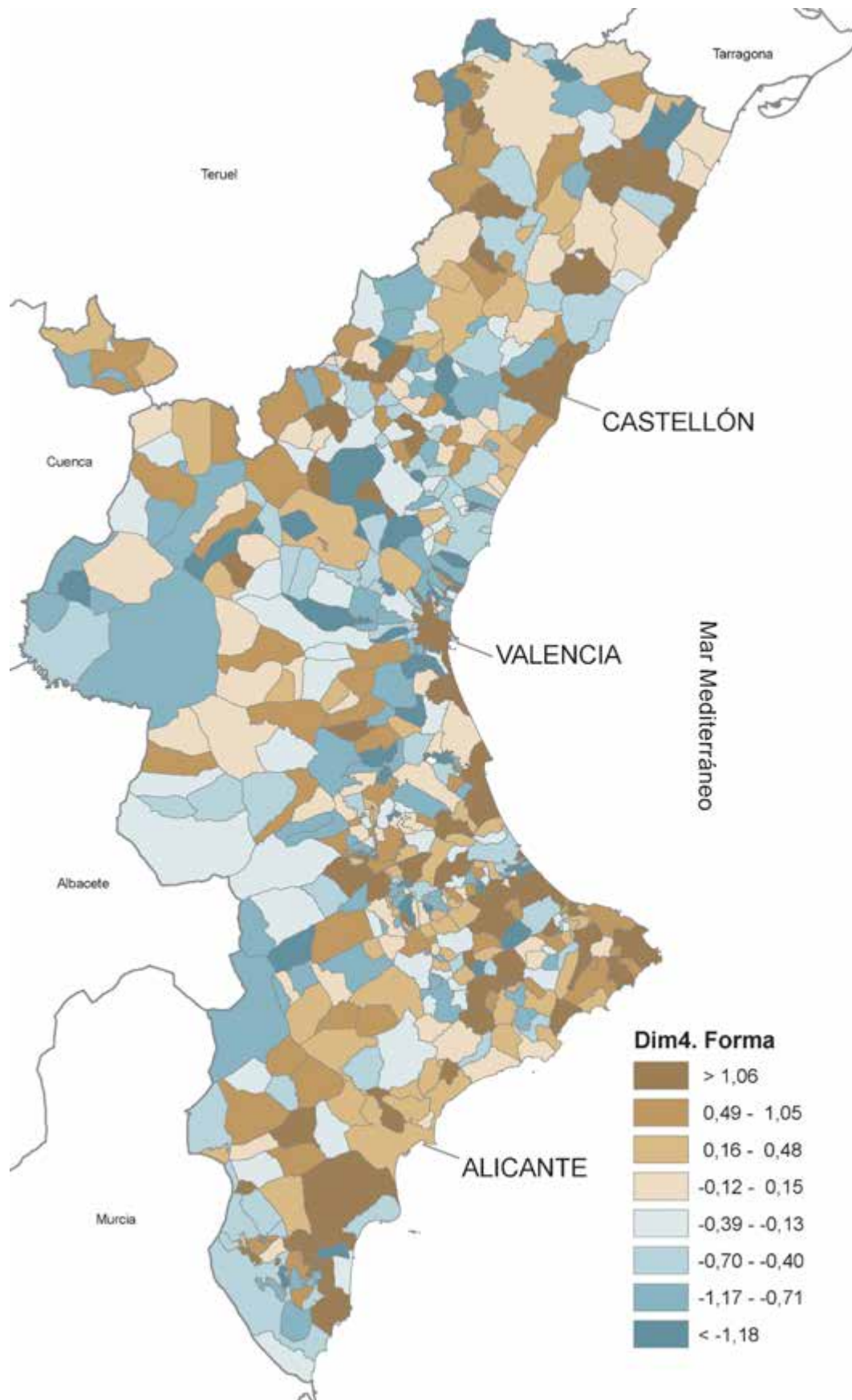


Ilustración 37: Mapa de la Dimensión 4 Forma

Por último, la **quinta dimensión** se puede asociar con la **extensión** del suelo discontinuo, representativo de la vivienda unifamiliar (aislada o adosada), definida como ‘suelo urbano mixto discontinuo’ en el SIOSE. Aparece como una dimensión claramente diferenciada en el ACI, aunque era parte del factor común en ACP y de la dimensión 2 en el AF. Mide la especialización del uso del suelo residencial en tejido urbano discontinuo y de baja densidad.

En la Ilustración 38 se puede apreciar la distribución espacial de los valores municipales para esta dimensión. Son los municipios que pertenecen al litoral sur de Alicante, así como los del interior del área metropolitana de Valencia y los de Castellón y su área metropolitana, que muestran una especialización más nítida.

Así pues, los municipios con valores más altos son: l'Elia, Els Poblets, Rocafort, Benitachell/el Poble Nou de Benitatxell, Calp, San Fulgencio, l'Alfàs del Pi, San Antonio de Benagéber, Teulada, Jávea/Xàbia, Rojales, Sant Joan d'Alacant, Godella, la Nucia, Dénia, Benijófar, Paterna, Altea, Guardamar de la Safor y San Vicente del Raspeig/Sant Vicent del Raspeig.

Los municipios con mayor importancia del tejido urbano discontinuo se concentran en la cota 100. A nivel de áreas funcionales, destaca la Marina Alta en su totalidad y la Marina Baixa en los municipios costeros (exceptuando Benidorm); también, existen valores muy elevados en la Vega Baja. Además, cabe citar los municipios pertenecientes a la franja Cota100 de Alicante-Elx, Valencia y la Safor que presentan valores por lo general por encima de la media.

5.6. Índice de dispersión

En el capítulo anterior, se han extraído cinco factores subyacentes al conjunto inicial de indicadores. Conforme al análisis multivariante realizado, estos factores definen las diferentes dimensiones del fenómeno de la ciudad dispersa en la Comunidad Valenciana. La interpretación de manera conjunta de las 5 dimensiones extraídas resulta algo complicada por lo que en este capítulo se busca definir un índice de dispersión único. Se intenta así obtener, aunque se pierda la información multidimensional subyacente, un índice capaz de proporcionar una medida más sencilla del fenómeno y que facilite el análisis del urbanismo disperso y de su distribución espacial en el territorio.

De esta forma, el índice de dispersión unidimensional se va a definir como el factor común al conjunto inicial de indicadores de forma que maximice la variabilidad. El factor común resulta como la combinación lineal de los indicadores iniciales.

Existen tradicionalmente diferentes técnicas que obtienen un factor común como combinación lineal de un conjunto de variables originales de forma que el factor extraído maximice la varianza. Por ejemplo, el primer componente de un Análisis de Componentes Principales (ACP) o la obtención de un solo factor latente en un Análisis Factorial tradicional (AF), se corresponden ambos con un factor común al conjunto inicial de variables analizadas que maximiza la varianza. Ambos se basan en procedimientos estadísticos diferentes pero que consiguen un objetivo similar.

Por otro lado, tanto el ACP como el AF tienen ciertas limitaciones. Principalmente, asumen normalidad en las variables iniciales. Además, no obtienen estimación de la incertidumbre de los parámetros, tanto del factor común como de los coeficientes de la combinación lineal. Y además, aunque existen algunos métodos y aproximaciones, basadas en estas técnicas multivariantes tradicionales, que intentan recoger posibles tendencias temporales (KOURTI, 2003; BARCELÓ, 2010) y espaciales (PRATS-MONTALBÁN, 2011) contenidas en los datos, estas técnicas no parecen ser el entorno adecuado para recoger el efecto de tales estructuras no aleatorias que pueden estar contenidas en los datos.

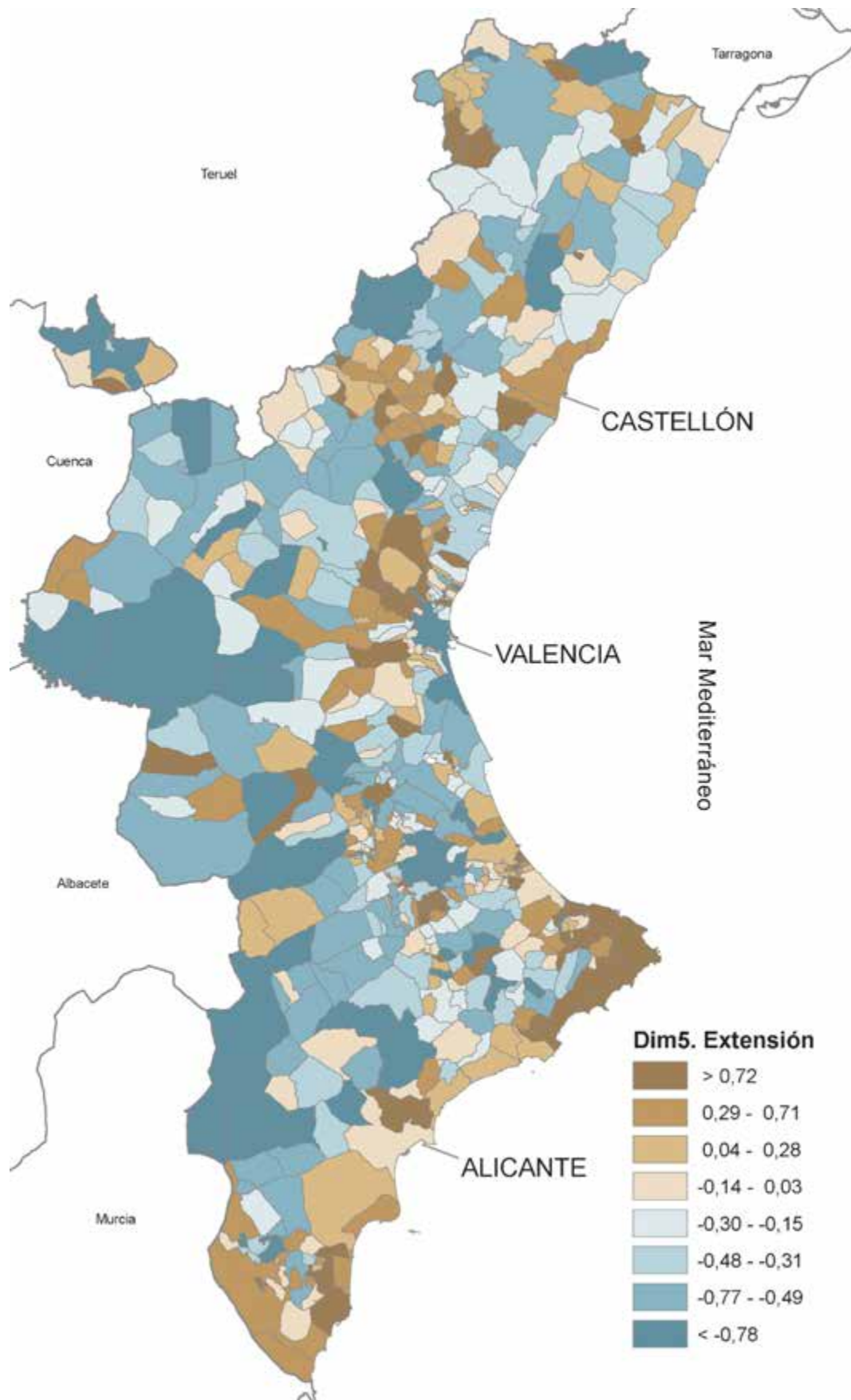


Ilustración 38: Mapa de la Dimensión 5 Extensión del urbano discontinuo

Por todo ello, en este trabajo se va a usar una metodología de modelización e inferencia Bayesiana (BOLSTAD, 2007) para el cálculo del factor común que maximiza la varianza (MARÍ-DELL'OLMO, 2011). El algoritmo estadístico es similar al del método de Análisis Factorial aunque formulado y resuelto mediante modelización jerárquica (NTZOUFRAS, 2009) e inferencia Bayesiana. El enfoque Bayesiano, además de ser una modelización muy flexible, resuelve casi la totalidad de las limitaciones antes mencionadas para las metodologías tradicionales:

- Puede asumir diferentes distribuciones para las variables iniciales;
- La estimación de la incertidumbre asociada al valor del factor común estimado para cada uno de los municipios forma parte misma del proceso de inferencia Bayesiano, ya que para cada uno de los valores se estima una distribución de probabilidad (distribución posterior) de la cual se puede extraer una medida de la incertidumbre;
- Se pueden definir de una forma natural diferentes estructuras que pueden contener los datos, por ejemplo, estructuras temporales o espaciales;
- Permiten la estimación de los valores perdidos o nulos de una forma natural e integrada en el mismo proceso de inferencia del modelo.

Por otro lado, el Análisis Factorial Bayesiano (AFB) tiene la desventaja, aunque ésta no afecte al objetivo de esta sección, de que el cálculo de diferentes factores latentes, aunque posible, no es fácil de modelizar y resolver ya que aparecen en el proceso de inferencia problemas de identificabilidad estadística (WANG, 2003).

Aunque como se ha comentado antes, la modelización Bayesiana asume diferentes distribuciones para las variables originales, en este trabajo éstas se van a considerar, después de su transformación, como variables normales. En cuanto a la posible estructura espacial que puedan tener los datos, se ha testeado la inclusión de un factor de suavizado espacial de vecindad y éste no ha resultado significativo, probablemente debido a que, en este caso, la combinación de lineal del conjunto de indicadores ya suaviza de manera significativa. Por lo tanto, en el modelo formulado no se incluye ningún tipo de efecto que recoja la posible estructura espacial de los municipios.

De esta forma, hechas estas dos asunciones, variables normales y estructura aleatoria (normales también) para los parámetros, la solución del AFB debe coincidir con el Análisis Factorial tradicional con un solo factor, así como también debe parecerse a la primera dimensión del ACP. La primera dimensión del ACP se ha calculado en la sección anterior por lo que se podrá fácilmente realizar una comprobación de sus similitudes.

El modelo factorial Bayesiano se formula usando modelización jerárquica. Si Y_{ij} es el valor del indicador j , $j = 1, \dots, 12$, en el municipio i , $i = 1, \dots, 542$.

$$\begin{aligned} Y_{ij} &\sim \text{Normal}(\mu_{ij}, \sigma_j^2) \\ \mu_{ij} &= \alpha_j + S_i \cdot L_j \end{aligned} \quad (2)$$

α_j es el valor medio para cada indicador original j , S_i es el valor del factor común (o componente compartida) de los 12 indicadores en el municipio i , L_j cuantifica el peso o contribución del factor común sobre cada indicador original j , μ_{ij} es la estimación del valor del indicador j a partir del factor común S_i y las contribuciones L_j , y finalmente, σ_j^2 es la varianza residual del modelo para cada indicador j .

La formulación de un modelo Bayesiano está basado en el Teorema de Bayes (BOLSTAD, 2007), por lo tanto todos los parámetros deben de considerarse como variables aleatorias. Por esta razón, distribuciones de probabilidad a priori deben de ser definidas inicialmente para cada uno de los parámetros. Si no se dispone de información a priori sobre los parámetros se deben de definir distribuciones a priori no-informativas, de forma que no tengan influencia sobre las distribuciones posteriores. Para las medias generales α_j y los pesos L_j se han definido distribuciones normales no-informativas (distribuciones normales con varianzas muy grandes). Para los parámetros de varianzas

σ_j^2 se han definido distribuciones a priori Gamma Inversas no-informativas (con parámetros Gamma muy pequeños) (KASS, 1995; YANG, 1996).

$$\begin{aligned} \alpha_j &\sim Normal(0,1000) \\ S_i &\sim Normal(0, \sigma_S^2); \sigma_S^2 = 1 \\ L_j &\sim Normal(0,1000) \\ \sigma_j &\sim IGamma(0.001,0.001) \end{aligned} \quad (3)$$

Como MARÍ-DELL'OLMO (2011) sugiere, para eliminar problemas de identificabilidad entre las escalas de S_i y L_j , la varianza de S es fijada a 1 ($\sigma_S^2 = 1$). También, el producto $S_i \cdot L_j$ debe ser restringido (4) a una única solución ya que diferentes y equivalentes soluciones pueden ser obtenidas simplemente cambiando sus signos (MARÍ-DELL'OLMO, 2011; TZALA, 2008):

$$\begin{aligned} L_j &= \begin{cases} L_j & \text{if } L_1 \geq 0 \\ -L_j & \text{if } L_1 < 0 \end{cases} \\ S_i &= \begin{cases} S_i & \text{if } L_1 \geq 0 \\ -S_i & \text{if } L_1 < 0 \end{cases} \end{aligned} \quad (4)$$

Una vez formulado el modelo jerárquico Bayesiano completo ((2), (3) y (4)), el proceso de estimación basado en MCMC (Markov Chain Monte Carlo) se puede aplicar para resolver y estimar las distribuciones a posteriori para cada uno de los parámetros del modelo. Tanto para formular el modelo como para estimar las distribuciones de probabilidad posterior se ha usado el software WinBUGS (NTZOUFRAS, 2009). De las distribuciones posteriores estimadas, se pueden inferir medias y varianzas de los parámetros. Las varianzas representarán la incertidumbre de los parámetros estimados.

La Tabla 37 muestra las medias y desviaciones típicas (incertidumbre) estimadas para el parámetro L_j asociado a cada una de las variables iniciales j . El parámetro L_j es el peso o contribución del factor común sobre la variable original j .

L		
j	Media	Incertidumbre
Disc	0,90	±0,042
CCont	-0,88	±0,043
CEdif	-0,74	±0,046
NetDen	-0,78	±0,037
FSpace	0,70	±0,039
Frag	0,79	±0,040
Shape	0,57	±0,042
Fractal	0,46	±0,042
Dist	-0,23	±0,044
sdDist	0,22	±0,049
cvDist	0,70	±0,039
Gini	0,78	±0,042

Tabla 37: Medias e incertidumbres estimadas para los pesos (L) del factor común sobre cada una de las variables originales (j)

Según esta tabla, todas las variables parecen formar parte del factor común y a su vez ninguna es suficiente. Aun así existen diferencias entre ellas, que vienen a coincidir en gran medida con los análisis multivariantes anteriores. Como se puede ver, el factor común tiene un peso importante sobre las variables que conforman las dimensiones 1, 2 y 5. Estas mismas variables eran las que aparecieron vinculadas más directamente con la primera componente principal identificada por el ACP. Por lo

tanto, se puede afirmar que *Disc*, *CCont*, *CEdif*, *NetDen*, *FSpace*, *Frag*, *cvDist* y *Gini* son las que mejor caracterizan el fenómeno de la ciudad dispersa. Por otro lado, existen variables sobre las que la contribución es inferior, como las variables *Shape* y *Fractal* que formaban la dimensión 4. Con una contribución casi insignificante y algo ambigua están *sdDist* y *Dist*, las cuales formaban la dimensión 3 de distancia.

El factor común S_i (o componente compartida de los 12 indicadores iniciales), según el modelo formulado (2), representa el índice de dispersión para el municipio i .

Analizando los resultados, la Ilustración 39 muestra la distribución del índice de dispersión (factor común S) calculado. El valor medio de esta distribución se sitúa en 0,10 y su desviación típica en 0,94. El valor máximo, sinónimo de mayor dispersión es igual a 2,32 y se corresponde con el municipio de Jávea (Alicante), mientras que el valor mínimo, igual a -2,18, representativo de un modelo de ciudad más compacto, se da en el municipio de Vallibona (Castellón). Ambos modelos urbanos se pueden ver en Ilustración 40:

- Vallibona obtiene un valor muy bajo de dispersión. Se corresponde con un municipio rural con poca población y tan solo tiene un núcleo urbano compacto;
- por otro lado, Jávea obtiene el valor más elevado. Se corresponde con un municipio costero turístico que presenta un suelo urbano con una proporción importante de suelo urbano discontinuo, de baja densidad, muy disperso, fragmentado y ocupando gran parte del término municipal.

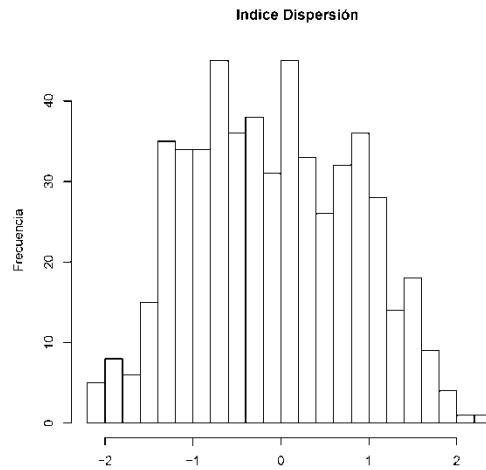


Ilustración 39: Histograma para el Índice de Dispersión

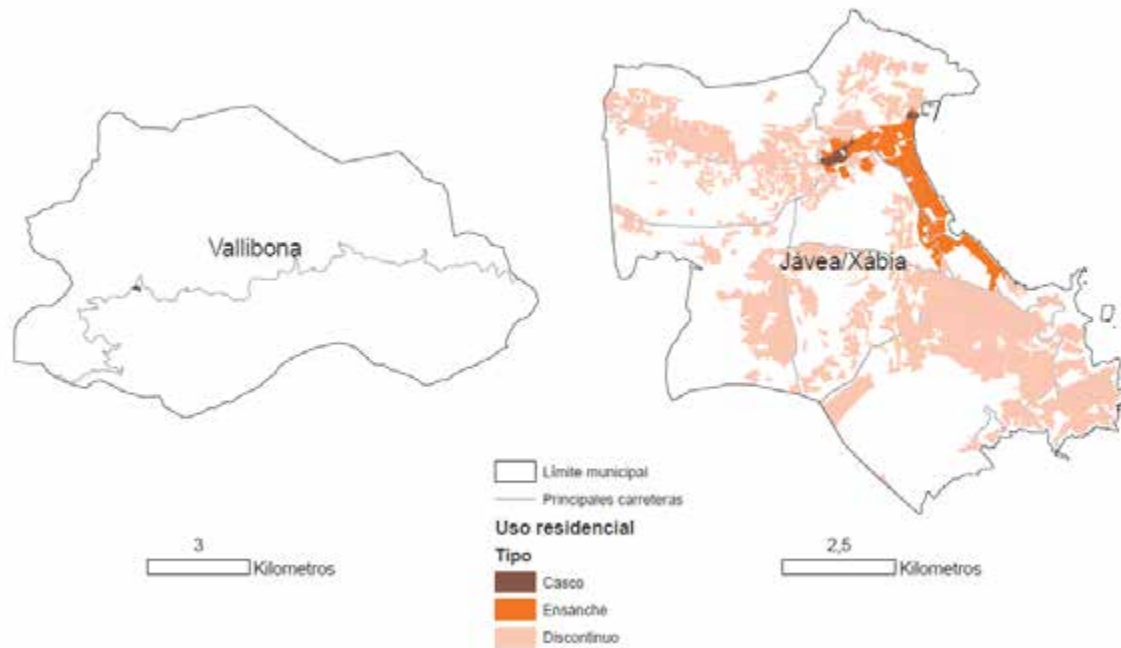


Ilustración 40: Valor máximo y mínimo para el índice de dispersión

La Ilustración 41 muestra la distribución espacial de los resultados por municipio, mientras que la Tabla 38 proporciona un resumen estadístico por ámbitos y áreas funcionales de la ETCV. Los valores más elevados se dan en los municipios costeros (cota 100) y los de la franja intermedia; por otro lado, los valores más bajos aparecen principalmente en las zonas interiores y rurales, en las que apenas hubo crecimiento urbano y donde persiste un modelo urbano compacto alrededor del núcleo histórico.

En la provincia de Alicante, los valores más significativos aparecen repartidos por todo el territorio, exceptuando los municipios más montañosos. Destacan en cualquier caso, el área funcional de Alacant – Elx, el Vinalopó y la Vega Baja, así como los municipios más litorales de la Marina Alta y la Marina Baja. En la provincia de Valencia, destacan los municipios del interior del área metropolitana de la ciudad de Valencia y de la franja intermedia de las Riberas del Júcar. Finalmente, en la provincia de Castellón, existen dos áreas claramente identificables: los municipios que conforman el área metropolitana de la ciudad de Castellón y los municipios litorales en el norte de la provincia.

Áreas funcionales	Cota100	Intermedia	Rural	Total general
Alacant - Elx	1,23	0,95	-0,29	1,04
Alcoi		0,50	-0,87	-0,29
Castellón	0,29	-0,19	-0,69	-0,33
El Valle del Palancia	0,15	-0,43	-1,13	-0,55
El Vinalopó		0,84		0,84
Els Ports - Baix Maestrat	0,54	-0,95	-1,08	-0,74
La Marina Alta	1,13	0,58	-0,42	0,70
La Marina Baixa	1,17	0,38	-0,30	0,36
La Safor	-0,20	0,03		-0,17
La Vall d'Albaida		-0,26		-0,26
Las Riberas del Jucar	-0,18	0,80		0,04
Requena - Utiel		-0,25	-0,74	-0,60
Valencia	-0,35	0,65	-0,52	-0,12
Vega Baja	0,83			0,83
Xàtiva	-0,55	0,05	-0,79	-0,30
Total general	0,16	0,15	-0,79	-0,10

Tabla 38: Valores medios para el Índice de Dispersión

Además del valor medio de índice de dispersión para cada uno de los municipios, el modelo factorial Bayesiano proporciona la incertidumbre asociada a cada uno de estos valores (a través de las distribuciones posterior estimadas para cada uno de los parámetros. El valor de incertidumbre es indicativo de la variabilidad del valor de índice de dispersión estimado. Un valor alto para un municipio puede indicar cierta falta de ajuste de ese municipio con el comportamiento medio definido por el modelo. Altos valores de incertidumbre en el valor del índice de dispersión es consecuencia, además de por una posible falta de ajuste debido a comportamientos particulares y anómalos al definido por el modelo, en nuestro caso concreto también pueden ser debidos a la existencia de valores perdidos en las variables originales para ese municipio, valores que han tenido que ser imputados y por lo tanto verse reflejado en la incertidumbre del valor de dispersión calculado. Los municipios con un valor de incertidumbre mayor, se pueden detectar y comparar con el resto de municipios, validar el modelo y proporcionar un mayor conocimiento del fenómeno estudiado. Así pues, el valor de incertidumbre varía entre 0,242 y 0,516.

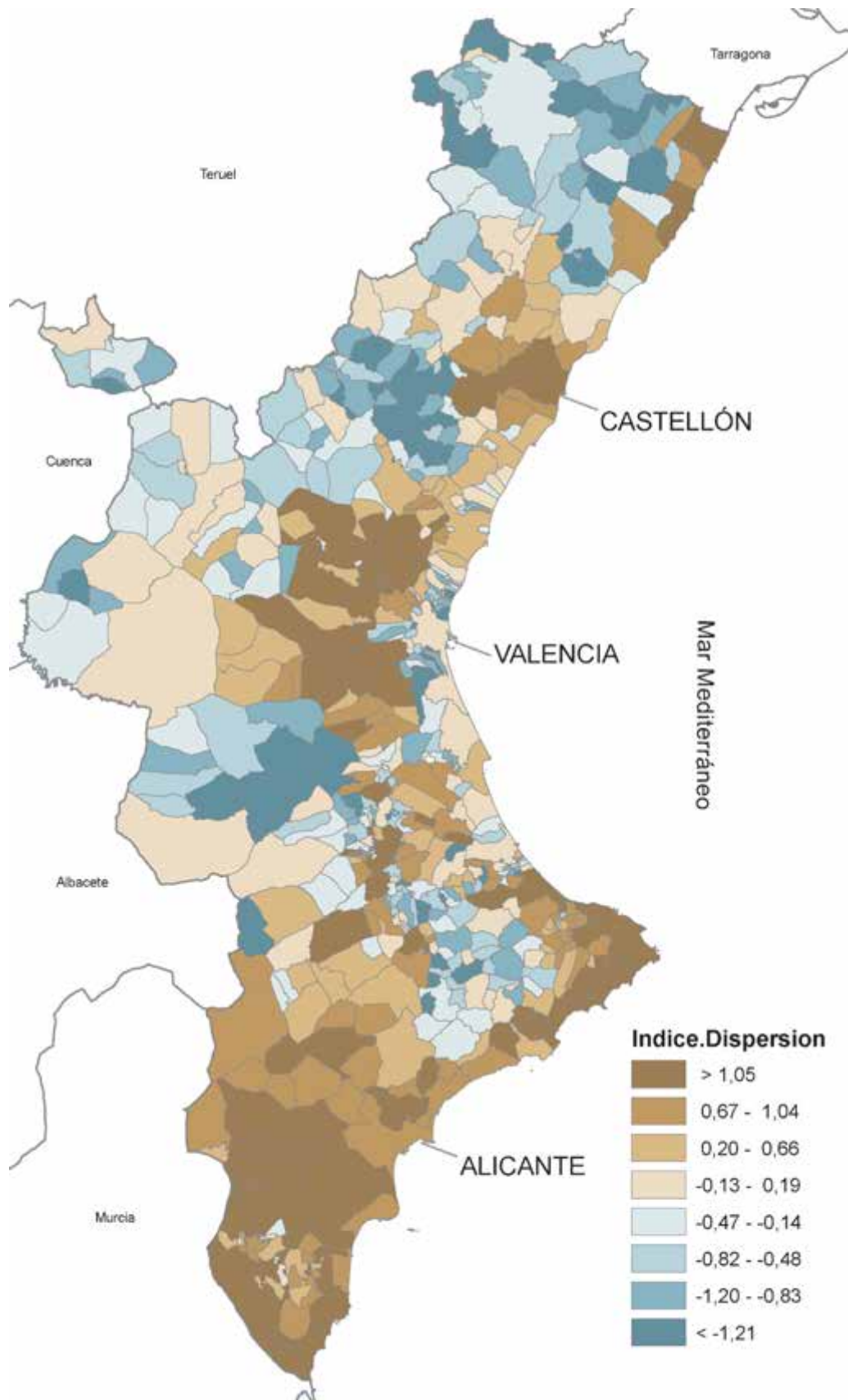


Ilustración 41: Mapa Índice de Dispersión municipal

En el histograma de la Ilustración 42, se puede ver como se distribuyen estos valores alrededor de tres picos. El primer pico, el más importante, se corresponde con los valores bajos de incertidumbre, lo cual significa que los municipios presentan un buen ajuste con el modelo. Como se puede ver, la mayoría de los municipios se encuentran en esta situación. Los dos picos siguientes concentran los valores de mayor incertidumbre, superior a 0,31. Representan el 16% de los municipios de la Comunidad Valenciana. En total son 88 municipios de los cuales 50 pertenecen al sistema rural, 17 a la franja intermedia y 21 al ámbito de la Cota100. El mapa de la Ilustración 43 muestra la distribución espacial del valor de incertidumbre.

Siguiendo con el análisis de los municipios con mayor incertidumbre, también se puede afirmar que la mayoría son pequeños, ya que 82 de los 88 tienen menos de 5.000 habitantes (incluso, 70 de ellos tienen menos de 1.000 habitantes). Tan solo existen dos municipios de más de 20.000 habitantes (Mislata y Xirivella) y cuatro de 5.000 a 20.000 habitantes (Benetússer, Alcàsser, Massanassa y Tavernes Blanques), con valores altos de incertidumbre. Todos ellos pertenecen al área metropolitana de Valencia y presentan características muy diferenciadas, en cualquier caso muy alejadas de la ciudad dispersa que aquí se intenta detectar. Son ciudades compactas parte del área urbana integrada de Valencia caracterizadas por un tejido urbano continuo y denso.

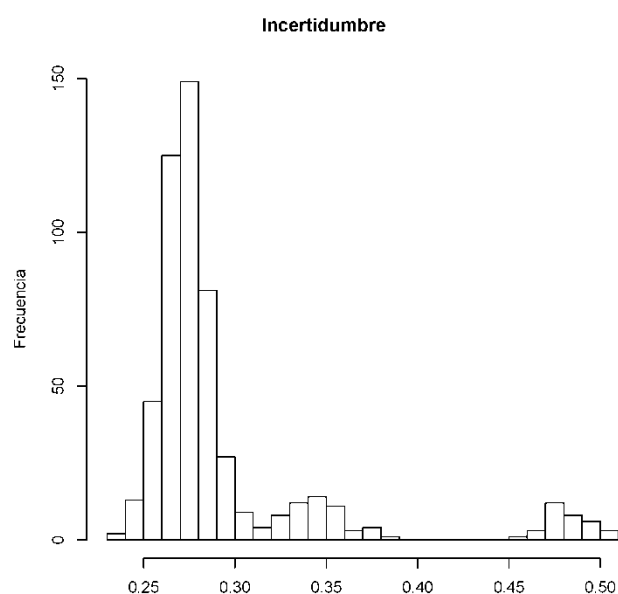


Ilustración 42: Histograma de incertidumbre del Índice de Dispersión

Los dos picos de la Ilustración 42 tienen características propias que justifican unos valores de incertidumbre diferentes.

- El primer grupo, centrado en el valor 0,34, cuenta con 55 municipios. Todos ellos presentan un valor para *Disc* igual a 0, es decir que ninguno de ellos presenta manchas urbanas de tipo urbanización de vivienda unifamiliar.
- El segundo, centrado en el valor 0,47, viene definido por 33 municipios que comparten las características de los anteriores pero que además tan solo cuenta con una sola mancha urbana, por lo que también las variables *sdDist* y *cvDist* son iguales a 0 y *Gini* igual a 0,5. Además, todos ellos se corresponden con poblaciones pequeñas, inferiores a 1.000 habitantes.

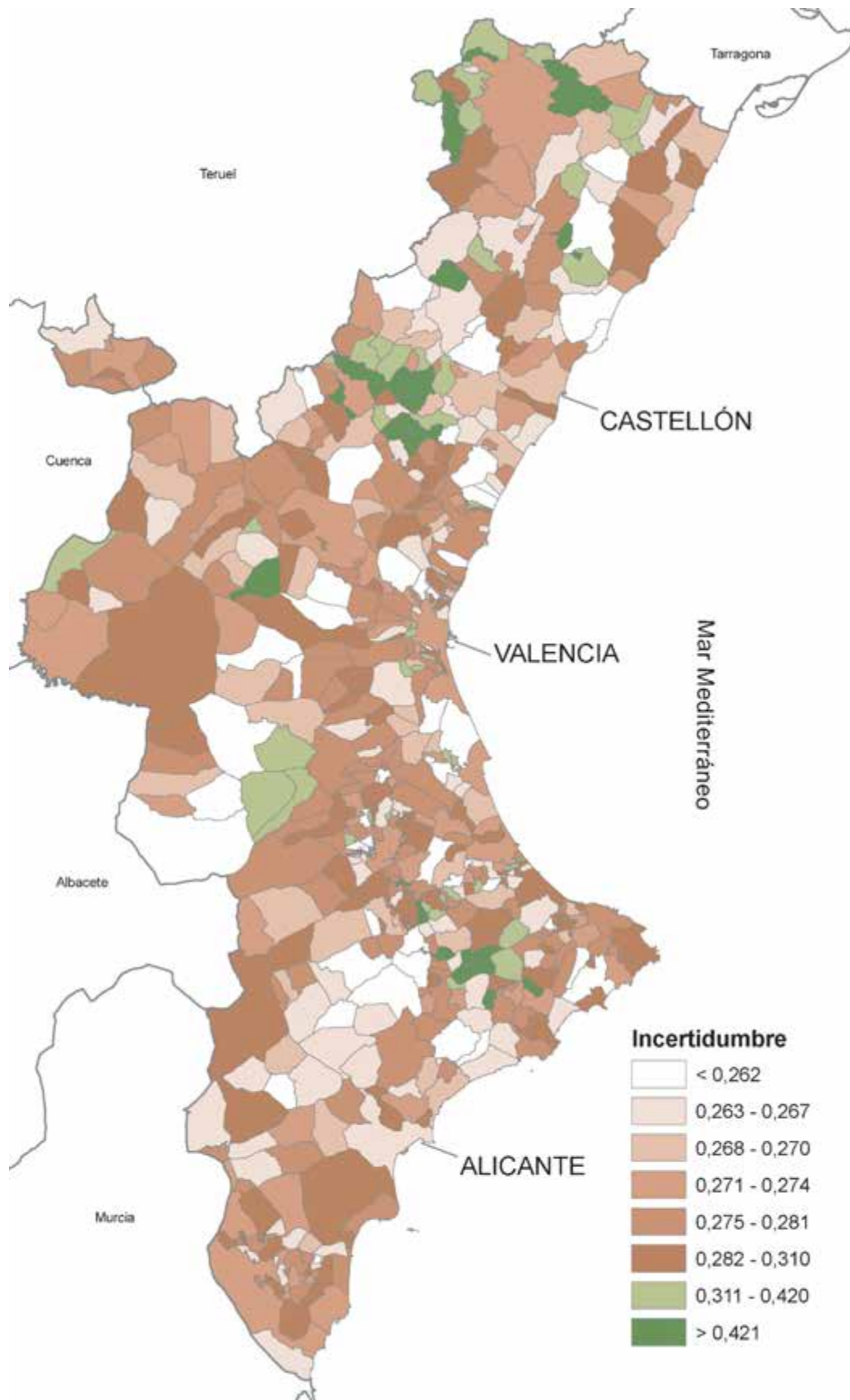


Ilustración 43: Mapa de incertidumbre del Índice de Dispersión

Estos valores iguales a 0 y 0,5, han sido eliminados y tratados como valores perdidos, dejando el modelo estadístico imputarlos, ya que se creaba acumulación en estos valores que resultaban problemáticas para las distribuciones estadísticas.

En cualquier caso, se puede ver como la existencia de valores nulos y anomalías debido a comportamientos particulares está estrechamente relacionadas, con valores altos valores de incertidumbre. El análisis de estos revela que ninguno es sospechoso de presentar una alta dispersión; los que registran incertidumbre superior son municipios que aunque sean constituidos por uno o varios núcleos urbanos, vienen caracterizados por un tejido urbano compacto, y el modelo estima para ellos valores bajos de índice de dispersión, de forma lógica. De hecho, en la Ilustración 44, en la cual se representa enfrentados la incertidumbre y el índice de dispersión, se puede apreciar como una mayor incertidumbre parece estar asociada a valores más bajos del Índice de Dispersión, municipios con características particulares y pertenecientes a tejidos compactos.

En lo que se refiere a la incertidumbre, se puede afirmar que no existen municipios con índice de dispersión positivo que a su vez presenten un nivel de incertidumbre alto, lo cual abunda en la bondad del modelo a la hora caracterizar la ciudad dispersa. Los municipios con mayor incertidumbre son claramente casos especiales con un comportamiento diferenciado en su modelo urbano, siempre alejado del modelo disperso, objeto de esta investigación. Con todo ello, se puede concluir que el modelo de dispersión propuesto resulta válido para caracterizar la ciudad dispersa y en base a ese índice de dispersión se establecerá la tipología municipal de los municipios de la Comunidad Valenciana.

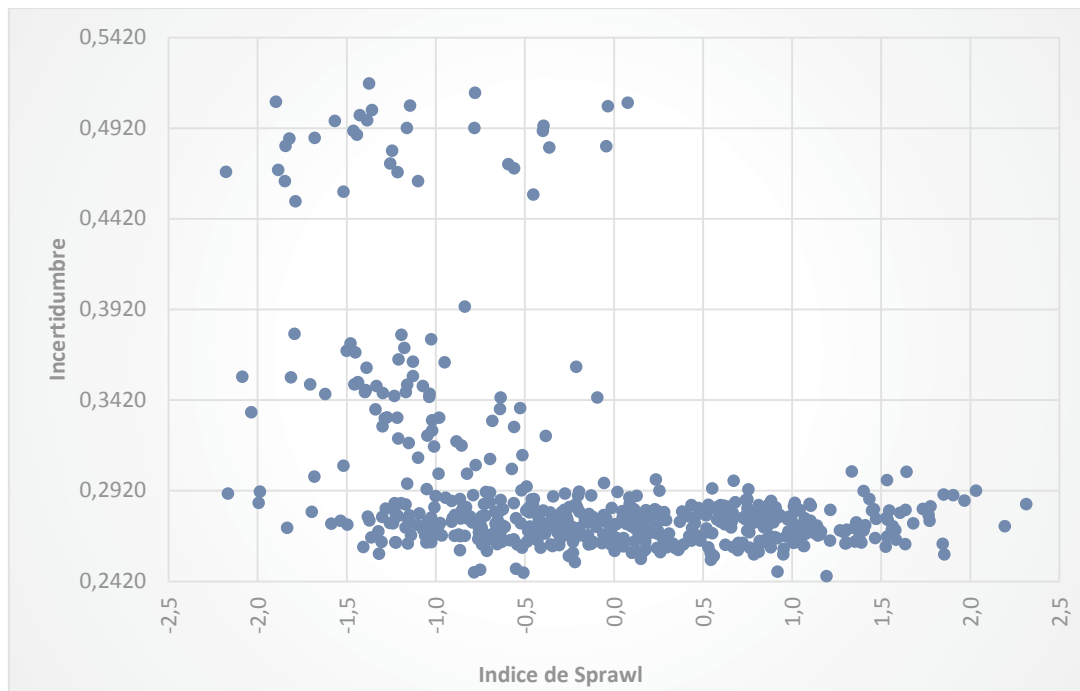


Ilustración 44: Diagrama con el índice de dispersión y la incertidumbre

5.7. Tipología municipal

A partir del índice de dispersión calculado, se propone una clasificación de los municipios de la Comunidad Valenciana. Para ello, se ha tenido en cuenta la distribución de los valores para el índice de dispersión. En el caso de los municipios de mayor incertidumbre, para los cuales se demostró en el capítulo anterior que eran típicos de la ciudad no dispersa, se corrigió el índice de dispersión clasificándolos directamente como municipio nada disperso.

No resulta fácil establecer los límites entre un tipo de modelo urbano y otro. El índice de dispersión nos proporciona un valor numérico continuo que varía entre el mínimo y máximo registrado sin grandes discontinuidades en la distribución y sin grupos de municipios claramente identificables (ver el histograma de la Ilustración 39). Aun así, haciendo varias pruebas de clasificaciones y

analizando los picos que aparecen en el citado histograma, se ha propuesto una clasificación de los municipios en cinco categorías, según el índice de dispersión y el valor de incertidumbre.

La tipología municipal se ha definido de la siguiente manera:

- **Nada disperso:**
 - Si el índice de dispersión es inferior a -0,95
 - si el valor de incertidumbre es superior a 0,31
- **Muy poco disperso**
 - Si el índice de dispersión se encuentra entre -0,95 y -0,10
- **Algo disperso**
 - Si el índice de dispersión se encuentra entre -0,10 y 0,40
- **Bastante disperso**
 - Si el índice de dispersión se encuentra entre 0,40 y 1,25
- **Muy disperso**
 - Si el índice de dispersión es superior a 1,25

En la Ilustración 45, se muestran algunos ejemplos de estos municipios tipificados como muy disperso.

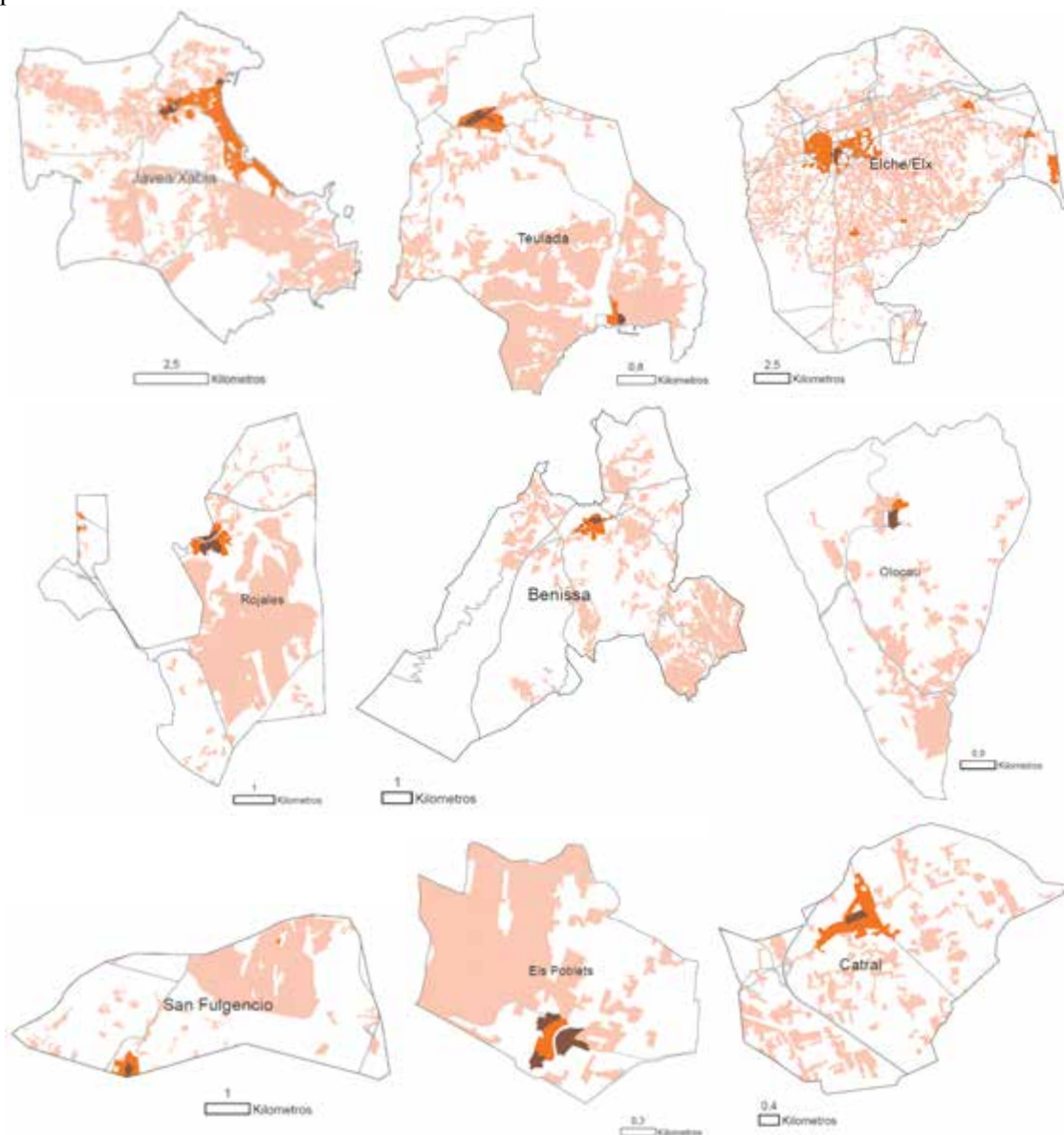


Ilustración 45: Ejemplos de municipios muy dispersos

En la Ilustración 46, se puede apreciar la distribución espacial de estos municipios a lo largo de la Comunidad Valenciana. De los 542 municipios de la Comunidad Valenciana, 48 de ellos son muy dispersos y 123 bastante dispersos, lo que representa respectivamente el 9% y 23% del número total de entidades locales.

Los 48 municipios con mayor dispersión de la Comunidad Valenciana son:

- | | | |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Jávea/Xàbia | 17. Torrent | 33. la Pobla de Vallbona l'Eliana |
| 2. Teulada | 18. el Fondó de les Neus Lliria | 34. Albalat dels Tarongers |
| 3. San Vicente del Raspeig | 19. Mutxamel | Náquera |
| 4. Elche/Elx | 20. Busot | 35. la Romana |
| 5. Rojales | 21. Pedreguer | 36. Hondón de los Frailes |
| 6. Benissa | 22. Montroy | 37. Crevillent |
| 7. Benitachell | 23. Godelleta | 38. Xàtiva |
| 8. San Fulgencio | 24. Catadau | 39. Finestrat |
| 9. Chiva | 25. Calp | 40. l'Olleria |
| 10. Olocau | 26. Aspe | 41. Catral |
| 11. Dénia | 27. Bétera | 42. Novelda |
| 12. Montserrat | 28. Turís | 43. Picassent |
| 13. Orihuela | 29. Castalla | 44. Peñíscola/Peñíscola |
| 14. Els Poblets | 30. la Nucia | 45. Ontinyent |
| 15. l'Alfàs del Pi | 31. Barx | |
| 16. Altea | 32. Serra | |

Los 48 municipios muy dispersos se reparten entre la franja costera y la intermedia (Tabla 39). Equivalen al 38% de la superficie total de la Comunidad Valenciana. En el otro extremo, existen 283 municipios nada o muy poco disperso que se encuentran de manera mayoritaria en el ámbito rural y que suponen el 40% de la superficie de la Comunidad Valenciana. Resulta llamativo los 38 municipios nada disperso en la Cota 100, que apenas representa el 1% de la superficie de la Comunidad Valenciana, son relativamente pequeños y se encuentran principalmente en la Safor, en el área metropolitana de Valencia y en los municipios de la zona conocida como Els Valls de la comarca del Camp de Morvedre.

Franja	Nada	Muy poco	Algo	Bastante	Muy	Total
Cota100	38	48	34	67	24	211
Intermedia	33	41	35	54	24	187
Rural	70	53	18	2		143
Total	141	142	87	123	48	541
Cota100	1%	2%	4%	12%	7%	26%
Intermedia	5%	6%	13%	12%	7%	43%
Rural	10%	15%	6%	1%	0%	31%
Total	16%	24%	22%	24%	14%	100%

Tabla 39: Número de municipios y porcentaje de superficie según la tipología por ámbitos

Por áreas funcionales (Tabla 40), Valencia es la que tiene más municipios muy dispersos, seguido de La Marina Alta, Alacant – Elx, El Vinalopó, la Vega Baja y la Marina Baixa. En cuanto a los municipios bastantes dispersos se encuentran en la Vega Baja, Valencia, La Marina Alta, Castellón y también las Riberas del Júcar. En Alacant – Elx, todos los municipios, salvo uno, están clasificados como bastante o muy disperso.

Por otro lado los municipios muy poco o nada disperso están presentes en las partes más rurales de las áreas funcionales siguientes: Castellón, El Valle del Palancia, Els Ports – Baix Maestrat, Alcoi o Xàtiva. También aparecen algunos municipios en las áreas funcionales de la Safor, de las Riberas del Júcar y del Valle del Palancia en franja más costera. Son por lo general municipios bastante pequeños (salvo por ejemplo Algemesí) que se encuentran en zonas tradicionalmente agrícolas de regadío y que parecen haber conseguido preservar esta característica común. Ocurre lo mismo con Valencia que cuenta también con numerosos municipios, no solo en la parte rural del área funcional, sino en el área metropolitana dentro de la huerta norte y sur de Valencia. Parece indicar esto

que, a pesar de las inmediaciones de Valencia, algunos de los municipios han conseguido mantener un desarrollo urbano compacto, preservando los valores de la huerta. Esto no ha sido así por ejemplo en la Vega Baja, donde a pesar del valor de la huerta del Segura, la dispersión urbana es muy importante.

Finalmente, resulta llamativo la ausencia de municipios nada disperso (y casi nula presencia de muy poco disperso) en las áreas funcionales de Alacant-Elx, el Vinalopó y en la Vega Baja, indicando claramente las características del modelo urbano en el sur de la Provincia de Alicante.

Completando el análisis en función del tamaño de la población (Tabla 41), los municipios más pequeños (muchos de los cuales son rurales) están mayoritariamente tipificado como nada o muy poco disperso. A partir de 1.000 habitantes y conforme crece la población, la balanza se invierte, habiendo una proporción mayor de municipios bastante y muy disperso en la franja de población de 5.000 a 50.000 habitantes. Ningún municipio de menos de 1.000 habitantes ha sido clasificado como muy disperso, mientras que, por el lado contrario, ningún municipio de más de 50.000 habitantes ha sido catalogado como nada o muy poco disperso. En cualquier caso, existen 5 municipios de más de 20.000 habitantes clasificados como municipio nada disperso. Son Xirivella, Alboraya, Mislata, Catarroja y Algemesí.

Áreas funcionales	Nada		Muy poco		Algo		Bastante		Muy		Total
Alacant - Elx	0	0%	1	3%	0	0%	8	52%	5	45%	14
Alcoi	12	18%	8	19%	3	9%	7	40%	1	14%	31
Castellón	18	17%	21	27%	18	31%	13	25%	0	0%	70
El Valle del Palancia	20	29%	15	41%	7	14%	5	14%	1	2%	48
El Vinalopó	0	0%	2	3%	2	4%	9	75%	5	19%	18
Els Ports - Baix Maestrat	20	44%	8	37%	0	0%	4	15%	1	3%	33
La Marina Alta	2	10%	3	7%	6	14%	14	28%	8	40%	33
La Marina Baixa	3	7%	5	35%	2	13%	4	24%	4	20%	18
La Safor	9	7%	8	12%	6	34%	7	43%	1	4%	31
La Vall d'Albaida	8	10%	11	17%	8	38%	5	14%	2	22%	34
Las Riberas del Júcar	5	19%	9	12%	5	21%	9	37%	3	11%	31
Requena - Utiel	7	13%	14	37%	3	47%	1	3%	0	0%	25
Valencia	25	12%	24	25%	15	27%	14	12%	1	24%	90
Vega Baja	0	0%	1	1%	4	2%	18	51%	4	45%	27
Xàtiva	12	27%	12	21%	8	39%	5	7%	1	6%	38

Tabla 40: Número de municipios y porcentaje de superficie según la tipología por áreas funcionales

Tipo de población	Nada	Muy poco	Algo	Bastante	Muy	Total
0-1.000	105	68	26	14		213
1.000-5.000	22	58	31	46	12	169
5.000-20.000	9	10	23	36	16	94
20.000-50.000	5	6	4	19	16	50
>50.000	0	0	3	8	4	15
0-1.000	13,2%	10,9%	3,8%	0,6%		28,4
1.000-5.000	2,2%	12,0%	6,3%	6,4%	1,7%	28,6
5.000-20.000	0,3%	0,6%	7,0%	7,6%	3,6%	19,0
20.000-50.000	0,3%	0,2%	4,4%	6,1%	5,0%	16,1
>50.000	0%	0%	1,0%	3,4%	3,4%	7,8
Total general	16,0%	23,7%	22,5%	24,1%	13,7%	100

Tabla 41: Número de municipios y porcentaje de superficie según la tipología por tipo de población

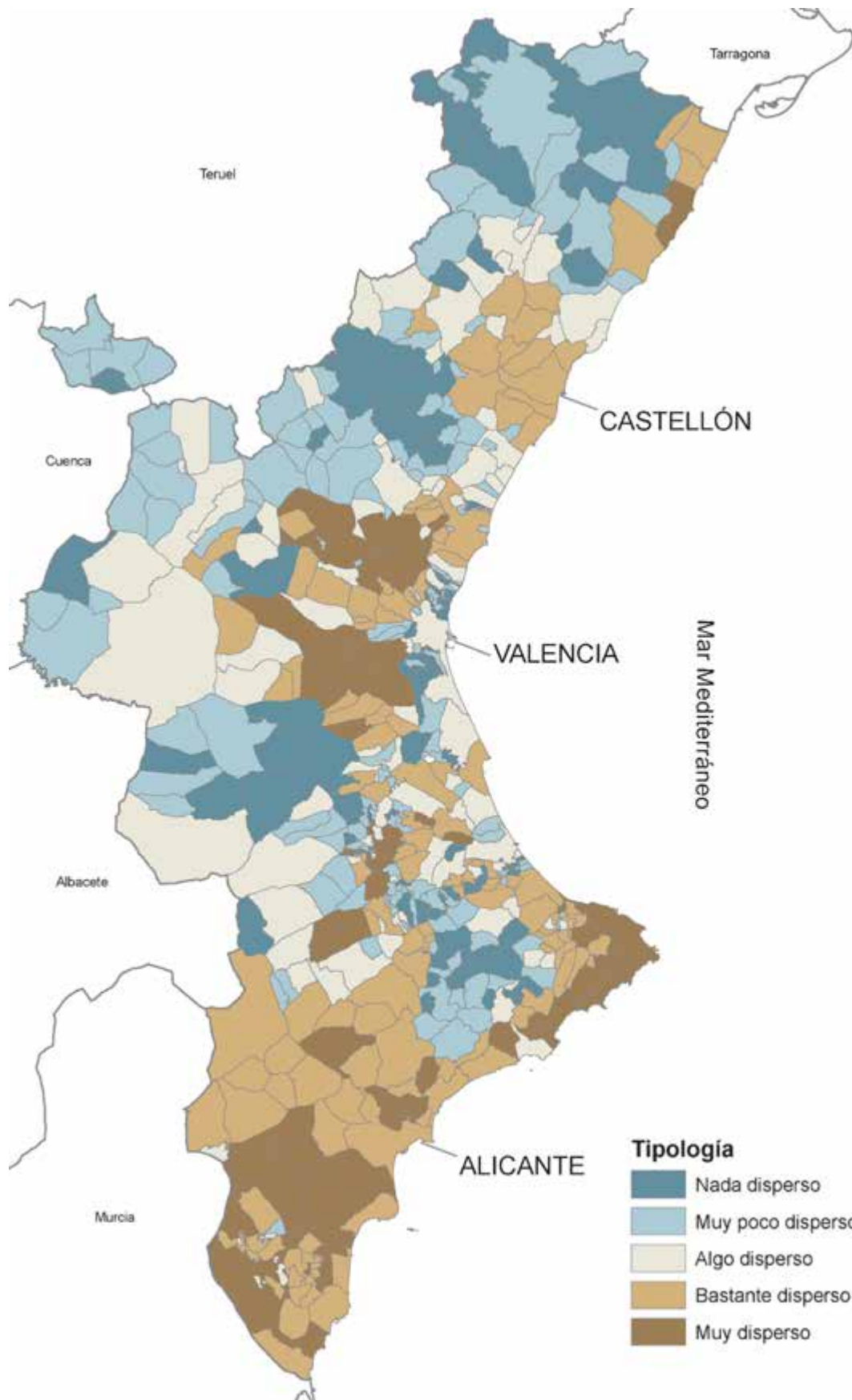


Ilustración 46: Mapa con la tipología municipal

CAPÍTULO 6: ANÁLISIS DEL COSTE DE LA CIUDAD DISPERSA PARA LA ADMINISTRACIÓN LOCAL

6.1. Introducción

Existen numerosas evidencias de que el urbanismo tiene un impacto en el gasto asociado al conjunto de infraestructuras y servicios públicos que tienen que asumir y prestar las entidades locales, bien por ser los servicios mínimos obligatorios establecidos en el Art. 26 de la ley 7/1985 de Bases de Régimen Local, o bien por estar incluidos dentro de las llamadas competencias “impropias”³¹.

Definido el modelo urbano de la Comunidad Valenciana y medida la dispersión urbana a nivel municipal, esta parte de la investigación pretende determinar la relación entre la dispersión y los gastos municipales, centrandó la evaluación de manera más específica en los costes asociados a la prestación de servicios públicos. En definitiva, se trata de contestar a la siguiente pregunta: **¿Cuál es el impacto de la ciudad dispersa sobre el gasto municipal asociado a las prestaciones de los servicios básicos?**

Así pues, partiendo de los datos de liquidaciones de las entidades locales publicados por la Secretaría General de Coordinación Autonómica y Local (SGCAYL) del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, se plantea un modelo econométrico estadístico para determinar la función de coste asociada a la dispersión.

Para ello, se utilizan los datos de los últimos cuatro ejercicios presupuestarios disponibles (2010, 2011, 2012 y 2013). De estos datos se han extraído los importes en aquellas áreas y capítulos de gasto asociado a la prestación de los servicios y equipamientos básicos, que posiblemente estarán afectados por una mayor dispersión del suelo urbano. A continuación, con estos datos y el uso de técnicas estadísticas se busca determinar el impacto de la dispersión en el coste de los servicios: el modelo permitirá detectar y cuantificar las correlaciones que existan entre las variables independientes, el índice de dispersión y sus distintas dimensiones, y las variables dependientes, que se corresponde con las variables de gasto representativas de las distintas partidas presupuestarias. Además, el modelo estadístico incorpora algunas nuevas variables independientes para poder explicar el conjunto de la variabilidad y así detectar posibles correlaciones adicionales.

6.2. Análisis de los presupuestos municipales

6.2.1. Evolución del presupuesto de las entidades locales

Desde 1992 hasta 2009, el gasto municipal total de la Comunidad Valenciana no ha parado de crecer, pasando de casi 1.800 a 5.881 millones de euros. Después del año 2009, cuando se registra el máximo histórico, se produjo una importante caída, para situarse en 4.238 millones de euros en 2013, lo que se corresponde con una cifra similar a la que se registraba 6 años antes.

Si trasladamos estos valores a euros constantes por habitante, la caída comentada antes, es aún más pronunciada ya que el nivel de gasto de los municipios de la Comunidad Valenciana después de un máximo histórico de 1.200 euros por habitante en 2009, cayó hasta niveles inferiores al año 2001, con 800 euros por habitante en 2013 (Ilustración 47).

La crisis económica, la inmobiliaria iniciada en 2007-2008 y la consecuente crisis bancaria de 2010 llevaron al Gobierno a la aprobación del Real Decreto-ley 8/2010. Con este Real Decreto se adoptan medidas extraordinarias para la reducción del déficit público, limitando la capacidad de endeudamiento público y las inversiones de los ayuntamientos, a la vez de que se obliga a reducir sus gastos en personal. Con todo ello, se produce un cambio de tendencia en la evolución de los

³¹ Se denomina así a los servicios prestados por los municipios que no son de su competencia, sino del resto de Administraciones Públicas y que se asumen desde el ámbito local.

presupuestos, ya que a partir de entonces se redujeron drásticamente los presupuestos de las entidades locales y por lo tanto el gasto municipal.

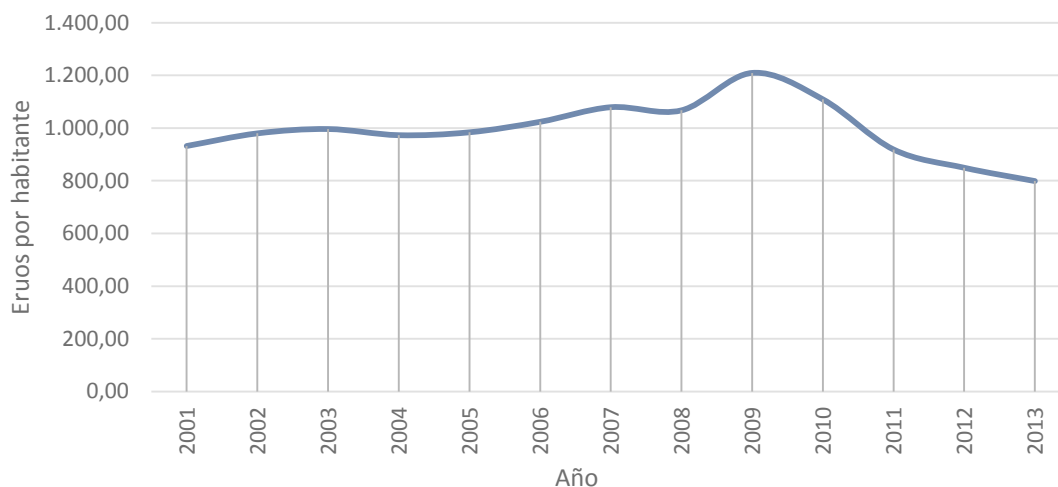


Ilustración 47: Gasto municipal por habitante de las entidades locales de la Comunidad Valenciana

Resulta evidente el paralelismo entre la evolución de los presupuestos municipales y el crecimiento de la economía española. Afirmar que el urbanismo ha sido determinante en esta tendencia requeriría mayor estudio, aunque el hecho de que, durante muchos años, la construcción representará el 10 % del PIB de España, incluso algo superior en el caso de la Comunidad Valenciana (MIRALLES, 2014: 23) sí que constituye un elemento indicativo de que, mientras estuvo el mercado inmobiliario activo, los presupuestos municipales estuvieron inflados. En cualquier caso, la caída de los presupuestos hasta niveles inferiores al año 2001, parece inducir la siguiente reflexión: paradójicamente, el boom inmobiliario no ha traído riqueza sino que ha empobrecido la sociedad valenciana (ibídem: 25) y por tanto, también las entidades locales.

En este mismo sentido, se ha escrito mucho sobre la importancia de la actividad urbanística en la Hacienda local. Incluso, dentro del debate sobre la financiación local, algunos propugnaban, ya hace diez años, la necesidad de mantener e incluso incrementar la aportación de la actividad urbanística a la Hacienda local, justamente para poder disponer de recursos para satisfacer las necesidades de las nuevas zonas de expansión y de los servicios públicos que prestan (LEON, 2001: 48), entrando así en un círculo vicioso, en el cual la expansión urbana requiere cada vez más crecimiento para sustentar su necesidades de financiación (SANCHEZ, 2008: 254; HORTAS-RICO, 2014: 861). Esto mismo es lo que algunos apuntan como una de las causas de la ciudad dispersa (MUÑIZ, 2006: 15).

6.2.2. Estructura del gasto municipal

La estructura de los presupuestos de las entidades locales viene definida en la Orden EHA/3565/20008. Conforme esta orden, los gastos en los presupuestos de los municipios se clasifican según dos criterios: por programas y por categorías económicas. Así, las Entidades Locales facilitan los datos de liquidaciones al Ministerio de Hacienda, distinguiendo por un lado, la naturaleza económica, y por otro, las finalidades y objetivos de los ingresos y gastos, por lo que con ello se puede estudiar de manera muy detallada la estructura del gasto municipal.

La **clasificación económica del gasto** se organiza en capítulos, que a su vez se dividen en artículos, conceptos y subconceptos.

Los capítulos I, II, III y IV definen los gastos corrientes: son los gastos de consumo de la Entidad Local, que no tienen como contrapartida la creación de un activo. Son gastos que se destinan a la contratación de recursos humanos y a la compra de bienes y servicios necesarios para el desarrollo propio de las funciones municipales. Los gastos corrientes integran los servicios personales (sueldos,

salarios y prestaciones); Materiales y suministros (papelería, gasolina, etc.), y servicios generales (agua, luz y teléfono).

Los capítulos VI, VII, VIII y IX se corresponden con operaciones de capital y financieras que, a diferencia de las operaciones corrientes, crean activos. Son por ejemplo inversiones reales, que se realizan directamente por las Entidades locales destinadas a la creación de infraestructuras y a la creación o adquisición de bienes de naturaleza inventariables necesarios para el funcionamiento de los servicios y aquellos otros gastos que tengan carácter amortizable. También pueden ser adquisición de activos financieros por parte de las Entidades locales (adquisición de títulos de valores, concesión de préstamos...).

En la Tabla 42 aparece, para el año 2013, el gasto total de los municipios de la Comunidad Valenciana por capítulos. El capítulo I de gastos de personal y el capítulo II de gastos corrientes en bienes y servicios, suman el mayor importe, representando más del 70% del gasto total de los municipios. Como se puede ver, la suma de los gastos corrientes (capítulo I a IV) representa casi el 83% del gasto total.

Capítulos	Denominación	Total	%
Cap. I	Gastos de personal	1.559.917.637	36,28%
Cap. II	Gastos corrientes en bienes y servicios	1.487.251.870	34,59%
Cap. III	Gastos financieros	143.624.927	3,34%
Cap. IV	Transferencias corrientes	368.170.248	8,56%
Cap. VI	Inversiones reales	330.146.106	7,68%
Cap. VII	Transferencias de capital	10.388.313	0,24%
Cap. VIII	Activos financieros	9.560.376	0,22%
Cap. IX	Pasivos financieros	390.833.802	9,09%
	Total gastos	4.299.893.280	100,00%

Tabla 42: Gasto total de los municipios en 2013 según la clasificación económica, en euros

En el año 2013, el gasto per cápita fue de 840,84 euros por habitante, de los cuales 695,95 euros por habitante se corresponden con gastos de tipo corriente, es decir, el 82,8% del total. Ya comentamos en el capítulo anterior que este porcentaje es bastante superior al que se daba en el año 2009, cuando las inversiones eran más elevadas y los gastos corrientes tan solo representaban el 69% del gasto total.

En cuanto a **la clasificación por programas**, los gastos se organizan según su finalidad y el objetivo que se pretende conseguir con ellos. Estos se estructuran en áreas de gasto, políticas de gasto y grupos de programas.

Analizando los datos por área de gasto (Tabla 43), la partida presupuestaria más importante es la de Servicios públicos básicos con un gasto de 329,57 euros por habitante, seguido del área de Actuaciones de carácter general (vinculado con la actividad propia de la entidad local: funciones de gobierno y apoyo administrativo) que en cualquier caso, apenas llega a representar la mitad del gasto ligado a los servicios públicos básicos.

Área de gasto	Denominación	Euros por habitante
0	Deuda Pública	102,54
1	Servicios públicos básicos	329,57
2	Actuaciones de protección y promoción social	75,91
3	Producción de bienes públicos de carácter preferente	129,02
4	Actuaciones de carácter económico	40,99
9	Actuaciones de carácter general	162,81
	Total gastos	840,84

Tabla 43: Gasto per cápita de los municipios en 2013 por área de gasto, en euros por habitante

En la Tabla 44 se detalla el gasto por área y política de gasto. El área de gasto que más presupuesto consume es el que se corresponde con los Servicios públicos básicos (39,2%), seguido de las Actuaciones de carácter general (19,4%), Producción de bienes públicos de carácter preferente (15,3%) y la Deuda Pública (12,2%). En cuanto a políticas de gasto, destaca Bienestar comunitario (15,7%), Servicios de carácter general (12,8%), la Deuda Pública (12,2%) y Seguridad y movilidad ciudadana (12%).

Dentro de la clasificación funcional, a nivel de grupos de programas, solo se puede disponer de una información parcial ya que, primero, no todos los municipios tienen la obligación de detallar su presupuesto hasta este tercer nivel y, segundo, la tipología establecida por la Orden EHA/3565/20008, es abierta, por lo que las entidades locales pueden crear sus propios epígrafes, complicando la consolidación de datos globales. Así pues, en el caso de las entidades locales de menos de 5.000 habitantes, la cumplimentación de los datos en la aplicación presupuestaria por programas de gasto es voluntario y abierto, por lo que los datos resultantes quedan muy sesgados.

Áreas y políticas	Denominación	Total	%
0	Deuda Pública	524.348.150	12,19
01	Deuda Pública	524.348.150	12,19
1	Servicios públicos básicos	1.685.356.84	39,20
13	Seguridad y movilidad ciudadana	514.655.635	11,97
15	Vivienda y urbanismo	359.664.116	8,36
16	Bienestar comunitario	676.729.855	15,74
17	Medio ambiente	134.307.234	3,12
2	Actuaciones de protección y promoción social	388.171.120	9,03
21	Pensiones	41.729.506	0,97
22	Otras prestaciones económicas a favor de empleados	20.744.487	0,48
23	Servicios Sociales y promoción social	281.544.631	6,55
24	Fomento del Empleo	44.152.495	1,03
3	Producción de bienes públicos de carácter preferente	659.801.501	15,34
31	Sanidad	29.766.941	0,69
32	Educación	201.059.548	4,68
33	Cultura	258.914.857	6,02
34	Deporte	170.060.154	3,95
4	Actuaciones de carácter económico	209.633.391	4,88
41	Agricultura, Ganadería y Pesca	13.405.060	0,31
42	Industria y energía	9.582.216	0,22
43	Comercio, turismo y pequeñas y medianas empresas	61.230.920	1,42
44	Transporte público	81.414.616	1,89
45	Infraestructuras	28.826.332	0,67
46	Investigación, desarrollo e innovación	377.279	0,01
49	Otras actuaciones de carácter económico	14.796.969	0,34
9	Actuaciones de carácter general	832.582.278	19,36
91	Órganos de gobierno	89.685.166	2,09
92	Servicios de carácter general	551.943.920	12,84
93	Administración financiera y tributaria	163.842.036	3,81
94	Transferencias a otras Administraciones Públicas	27.111.156	0,63
	Total gastos	4.299.893.28	100

Tabla 44: Gasto total de los municipios en 2013 por área y política de gasto, en euros

Aun así, en la liquidación presupuestaria del año 2013, 497 de los 542 municipios de la Comunidad Valenciana han facilitado los datos según grupos de programas de gasto, lo que representa más del 98% del gasto del conjunto de las entidades locales y permite ya tener una idea muy completa de la estructura del gasto por grupo de programas.

En la Tabla 45 se detalla el gasto por grupo de programas dentro del área de gasto 1 de Servicios públicos básicos. Las partidas presupuestarias municipales más importantes son, por este

orden: la Recogida, eliminación y tratamiento de residuos (19,5%), la Seguridad y Orden Público (18,8%) y el Urbanismo (13,0%), luego siguen el Alumbrado público (8,5%), Parques y jardines (5,7%), Vías públicas (5,1%), Administración General de la Seguridad y Protección Civil (4,7%), Limpieza viaria (4,1%), Saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas (3,7%) y Ordenación del tráfico y del estacionamiento (3,7%).

A nivel municipal, estos valores muestran cierta variabilidad y esto es precisamente el objetivo del análisis de coste que se realiza: determinar los factores explicativos de las variables de gasto, al margen de valores atípicos que en muchos casos se producen por situaciones extraordinarias presentes en determinados municipios y que responden a diferentes causas:

- Efecto coyuntural de una determinada inversión, que en el caso de municipios pequeños, puede producir una distorsión importante en la estructura de los presupuestos.
- Efecto estructural por alguna peculiaridad territorial del municipio que justifique mayores transferencias e ingresos y, por ende, mayor gasto en determinadas partidas (municipio rural despoblado, central, embalses,...).

Programa	Denominación	Total	%
13	Seguridad y movilidad ciudadana.	514.655.635	30,54%
130	Administración General de la Seguridad y Protección Civil.	78.698.409	4,67%
132	Seguridad y Orden Público.	317.234.076	18,82%
133	Ordenación del tráfico y del estacionamiento.	62.937.189	3,73%
134	Protección civil.	5.346.695	0,32%
135	Servicio de extinción de incendios.	46.178.150	2,74%
15	Vivienda y urbanismo.	359.664.116	21,34%
150	Administración General de Vivienda y urbanismo.	38.456.445	2,28%
151	Urbanismo.	219.275.398	13,01%
152	Vivienda.	11.018.591	0,65%
153	Acceso a la vivienda.	400.336	0,02%
154	Fomento de la edificación protegida.	456.969	0,03%
155	Vías públicas.	85.871.545	5,10%
16	Bienestar comunitario.	676.729.855	40,15%
161	Saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas.	62.767.523	3,72%
162	Recogida, eliminación y tratamiento de residuos.	328.399.390	19,49%
163	Limpieza viaria.	68.798.150	4,08%
164	Cementerio y servicios funerarios.	16.306.907	0,97%
165	Alumbrado público.	143.464.400	8,51%
169	Otros servicios de bienestar comunitario.	51.015.042	3,03%
17	Medio ambiente.	134.307.234	7,97%
170	Administración general del medio ambiente.	10.423.279	0,62%
171	Parques y jardines.	96.271.094	5,71%
172	Protección y mejora del medio ambiente.	19.159.713	1,14%
179	Otras actuaciones relacionadas con el medio ambiente.	7.765.461	0,46%

Tabla 45: Gasto por grupos de programa de gasto en el área de gasto 1 para los municipios que facilitaron los datos en 2013, en euros

Por otro lado, independientemente de la dispersión y las situaciones atípicas antes descritas, la variabilidad en el gasto muestra cierta relación con el tipo de municipio. De los datos de la Tabla 46, se puede extraer una conclusión muy clara: en los municipios más pequeños, menores de 1.000 habitantes, el gasto corriente per cápita promedio es mayor y, según apunta el valor de la desviación, la dispersión de los valores es más elevada. Además, aparecen allí municipios con valores muy elevados, alejados de la media registrada, como Tollos (Alicante) con 7.082 euros por habitante, Bejís (Castellón) con 4.280 euros por habitante, Cofrentes (Valencia) con 3.225 euros por habitante o Cortes de Pallás (Valencia) con 2.905 euros por habitante, por citar algunos.³² Al margen de situaciones

³² Sin un estudio detallado, ya que no es objetivo determinar municipio a municipio el motivo de los valores atípicos, si que se puede intuir y enunciar algunos factores explicativos: Tollos (Alicante) es uno de los municipios más pequeños de la

particulares, una explicación posible tiene que ver con un principio básico de la economía, el de las economías de escala: el coste por habitante de bienes y servicios públicos es menor conforme más población se atiende. En este mismo sentido, hay que hacer referencia a los trabajos de SOLE-OLLE (2005) y HORTAS-RICO (2013) que han estudiado la relación entre el gasto municipal y el tamaño municipal. Ambos muestran una relación no lineal con una primera pendiente negativa hasta municipios con un tamaño de 1.000 habitantes, en la cual decrece el coste per cápita según aumenta la población. De 1.000 a 5.000 habitantes se produce un punto de inflexión, que luego da lugar a una relación positiva entre coste per cápita y población (SOLE-OLLE, 2005: 17-18). Refiriéndose a los gastos corrientes, incluso el punto de inflexión se situaría en 500 habitantes (HORTAS-RICO, 2013: 34).

<i>Tamaño población</i>	<i>Promedio</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Desviación</i>
<1.000 hab.	908,25	301,05	7.082,55	637,89
1.000-5.000 hab.	651,17	352,27	3.225,15	269,96
5.000-20.000 hab.	680,56	421,99	1.665,16	228,64
20.000-50.000 hab.	669,12	428,24	970,72	128,43
>50.000 hab.	704,30	570,10	1.049,13	132,08

Tabla 46: Estadística sobre el Gasto corriente por habitante en 2013 según tamaño poblacional

Cruzando la clasificación económica y funcional, se puede estudiar y distinguir el peso del gasto corriente, de las operaciones de capital y financieras en las distintas áreas, políticas y grupos de programa de gasto. En cuanto a las áreas de gasto (Tabla 47), casi el 75% de la Deuda pública (área de gasto 0) se corresponde con operaciones financieras (capítulo IX). Por otro lado, el área de gasto 1 de Servicios Públicos básicos, con 13,4%, y el área de gasto 4 de Actuaciones de carácter económico, con 11,7%, presentan un porcentaje superior en inversiones reales (capítulo VI). También, aunque en menor medida, el área de gasto 3 de Producción de bienes públicos de carácter permanente, con 7,3%, muestra un mayor peso en el capítulo VI. Esto es así porque estas áreas de gasto concentran políticas de gasto, con mayores necesidades de inversiones que otras.

Área de gasto	Gastos corrientes				Operaciones de capital y financieras			
	I	II	III	IV	VI	VII	VIII	IX
0	0,0%	0,1%	25,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	74,4%
1	36,8%	47,0%	0,1%	2,5%	13,4%	0,2%	0,0%	0,0%
2	52,8%	20,0%	0,0%	24,5%	2,3%	0,2%	0,2%	0,0%
3	37,5%	37,6%	0,0%	17,1%	7,3%	0,3%	0,2%	0,0%
4	19,5%	29,6%	0,0%	38,0%	11,7%	1,0%	0,1%	0,1%
9	53,6%	36,9%	1,0%	4,6%	2,8%	0,2%	0,9%	0,1%

Tabla 47: Distribución del presupuesto según área de gasto por capítulo en 2013, en %

Por políticas de gasto (Tabla 48), dentro del área de gasto 1 de Servicios públicos básicos, las inversiones (cap. VI) tienen un peso importante en Vivienda y urbanismo (15), con el 42,2%, indudablemente relacionado con los gastos referentes a la construcción, mejora y conservación de edificios y viales urbanos. En lo que se refiere al área de gasto 4 de Actuaciones de carácter económico, en la política de gasto Infraestructuras (45), más de 50% del gasto se corresponde con inversiones destinadas a la construcción y mejora de carreteras y caminos vecinales a cargo de la entidad local y obras de captación, acumulación y canalización hasta el inicio de la red de distribución urbana. En menor medida, también aparece el peso de las inversiones, próximo al 10% en las siguientes

Comunidad Valenciana, Cofrentes (Valencia) tiene una central nuclear, Cortes de Pallás (Valencia) tiene una central hidroeléctrica, y Bejís (Castellón) es un municipio con muy poca población, rural y afectado por numerosos incendios.

políticas de gasto: Medio ambiente (17) con 9,6%, Fomento del empleo (24) con 13,4%, Deporte (34) con 10,2%, Agricultura, ganadería y pesca (41) con 18,3% e Industria y energía (42) con 14%.

Política de gasto	Gastos corrientes				Operaciones de capital y financieras			
	I	II	III	IV	VI	VII	VIII	IX
13	80,2%	14,0%	0,0%	2,3%	3,4%	0,0%	0,0%	0,0%
15	35,3%	19,8%	0,3%	1,7%	42,2%	0,7%	0,0%	0,0%
16	6,6%	85,1%	0,0%	1,8%	6,3%	0,2%	0,0%	0,0%
17	27,3%	54,1%	0,0%	8,8%	9,6%	0,2%	0,0%	0,0%
21	98,9%	0,0%	0,0%	0,7%	0,1%	0,0%	0,2%	0,0%
22	95,9%	0,8%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	2,9%	0,0%
23	43,2%	25,8%	0,0%	29,8%	1,0%	0,2%	0,0%	0,0%
24	50,3%	11,2%	0,0%	24,9%	13,4%	0,2%	0,0%	0,0%
31	37,7%	46,3%	0,0%	11,4%	4,3%	0,2%	0,0%	0,0%
32	48,1%	35,2%	0,0%	11,9%	4,7%	0,1%	0,0%	0,0%
33	34,7%	39,9%	0,0%	17,3%	7,8%	0,3%	0,0%	0,0%
34	29,1%	35,5%	0,0%	23,9%	10,2%	0,7%	0,6%	0,0%
41	36,9%	18,0%	0,0%	24,0%	18,3%	2,8%	0,0%	0,0%
42	22,0%	55,3%	0,2%	3,6%	14,0%	2,8%	0,1%	2,1%
43	32,6%	37,5%	0,0%	21,2%	8,0%	0,7%	0,0%	0,0%
44	0,3%	25,4%	0,0%	73,2%	0,5%	0,6%	0,0%	0,0%
45	25,9%	20,2%	0,0%	0,4%	52,6%	0,8%	0,0%	0,0%
46	16,5%	34,3%	0,0%	41,2%	8,0%	0,0%	0,0%	0,0%
49	41,5%	31,8%	0,0%	22,3%	1,2%	1,9%	1,4%	0,0%
91	76,3%	19,6%	0,0%	3,5%	0,4%	0,0%	0,0%	0,1%
92	53,6%	40,6%	0,1%	1,5%	3,3%	0,1%	0,7%	0,0%
93	49,9%	39,6%	4,5%	1,1%	2,7%	0,0%	2,0%	0,2%
94	0,1%	2,7%	0,0%	93,6%	0,0%	3,4%	0,0%	0,2%

Tabla 48: Distribución del presupuesto según política de gasto por capítulo en 2013, en %

Dentro de los Servicios Públicos básicos, también existen diferencias a nivel de grupos de programas de gasto, tal como muestra la Tabla 49. Las operaciones corrientes son las que proporcionalmente se llevan gran parte del gasto municipal en Servicios Públicos básicos, salvo en la política de gasto 16 de Vivienda y urbanismo, donde el capítulo VI tiene un peso del 42,2%. A nivel de grupos de programas de gasto, los pesos entre gasto corriente y no corriente son más contrastados, sobre todo en las políticas de gasto de Seguridad y Orden público (13), Bienestar comunitario (16) y Medio Ambiente (17), donde existen varios grupos de programas con inversiones importantes: es el caso de Saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas (161) y Cementerios y servicios funerarios (164), que tienen más del 25% del gasto en inversiones reales; o incluso de Ordenación del tráfico y del estacionamiento (133), Alumbrado público (165) y Parques y jardines (171) con más del 10%, respectivamente, del gasto en inversiones reales. Además, dentro de la política de gasto de Vivienda y urbanismo (16), en los grupos de programas de Urbanismo (151), Acceso a la vivienda (153) y Fomento de la edificación protegida (154), las operaciones de capital y financieras suponen más del 50% del gasto, llegando incluso en el caso del Fomento de la edificación protegida a tener el 100% del gasto en inversiones reales.

De las tablas anteriores, queda por lo tanto claro que el reparto entre gastos corrientes y operaciones de capital y financieras es muy variable y depende del objetivo perseguido por el programa de gasto correspondiente. El gasto ligado a operaciones corrientes es más estable en el tiempo, ya que recoge básicamente costes fijos de personal y gastos en bienes y servicios necesarios al funcionamiento de las actividades del municipio. Esto no es así, en el caso de las operaciones de capital y financieras: este tipo de gasto es más coyuntural, ya que pueden afectar inversiones puntuales, por lo que podrá tener variaciones importantes de un ejercicio presupuestario a otro. En cualquier caso, desde la crisis en 2007, se ha reducido considerablemente el volumen de inversiones reales. La poca capacidad de inversión, limitada por la deuda, y la poca actividad urbanística han reducido la inversión nueva y, por lo tanto, el efecto coyuntural de las operaciones de capital y financieras en el presupuesto.

Grupo	Gastos corrientes				Operaciones de capital y financieras			
	I	II	III	IV	VI	VII	VIII	IX
130	80,2%	13,8%	0,1%	1,1%	4,5%	0,1%	0,0%	0,2%
132	94,3%	4,8%	0,0%	0,3%	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%
133	16,8%	66,3%	0,0%	2,6%	14,3%	0,0%	0,0%	0,0%
134	17,7%	41,3%	0,0%	39,0%	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%
135	78,2%	2,0%	0,0%	13,9%	6,0%	0,0%	0,0%	0,0%
150	58,7%	17,7%	0,0%	0,8%	22,7%	0,1%	0,0%	0,0%
151	31,2%	12,7%	0,5%	0,8%	54,0%	0,8%	0,0%	0,0%
152	10,7%	46,6%	0,0%	34,6%	7,5%	0,6%	0,0%	0,0%
153	14,7%	18,0%	0,0%	7,7%	41,3%	18,2%	0,0%	0,0%
154	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
155	39,2%	34,6%	0,1%	0,1%	25,3%	0,7%	0,0%	0,0%
161	7,3%	64,8%	0,0%	2,0%	24,9%	1,0%	0,0%	0,0%
162	2,1%	94,9%	0,1%	2,6%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%
163	4,4%	93,9%	0,0%	1,6%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
164	37,8%	22,1%	0,0%	0,1%	39,3%	0,8%	0,0%	0,0%
165	3,9%	86,0%	0,0%	0,0%	10,1%	0,1%	0,0%	0,0%
169	34,0%	56,5%	0,0%	2,3%	7,0%	0,2%	0,0%	0,0%
170	59,0%	35,0%	0,0%	1,2%	4,8%	0,0%	0,0%	0,0%
171	23,0%	56,7%	0,0%	9,6%	10,7%	0,0%	0,0%	0,0%
172	40,2%	42,8%	0,0%	9,3%	7,4%	0,3%	0,0%	0,0%
179	5,9%	76,4%	0,0%	8,6%	6,9%	2,3%	0,0%	0,0%

Tabla 49: Distribución del presupuesto según grupo de programas de gasto en 2013, en %

Varias son las explicaciones posibles a las diferencias expuestas en la estructura del gasto, tanto por programas como por capítulos.

- Un primer factor explicativo es la población (SOLE-OLLE, 2005: 20; HORTAS-RICO, 2013: 29-30), ya comentado,
- Otros aspectos determinantes son las pautas de localización de la población en el territorio o los factores sociales, económicos, políticos o institucionales (SOLE-OLLE, 2001: 17-19).
- Otro factor explicativo, es el reparto de competencias (SOLE-OLLE, 2005: 21). De hecho, no todos los municipios de la Comunidad Valenciana tienen las mismas obligaciones. Entre los 542 municipios, hay municipios con distintas prioridades, obligaciones y competencias, lo que repercute en estructuras de gasto diferentes según la población sea inferior a 5.000, entre 5.000 y 20.000, entre 20.000 y 50.000 o superior a 50.000 habitantes.
- Un factor explicativo más, es la presencia de determinados servicios o áreas de gasto mancomunados o asumidos por las diputaciones. Una vez más y particularmente en el caso de

las competencias asumidas por la administración municipal, las mancomunidades están más presentes en el caso de los municipios pequeños. En cuanto a la variación del coste asociado a las mancomunidades, se observa como el coste por habitante disminuye en la recogida de basuras y limpieza viaria, mientras aumenta en el saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas (HORTAS-RICO, 2013: 31-32). En cualquier caso, la existencia de servicios mancomunados o asumidos por las diputaciones, modificará la estructura de gasto, con el consiguiente trasvase del gasto del programa que corresponda al de transferencias a mancomunidades o diputación para hacer frente al pago de sus obligaciones en relación al servicio mancomunado (programa 942 y 943, según el art. 3.1. de la ley de Régimen Local).

Precisamente, determinar entre todos estos factores explicativos cómo puede afectar la dispersión del modelo urbano y las pautas de localización de la población en el territorio al gasto de las Entidades Locales es el objetivo de esta investigación.

6.3. Modelo de gasto de la ciudad dispersa

6.3.1. Introducción

La ciudad dispersa tiene costes económicos privados y también públicos, con importantes repercusiones en la Hacienda de las entidades locales. En el apartado sobre urbanismo y hacienda local ya quedó de manifiesto la abundante bibliografía internacional que atribuye sobrecostes económicos a la dispersión urbana, de los cuales, muchos de ellos, tienen que ver con mayores gastos en la prestación de servicios públicos asumidos por los municipios (RERC, 1974; BURCHELL, 2003; SPEIR, 2002; CARRUTHERS, 2003). También existen autores a nivel nacional que trataron esta cuestión (EMPARANTZA, 2006; MUÑIZ, 2006; FLUVIA, 2008; GARBIÑE, 2007; SOLÉ-OLLÉ et al., 2008; HORTAS-RICO et al., 2010; BENITO et al., 2010; MORAL, 2010; CABASES, 2012; GARRIDO, 2013).

Los estudios realizados de impacto económico del urbanismo y la ciudad dispersa se pueden clasificar en dos grandes tipos: los estudios empíricos del tipo input-output y los estudios econométricos (GARRIDO, 2011).

Los primeros se basan fundamentalmente en estudios empíricos que llevan a la elaboración de un prototipo que analice la influencia de las características urbanísticas de suelo urbano sobre los flujos económicos implicados. Es el caso de los estudios realizados por el Real Estate Research Corporation, RERC (1974), la Oficina Federal de Desarrollo Territorial de Suiza (2000), GARBIÑE (2007), MORAL (2010) y PAULSEN (2013). También, muchos de los Informes de Sostenibilidad Económica que se realizan en la actualidad en España, siguen este mismo patrón de estudios, limitándose a establecer un balance entre los ingresos y los gastos, aplicando una metodología clásica de input-output. Estas técnicas tienen la ventaja de ser matemáticamente más sencillos y permitir desgranar con mayor facilidad el territorio construido en elementos de crecimiento individuales y de características urbanísticas diferenciadas.

Los segundos aparecen en la década de los sesenta y emplean técnicas de tipo econométrico, que debido a los avances en materia informática, la disponibilidad de cantidad de datos económicos, el mayor conocimiento de las variables manejadas, presentan una mayor capacidad de aproximación a la realidad (GARRIDO, 2011). En España, SOLÉ-OLLÉ (2001, 2005, 2008), HORTAS-RICO (2010, 2013) y BENITO et al. (2010), han realizado estudios sobre las repercusiones económicas del urbanismo, con modelos de este tipo, en los cuales pretenden determinar la influencia relativa de distintas variables como factor explicativo de las necesidades de gasto. En la mayoría de estos estudios, el análisis de los determinantes del gasto local se realiza por Mínimos Cuadrados Ordinarios, que se combinan en algunos casos con técnicas de regresión lineal por tramos (SOLE-OLLÉ, 2005; BENITO, 2010; HORTAS-RICO, 2010; HORTAS-RICO 2013), asumiendo una relación no lineal entre el gasto y variables independientes como la población.

En cuanto a las variables analizadas, son muchas las que han sido testeadas, sin embargo, todos asumen una prestación de los servicios con una calidad equivalente, por lo que ninguno de ellos incorpora variables de resultados. HORTAS-RICO (2010), SOLE-OLLE (2008) y CARRUTHERS (2003) buscando establecer una relación más directa entre *urban sprawl* y el gasto municipal en

servicios públicos básicos, incluyen menos variables independientes que otros estudios que buscan determinar cuáles son los factores determinantes del gasto (SOLE-OLLE, 2001; CABASES, 2012; BENITO, 2010, HORTAS-RICO, 2013).

Los factores de localización o de configuración urbanística que se incluyen son la superficie urbanizada per cápita (SOLE-OLLE, 2001; SOLE-OLLÉ, 2008, HORTAS RICO, 2008; HORTAS-RICO, 2013), el porcentaje de vivienda unifamiliares (SOLE-OLLÉ, 2008), el número de núcleos urbanos (SOLE-OLLÉ, 2008), el porcentaje de población diseminada (SOLE-OLLÉ, 2008; HORTAS-RICO, 2013), la densidad, el valor de suelo y la superficie urbanizada total (CARRUTHERS, 2003). Además de estos factores, se suele tener en cuenta otras variables sociales o demográficas, como la estructura de la población o la formación (SOLE-OLLE, 2001; CABASES, 2012; BENITO, 2010; HORTAS-RICO, 2013), variables económicas, como la renta, el peso del turismo o de la industria (SOLE-OLLE, 2001; CARRUTHERS, 2003, HORTAS-RICO, 2013; BENITO, 2010), variables políticas e institucionales, como la ideología de un gobierno (SOLE-OLLE, 2001; CABASES, 2012), variables sobre la situación financiera de la administración (SOLE-OLLE, 2001; BENITO, 2010; CABASES, 2012) o variables territoriales, como la capitalidad de los núcleos o las mancomunidades (HORTAS-RICO, 2013). En este sentido, en España, es el estudio de SOLE-OLLE (2001) el que recoge el número más grande de variables.

En el caso de esta investigación, antes de describir el modelo implantado y las variables que lo componen, se plantean una serie de consideraciones previas. El procedimiento utilizado en este trabajo consiste en la estimación de una función de gasto similar a los estudios de SOLÉ-OLLÉ (2001, 2005, 2008), HORTAS-RICO (2010, 2013) y BENITO et al. (2010), pero que se diferencia de esta investigación en los siguientes aspectos:

1. La primera diferencia tiene que ver con una **medición más detallada de la dispersión**. Los autores citados incluyen una caracterización de la ciudad dispersa muy básica, asociando muchos de ellos la dispersión directamente con la densidad (CARRUTHERS, 2003; HORTAS-RICO, 2010; BENITO et al., 2010), cuando realmente existen más factores que definen un crecimiento disperso, tal como se ha visto en el marco teórico. Si bien algunos, incorporan además el número de núcleos y el porcentaje de población diseminada (SOLE-OLLE, 2001; SOLÉ-OLLE et al., 2008; HORTAS-RICO et al., 2013), el resultado sigue siendo una caracterización del modelo urbano algo incompleta: por ejemplo, no toma en consideración la distancia entre las piezas urbanas. En el caso de esta investigación, se incluye un indicador sintético construido a partir de un conjunto de 12 variables que abarca un mayor número de dimensiones de la ciudad dispersa. Además, aunque el indicador esté definido a nivel municipal, se ha construido a partir de variables espaciales que, en la medida de lo posible, se han obtenido desgranando el ámbito municipal en elementos diferenciados de crecimiento, y ponderando el peso de cada uno de estos elementos en el conjunto. Ciertamente, la utilización de técnicas de análisis espacial con el Sistema de Información Geográfica constituye una mejora considerable en la medición de la dispersión urbana.
2. Una segunda diferencia es que es la primera vez que se realiza de manera específica sobre todo el conjunto de los **municipios de la Comunidad Valenciana**. Hasta ahora, se han realizado estudios sobre amplias muestras de municipios españoles (SOLE-OLLE et al., 2008; HORTAS-RICO, 2010; BENITO et al., 2010; HORTAS-RICO et al., 2013) o de la provincia de Barcelona (SOLÉ-OLLE, 2001). En el caso de esta investigación, se han incorporado los 542 municipios de la Comunidad Valenciana.
3. Como tercera diferencia, el modelo estadístico diseñado trabaja con los datos corrientes de **varios ejercicios presupuestarios**, concretamente desde el año 2010 hasta 2013. Aun así, existen varios autores, como CARRUTHERS (2003), SOLE-OLLE et al. (2005) o HORTAS-RICO (2010), que también trabajaron con un conjunto dinámico de datos.
4. Cuarto, se ha incorporado, en la medida de lo posible, los datos correspondientes al tercer nivel de los gastos asociados a los servicios públicos básicos de la liquidación presupuestaria, obteniendo así, para los servicios más importantes, la relación de coste hasta el **grupo de programas de gasto**, si bien en este caso, la muestra es más reducida ya que no todos los municipios tienen la obligación de proporcionar los datos hasta dicho nivel de la clasificación funcional.

5. Como quinta diferencia, los estudios existentes en España hasta la fecha se han realizado sobre datos presupuestarios anteriores a 2007³³. Sin embargo, en 2008, se aprobó **la Orden EHA/3565/2008** por la que se establece la estructura actual de los presupuestos de las entidades locales. Se introduce así, a partir del ejercicio presupuestario del año 2010, una nueva clasificación funcional de los gastos, por lo que este es el primer estudio que se realiza sobre esta nueva organización de los presupuestos. La tabla de equivalencias del anexo II de la citada Orden muestra claramente la relación entre los códigos nuevos y los anteriores de la Orden de 20 de septiembre de 1989. Al margen de los códigos que evidentemente cambian, hay que subrayar que hay una reorganización importante en las áreas y políticas de gasto, que se asemeja mejor al reparto competencial de aplicación a la administración local, además no existe una equivalencia unívoca sino que muchas partidas se agrupan o segregan en códigos diferentes. Por ejemplo, en la clasificación actual aparece un área de gasto específica para los servicios públicos, que antes se encontraba en varios grupos de gasto; otro ejemplo, es la limpieza viaria que aparece en un programa de gasto específico cuando en la Orden anterior estaba junto con la recogida, eliminación y tratamiento de basuras.
6. Y finalmente, los datos presupuestarios que se manejan, así como el año de referencia del modelo de dispersión urbana obtenido son **posteriores a la crisis** y a la brusca caída del mercado inmobiliario. Esto mismo otorga dos elementos nuevos a este estudio:
 - En primer lugar, el momento en el cual se realiza es muy diferente, siendo el peso de los gastos corrientes es seguramente mayor ya que la crisis ha supuesto una contracción importante de las inversiones. Con la caída del desarrollo urbanístico, por un lado, se ha reducido considerablemente los efectos económicos coyunturales, a corto plazo, de los nuevos crecimientos urbanos, reduciendo los gastos en operaciones de capital asociadas con obras nuevas, y por otro lado, han aumentado proporcionalmente los gastos corrientes, estructurales, ligados con el propio funcionamiento de suelo urbano consolidado. Los estudios realizados hasta la fecha se hicieron en períodos muy diferentes caracterizados por una importante actividad urbanística, con presupuestos “inflados” por el urbanismo expansivo, y un peso de las operaciones de capital proporcionalmente muy superiores a los actuales.
 - En segundo lugar, con la crisis se aprobó el Real Decreto-ley 8/2010, por el que se adoptan medidas extraordinarias para la reducción del déficit público. Este Real Decreto obligó a las Administraciones Públicas a un estricto control de las cuentas públicas con dos principios básicos: primero, una mayor rendición de cuentas, por lo que los datos presupuestarios son más completos, y segundo, la reducción de la capacidad de endeudamiento público y las inversiones de los ayuntamientos, lo cual permite también que el peso relativo de los gastos corrientes en el presupuesto total sea más alto.

En esta investigación, el concepto de gasto empleado es el de gasto corriente. Se excluyen las operaciones de capital y financieras por diversas razones: son fruto de decisiones más complejas, con periodos de ejecución más largos que los gastos corrientes y más volátiles (SOLE-OLLE, 2001).

Con ello, se propone un modelo econométrico que pretende establecer el coste de la dispersión urbana y demostrar así, la correlación entre el gasto corriente en bienes y servicios públicos y el modelo urbano. Para ello, se ha desarrollado un modelo matemático en el cual se estima el riesgo relativo, equivalente al aumento de coste relativo, cuando se incrementa en una unidad la variable de dispersión. Quedaría simplificado de la siguiente manera:

$$r = \frac{G(S + 1)}{G(S)}$$

Siendo r el incremento de coste relativo, $G(S + 1)$ el gasto corriente del municipio con un Índice de dispersión $S + 1$ y $G(S)$ el gasto corriente del municipio con un Índice de dispersión S .

³³ SOLE-OLLE (2001) con datos de 1996; SOLE-OLLE et al. (2005) con datos sobre el período 1995-1999; SOLE-OLLE et al. (2008) para 2.500 municipios españoles referidos al año 2003; HORTAS (2010) para 4.000 municipios españoles sobre el período 1994-2005; BENITO et al. (2010) para 3.179 municipios españoles de más de 1.000 habitantes; HORTAS et al. (2013) en una muestra de 6.169 municipios españoles para el año 2007.

6.3.2. Las variables del modelo de gasto

El modelo pretende evaluar la incidencia de la dispersión urbana en el gasto municipal, siendo que se ha podido calcular un valor de dispersión para cada municipio. Se trata por tanto de determinar el efecto de la dispersión urbana sobre el gasto público en las distintas áreas, políticas y grupos de programas de gasto de los presupuestos municipales.

Se pretende determinar la importancia y el efecto de una serie de factores explicativos o variables independientes, como la dispersión urbana y sus dimensiones, sobre variables de gasto municipal o variables dependientes. Las variables dependientes son las que se pretende explicar a partir de otras denominadas independientes mediante una relación funcional y un ajuste estadístico. De esta forma es posible cuantificar el efecto que causan las variables independientes sobre las dependientes. En definitiva, son variables respuestas u output, cuyos valores dependerán de los valores de las variables independientes, de tal manera que una variación en el valor del input producirá un efecto en la variable respuesta. El sentido y la magnitud de tal efecto son precisamente lo que se busca determinar.

La **variable dependiente** es el gasto. Aunque realmente, no es una única variable sino varias ya que se busca establecer la correlación de la dispersión sobre el gasto de las distintas áreas de gasto y servicios públicos básicos. Los datos han sido extraídos de las **liquidaciones de presupuestos de las entidades locales** publicados en la Oficina Virtual para la Coordinación Financiera con las Entidades Locales de la Secretaría General de Coordinación Autonómica y Local (SGCAYL) del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas³⁴. Conforme los objetivos de esta investigación, se extrajo únicamente de las liquidaciones presupuestarias la parte de los **gastos corrientes**. Se han extraído de la Oficina Virtual para la Coordinación Financiera con las Entidades Locales, **varios ejercicios presupuestarios** (las cuatro últimas liquidaciones disponibles: año 2010, 2011, 2012 y 2013). Con ello, se ha buscado solucionar varios aspectos:

- Conseguir un mayor volumen de datos para ampliar la muestra.
- Corregir variaciones que aparecen entre los distintos ejercicios presupuestarios que, aun cuando se trabaja exclusivamente con los gastos corrientes, supuestamente más estables en el tiempo, se pueden producir desviaciones importantes en determinados años.
- Completar algún dato faltante en determinados grupos de programas o sencillamente para todas las variables de gasto de un municipio en un ejercicio presupuestario concreto.

Así pues, en una primera aproximación al problema, además de la variable con el **gasto corriente total**, se analiza el efecto de la dispersión en las seis variables de gasto correspondientes con las **áreas de gasto**:

- 0.- Deuda Pública
- 1.- Servicios públicos básicos
- 2.- Actuaciones de protección y promoción social
- 3.- Producción de bienes públicos de carácter preferente
- 4.- Actuaciones de carácter económico
- 9.- Actuaciones de carácter general

En cuanto a las políticas de gasto, no es objetivo de esta investigación caracterizar los efectos económicos públicos de la dispersión urbana en todas ellas, sino en determinadas políticas de gasto asumidas por las entidades locales y que constituyen servicios públicos básicos, que pertenecen por tanto al área de gasto 1.

Como ya se ha visto en un capítulo anterior sobre competencias de la administración local, tiene la obligación de prestar determinados servicios públicos básicos, establecidos por el Artículo 26

³⁴A través de la Oficina Virtual para la Coordinación Financiera con las Entidades Locales se puede acceder a los datos presupuestarios de las entidades locales: <http://serviciosweb.meh.es/apps/EntidadesLocales/>. En esta página se pueden consultar los últimos datos disponibles sobre presupuestos y sus liquidaciones de las entidades locales, agrupados por Comunidades Autónomas. La información se dispone en archivos en formato Excel o Access.

de la Ley 7/1985 de Bases de Régimen Local, a las cuales hay que sumar algunas de las competencias llamadas “impropias”. A estos efectos se incluyen las cuatro siguientes políticas de gasto: Seguridad y movilidad ciudadana, Vivienda y urbanismo, Bienestar comunitario y Medio ambiente.

Estas cuatro políticas representan el 39,2% del gasto municipal de la Comunidad Valenciana, de los cuales el 86,4% se corresponden con gastos corrientes. Constituye, para esta investigación, el área de gasto de mayor interés pero que convendrá analizar con más detalle para determinar la influencia de la dispersión en cada una de sus políticas de gasto. De hecho, se espera que no todas tengan el mismo comportamiento frente a la dispersión urbana.

A día de hoy, no existen estudios en España que hayan analizado directamente la correlación existente entre el área de gasto 1 y los indicadores de dispersión. A pesar de los numerosos trabajos realizados en España (SOLE-OLLE, 2001; SOLE-OLLE et al., 2005; SOLE-OLLE et al., 2008; HORTAS, 2010; BENITO et al., 2010; HORTAS et al., 2013), ninguno de ellos es posterior a la entrada en vigor de la nueva estructura de los presupuestos de las entidades locales introducida por la Orden EHA/3565/2008 de 3 de diciembre de 2008 y de aplicación a partir del ejercicio presupuestario 2010. Así pues, las conclusiones de los trabajos anteriores son difícilmente extrapolables a la estructura actual de los presupuestos ya que, como puede verse en la Tabla 50, no se corresponden exactamente, habiendo nuevos programas de gasto que no estaban individualizados en la Orden de 1989³⁵.

Orden EHA/3565/2008	Orden de 1989
Política de gasto 13. Seguridad y movilidad ciudadana	Grupo 2. Protección civil y seguridad ciudadana
Política de gasto 15. Vivienda y urbanismo	Grupo 4, Función 4.3. Vivienda y Urbanismo
Política de gasto 16. Bienestar comunitario,	Grupo 4, Función 4.4. Bienestar comunitario (<i>No tiene la misma composición</i>)
161. Saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas	Grupo 4, Subfunción 4.4.1. Saneamiento, abastecimiento y distribución de agua
162. Recogida, eliminación y tratamiento de residuos	No individualizado Grupo 4, Subfunción 4.4.2. Recogida, eliminación y tratamiento de basuras y limpieza viaria
163. Limpieza viaria	No individualizado Grupo 4, Subfunción 4.4.2. Recogida, eliminación y tratamiento de basuras y limpieza viaria
164. Cementerios y servicios funerarios	Grupo 4, Subfunción 4.4.3. Cementerios y servicios funerarios
165. Alumbrado público	Grupo 4, Función 4.3. Vivienda y Urbanismo (<i>No individualizado</i>)
169. Otros servicios de bienestar	Grupo 4, Función 4.6. Otros servicios comunitarios y sociales
Política de gasto 17. Medio ambiente	Grupo 4, Función 4.3. Vivienda y Urbanismo (<i>No individualizado</i>)

Tabla 50: Tabla de equivalencia entre los códigos de la orden de 2008 y la orden de 1989

En definitiva, dentro del área de gasto 1, se analiza el efecto de la dispersión en los gastos corrientes de las siguientes **políticas de gasto**:

- 13.- Seguridad y movilidad ciudadana.
- 15.- Vivienda y urbanismo.
- 16.- Bienestar comunitario.
- 17.- Medio ambiente.

A continuación, dentro de los Servicios públicos básicos y para cada una de las políticas de gasto anterior, se ha hecho una selección de aquellos **grupos de programas de gasto** más relevantes. Esta selección responde a dos criterios: en primer lugar, que el municipio tenga competencias sobre el programa de gasto correspondiente y que se tenga la sospecha que el gasto pueda ser dependiente de la dispersión urbana; en segundo lugar, que el número de datos disponible proporcione una muestra

³⁵ Orden del Ministerio de Economía y Hacienda de 20 de septiembre de 1989 por la que se establece la estructura de los presupuestos de las entidades locales.

suficiente³⁶. En cualquier caso, se ha incorporado todos los grupos de programas de la política de gasto 16 de Bienestar comunitario. Así, en el área de gasto 1 de Servicios públicos básicos, se han trabajado como variables dependientes los grupos de programas de gasto siguientes:

- 132 Seguridad y Orden Público.
- 151 Urbanismo.
- 155 Vías públicas.
- 161 Saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas.
- 162 Recogida, eliminación y tratamiento de residuos.
- 163 Limpieza viaria.
- 164 Cementerio y servicios funerarios.
- 165 Alumbrado público.
- 169 Otros servicios de bienestar comunitario.
- 171 Parques y jardines.

Todas las variables dependientes de gasto se han definido en **gastos corrientes**, en **euros por vivienda** y a nivel **municipal**

Las **variables independientes** son las que se supone tienen un efecto explicativo sobre la variable respuesta. Son conocidas como variables explicativas de las cuales se busca, a partir del ajuste estadístico de un modelo funcional, cuantificar su efecto sobre las variables dependientes o variables de gasto.

La variable independiente más importante de la que se quiere conocer su efecto, es el Índice de dispersión. El Índice de dispersión es la variable indicativa de necesidades de gasto objeto de estudio en esta investigación:

- Índice de dispersión (*Indice.Dispersion*): Se corresponde con el índice de dispersión unidimensional obtenido. Se trata de una variable continua adimensional aproximadamente entre -2.5 y +2.5, indicando menor o mayor dispersión cuanto menor o mayor sea el índice. Cabe recordar que este índice de dispersión unidimensional es síntesis del fenómeno multidimensional de la dispersión urbana.

Por otro lado, también se pretende estudiar el efecto, sobre los gastos municipales, de cada una de las dimensiones de la dispersión urbana obtenidas, con objetivo de conocer cuales, de entre las diferentes dimensiones del fenómeno dispersión urbana, tienen un mayor efecto sobre los gastos municipales:

- Intensidad de uso (*Dim1.Intens*)
- Fragmentación (*Dim2.Frag*)
- Distancia (*Dim3.Dist*)
- Forma (*Dim4.Forma*)
- Extensión del suelo discontinuo (*Dim5.Extens*)

Por último, existen otros factores explicativos que pueden tener un efecto sobre los gastos municipales y, por lo tanto conviene sean incluidos en el modelo. Son variables secundarias, que en principio no son objeto directo de la investigación, pero que deben de incorporarse ya que existe cierta sospecha de que puedan afectar a la relación causa efecto entre dispersión y gasto. Caracterizan otras circunstancias del municipio como el tamaño del municipio (población), el contexto territorial, su especialización productiva o incluso la existencia de condicionantes presupuestarios.

Las clasificaremos en 3 grupos: en primer lugar, las que son indicativas del tamaño y las competencias municipales, en segundo lugar las que recogen la especialización en los usos del suelo y

³⁶ En este punto, hay que recordar que no todos los municipios tienen obligación de facilitar los gastos hasta el nivel 3 del presupuesto, por lo que determinados programas de gasto quedan con pocos datos.

finalmente, en tercer lugar, condicionantes presupuestarios, como la capacidad de obtener ingresos a través de la presión fiscal o la existencia de gastos mediante transferencias a otras administraciones.

1. Tamaño y competencias municipales:

- Tipo de población (*vTipoPob*): Es una variable categórica ordinal con 3 valores posibles que define el tipo de población según el tamaño del municipio en 2013:
 - o Nivel 1: municipios inferiores a 1.000 hab.
 - o Nivel 2: municipios entre 1.000 y 5.000 hab.
 - o Nivel 3: municipios de más de 5.000 hab.

Se incluye para comprobar el efecto de la población y del nivel de competencias del municipio, que según aumentan en tamaño, van adquiriendo mayores competencias, lo cual modifica la estructura de los presupuestos.

Se divide los municipios inferiores a 5.000 habitantes en dos categorías, con el límite de 1.000 habitantes, para controlar las economías (o des-economías) de escala que pueden producirse y afectar el gasto municipal (HORTAS-RICO, 2013). Además, se agrupan los municipios de más de 5.000 habitantes en una categoría para mantener una muestra suficientemente grande y equilibrada en cada uno de los niveles.

2. Especialización en los usos del suelo:

- Importancia de la industria: Se incluye para comprobar el efecto de la especialización en el uso industrial en el gasto municipal.
 - o Peso del suelo industrial y terciario en el suelo artificial (*vIndTer.Art*): Se define como el peso del suelo industrial y terciario en el total del suelo artificial. Se trata de una variable porcentual.
 - o Proporción entre la superficie de suelo industrial y terciario y la superficie de suelo urbano residencial (*vIndTer.Res*). Se trata de una variable con valores numéricos que pueden variar de 0 a ∞ .
- Importancia de la vivienda secundaria: Se incluye para comprobar el efecto de la población estacional y del turismo en el gasto municipal.
 - o Peso de la vivienda secundaria en el total de viviendas (*vVivSec*): Se define como el peso de las viviendas secundarias en el total de viviendas de un municipio. Se trata de una variable porcentual.
- Importancia del suelo no edificado: Se incluye para comprobar el efecto del suelo urbanizado pero no consolidado, es decir, edificado, tanto industrial como residencial, en el gasto municipal.
 - o Peso del Suelo no edificado en las zonas urbanas residenciales (*vSNE.en.Urb*), considerando como zonas urbanas residenciales las de tipo casco, ensanche y discontinuo.
 - o Peso del Suelo no edificado en las zonas urbanas residenciales e industriales (*vSNE.en.UrbInd*), considerando como zonas urbanas residenciales e industriales las de tipo casco, ensanche, discontinuo y los polígonos industriales (ordenados o sin ordenar).
 - o Proporción entre el suelo no edificado y el suelo edificado en las zonas urbanas residenciales (*vSNE.EDF.Urb*), considerando como zonas urbanas residenciales las de tipo casco, ensanche y discontinuo.
 - o Proporción entre el suelo no edificado y el suelo edificado en las zonas urbanas residenciales e industriales (*vSNE.EDF.UrbInd*) considerando como zonas urbanas residenciales e industriales las de tipo casco, ensanche, discontinuo y los polígonos industriales (ordenados o sin ordenar).

En los cuatro casos, los datos de ocupación del suelo usados para el cálculo han sido extraídos de la base de datos SIOSE 2011.

3. Condicionantes presupuestarios:

- Gasto en Transferencias a otras Administraciones Públicas (*vGastTransf*): Se define como el peso que representa la política de gasto 94 en el total del presupuesto municipal. Los datos han sido obtenidos de la liquidación presupuestaria de 2010, 2011, 2012 y 2013. Se trata también de una variable porcentual. Se incluye esta variable para comprobar la influencia en las variables dependientes de otras Entidades Locales como Mancomunidades, empresas públicas o consorcios que puedan prestar servicios públicos básicos y así, afectar a los importes en los programas de gasto correspondientes.
- Presión fiscal (*vPres*): Se define como el peso del importe correspondiente a los impuestos directos (capítulo 1 de los ingresos) en el total. Dentro del capítulo 1 de ingresos, se incluyen los impuestos cedidos por el Estado a los ayuntamientos (IRPF) y los gestionados directamente por el propio Ayuntamiento (IBI, Impuesto Vehículos Tracción Mecánica, Impuesto incremento valor terrenos y el IAE). Los datos han sido obtenidos de la liquidación presupuestaria de 2010, 2011, 2012 y 2013. Se incluye esta variable para medir su efecto sobre la capacidad de gasto de los ayuntamientos ya que se supone que obtendrán mayores recursos si la presión fiscal es elevada.

En resumen, las variables del modelo de gasto son, por un lado, las variables dependientes o de gasto, que figuran en la Tabla 51, y las variables independientes o causantes del gasto, visible en la Tabla 52. Estas tablas proporcionan su acrónimo, su definición y las fuentes estadísticas que han permitido construirlas.

Variables dependientes	Definición	Fuentes estadísticas
<i>Gtot</i>	Gasto total	-
<i>G0</i>	Gasto en Deuda	- Gasto corriente liquidado en 2010, 2011, 2012 y 2013 (SGCAYL del MHAP)
<i>G1</i>	Gasto en Servicios públicos básicos	- Censo de Población y viviendas 2011 (INE)
<i>G2</i>	Gasto en Actuaciones de protección y promoción social	- Padrón municipal 2010, 2011, 2012 y 2013 (INE)
<i>G3</i>	Gasto de Producción de bienes públicos de carácter preferente	
<i>G4</i>	Gasto en Actuaciones de carácter económico	
<i>G9</i>	Gasto en Actuaciones de carácter general	
<i>G13</i>	Gasto en Seguridad y movilidad ciudadana	
<i>G15</i>	Gasto en Vivienda y urbanismo	
<i>G16</i>	Gasto en Bienestar comunitario	
<i>G17</i>	Gasto en Medio ambiente	
<i>G132</i>	Gasto en Seguridad y Orden Público	
<i>G151</i>	Gasto en Urbanismo	
<i>G155</i>	Gasto en Vías públicas	
<i>G161</i>	Gasto en Saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas	
<i>G162</i>	Gasto en Recogida, eliminación y tratamiento de residuos	
<i>G163</i>	Gasto en Limpieza viaria	
<i>G164</i>	Gasto en Cementerio y servicios funerarios	
<i>G165</i>	Gasto en Alumbrado público	
<i>G169</i>	Gasto en Otros servicios de bienestar comunitario	
<i>G171</i>	Gasto en Parques y jardines	

Notas: INE= Instituto Nacional de Estadística; SGCAYL= Secretaría General de Coordinación Autonómica y Local; MHAP= Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas.

Tabla 51: Definición y fuentes de las variables dependientes del modelo de coste

VARIABLES INDEPENDIENTES	DEFINICIÓN	FUENTES ESTADÍSTICAS
<i>Indice.Dispersion</i>	Índice de dispersión	
<i>Dim1.Intens</i>	Intensidad de uso	
<i>Dim2.Frag</i>	Fragmentación	
<i>Dim3.Dist</i>	Distancia	
<i>Dim4.Forma</i>	Forma	
<i>Dim5.Extens</i>	Extensión del suelo discontinuo	
<i>vTipoPob</i>	Tamaño del municipio definido según la población en 3 clases: - Menos de 1.000 habitantes - De 1.000 a 5.000 habitantes - Más de 5.000 habitantes	Padrón municipal 2013 (INE)
<i>vIndTer.Art</i>	Peso del suelo industrial y terciario en el suelo artificial	SIOSE 2011
<i>vIndTer.Res</i>	Peso del suelo industrial y terciario en la superficie de suelo urbano residencial	
<i>vVivSec</i>	Peso de la vivienda secundaria en el total de viviendas	Censo de Población y viviendas 2011 (INE)
<i>vSNE.en.Urb</i>	Peso del Suelo no edificado en las zonas urbanas residenciales	SIOSE 2011
<i>vSNE.en.UrbInd</i>	Peso del Suelo no edificado en las zonas urbanas residenciales e industriales	
<i>vSNE.EDF.Urb</i>	Proporción entre el suelo no edificado y el suelo edificado en las zonas urbanas residenciales	
<i>vSNE.EDF.UrbInd</i>	Proporción entre el suelo no edificado y el suelo edificado en las zonas urbanas residenciales e industriales	
<i>vGastTransf</i>	Gasto en Transferencias a otras Administraciones Públicas	Liquidación presupuesto de 2010, 2011, 2012 y 2013 (SGCAYL del MHAP)
<i>vPres</i>	Presión fiscal	

Tabla 52: Definición y fuentes de las variables independientes del modelo de coste.

6.3.3. Análisis exploratorio y procesado de las variables

En este apartado, se realiza un análisis exploratorio de las distintas variables, tanto de las variables de gasto como de las covariables.

En cuanto a las variables dependientes, se estudia los histogramas o distribuciones de probabilidad y definen, si necesario, el tratamiento de la variable para la posterior implementación del modelo.

En cuanto a las covariables o variables independientes, se procede a realizar un análisis exploratorio mediante técnicas factoriales multivariantes, con objeto de extraer las dimensiones latentes contenidas en el conjunto inicial de covariables, y la posterior utilización de las dimensiones latentes extraídas como variables independientes en el modelo. El objetivo que se persigue mediante la utilización de los factores latentes es en primer lugar, eliminar la colinealidad que existe entre el conjunto inicial de covariables, que como es sabido es un inconveniente en un modelo estadístico de regresión, y en segundo lugar, conservar, a la vez, el máximo de información posible contenida en el conjunto inicial de covariables.

6.3.3.1. Variables dependientes

Sobre la muestra y el número de observaciones, hay que resaltar los siguientes aspectos. El número de datos disponibles varía de un año al otro y disminuye según el nivel de detalle de la clasificación funcional. La cantidad de datos por grupos de programas de gasto es menor, sobre todo en 2010, 2011 y 2012. En el año 2013, se tienen para 491 municipios, mientras que en los años precedentes, solo se tiene para la mitad de los municipios. En cualquier caso, la incorporación de varios ejercicios presupuestarios en el modelo ha permitido mejorar considerablemente la muestra ya que se ha conseguido así multiplicar por 4 el número de observación.

En la Ilustración 48 e Ilustración 49, se puede observar los histogramas de las distintas variables de gasto analizadas. Lo primero que puede apreciarse es una marcada acumulación de ceros en la mayoría de las variables, sobre todo en las variables de política (Ilustración 48) y grupo de programas de gasto (Ilustración 49). Los valores cero se dan en los municipios que no tienen obligación de prestar el servicio o la competencia correspondiente, así como en los grupos de programas para los cuales muchos municipios no proporcionaron el dato ya que no tienen obligación de hacerlo. En cualquier caso, estos valores no son representativos a la hora de estudiar el efecto de la dispersión urbana sobre los gastos municipales, ya que estos valores cero no responden realmente a un gasto cero sino más bien responden a la falta de competencias municipales o la no obligación de hacer constar el gasto en determinadas partidas presupuestarias.

Por otro lado, puede apreciarse una marcada asimetría positiva de los datos, que junto a las características de ser variables continuas y estrictamente mayores o igual a cero, hace pensar en tomar para ellas una distribución de probabilidad *Gamma* como modelo estadístico. La Ilustración 50 y la Ilustración 51 representan los histogramas habiendo eliminado los valores igual a cero, pudiendo de esta forma reconocer más claramente la distribución general de las variables.

La existencia de acumulación de ceros provoca que puedan definirse dos distribuciones de probabilidad diferentes como generadoras de las variables observadas. Por una parte, una distribución *Bernouilli* que se encargaría de modelizar si un valor es igual a cero o distinto de cero, y, por otra parte, una distribución *Gamma* que modelice la distribución de valores distintos de cero. En definitiva, las variables de gasto con acumulación de ceros se van a considerar como provenientes de una mixtura de distribuciones *Bernouilli-Gamma*.

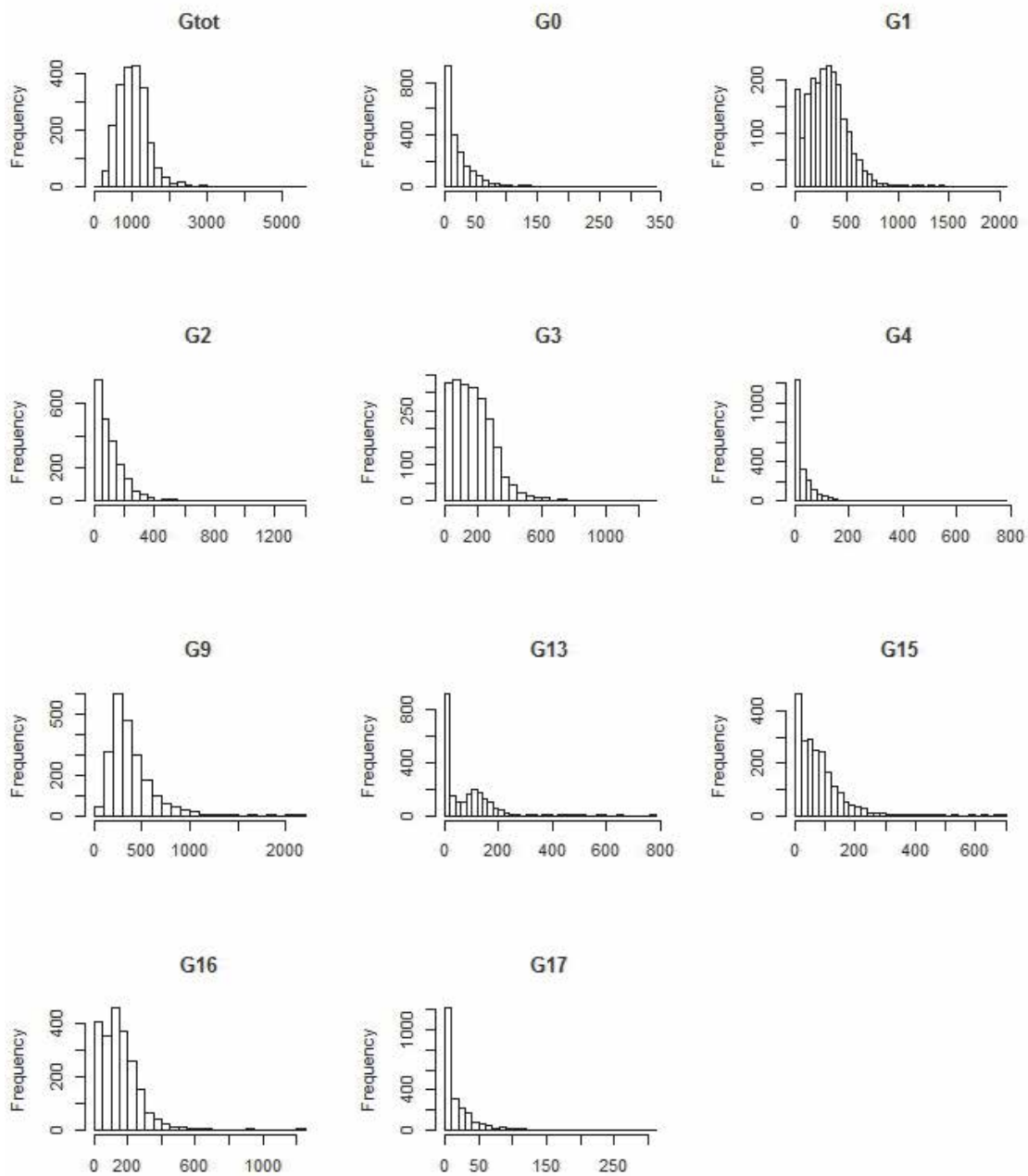


Ilustración 48: Histogramas originales de las áreas y políticas de gasto

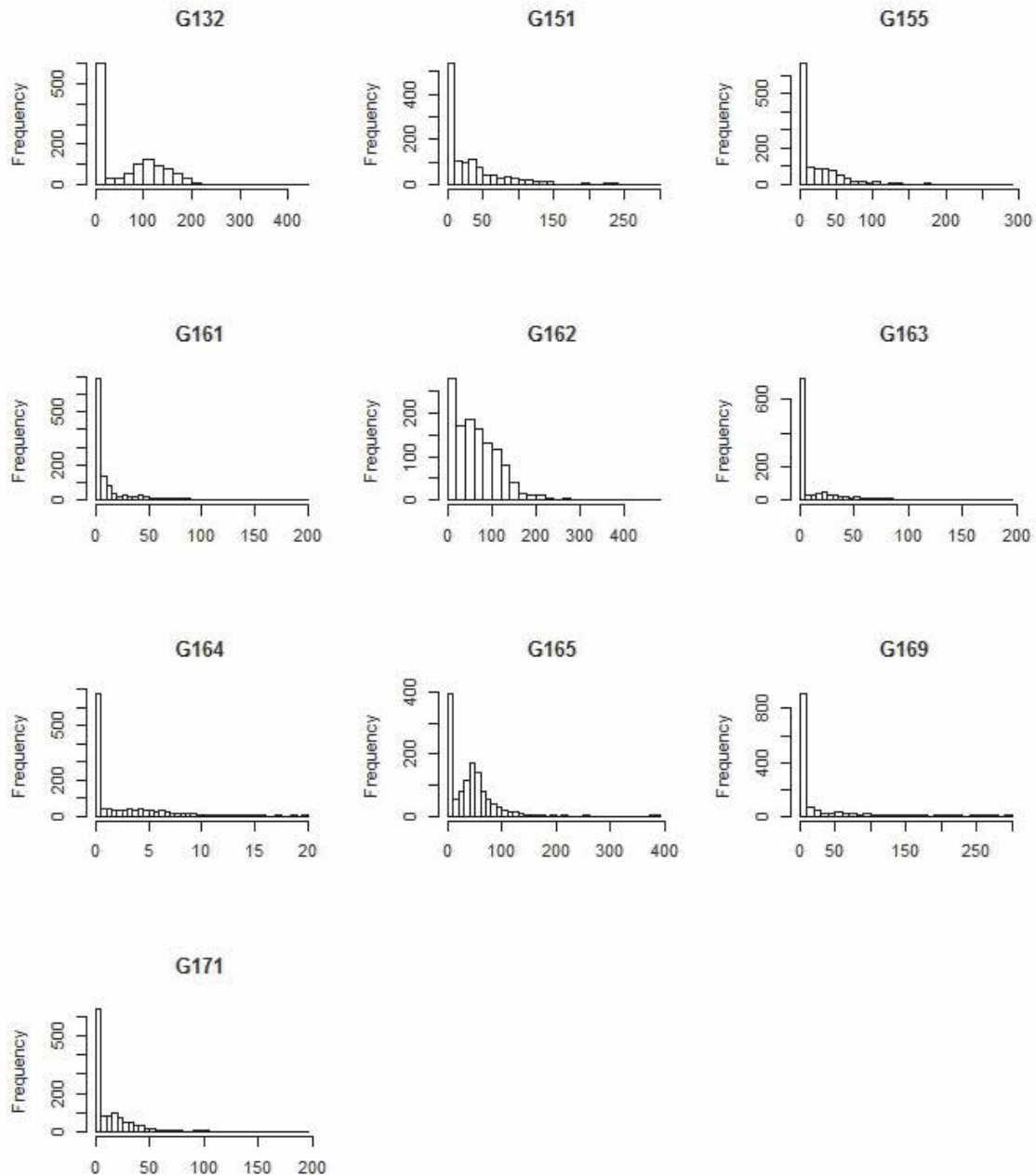


Ilustración 49: Histogramas originales de los grupos de programas de gasto

Una diferencia importante entre este trabajo y otros trabajos que han tratado de explicar variables de gasto, es que en todos estos trabajos se han definido modelos normales para las variables de gasto, después de corregir su asimetría mediante la aplicación de alguna transformación. La aplicación de una transformación previa a la variable implica que ya no se trabaja con los datos originales sino con datos transformados. En este trabajo se modeliza las variables de gasto mediante distribuciones *Gamma* lo que permite no tener que realizar ningún tipo de transformación sobre los datos. Así mismo, el querer trabajar con distribuciones normales mediante la aplicación de una transformación previa implica la imposibilidad de existencia de acumulación de ceros, por lo tanto, obliga a eliminarlos y considerarlos como valores perdidos. En nuestro caso, el conjunto de los valores de una variable se consideran provenientes de una mixtura de distribuciones Binomial-*Gamma*, de esta forma se trabajan los datos de una forma compacta y completa.

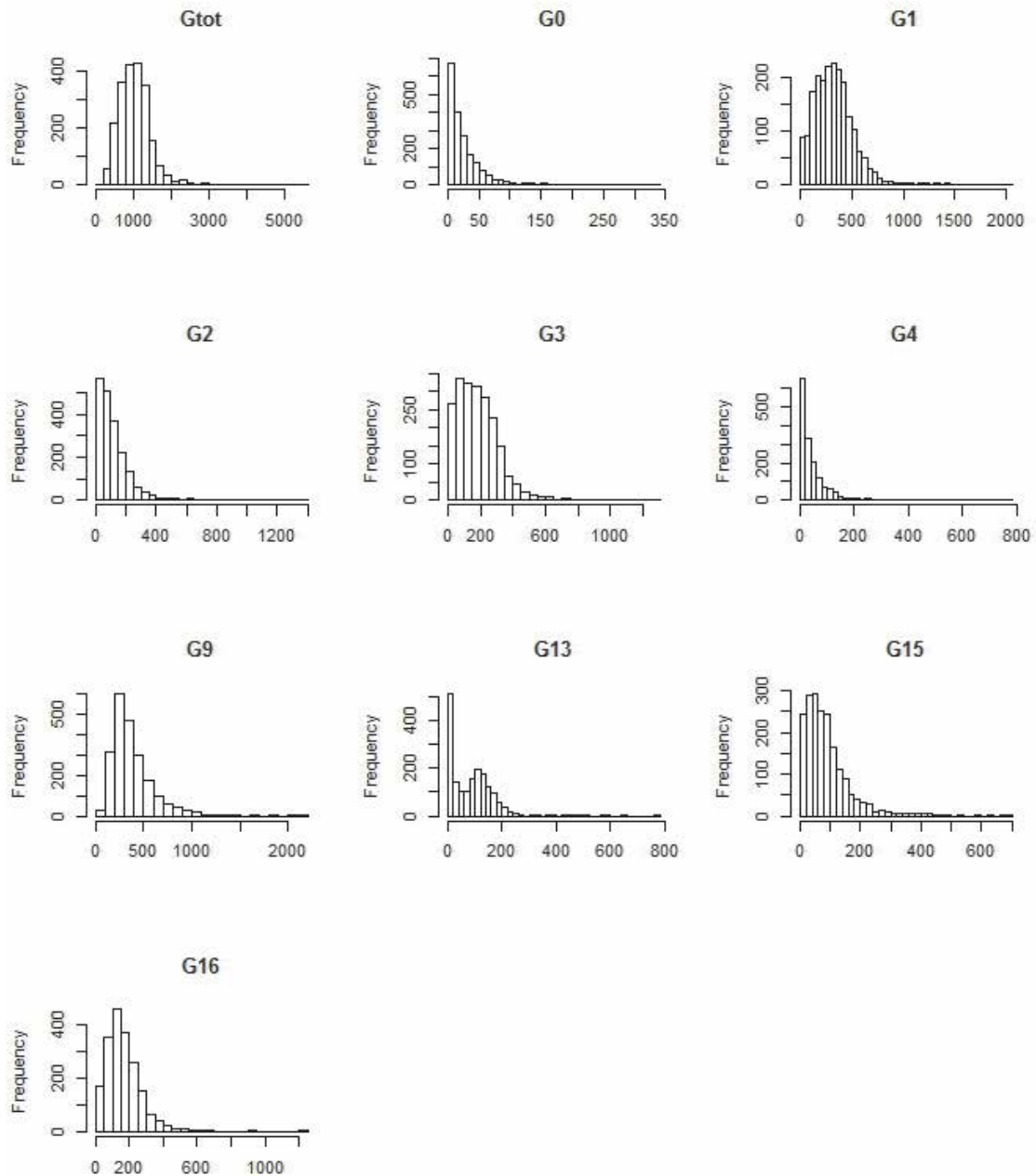


Ilustración 50: Histogramas de las áreas y políticas de gasto, sin ceros

Por último, en las variables *G13*, en la Ilustración 50, *G155*, *G161*, *G164* y *G169*, en la Ilustración 51, aun habiendo eliminado los valores igual a cero, puede apreciarse acumulación de valores pequeños. Aunque pueden provocar cierta anomalía sobre el modelo *Gamma*, se espera que el efecto distorsionador de estos valores sea pequeño y absorbido por la distribución *Gamma*. En cualquier caso, estos pertenecen generalmente a municipios muy pequeños con competencias municipales muy limitadas y poca capacidad para generar gasto, con la peculiaridad adicional de que son generalmente variables de un ejercicio presupuestario a otro.

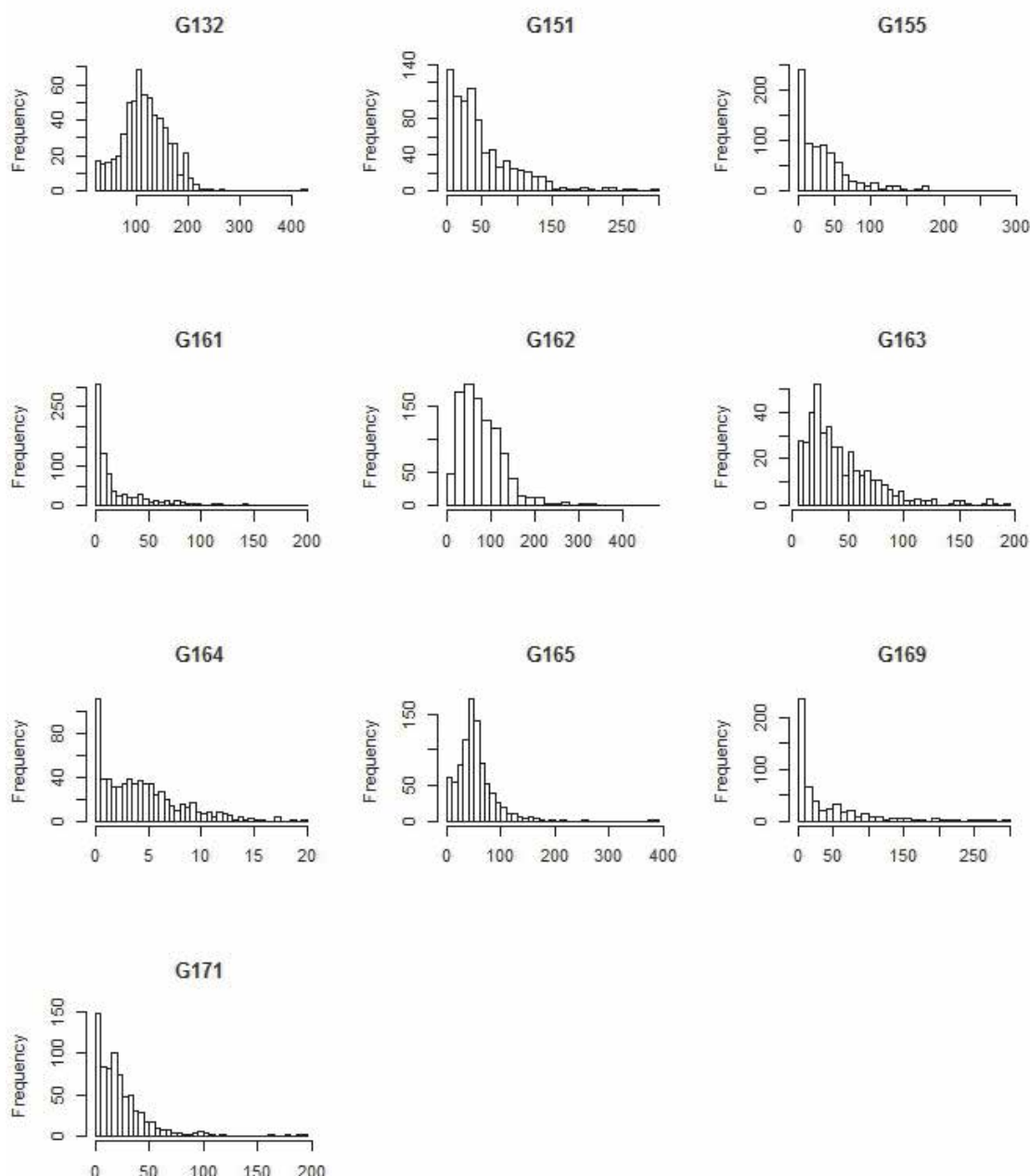


Ilustración 51: Histogramas de los grupos de programas de gasto, sin ceros

6.3.3.2. Variables independientes

En esta investigación se han planteado dos tipos de variables independientes: una de tipo categórica y las demás de tipo numérico. A continuación analizaremos cada una de ellas para determinar su significado, su distribución y las transformaciones necesarias.

Empezando por la **variable categórica tipo de población (*vTipoPob*)**, se muestran los resultados en la Ilustración 52. Los municipios de tipo 1 se concentran de manera mayoritaria, en el sistema rural, mientras que el tipo 3 se localiza principalmente en la Cota 100, quedando el tipo 2 repartido entre la Cota 100 y la franja intermedia. En cuanto a áreas funcionales, destaca el área de Valencia, seguido de la Vega Baja, Castelló, las Riberas del Júcar, la Marina Alta, Alacant-Elx y el Vinalopó, con mayor cantidad de municipios de más de 5.000 habitantes. Por otro lado, las áreas funcionales tradicionalmente más rurales, como Castellón, el Valle del Palancia, Els Ports-Baix Maestrat, Alcoi, Valencia y la Vall d'Albaida son las que concentran mayor cantidad de municipios pequeños, de menos de 1.000 habitantes.

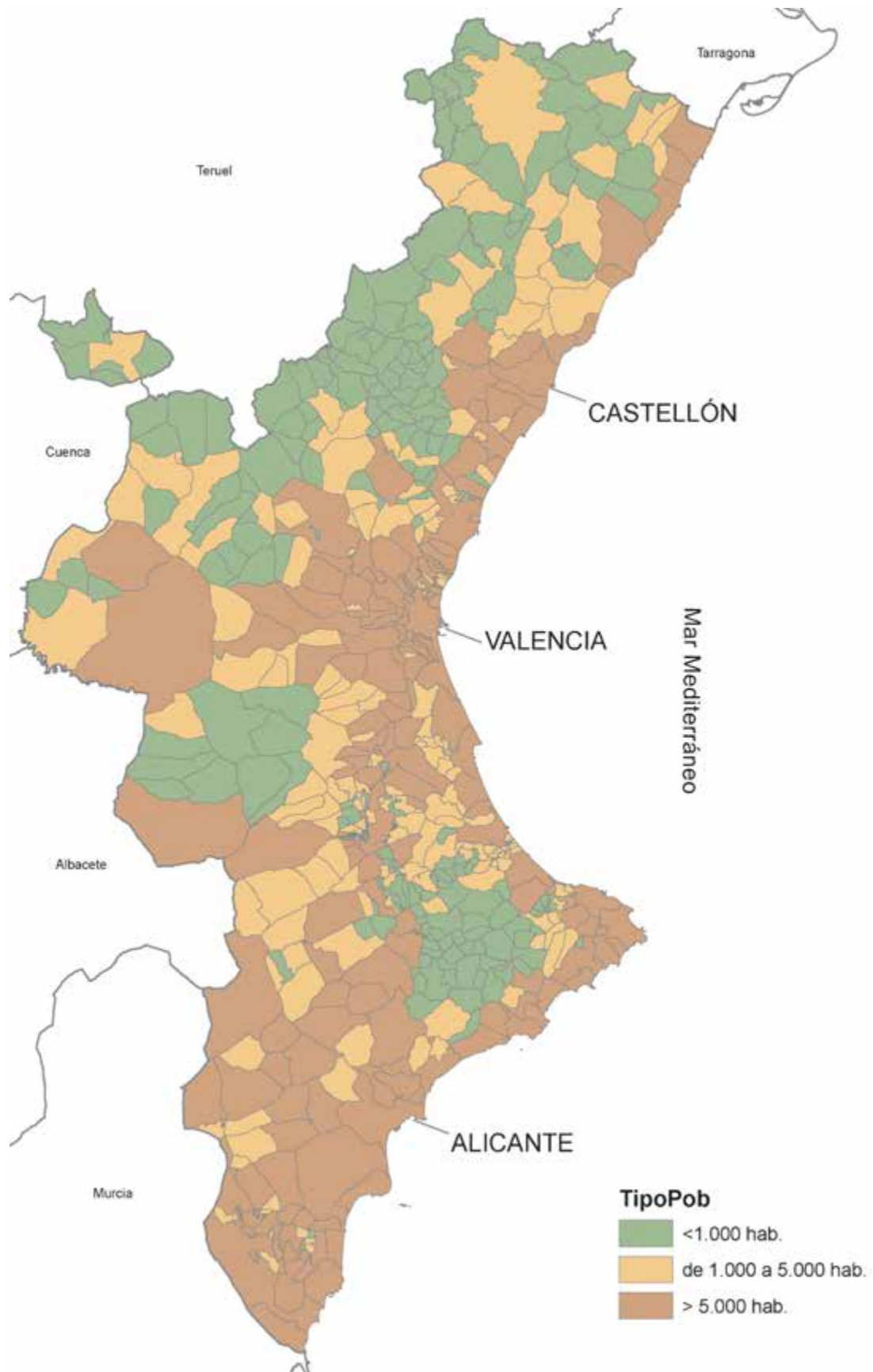


Ilustración 52: Mapas con la variable Tipo de población (*vTipoPob*)

Siguiendo con las **variables independientes numéricas**, en la Tabla 53, se puede consultar una breve estadística descriptiva para cada una de ellas.

Variable	Media	Mediana	Desv. est..	.Err.est.	Media	Mínimo	Máximo
Indice.Dispersion	-0,095	-0,146	0,938		0,040	-2,175	2,316
vGastTransf	1,02%	0,41%	1,78%		0,08%	0,00%	13,43%
vIndTer.Art	14,52%	9,29%	15,46%		0,66%	0,00%	80,45%
vIndTer.Res	0,4126	0,1904	0,6944		0,0299	0,0000	7,7494
vPres	32,74%	32,95%	12,69%		0,55%	3,78%	80,82%
vSNE.EDF.Urb	0,3885	0,2969	0,4411		0,0190	0,0000	6,7500
vSNE.EDF.UrbInd	0,4406	0,3429	0,4244		0,0182	0,0000	4,8281
vSNE.en.Urb	16,92%	16,56%	10,81%		0,46%	0,00%	79,56%
vSNE.en.UrbInd	19,84%	19,30%	12,02%		0,52%	0,00%	77,49%
vVivSec ³⁷	27,27%	22,28%	20,76%		0,89%	0,00%	80,65%

Tabla 53: Estadísticos descriptivos de las variables independientes originales.

Aunque algunas variables son muy parecidas, cada una de estas es complementaria y aporta algo de información adicional. Evidentemente, la colinealidad de las variables constituye un problema para el análisis estadístico, lo que se puede solucionar eliminando aquellas variables correlacionadas. Sin embargo, en esta investigación, se ha preferido buscar entre todas ellas, las componentes independientes que expliquen la máxima variabilidad en el conjunto de datos, en vez de eliminar variables.

En primer lugar, conviene analizar con detalle la matriz de correlación entre las variables independientes originales. A la vista de la matriz de correlación de la Tabla 54, existe colinealidad entre las siguientes variables:

- el índice de dispersión y el suelo no edificado, así como la presión fiscal,
- la importancia del suelo industrial y el suelo no edificado, la presión fiscal y el peso de la vivienda secundaria
- la presión fiscal y el peso de la vivienda secundaria

Lógicamente, existen también correlaciones altas entre las variables que miden la importancia del suelo industrial y entre las variables que miden el suelo no edificado, ya que vienen a caracterizar lo mismo con pequeñas variaciones en su formulación.

Variable	<i>Indice.Dispersion</i>									
<i>Indice.Dispersion</i>	1,00									
<i>vGastTransf</i>	-0,03	1,00								
<i>vIndTer.Art</i>	0,02	0,00	1,00							
<i>vIndTer.Res</i>	-0,12	0,03	0,83	1,00						
<i>vPres</i>	0,44	-0,01	0,34	0,27	1,00					
<i>vSNE.EDF.Urb</i>	0,39	-0,01	0,01	-0,07	0,13	1,00				
<i>vSNE.EDF.UrbInd</i>	0,38	-0,01	0,20	0,10	0,14	0,89	1,00			
<i>vSNE.en.Urb</i>	0,47	-0,02	0,04	-0,06	0,14	0,85	0,82	1,00		
<i>vSNE.en.UrbInd</i>	0,41	-0,02	0,30	0,15	0,18	0,73	0,89	0,87	1,00	<i>vVivSec</i>
<i>vVivSec</i>	-0,19	-0,03	-0,49	-0,35	-0,34	-0,04	-0,10	-0,03	-0,15	1,00

Tabla 54: Matriz de correlación entre las variables independientes originales.

³⁷ En el caso del municipio de Castell de Cabres (Castellón), los datos de viviendas para el año 2011 no eran disponibles, por lo que se han completado con los datos del Censo de Viviendas de 2001.

Para resolver el problema de la colinealidad de las variables, en vez de eliminar variables, en esta investigación, se opta por un Análisis Factorial, que a permitir sin perder información, resumir e identificar dimensiones independientes entre ellas.

En la Tabla 55 y Tabla 56, se muestran los resultados del Análisis Factorial y del Análisis de Componentes Independientes. Se emplean las dos técnicas para buscar la solución que mejor se adapte a las variables originales. Los resultados son parecidos, sin embargo el ACI proporciona dimensiones más claras e independientes. Esto es así por la no normalidad de las variables originales que afecta negativamente en la identificación de los factores en el Análisis Factorial, mientras que es perfectamente asumible por el ACI.

	DIM1	DIM2	DIM3	DIM4	DIM5	DIM6
vIndTer.Res		-0,97				0,114
vIndTer.Art		-0,948				0,213
vSNE.en.Urb	-0,946				-0,143	
vSNE.en.UrbInd	-0,928	-0,23				
vSNE.EDF.Urb	-0,933	0,102			-0,193	
vSNE.EDF.UrbInd	-0,937	-0,163			-0,11	
vGastTransf				-0,999		
vPres			-0,99			
vVivSec		0,313	-0,11		0,108	-0,936
Indice.Dispersion	-0,359				-0,923	0,112
	DIM1	DIM2	DIM3	DIM4	DIM5	DIM6
SS loadings	3.646	2.041	1.005	1.000	0.949	0.958
Proportion Var	0.365	0.204	0.100	0.100	0.095	0.096
Cumulative Var	0.365	0.569	0.669	0.769	0.864	0.960

Tabla 55: Resultados del Análisis Factorial de las variables independientes.

	DIM1	DIM2	DIM3	DIM4	DIM5	DIM6
vIndTer.Res	0,067	-0,029	0,931	0,045	-0,016	-0,295
vIndTer.Art	0,057	-0,030	0,883	0,079	0,083	-0,396
vSNE.en.Urb	-0,032	0,042	-0,012	0,759	0,559	0,166
vSNE.en.UrbInd	-0,014	0,081	0,278	0,760	0,503	0,085
vSNE.EDF.Urb	-0,043	0,022	-0,047	0,727	0,600	0,160
vSNE.EDF.UrbInd	-0,018	0,048	0,221	0,746	0,538	0,133
vGastTransf	-0,982	-0,134	0,033	-0,005	-0,122	-0,027
vPres	0,160	-0,907	0,153	-0,099	0,264	0,216
vVivSec	-0,015	0,055	-0,108	-0,270	0,015	0,954
Indice.Dispersion	-0,080	0,080	-0,147	-0,023	0,888	-0,231

Tabla 56: Resultados del Análisis de Componentes Independientes de las variables independientes.

Los resultados del ACI, visibles en la Tabla 56, proporcionan 5 dimensiones claras, que usaremos como covariables. Tan solo se desecha la quinta dimensión DIM5, ya que se confunde con DIM4. En su lugar, preferiremos utilizar la variable original del Índice de dispersión *Indice.Dispersion*, que en cualquier caso, ya cumplía con la condición de presentar una distribución normal.

En definitiva, las covariables finales son las siguientes:

- *Indice.Dispersion*: Índice de dispersión original
- *Dim_GastTransf*: Se corresponde con la Dimensión 1 del ACI, que recoge básicamente el efecto de gasto en transferencias a otras administraciones (*vGastTransf*)
- *Dim_Presion*: Se corresponde con la Dimensión 2 del ACI, que recoge básicamente el efecto de la presión fiscal (*vPres*)
- *Dim_IndTer*: Se corresponde con la Dimensión 3 del ACI, que recoge básicamente el efecto de la importancia de la superficie industrial (*vIndTer.Res* y *vIndTer.Art*)
- *Dim_SNE*: Se corresponde con la Dimensión 4 del ACI, que recoge básicamente el efecto de la importancia del suelo no edificado (*vSNE.en.Urb*, *vSNE.en.UrbInd*, *vSNE.EDF.Urb* y *vSNE.EDF.UrbInd*)
- *Dim_VivSec*: Se corresponde con la Dimensión 6 del ACI, que recoge básicamente el efecto de la importancia de la vivienda secundaria (*vVivSec*)

Como resultado de todo lo anterior se obtiene los valores de las covariables incluidas en el modelo donde figuran los escores obtenidos para cada una de las dimensiones en las columnas *Dim_GastTransf*, *DIM_Presion*, *Dim_IndTer*, *Dim_SNE* y *Dim_VivSec*.

En la Ilustración 53, figuran los histogramas de las covariables obtenidas, mientras que en la Ilustración 54, se proporciona su distribución espacial.

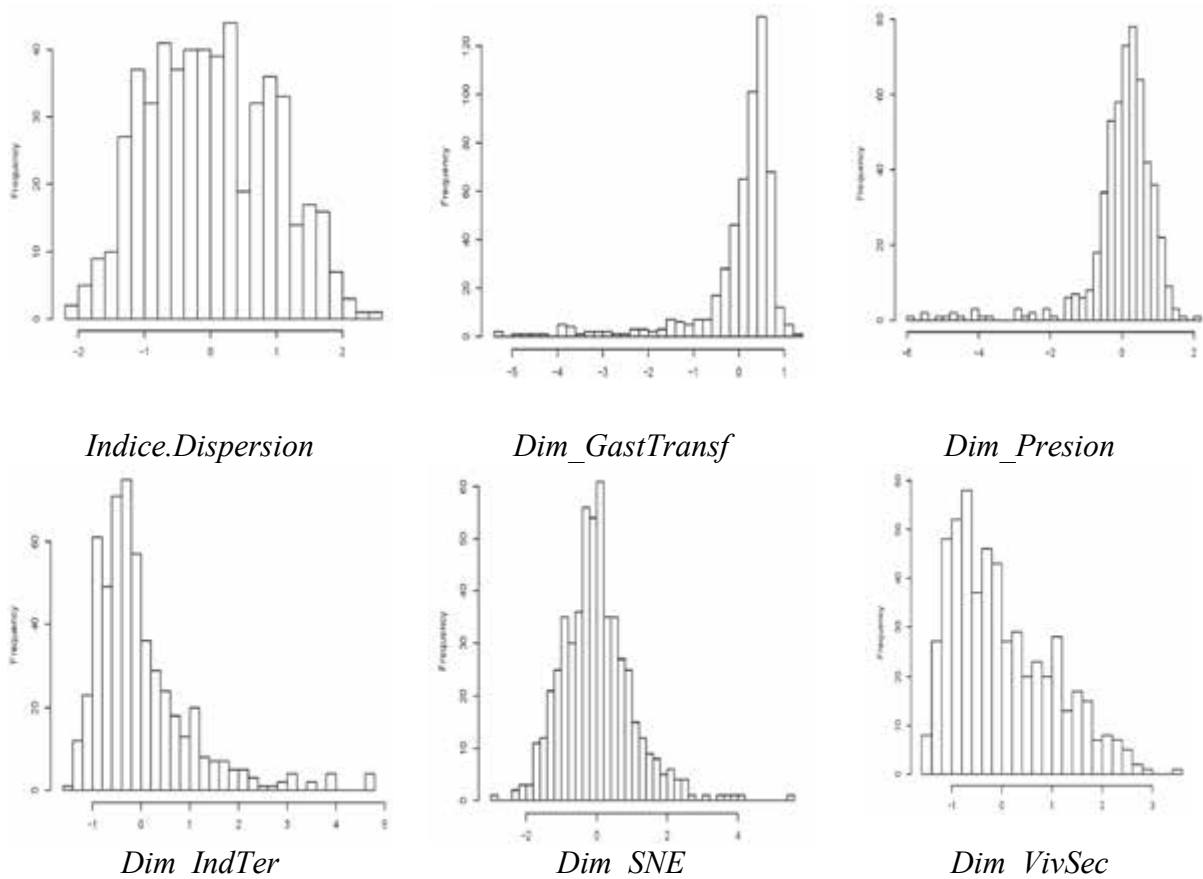


Ilustración 53: Histograma de las covariables definidas como variables independientes del modelo de coste

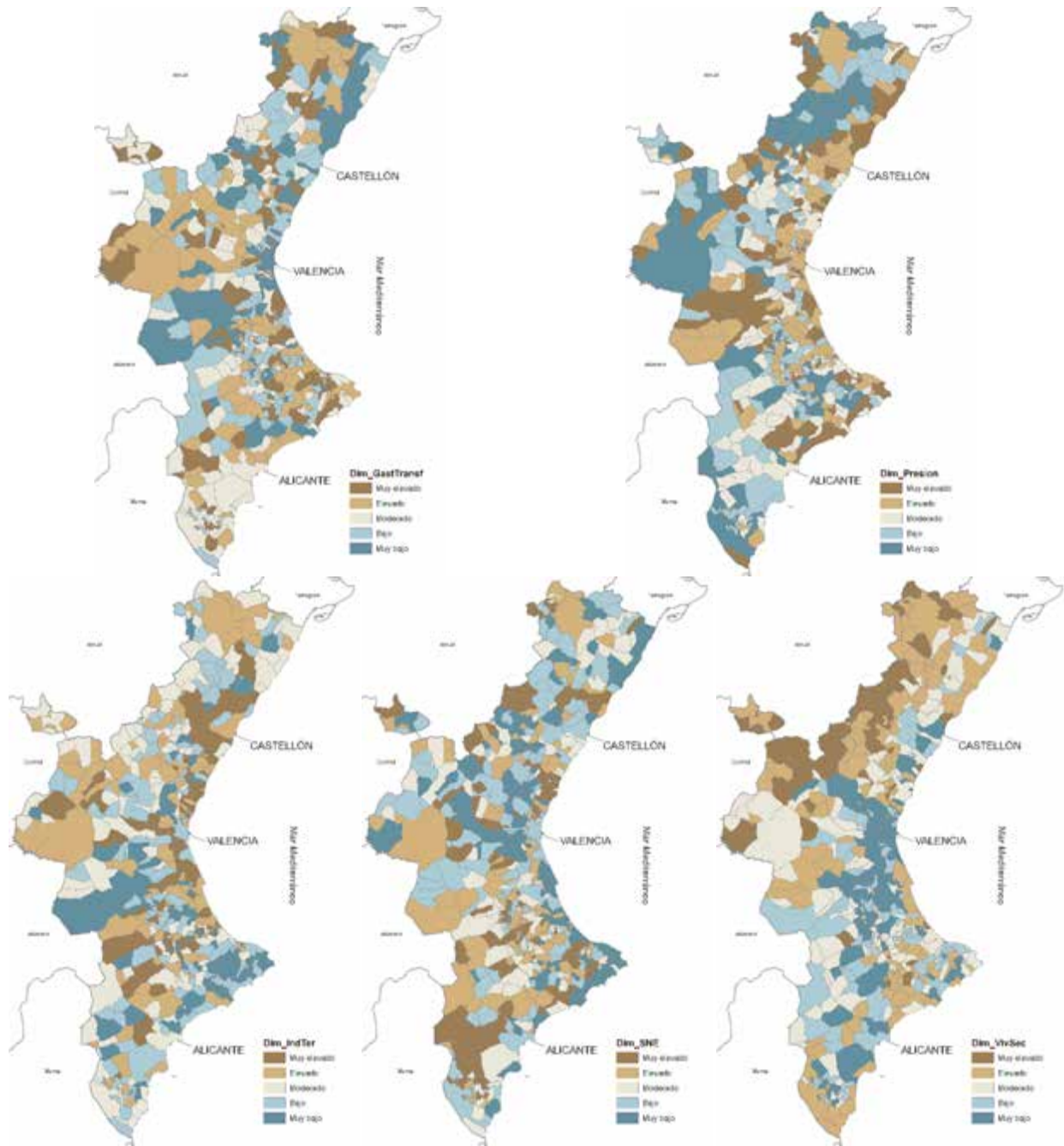


Ilustración 54: Mapas con las covariables del modelo de coste

También se ha incluido como covariables las cinco dimensiones de la dispersión urbana:

- *Dim1.Inten* Intensidad de uso
- *Dim2.Frag* Fragmentación
- *Dim3.Dist* Distancia
- *Dim4.Forma* Forma
- *Dim5.Extens* Extensión del suelo discontinuo

6.3.4. Formulación del modelo

Con el objetivo de encontrar el efecto que tienen ciertas covariables explicativas o variables independientes sobre las variables de gasto o variables dependientes, se formula un modelo estadístico Bernoulli-Gamma de regresión (PARADINAS, 2015), por medio de modelización jerárquica

Bayesiana (NTZOUFRAS, 2009). El modelo Bernouilli-Gamma se caracteriza por la definición de una distribución de probabilidad para la variable dependiente (variables de gasto) que es mixtura de dos distribuciones, una distribución Bernouilli que recoge si un valor es cero o distinto de cero, y una distribución Gamma que recoge la variabilidad de todos aquellos valores diferentes de cero. Por otra parte, el modelo formula un regresor o relación funcional entre los factores explicativos y la variable dependiente. En este caso formularemos un regresor de tipo lineal que relaciona la variable dependiente o variable de gasto con los factores explicativos o variables independientes definidas en la sección anterior.

El modelo formulado es en definitiva un modelo Gamma con acumulación de ceros o modelo Gamma Cero-inflado, el cual se trata de una mixtura de distribuciones, una Bernouilli para recoger la acumulación de ceros y una Gamma para todos los valores restantes. Lo interesante en esta investigación va a ser analizar los resultados provenientes del modelo Gamma, es decir, la modelización de los valores diferentes a cero. El motivo es básicamente porque los valores igual a cero, modelizados por el modelo Bernouilli, recogidos en la base de datos no responden generalmente a un gasto cero en una determinada partida, sino más bien responden a competencias en cuanto a la prestación de un servicio determinado, de forma que los resultados del modelo Bernouilli reflejarán principalmente el efecto de dichas competencias presupuestarias, y no el de un gasto cero real en la prestación de un determinado servicio.

Sin embargo, la formulación del modelo Bernouilli-Gamma está motivada principalmente en la realización de una modelización compacta y completa de la distribución real de todos los datos de gasto, sin tener la obligación de eliminar los valores igual a cero o considerarlos como valores perdido, y de esta forma analizar conjuntamente la distribución tanto de los valores diferentes a cero, valores reales de gasto, como los valores igual a cero, y detectar y estimar los posibles factores generadores en ambos casos. Además, una modelización compacta, sin eliminación de datos, permite el establecimiento y una modelización de las relaciones que puedan existir entre las diferentes variables de gasto de una forma más sencilla y directa, que de otra forma se complicaría considerablemente su formulación. En este trabajo se va a considerar la relación de jerarquía existente entre las variables de gasto, es decir, el que las variables de nivel 1 (áreas de gasto) son suma de las de nivel 2 (políticas de gasto) y éstas suma de las de nivel 3 (grupos de programas de gasto).

Por todo ello, en este trabajo se ha optado por un modelo mixtura de Bernouilli-Gamma, donde por una parte se modela la posibilidad de que el gasto sea cero o distinto de cero mediante un modelo Bernouilli, y por otra parte los valores de gasto diferentes a cero mediante el modelo Gamma.

El **modelo Bernouilli** modela los valores 0 o 1, donde uno representa los valores de gasto diferentes a cero, en función de una probabilidad $p(i)$, la probabilidad de ser cero o uno:

$$u(i) \sim \text{Bernoulli}(p(i)), \quad i = 1, \dots, n = n^{\circ} \text{ de municipios}$$

$u(i)$ es el valor observado 0 o 1 para el municipio i , $p(i)$ es la probabilidad del valor 1 para el municipio i y $(1 - p(i))$ es la probabilidad del valor 0. La probabilidad $p(i)$ se podría relacionar mediante un regresor funcional con aquellos factores explicativos que pudieran tener un efecto sobre la probabilidad de ser 0 o 1. Sin embargo, como se ha comentado antes, los valores cero o diferentes de cero responden más bien a competencias de tipo presupuestario que puedan tener los diferentes municipios. Por lo tanto, no siendo éste objeto de análisis en esta tesis, no se va a formular ningún regresor funcional para el modelo Bernouilli, y la probabilidad $p(i)$, será en sí misma, un parámetro a estimar en el modelo.

Por otra parte los valores de gasto diferentes a cero, se modelan mediante el **modelo Gamma**. Una vez se ha discriminado y modelado mediante el modelo Bernouilli si el gasto es cero o distinto de cero, el gasto diferente de cero se puede modelar a través de una distribución Gamma, ya que los valores de gasto diferentes a cero se tratan de valores estrictamente positivos y con distribución asimétrica,

$$Y(i) \sim \text{Gamma}(a(i), b), \quad i = 1, \dots, n = n^{\circ} \text{ de municipios}$$

$$a(i) = \mu(i) \cdot b$$

donde $a(i)$ y b son respectivamente los parámetros *forma* y *ratio* de una distribución Gamma, y $\mu(i)$ es la media de la distribución Gamma. Nótese que se ha considerado el parámetro *ratio* b igual para todos los municipios i . El regresor funcional se define sobre el logaritmo de la media $\mu(i)$.

Para integrar los modelos Bernoulli y Gamma y formar así la mixtura de modelos, la media $\mu(i)$ del modelo Gamma se debe condicionar por el valor $u(i)$ del modelo Bernoulli, mediante la expresión en (5), de forma que si $u(i)$ es igual a 1, el regresor funcional toma toda su expresión, en cambio si $u(i)$ es igual a 0, el regresor desaparece y la media $\mu(i)$ de la distribución Gamma es igual a cero,

$$\begin{aligned} \mu(i) &= u(i) \cdot \mu'(i) & (5) \\ \log(\mu'(i)) &= \beta_0 + P(tpob(i)) + \beta_1(tpob(i)) \cdot Sprawl(i) + \beta_2 \cdot IndTer(i) + \beta_3 \cdot \\ &GastTransf(i) + \beta_4 \cdot Presion(i) + \beta_5 \cdot VivSec(i) + \beta_6 \cdot SNE(i) & (6) \end{aligned}$$

donde se han incluido como factores explicativos dentro del regresor lineal (6), la covariable cuantitativa Índice de dispersión *Sprawl*, la covariable categórica Tipo de población *tpob(i)*, y las covariables cuantitativas Índice Terciario *IndTer*, Gastos por transferencias locales *GastTransf*, Presión fiscal *Presion*, Viviendas secundarias *VivSec* y Suelo no edificado *SNE*. Los coeficientes β_k miden el efecto de las covariables cuantitativas sobre el logaritmo de la media $\log(\mu'(i))$. En el caso del coeficiente β_1 , éste se diferencia por grupos de población *tpob(i)*. El coeficiente β_0 es la media general del modelo y el factor $P(tpob(i))$ mide el efecto sobre el $\log(\mu'(i))$ de pertenecer a un grupo de población *tpob(i)* determinado. La posible correlación entre la variable Tipo de Población *tpob(i)* y la covariable Índice de dispersión *Sprawl* se ha minimizado incluyendo la interacción entre ambas, permitiendo que el efecto del *Sprawl* ($\beta_1(tpob(i))$) sea diferente en cada grupo de población *tpob(i)*. Por otro lado, la independencia entre los demás factores incluidos, junto con Tipo de población e Índice de dispersión, ha sido garantizada ya que previamente se ha formulado un análisis factorial con el conjunto de factores, y se han extraído los factores latentes, los cuales garantizan notable independencia entre ellos, tal y como se ha explicado en el apartado anterior.

Generalizando el modelo anterior para diferentes variables de gasto *j* y observadas en diferentes periodos *t*, de forma que se integran los datos de gasto para diferentes años, y los efectos de las covariables se estiman independientemente para cada variable de gasto, se tiene:

$$\begin{aligned} u(i, j, t) &\sim \text{Bernoulli}(p(i, j, t)) \\ Y(i, j, t) &\sim \text{Gamma}(a(i, j, t), b(j)) \\ a(i, j, t) &= \mu(i, j, t) \cdot b(j) & (7) \\ \mu(i, j, t) &= u(i, j, t) \cdot \mu'(i, j, t) \\ \log(\mu'(i, j, t)) &= \beta_0(j, t) + P(tpob(i), j) + \beta_1(tpob(i), j) \cdot Sprawl(i) + \beta_2(j) \cdot IndTer(i) \\ &+ \beta_3(j) \cdot GastTransf(i) + \beta_4(j) \cdot Presion(i) + \beta_5(j) \cdot VivSec(i) + \beta_6(j) \\ &\cdot SNE(i) \end{aligned}$$

Debido a la existencia de un número considerable de valores perdidos en la base de datos original, se ha incluido en el modelo la relación jerárquica entre las variables de gasto, donde las variables del nivel 1 son suma de las variables de nivel 2, y éstas son suma de las variables del nivel 3, con el objetivo de que la imputación de valores perdidos por parte del modelo se adecúe en la medida de lo posible a dichas relaciones,

$$\begin{aligned} Y(i, 1, t) &= Y(i, 1.1, t) + \dots + Y(i, 1.k, t); \\ \dots \\ Y(i, k, t) &= Y(i, k.1, t) + \dots + Y(i, k.k, t); \\ Y(i, 1.1, t) &= Y(i, 1.1.1, t) + \dots + Y(i, 1.1.k, t) \\ \dots \\ Y(i, 1.k, t) &= Y(i, 1.k.1, t) + \dots + Y(i, 1.k.k, t) \\ \dots \\ Y(i, k.k, t) &= Y(i, k.k.1, t) + \dots + Y(i, k.k.k, t) \end{aligned} \tag{8}$$

donde 1 representa la 1º variable del nivel 1, 1.1 representa la 1º variable del nivel 2 perteneciente a la 1º variable del nivel 1, 1.k representa la k-ésima variable del nivel 2 perteneciente a

la 1º variable del nivel 1; $k.1$ representa la 1º variable de nivel 2 perteneciente a la variable k -ésima del nivel 1, $k.k$ representa la k -ésima variable de nivel 2 perteneciente a la k -ésima variable del nivel 1, $1.1.1$ representa la 1º variable del nivel 3 perteneciente a la 1º variable del nivel 2 y a la 1º del nivel 1, $1.1.k$ representa la k -ésima variable del nivel 3 perteneciente a la 1º variable del nivel 2 y a la 1º del nivel 1, $k.k.k$ representa la k -ésima variable del nivel 3 perteneciente a la k -ésima variable del nivel 2 y a la k -ésima del nivel 1.

El estudio del efecto de las diferentes dimensiones de la dispersión urbana, implica la formulación de un regresor funcional diferente, ya que el índice de dispersión unidimensional *Sprawl* y sus dimensiones están evidentemente correladas y no pueden ser estimadas en el mismo modelo. Por lo tanto, el modelo, cuando se quiere estudiar el efecto de las diferentes dimensiones, debe de modificar el regresor funcional de la distribución Gamma de la forma,

$$\begin{aligned} \log(\mu'(i, j, t)) = & \beta_0(j, t) + P(tpob(i, j)) + \beta_1(tpob(i, j)) \cdot Dim1(i) + \beta_2(tpob(i, j)) \cdot Dim2(i) \\ & + \beta_3(tpob(i, j)) \cdot Dim3(i) + \beta_4(tpob(i, j)) \cdot Dim4(i) + \beta_5(tpob(i, j)) \cdot Dim5(i) \\ & + \beta_6(j) \cdot IndTer(i) + \beta_7(j) \cdot GastTransf(i) + \beta_8(j) \cdot Presion(i) + \beta_9(j) \\ & \cdot VivSec(i) + \beta_{10}(j) \cdot SNE(i) \end{aligned}$$

$\beta_0(j, t)$ es la media general del modelo, diferenciada por variables de gasto j y período considerado t . Los coeficientes $\beta_k(j)$ representan los efectos de las diferentes covariables k sobre las diferentes variables de gasto j . En el caso de las covariables $Dim1, Dim2, Dim3, Dim4$ y $Dim5$ (dimensiones de la dispersión urbana), los efectos se han diferenciado por grupo de población $tpob(i)$. El factor $P(tpob(i, j))$ es el efecto de la covariable categórica Tipo de población $tpob(i)$ para cada variable de gasto j .

El significado e interpretación de los parámetros β y P se hace en términos de riesgo relativo, donde la exponencial de $\beta_k(j)$ representa el incremento de gasto relativo en la variable j debido al aumento de una unidad en la medida de la covariable k , y la exponencial de $P(tpob(i, j))$ representa el incremento de gasto relativo en la variable j debido un cambio en la variable categórica Tipo de población $tpob(i)$,

$$\begin{aligned} \exp(\beta_k(j)) &= \frac{\mu(i, j, t)|Cov_k = x}{\mu(i, j, t)|Cov_k = x + 1} \\ \exp(P(tpob(i, j))) &= \frac{\mu(i, j, t)|tpob(i) = a}{\mu(i, j, t)|tpob(i) = b} \end{aligned}$$

Donde x representa un valor determinado de una covariable cuantitativa cualquiera Cov_k , y a y b dos categorías de la variable Tipo de población $tpob(i)$.

La formulación de un modelo Bayesiano implica la definición de distribuciones de probabilidad a priori para cada una de los parámetros del modelo. A parte de otras consideraciones matemático-estadísticas en cuanto a la definición de distribuciones a priori y la aplicación del método MCMC, las cuales no son objeto de esta investigación (KASS et al., 1995; YANG et al., 1996), a efectos prácticos las distribuciones a priori definidas deben ser distribuciones propias (distribuciones de probabilidad que integren uno), que representen al parámetro por el que se definen y que sean poco-informativas y no condicionen o limiten la estimación del valor real del parámetro. Un análisis previo aproximado de los valores que pueden tomar los parámetros permite definir las distribuciones previas siguientes,

$$\begin{aligned} \beta_k(tpob(i, j)) &\sim Normal(0,10), & k = 1, \dots, 10; j = 1, \dots, 21 \\ \beta_0(j, t) &\sim Normal(0,10), & j = 1, \dots, 21; t = 1, \dots, 4, \\ P(tpob(i) = 1) &= 0 \\ P(tpob(i) = 2) &\sim Normal(0,10) \\ P(tpob(i) = 3) &\sim Normal(0,10) \\ b(j) &\sim Gamma(2,50), & j = 1, \dots, 21 \end{aligned} \tag{9}$$

Una vez el modelo Bayesiano completo ha sido formulado ((7) y (8) y (9)), el proceso de aprendizaje basado en MCMC (Markov Chain Monte Carlo) (GEMAN et. al, 1984) se aplica para estimar las distribuciones de probabilidad posterior para cada uno de los parámetros. Para ello, se usa el software WinBUGS (NTZOUFRAS, 2009). Tres cadenas de simulación MCMC han sido ajustadas de forma independiente.

De la distribución posterior de un parámetro se puede inferir, a partir de su variabilidad, la precisión de estimación de ese parámetro. También se puede inferir una medida de la significancia del parámetro, entendida ésta como la probabilidad de que el parámetro no sea nulo o igual a cero.

La varianza $\sigma^2(i, j)$ de estimación de un municipio i y variable j se relaciona con el parámetro *ratio* $b(j)$ de la forma $\sigma^2(i, j) = \mu^{(i, j)} / b(j)$. La media, para todos los municipios i , de las varianzas

$\sigma^2(i, j)$ de estimación, representa la varianza media de estimación $\sigma^2(j)$ para la variable j . La comparación de la varianza media de estimación $\sigma^2(j)$ entre el modelo ajustado con y sin regresor funcional, es un indicador de la capacidad explicativa del modelo formulado (6) para la variable j .

Los residuos del modelo son la diferencia entre los valores de gasto observados $Y(i)$ y la media $\mu(i)$ estimada en el modelo. Si la variabilidad de los residuos es aleatoria, es signo de una estimación correcta del modelo y por lo tanto de los valores estimados de los parámetros. Si la variabilidad de los residuos no es aleatoria significa que todavía existen factores que tienen un efecto no aleatorio sobre la variable de gasto y que no han sido incluidos en el modelo. En este caso, la estimación del modelo podría tener cierto sesgo, lo que implicaría la necesidad de hacer un diagnóstico más profundo para estimar la posible influencia del sesgo.

Una capacidad explicativa baja no significa que la estimación del modelo sea incorrecta, siempre y cuando, como se ha comentado antes, la variabilidad residual sea aleatoria. La capacidad explicativa está más bien relacionada con que el modelo recoja en mayor o menor medida todos los factores influyentes y explicativos de la variable respuesta. Por lo tanto, puede obtenerse una capacidad explicativa baja, en cambio la estimación de factores incluidos en el modelo haya sido correcta, ya que la variabilidad residual resultante es aleatoria. En este caso, significaría que todavía faltan factores por recoger en el modelo que tienen un efecto sobre la variable de estudio, resultando en una varianza residual alta.

6.3.5. Resultados y validación

El interés se centra en los resultados del efecto que tienen los diferentes factores explicativos incluidos en el modelo sobre las diferentes variables de gasto. Más concretamente, el efecto de la covariable Índice de dispersión así como el de sus dimensiones, son los que proporcionan el interés principal de esta investigación. Aun así se ha realizado el análisis del efecto e implicaciones más importantes que puedan tener las demás covariables. La estimación de los efectos de los factores explicativos se realiza a partir de los parámetros β del modelo estadístico y están expresados en términos de incremento relativo de gasto, tal y como se comentó en el apartado anterior. El interés se centra en los resultados del modelo Gamma que es el que recoge y modeliza la distribución de los valores de gasto real, y su regresor funcional asociado que recoge el efecto de los factores explicativos de interés.

Las distribuciones de probabilidad posterior estimadas para cada uno de los parámetros β , permiten inferir intervalos de credibilidad, la media, mediana, desviación típica, así como otros parámetros de interés. El intervalo de credibilidad al 95%, la media y la desviación típica son los valores que se presentan en las tablas Tabla 57, Tabla 58 y Tabla 59, para cada una de las variables de gasto y covariables. Los intervalos de credibilidad y la desviación típica son una medida de la precisión de la estimación de los parámetros. Por otra parte, a partir de los intervalos de credibilidad, o más rigurosamente a partir de la distribución posterior, se puede estimar una medida de la significatividad de un parámetro, entendida ésta como la probabilidad de que el parámetro no sea nulo o igual a cero.

Se proporcionan los resultados de los parámetros en la Tabla 57, Tabla 58 y Tabla 59, respectivamente, por área de gasto incluyendo el total de gasto corriente, por política de gasto, con las 4 políticas que recogen el gasto en los servicios públicos básicos, y por grupo de programas.

El análisis detallado de todos los resultados recogidos en las tablas anteriores se realiza en el siguiente apartado. Previamente, y centrándonos solamente en la covariable Índice de dispersión, a continuación se realiza un resumen breve de los resultados obtenidos para esta covariable. La Ilustración 55, Ilustración 56 e Ilustración 57 proporcionan una representación gráfica de los intervalos de credibilidad, la media y su posición con respecto al efecto nulo, del efecto estimado de la covariable Índice de dispersión sobre las diferentes variables de gasto; concretamente, la Ilustración 55 sobre las variables de área de gasto, la Ilustración 56 sobre las variables de políticas de gasto y la Ilustración 57 sobre las variables de grupos de programas.

En general los efectos de la covariable Índice de dispersión sobre el conjunto de las variables de gasto resultan mayoritariamente significativos y con buena precisión de estimación, es decir, intervalos de credibilidad no demasiado anchos o desviaciones típicas no demasiado altas. En concreto, en cuanto al gasto corriente total Gtot (Ilustración 55), el efecto obtiene una muy buena precisión de estimación con una desviación típica media que supone un 1,6% en el aumento relativo del gasto.

En cuanto a las áreas de gasto (Ilustración 55), todos los efectos disponen de muy buena precisión de estimación con una desviación típica media que supone un 3,7% en el aumento relativo del gasto. La mayoría de los efectos resultan ser mayores de cero con muy alta probabilidad. Solo los efectos sobre las variables G0_>5000, G2_<1000, G2_1000_5000, G2_>5000 tienen una probabilidad mayor de ser igual a cero, aunque nunca mayor del 10%. Solo la variable G4_1000_5000 es claramente no significativa.

En cuanto a las políticas de gasto (Ilustración 56), todos los efectos tienen una buena precisión de estimación, con una desviación típica media que supone un 4,3% en el incremento relativo del gasto, y son claramente significativos, excepto para la variable G15_1000_5000, aunque con una probabilidad de ser cero no demasiado alta.

En cuanto a los programas de gasto (Ilustración 57) se aprecia cierta disminución en la precisión de estimación en la mayor parte de los parámetros. Esto es debido a que en estas covariables existen un mayor número de valores perdidos, lo que se traduce en una disminución de la precisión de estimación. Aun así, exceptuando en algunas variables, la precisión obtenida es relativamente buena, con una desviación típica media que supone un 7% en el incremento relativo del gasto. Los efectos sobre las variables G132_<1000, G155_<1000, G161_<1000, G163_<1000, G164_<1000, G169_<1000 y G171_<1000 tienen una precisión de estimación bastante baja y, en algún caso, muy baja. En cuanto a la significatividad, exceptuando en las variables G151_1000_5000, G155_<1000, G162_<1000, G163_1000_5000 y G150_1000_5000 que tienen una probabilidad considerable de ser igual a cero, los demás efectos disponen mayoritariamente de una gran probabilidad de ser distinto de cero, solo las variables G161_1000_5000, G165_<1000, G169_1000_5000 y G169_>5000 tienen una mayor probabilidad de ser igual a cero, aunque en ningún caso mayor al 10%.

Variable	Gtot		G0		G1		G2		G3		G4		G9															
	Med. sd	[inf. sup.]	Med. sd	[inf. sup.]	Med. sd	[inf. sup.]	Med. sd	[inf. sup.]	Med. sd	[inf. sup.]	Med. sd	[inf. sup.]	Med. sd	[inf. sup.]														
<i>Indice. Dispersion</i>																												
<1000	0,20	0,02	0,16	0,23	0,17	0,05	0,05	0,26	0,32	0,03	0,26	0,37	0,08	0,05	-0,03	0,16	0,21	0,04	0,13	0,28	-0,10	0,06	-0,22	0,01	0,14	0,02	0,09	0,18
1000-5000	0,18	0,02	0,15	0,22	0,10	0,04	0,02	0,19	0,23	0,03	0,18	0,28	0,04	0,04	-0,04	0,12	0,25	0,03	0,18	0,31	0,03	0,06	-0,08	0,14	0,19	0,02	0,15	0,24
>5000	0,19	0,01	0,16	0,22	0,06	0,04	-0,03	0,14	0,25	0,02	0,20	0,29	0,05	0,04	-0,02	0,11	0,22	0,03	0,17	0,27	0,19	0,04	0,10	0,27	0,14	0,02	0,10	0,18
<i>DIM1.Intens</i>																												
<1000	0,13	0,01	0,10	0,15	0,16	0,04	0,08	0,24	0,18	0,02	0,14	0,21	0,01	0,04	-0,06	0,08	0,15	0,03	0,09	0,20	-0,12	0,05	-0,21	-0,03	0,11	0,02	0,08	0,15
1000-5000	0,12	0,01	0,10	0,14	0,04	0,03	-0,03	0,10	0,15	0,02	0,12	0,19	0,02	0,03	-0,03	0,08	0,13	0,02	0,09	0,17	0,05	0,04	-0,02	0,12	0,14	0,02	0,11	0,17
>5000	0,12	0,01	0,10	0,15	0,01	0,03	-0,06	0,08	0,12	0,02	0,08	0,16	0,03	0,03	-0,03	0,09	0,15	0,02	0,10	0,19	0,10	0,04	0,03	0,17	0,13	0,02	0,09	0,16
<i>DIM2.Frag</i>																												
<1000	0,00	0,02	-0,04	0,04	0,14	0,06	0,02	0,24	-0,07	0,03	-0,13	-0,01	0,12	0,05	0,03	0,23	-0,04	0,04	-0,11	0,03	0,05	0,07	-0,09	0,18	0,00	0,02	-0,04	0,05
1000-5000	0,03	0,02	-0,01	0,07	0,06	0,05	-0,03	0,16	0,09	0,03	0,03	0,15	-0,07	0,05	-0,15	0,02	0,12	0,04	0,06	0,19	-0,06	0,07	-0,20	0,09	-0,04	0,03	-0,08	0,01
>5000	0,08	0,02	0,04	0,12	-0,03	0,05	-0,14	0,07	0,16	0,03	0,11	0,21	0,03	0,04	-0,05	0,11	0,11	0,03	0,05	0,18	0,42	0,05	0,32	0,51	-0,01	0,03	-0,07	0,05
<i>DIM3.Dist</i>																												
<1000	0,02	0,01	0,00	0,04	-0,10	0,03	-0,17	-0,03	0,11	0,01	0,08	0,14	-0,02	0,03	-0,07	0,03	0,04	0,02	0,00	0,08	0,04	0,03	-0,01	0,08	-0,01	0,01	-0,03	0,02
1000-5000	0,01	0,01	-0,02	0,04	0,00	0,04	-0,07	0,07	0,07	0,02	0,03	0,11	0,02	0,04	-0,06	0,10	0,04	0,03	-0,01	0,09	0,06	0,04	-0,02	0,14	0,01	0,02	-0,03	0,05
>5000	-0,04	0,02	-0,08	0,00	-0,04	0,05	-0,14	0,06	-0,07	0,03	-0,12	-0,01	0,01	0,05	-0,08	0,11	-0,02	0,04	-0,10	0,04	-0,09	0,06	-0,21	0,04	0,01	0,03	-0,05	0,08
<i>DIM4.Forma</i>																												
<1000	-0,01	0,01	-0,03	0,01	0,07	0,04	-0,01	0,14	0,05	0,02	0,00	0,09	0,01	0,04	-0,06	0,08	0,01	0,03	-0,04	0,06	-0,04	0,04	-0,12	0,05	-0,01	0,02	-0,04	0,02
1000-5000	0,03	0,01	0,00	0,05	0,03	0,04	-0,04	0,11	0,00	0,02	-0,04	0,04	0,05	0,03	-0,01	0,12	0,09	0,02	0,04	0,13	0,03	0,05	-0,07	0,12	0,00	0,02	-0,03	0,04
>5000	0,05	0,01	0,03	0,06	0,06	0,03	0,00	0,11	0,07	0,01	0,05	0,10	0,01	0,02	-0,03	0,06	0,05	0,02	0,02	0,09	0,04	0,03	-0,02	0,10	0,00	0,02	-0,04	0,03
<i>DIM5.Extens</i>																												
<1000	-0,05	0,02	-0,08	-0,01	0,09	0,06	-0,03	0,21	0,01	0,03	-0,04	0,07	-0,13	0,05	-0,22	-0,03	0,04	0,03	-0,02	0,10	-0,43	0,10	-0,60	-0,23	-0,02	0,02	-0,07	0,02
1000-5000	-0,01	0,02	-0,04	0,03	0,14	0,05	0,04	0,23	-0,14	0,02	-0,19	-0,10	0,06	0,04	-0,01	0,13	0,03	0,03	-0,04	0,09	0,05	0,05	-0,05	0,15	0,04	0,02	0,00	0,08
>5000	0,06	0,01	0,04	0,08	0,00	0,03	-0,05	0,05	0,10	0,01	0,08	0,12	0,01	0,02	-0,04	0,05	0,07	0,02	0,03	0,10	0,08	0,03	0,02	0,14	0,03	0,02	0,01	0,07
<i>IndTer</i>																												
<1000	0,17	0,01	0,18	0,16	0,15	0,02	0,19	0,11	0,17	0,01	0,19	0,14	0,14	0,02	0,17	0,10	0,25	0,01	0,27	0,22	0,05	0,03	0,10	0,00	0,14	0,01	0,16	0,12
1000-5000	0,00	0,01	-0,01	0,02	-0,06	0,02	-0,10	-0,02	-0,06	0,01	-0,08	-0,04	-0,04	0,02	-0,08	0,00	0,02	0,01	0,00	0,04	0,01	0,03	-0,04	0,05	0,09	0,01	0,07	0,11
>5000	0,09	0,01	0,10	0,08	-0,02	0,02	0,03	-0,06	0,10	0,01	0,12	0,08	0,03	0,02	0,07	0,00	0,06	0,01	0,09	0,04	0,07	0,02	0,11	0,04	0,07	0,01	0,08	0,05
<i>Prestion</i>																												
<1000	-0,22	0,01	-0,20	-0,24	-0,19	0,02	-0,15	-0,23	-0,21	0,01	-0,19	-0,24	-0,17	0,02	-0,13	-0,20	-0,31	0,02	-0,28	-0,34	0,03	0,03	0,08	-0,02	-0,24	0,01	-0,22	-0,26
1000-5000	-0,01	0,01	0,00	-0,03	-0,01	0,02	0,02	-0,05	-0,03	0,01	-0,01	-0,05	-0,02	0,02	0,02	-0,06	-0,05	0,01	-0,02	-0,07	-0,01	0,02	0,03	0,06	0,00	0,01	0,02	-0,02
>5000	-0,17	0,02	-0,21	-0,13	-0,10	0,06	-0,22	0,03	-0,04	0,03	-0,11	0,02	0,10	0,06	0,00	0,22	0,03	0,04	-0,05	0,11	-0,20	0,07	-0,35	-0,06	-0,35	0,03	-0,40	-0,29
<i>Pobl_2</i>																												
<1000	-0,18	0,02	-0,22	-0,13	0,17	0,07	0,05	0,32	0,12	0,04	0,05	0,19	0,43	0,06	0,31	0,56	0,04	0,04	-0,04	0,13	-0,04	0,08	-0,20	0,11	-0,65	0,04	-0,72	-0,57

Tabla 57: Resultados por área de gasto

Variable	G13				G15				G16				G17			
	Med.	sd	[inf.	sup.]	Med.	sd	[inf.	sup.]	Med.	sd	[inf.	sup.]	Med.	sd	[inf.	sup.]
<i>Indice. Dispersion</i>																
<1000	0,32	0,06	0,21	0,42	0,28	0,04	0,21	0,36	0,25	0,03	0,19	0,31	0,19	0,06	0,08	0,31
1000-5000	0,18	0,04	0,10	0,27	0,08	0,04	-0,02	0,16	0,23	0,03	0,17	0,29	0,14	0,05	0,05	0,25
>5000	0,19	0,03	0,14	0,25	0,13	0,04	0,07	0,20	0,32	0,03	0,26	0,37	0,18	0,05	0,10	0,27
<i>DIM1.Intens</i>																
<1000	0,18	0,05	0,09	0,27	0,18	0,03	0,12	0,23	0,15	0,02	0,11	0,20	0,11	0,05	0,01	0,21
1000-5000	0,11	0,03	0,06	0,17	0,07	0,03	0,01	0,13	0,17	0,02	0,13	0,21	0,14	0,04	0,06	0,20
>5000	0,07	0,02	0,02	0,11	0,14	0,03	0,08	0,19	0,14	0,02	0,09	0,18	-0,04	0,04	-0,11	0,03
<i>DIM2.Frag</i>																
<1000	0,06	0,07	-0,07	0,19	-0,11	0,04	-0,19	-0,02	-0,10	0,03	-0,16	-0,03	-0,06	0,07	-0,18	0,08
1000-5000	0,33	0,05	0,22	0,42	0,07	0,05	-0,02	0,17	0,04	0,04	-0,03	0,11	0,04	0,06	-0,08	0,16
>5000	0,14	0,03	0,07	0,21	-0,02	0,04	-0,10	0,07	0,23	0,03	0,17	0,30	0,30	0,05	0,20	0,39
<i>DIM3.Dist</i>																
<1000	0,06	0,03	-0,01	0,12	0,10	0,02	0,06	0,14	0,11	0,02	0,07	0,14	0,11	0,03	0,05	0,18
1000-5000	-0,11	0,04	-0,18	-0,03	0,09	0,03	0,03	0,15	0,10	0,03	0,05	0,15	0,00	0,05	-0,10	0,09
>5000	-0,04	0,03	-0,11	0,02	0,10	0,04	0,01	0,18	-0,14	0,04	-0,21	-0,06	-0,18	0,07	-0,32	-0,05
<i>DIM4.Forma</i>																
<1000	0,04	0,05	-0,06	0,13	0,00	0,03	-0,06	0,06	0,02	0,02	-0,02	0,08	-0,04	0,05	-0,13	0,06
1000-5000	-0,07	0,03	-0,14	-0,01	0,03	0,04	-0,04	0,10	0,05	0,02	0,00	0,09	-0,05	0,04	-0,13	0,03
>5000	0,04	0,02	0,01	0,07	0,02	0,02	-0,03	0,07	0,12	0,02	0,09	0,15	0,05	0,02	0,01	0,10
<i>DIM5.Extens</i>																
<1000	0,02	0,06	-0,11	0,15	0,01	0,04	-0,08	0,08	0,03	0,03	-0,03	0,10	-0,01	0,07	-0,15	0,13
1000-5000	-0,10	0,03	-0,16	-0,04	-0,16	0,04	-0,23	-0,09	-0,14	0,03	-0,20	-0,08	-0,10	0,05	-0,19	-0,01
>5000	0,07	0,02	0,03	0,11	-0,01	0,02	-0,06	0,03	0,13	0,02	0,10	0,16	0,17	0,03	0,12	0,22
<i>IndTer</i>	0,20	0,02	0,23	0,16	0,16	0,02	0,19	0,12	0,13	0,01	0,16	0,11	0,09	0,02	0,13	0,04
<i>GastTransf</i>	0,00	0,02	-0,03	0,03	-0,02	0,02	-0,06	0,01	-0,10	0,02	-0,13	-0,07	-0,10	0,02	-0,15	-0,06
<i>Presion</i>	0,06	0,02	0,09	0,03	0,10	0,01	0,13	0,07	0,10	0,01	0,13	0,08	0,07	0,02	0,11	0,03
<i>VivSec</i>	-0,23	0,02	-0,19	-0,27	-0,18	0,02	-0,14	-0,22	-0,15	0,02	-0,12	-0,18	-0,19	0,03	-0,14	-0,24
<i>SNE</i>	-0,06	0,02	-0,03	-0,09	-0,04	0,02	0,00	-0,07	-0,02	0,01	0,01	-0,04	-0,02	0,02	0,01	-0,07
<i>Pob1_2</i>	0,88	0,07	0,76	1,03	-0,48	0,05	-0,59	-0,39	-0,13	0,04	-0,21	-0,06	0,11	0,07	-0,04	0,26
<i>Pob1_3</i>	1,40	0,07	1,26	1,54	-0,35	0,06	-0,47	-0,24	-0,21	0,05	-0,30	-0,12	0,42	0,08	0,26	0,60

Tabla 58: Resultados por política de gasto

Variable	G132	G151	G155	G161	G162	G163	G164	G165	G169	G171
	[Med. sd [inf. sup.]	[Med. sd [inf. sup.]	[Med. sd [inf. sup.]	[Med. sd [inf. sup.]	[Med. sd [inf. sup.]	[Med. sd [inf. sup.]	[Med. sd [inf. sup.]	[Med. sd [inf. sup.]	[Med. sd [inf. sup.]	[Med. sd [inf. sup.]
<i>Indice. Dispersion</i>										
<1000	0.37 0.17 0.06 0.72	0.28 0.11 0.04 0.49	-0.14 0.16 -0.43 0.17	0.37 0.16 0.08 0.73	-0.04 0.06 -0.15 0.07	0.80 0.28 0.13 1.18	0.76 0.34 0.00 1.22	0.10 0.07 -0.06 0.22	0.29 0.20 0.01 0.71	0.25 0.18 -0.10 0.64
1000-5000	0.21 0.04 0.13 0.29	0.07 0.08 -0.09 0.22	0.23 0.08 0.07 0.37	0.11 0.09 -0.07 0.28	0.19 0.05 0.09 0.27	0.01 0.12 -0.23 0.26	0.57 0.11 0.32 0.79	0.05 0.06 -0.08 0.15	0.13 0.09 -0.05 0.30	0.21 0.09 0.03 0.39
>5000	0.11 0.02 0.06 0.15	0.14 0.05 0.04 0.24	0.14 0.06 0.05 0.26	0.21 0.06 0.10 0.33	0.39 0.03 0.33 0.46	0.15 0.07 0.01 0.28	0.14 0.06 0.03 0.26	0.15 0.04 0.08 0.24	0.10 0.07 -0.03 0.25	0.18 0.05 0.07 0.27
<i>DIW1.Intens</i>										
<1000	0.36 0.16 0.01 0.61	0.20 0.09 0.03 0.38	-0.16 0.16 -0.45 0.15	0.32 0.13 0.01 0.57	-0.04 0.05 -0.13 0.05	0.57 0.18 0.25 0.91	0.59 0.20 0.09 0.95	0.08 0.06 -0.03 0.20	0.07 0.09 -0.11 0.21	0.04 0.12 -0.14 0.34
1000-5000	0.04 0.03 -0.03 0.10	0.00 0.06 -0.11 0.11	0.13 0.06 0.00 0.25	0.09 0.08 -0.07 0.24	0.07 0.03 0.01 0.13	0.14 0.08 -0.01 0.29	0.21 0.09 0.00 0.37	0.13 0.03 0.06 0.19	0.00 0.07 -0.14 0.13	0.17 0.07 0.05 0.33
>5000	0.06 0.02 0.02 0.10	0.18 0.04 0.09 0.26	0.09 0.05 0.00 0.17	0.20 0.05 0.11 0.29	0.18 0.02 0.13 0.22	-0.10 0.05 -0.20 0.00	0.08 0.04 0.00 0.17	0.08 0.03 0.03 0.15	0.01 0.07 -0.12 0.14	0.03 0.04 -0.06 0.12
<i>DIW2.Frag</i>										
<1000	0.23 0.21 -0.21 0.63	0.01 0.16 -0.28 0.38	-0.14 0.21 -0.44 0.31	0.38 0.13 0.10 0.64	-0.10 0.07 -0.22 0.04	0.26 0.16 -0.05 0.55	0.25 0.22 -0.29 0.57	-0.02 0.08 -0.21 0.11	-0.34 0.12 -0.56 0.12	-0.31 0.16 -0.56 0.03
1000-5000	0.15 0.04 0.06 0.23	0.02 0.08 -0.15 0.18	0.30 0.08 0.15 0.47	-0.01 0.09 -0.21 0.15	0.19 0.05 0.09 0.29	-0.30 0.09 -0.48 -0.10	0.40 0.12 0.16 0.63	-0.13 0.05 -0.23 -0.04	0.17 0.10 -0.01 0.39	-0.03 0.08 -0.20 0.13
>5000	0.05 0.03 0.00 0.11	0.07 0.06 -0.03 0.19	0.09 0.06 -0.03 0.19	0.08 0.07 -0.05 0.23	0.19 0.03 0.12 0.26	0.39 0.06 0.26 0.50	0.12 0.06 -0.02 0.24	0.26 0.05 0.17 0.36	-0.08 0.09 -0.26 0.10	0.24 0.06 0.11 0.35
<i>DIW3.Dist</i>										
<1000	-0.03 0.07 -0.18 0.10	0.17 0.06 0.03 0.29	0.14 0.18 -0.27 0.42	-0.13 0.10 -0.30 0.09	0.03 0.04 -0.05 0.10	0.60 0.08 0.42 0.70	-0.14 0.16 -0.42 0.12	-0.09 0.03 -0.15 -0.01	0.21 0.07 0.09 0.36	0.51 0.07 0.36 0.63
1000-5000	-0.09 0.04 -0.17 0.00	0.13 0.09 -0.07 0.29	0.01 0.07 -0.13 0.13	-0.19 0.09 -0.35 0.01	-0.11 0.05 -0.22 -0.03	0.34 0.07 0.19 0.47	0.17 0.09 0.00 0.34	0.06 0.05 -0.05 0.16	0.04 0.08 -0.11 0.19	-0.02 0.09 -0.22 0.15
>5000	-0.01 0.03 -0.07 0.04	0.11 0.06 -0.02 0.20	0.15 0.06 0.03 0.27	-0.05 0.07 -0.18 0.10	-0.15 0.04 -0.23 -0.07	-0.23 0.07 -0.37 -0.10	0.14 0.06 0.00 0.26	-0.13 0.05 -0.22 -0.04	-0.07 0.13 -0.30 0.17	-0.25 0.07 -0.38 -0.11
<i>DIW4.Forma</i>										
<1000	-0.06 0.16 -0.37 0.26	0.12 0.12 -0.09 0.35	-0.16 0.17 -0.42 0.17	0.23 0.16 0.03 0.59	0.00 0.05 -0.10 0.09	-0.21 0.10 -0.41 -0.03	0.42 0.21 -0.04 0.69	-0.02 0.05 -0.13 0.07	-0.08 0.10 -0.28 0.14	-0.21 0.15 -0.48 0.06
1000-5000	0.05 0.03 -0.02 0.12	0.15 0.06 0.03 0.28	-0.10 0.07 -0.23 0.03	0.14 0.08 -0.01 0.31	0.04 0.04 -0.03 0.11	-0.07 0.09 -0.26 0.09	0.19 0.08 0.05 0.35	0.01 0.04 -0.06 0.09	0.14 0.09 -0.02 0.33	-0.08 0.08 -0.25 0.05
>5000	0.03 0.01 0.00 0.05	0.04 0.03 -0.04 0.10	-0.01 0.03 -0.07 0.05	0.01 0.04 -0.07 0.08	0.14 0.02 0.10 0.17	0.04 0.03 -0.03 0.10	0.08 0.03 0.02 0.14	0.05 0.02 0.00 0.09	0.09 0.06 -0.03 0.20	0.00 0.03 -0.05 0.06
<i>DIW5.Extens</i>										
<1000	0.06 0.13 -0.20 0.29	0.22 0.13 -0.01 0.51	0.14 0.14 -0.40 0.16	0.13 0.11 -0.09 0.32	0.02 0.05 -0.09 0.13	0.66 0.22 0.21 1.04	0.02 0.33 -0.74 0.42	-0.13 0.06 -0.25 -0.03	0.20 0.14 -0.05 0.48	-0.07 0.19 -0.55 0.17
1000-5000	0.26 0.05 0.17 0.35	0.06 0.08 -0.11 0.22	-0.21 0.08 -0.36 -0.05	-0.26 0.09 -0.44 -0.06	0.03 0.07 -0.12 0.15	-0.20 0.11 -0.44 0.03	0.13 0.08 -0.05 0.28	-0.26 0.05 -0.36 -0.17	-0.06 0.10 -0.26 0.13	0.06 0.11 -0.18 0.27
>5000	0.04 0.02 0.01 0.07	0.00 0.03 -0.07 0.07	-0.01 0.04 -0.08 0.06	0.05 0.04 -0.02 0.13	0.12 0.02 0.09 0.16	0.16 0.03 0.09 0.23	0.00 0.04 -0.07 0.08	0.07 0.02 0.02 0.12	0.07 0.04 -0.01 0.16	0.14 0.03 0.08 0.20
<i>IndTer</i>										
<1000	0.11 0.02 0.14 0.08	0.11 0.03 0.17 0.05	0.15 0.03 0.22 0.09	0.14 0.04 0.20 0.06	0.09 0.02 0.13 0.05	0.04 0.05 0.14 -0.06	0.17 0.04 0.25 0.08	0.10 0.02 0.15 0.06	0.11 0.04 0.21 0.04	0.07 0.03 0.14 0.00
1000-5000	-0.04 0.02 -0.08 0.00	0.06 0.03 -0.01 0.13	-0.02 0.03 -0.08 0.04	-0.03 0.04 -0.10 0.05	-0.11 0.02 -0.15 -0.07	-0.02 0.06 -0.15 0.10	0.08 0.04 -0.02 0.15	-0.05 0.02 -0.10 0.00	-0.11 0.05 -0.21 -0.02	-0.08 0.04 -0.15 -0.01
>5000	0.03 0.01 0.05 0.00	0.12 0.03 0.17 0.06	0.10 0.03 0.15 0.04	0.00 0.04 0.07 -0.07	0.04 0.02 0.07 0.01	0.14 0.04 0.22 0.06	0.00 0.04 0.07 -0.10	0.08 0.02 0.13 0.04	0.20 0.04 0.28 0.12	0.14 0.03 0.20 0.09
<i>GasTransf</i>										
<1000	-0.17 0.02 -0.13 -0.21	-0.12 0.04 -0.05 -0.19	-0.30 0.04 -0.21 -0.38	-0.23 0.05 -0.14 -0.32	-0.09 0.02 -0.05 -0.13	-0.26 0.06 -0.17 -0.38	-0.36 0.05 -0.25 -0.45	-0.18 0.03 -0.13 -0.23	0.03 0.06 0.13 -0.09	-0.24 0.04 -0.16 -0.32
1000-5000	-0.03 0.02 0.00 -0.06	0.08 0.03 0.14 0.01	-0.17 0.03 -0.11 -0.24	-0.01 0.04 0.07 -0.07	0.00 0.00 0.00 -0.06	-0.09 0.06 0.02 -0.19	-0.05 0.04 0.02 -0.19	0.01 0.02 0.06 -0.03	0.03 0.05 0.11 -0.07	-0.04 0.04 0.04 -0.10
>5000	0.32 0.15 0.06 0.62	-0.52 0.13 -0.81 -0.30	0.03 0.15 -0.26 0.31	-0.09 0.21 -0.47 0.29	0.03 0.07 -0.10 0.18	-0.09 0.28 -0.54 0.61	1.44 0.59 0.30 2.35	-0.19 0.08 -0.33 0.00	-0.03 0.14 -0.29 0.23	-0.22 0.19 -0.58 0.16
<i>Pobl.2</i>										
<1000	0.58 0.14 0.32 0.87	-0.41 0.12 -0.69 -0.19	-0.29 0.14 -0.57 -0.02	-0.32 0.21 -0.71 0.09	0.09 0.07 -0.04 0.23	0.28 0.26 -0.20 0.92	1.77 0.60 0.64 2.72	-0.41 0.09 -0.56 -0.21	-0.35 0.14 -0.62 -0.07	0.09 0.18 -0.28 0.44

Tabla 59: Resultados por grupo de programas de gasto

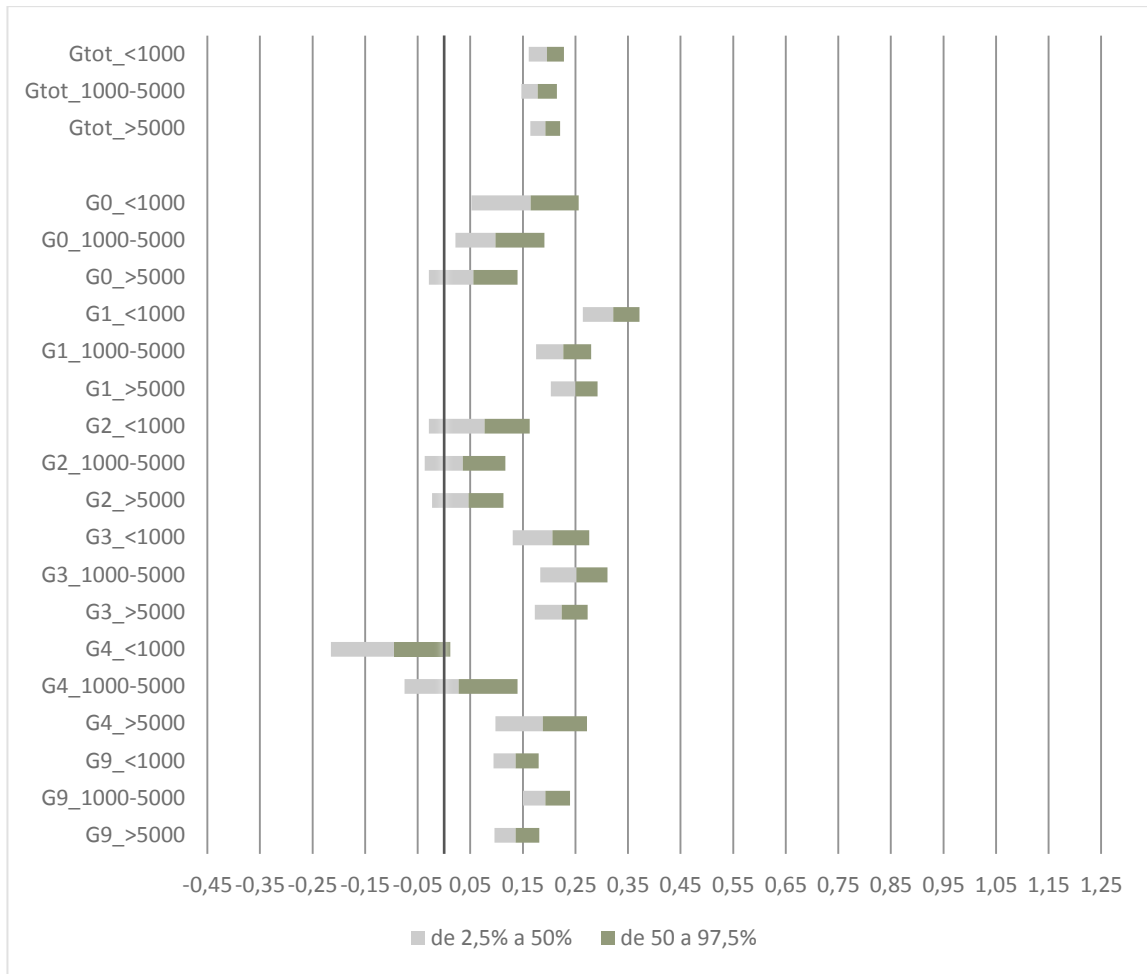


Ilustración 55: Intervalos de credibilidad de las áreas de gasto

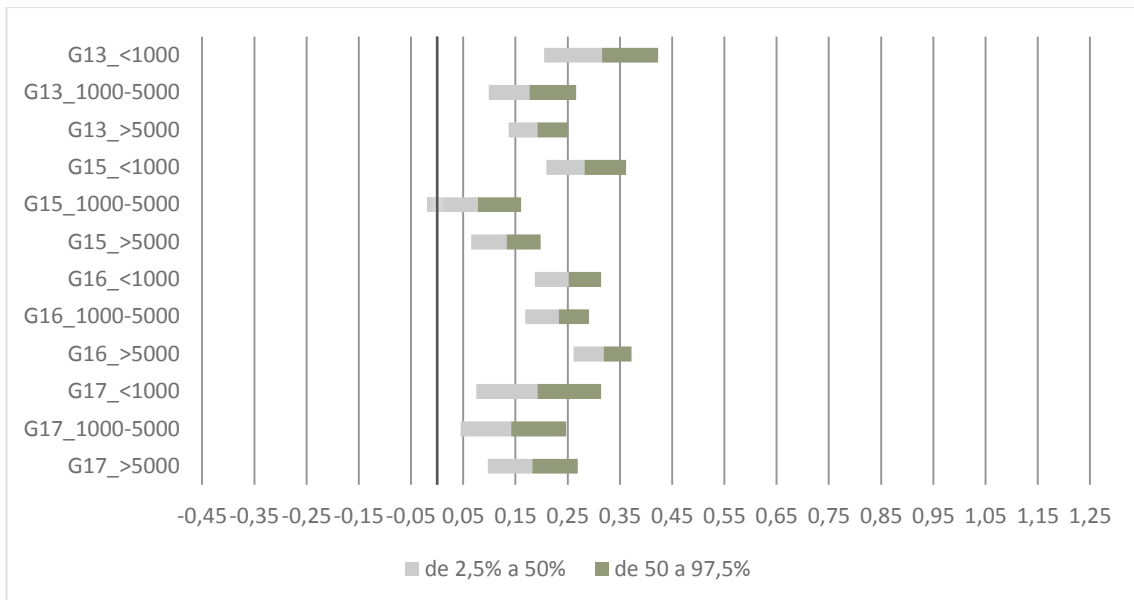


Ilustración 56: Intervalos de credibilidad de las políticas de gasto

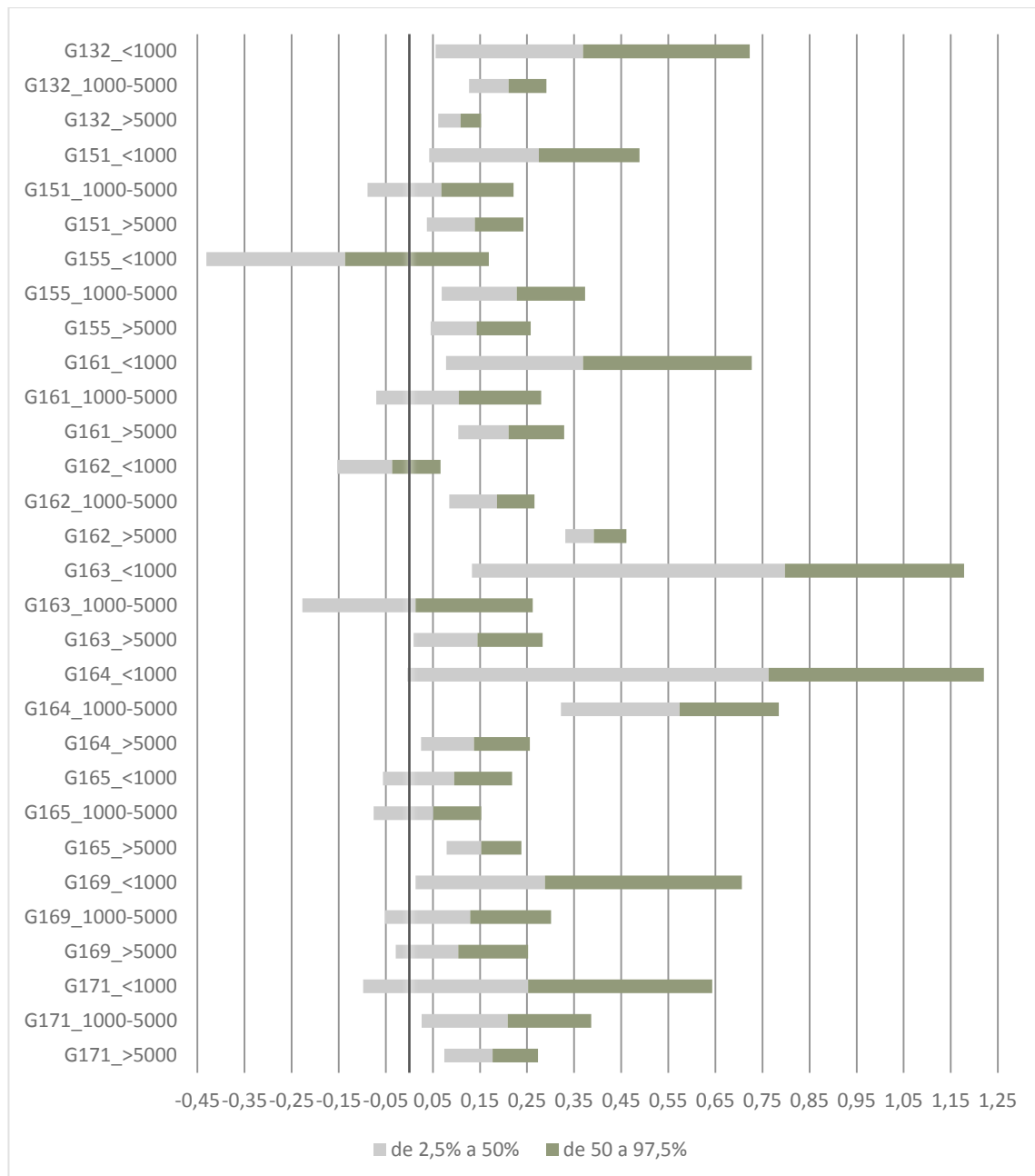


Ilustración 57: Intervalos de credibilidad de los grupos de programas de gasto

La capacidad explicativa media para cada variable j viene estimada por el parámetro $b(j)$ o la varianza residual $\sigma^2(j)$. Si se comparan los valores de estos parámetros antes y después de haber formulado y ajustado el modelo puede obtenerse una estimación de la capacidad explicativa del modelo. En la Tabla 60 se muestra la desviación típica $\sigma(j)$ inicial sin ajustar ningún modelo y las desviaciones típicas resultantes después de ajustar el modelo propuesto para cada una de las variables. Puede observarse como en general se tiene poca capacidad explicativa, no reduciendo la desviación típica en más de un 50% para ninguna de las variables. Aunque, como se ha comentado antes, y para los objetivos de esta tesis, más importante de si el modelo tiene alta o baja capacidad explicativa, es que la variabilidad de los residuos sea aleatoria, lo que es indicativo de una estimación correcta de los parámetros del modelo, y por lo tanto la detección de los efectos sobre las variables de gasto de forma correcta y fiable. En la Ilustración 58 se recogen los histogramas de los residuos para cada una de las variables, donde se puede observar la aleatoriedad de los residuos siguiendo una distribución normal centrada en cero.

Con todo ello, y a modo de reflexión, se puede concluir que el modelo formulado no tiene, en ningún caso, capacidad de predicción de los valores de gasto, ya que se dispone de poca capacidad explicativa. En cambio, si se trata de un modelo que consigue detectar y estimar de forma correcta y fiable el efecto de los factores incluidos en el modelo sobre las variables de gasto.

	Sin ajustar	Ajustado	Diferencia	(Diferencia /Sin ajustar)%
<i>G16</i>	104,3	94,6	-9,7	-9,300
<i>G161</i>	32,26	31,41	-0,85	-2,635
<i>G162</i>	45,09	39,15	-5,94	-13,174
<i>G163</i>	27,53	26,63	-0,9	-3,269
<i>G164</i>	2,98	2,454	-0,526	-17,651
<i>G165</i>	29,18	27,99	-1,19	-4,078
<i>G169</i>	57,33	55,95	-1,38	-2,407
<i>G1</i>	211,2	163,5	-47,7	-22,585
<i>G13</i>	99,17	56,83	-42,34	-42,694
<i>G132</i>	282,6	255	-27,6	-9,766
<i>G17</i>	21,17	18,61	-2,56	-12,093
<i>G171</i>	15,5	14,13	-1,37	-8,839
<i>G2</i>	108,6	98,59	-10,01	-9,217
<i>G3</i>	136,8	106,3	-30,5	-22,295
<i>G4</i>	54,66	53,49	-1,17	-2,141
<i>G9</i>	206,7	174,4	-32,3	-15,627
<i>Gtot</i>	419,6	318,1	-101,5	-24,190
<i>G15</i>	66,5	62,35	-4,15	-6,241
<i>G151</i>	35,32	33,66	-1,66	-4,700
<i>G155</i>	29,04	26,77	-2,27	-7,817
<i>G0</i>	30,24	27,88	-2,36	-7,804

Tabla 60: Desviación típica $\sigma(j)$ antes y después de haber formulado y ajustado el modelo

La aleatoriedad de la variabilidad residual resultante y una correcta formulación del regresor funcional, asegurando la no existencia de marcada correlación entre las covariables explicativas, son indicadores suficientes de una formulación y estimación correcta del modelo. Aunque la capacidad explicativa haya sido baja, los indicadores anteriores aseguran una estimación de los efectos en el modelo fiable y correcta.

En cuanto a la formulación del modelo se ha procurado incorporar y tener en cuenta los siguientes aspectos a modo de asegurar su correcta formulación:

- Se ha comprobado la no colinealidad de las variables independientes tanto con el Análisis Factorial como con el Análisis de Componentes Independientes, ya que constituye una de las limitaciones de cualquier modelo estadístico.
- El problema de colinealidad que podía existir entre las variable Índice de dispersión (y sus dimensiones) y las categorías de población, se ha minimizado incluyendo la interacción de ambos en el modelo. Esta solución ha permitido reducir el posible problema de correlación estadística que podía existir entre dispersión y población.
- Se ha comprobado con dos modelos distintos como los resultados convergen a soluciones parecidas. En un primer modelo, se ha implantado la variable índice de dispersión, mientras que en el segundo, se ha incluido las 5 dimensiones de dispersión identificadas.
- Además, se ha comprobado los resultados mediante la convergencia de 3 cadenas de simulación MCMC diferentes.

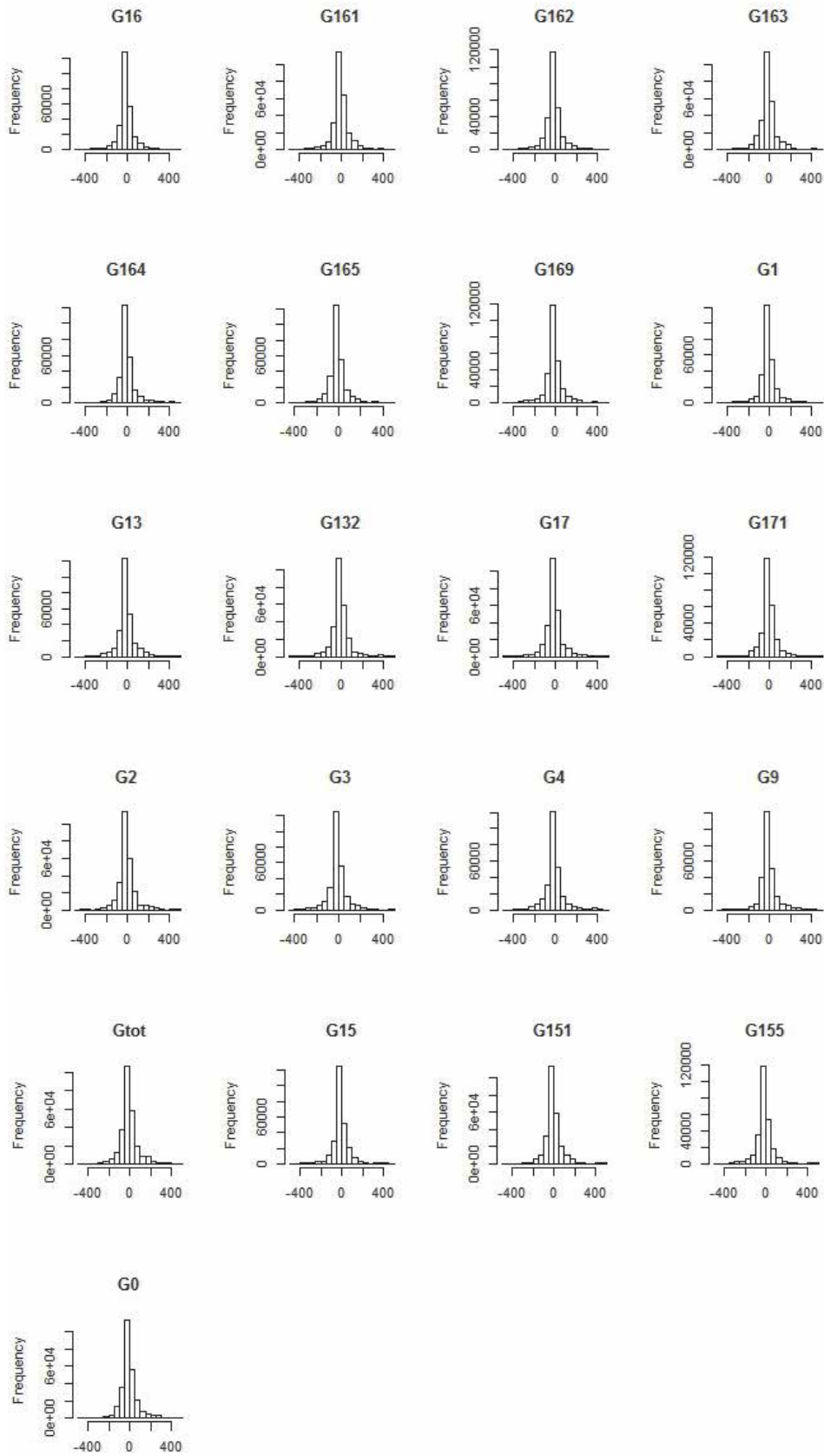


Ilustración 58: Histogramas de los residuos para las variables de gasto

Además se han realizado otro tipo de comprobaciones con el objetivo de asegurar que los resultados son coherentes con lo esperado:

- Los resultados son significativos en muchas de las variables de gasto, con unos efectos similares a los que se esperaban.
- Los intervalos de credibilidad son relativamente ajustados, mostrando poca variabilidad en los parámetros, confirmado así una estimación precisa en la magnitud de los efectos, particularmente en las variables de gasto en las cuales se esperaba que la dispersión urbana tuviera efecto. Esto demuestra que el modelo es capaz de predecir los efectos de manera bastante precisa, convergiendo hacia una solución que presenta poca variabilidad.

Finalmente, la validación cualitativa, a través de la discusión de los resultados que viene en el apartado siguiente, ha permitido también confirmar que el modelo de coste construido está bien formulado y proporciona una información coherente con el conocimiento previo que se tenía sobre el efecto de la dispersión urbana en las variables de gasto.

6.3.6. Discusión

Con el objetivo de proporcionar una interpretación sintética de los valores de parámetros obtenidos, se proporcionan tres tablas resumen: una para las áreas de gasto (Tabla 61), otra para las políticas de gasto (Tabla 62) y cuatro más para los grupos de programas de gasto de cada política de gasto (Tabla 63, Tabla 64, Tabla 65 y Tabla 66).

En estas tablas, se caracteriza para cada variable independiente el efecto que tiene en el gasto, en función de su significancia, su sentido y su magnitud, así como la precisión obtenida en la estimación de la magnitud del efecto. Cada uno de estos conceptos se ha definido de la siguiente manera:

- **Significancia:** El efecto es significativo siempre y cuando el intervalo de credibilidad no contenga el valor 0. Es no significativo si el intervalo de credibilidad contiene el 0, indicando cierta probabilidad de ser nulo o contradictorio. En este último caso, el intervalo se sitúa con el límite inferior del 2,5% de confianza en valores negativos y el límite superior del 97,5% de confianza en valores positivos, por lo que su efecto no se puede determinar con certitud.

	Intervalo de credibilidad	Tendencia en el gasto	Símbolo
Significativo	No contiene el 0	Tiene un efecto significativo	s
No significativo	Contiene el 0	No se puede determinar el efecto	ns

- **Sentido y magnitud del efecto:** Según el signo y el valor de la mediana será muy negativo, negativo, nulo, positivo o muy positivo.

	Mediana	Tendencia en el gasto	Símbolo
Muy positivo	superior a 0,2	Aumenta más del 22%	++
Positivo	entre 0,1 y 0,2	Aumenta entre 10,5% y 22%	+
Nulo	entre -0,1 y 0,1	Nulo	
Negativo	entre -0,1 y -0,1	Disminuye entre 10,5% y 22%	-
Muy negativo	inferior a -0,2	Disminuye más del 22%	--

- **Precisión en la estimación de la magnitud del efecto:** se determina en función de la amplitud del intervalo de credibilidad y la desviación estándar de la variabilidad del parámetro, en alta, media e insuficiente.

	sd	Símbolo
Alta	inferior a 0,03	a+
Media	Entre 0,03 y 0,06	a
Insuficiente	Superior a 0,06	o

Antes de valorar de manera detallada cada una de las variables de gasto, conviene señalar algunos aspectos generales en cuanto a los resultados del modelo.

- Se demuestra un efecto positivo de la dispersión urbana en el gasto municipal, tanto a nivel de gasto corriente total como en la mayoría de las partidas presupuestarias que recogen competencias municipales propias y servicios públicos básicos que los municipios tienen obligación de prestar, y que sean dependientes de los factores de localización de la población o del tejido urbano.
- Los resultados revelan mayor precisión en la estimación de la magnitud del efecto a nivel de área de gasto. Los intervalos de credibilidad son cada vez más grandes conforme se desagrega más el gasto, llegando a nivel de los grupos de programas, por lo general, a intervalos muy amplios. El principal motivo para esto es la cada vez menor cantidad de datos disponibles. Por contra, si se compara la magnitud de los efectos, estos son más contrastados a nivel de política de gasto, incluso también en los grupos de programa que en las áreas de gasto. Esto también se puede explicar por la agregación de políticas o grupos de programas, a veces muy diferentes, con el consiguiente enmascaramiento que puede producir sobre el efecto calculado, a nivel de área de gasto.
- Por razones muy parecidas a las expuestas antes, el modelo calcula, por lo general, con mayor precisión el efecto en las poblaciones de más de 5.000 habitantes que en los municipios de menos de 1.000 habitantes. Por lo general, los datos son menos completos en los municipios de menos de 1.000 habitantes. Por este mismo motivo también, a nivel de grupos de programa, las diferencias en los efectos obtenidos y su precisión son importantes en función del tramo de población. En cualquier caso, la creación de los grupos de población no fue fortuita, sino que además de presentar cierta coherencia con el marco competencial municipal, se ha buscado generar tres grupos con un número parecido de municipios.
- Analizando el efecto de la dispersión urbana por dimensiones, de manera general, la dimensión correspondiente con la intensidad del uso o densidad es la que más efecto tiene sobre el gasto, seguido de la fragmentación y la distancia.

6.3.6.1. Sobre las áreas de gasto

La Tabla 61 presenta a modo de resumen los resultados a nivel de áreas de gasto.

El efecto del índice de dispersión en el **gasto corriente total** es significativo y positivo, siendo algo mayor en los municipios de más de 5.000 habitantes y de menos de 1.000 habitantes (Ilustración 59). Además la precisión en la estimación de la magnitud del efecto es alta. Según los resultados obtenidos, el gasto corriente total aumenta un 19%, en los municipios de 1.000 a 5.000 habitantes, y un 21%, en el caso de los demás municipios, por cada incremento de una unidad en la dispersión.

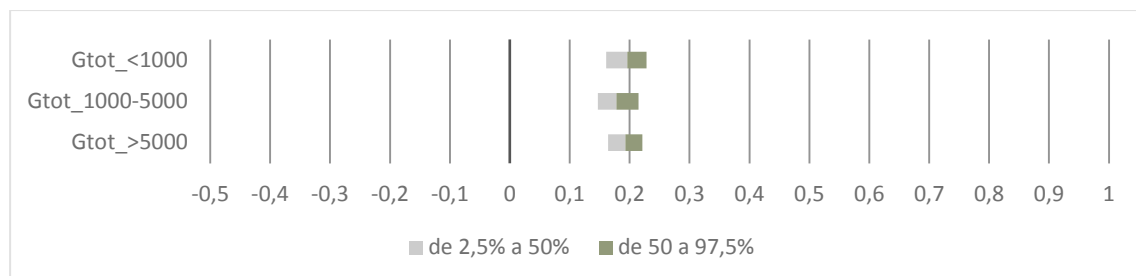


Ilustración 59: Intervalos de credibilidad del gasto corriente

Variable	Gtot		G0		G1		G2		G3		G4		G9	
	Efecto	Sign. Prec.	Efecto	Sign. Prec.	Efecto	Sign. Prec.	Efecto	Sign. Prec.	Efecto	Sign. Prec.	Efecto	Sign. Prec.	Efecto	Sign. Prec.
Indice. Dispersion														
<1000	+	s a+	+	s a	++	s a+			++	s a			+	s a+
1000-5000	+	s a+		s a	++	s a+			++	s a			+	s a+
>5000	+	s a+		ns a	++	s a+			++	s a+			+	s a+
DIM1.Intens														
<1000	+	s a+	+	s a	+	s a+			+	s a+			+	s a+
1000-5000	+	s a+		ns a	+	s a+			+	s a+			+	s a+
>5000	+	s a+		ns a	+	s a+			+	s a+			+	s a+
DIM2.Frag														
<1000		ns a+	+	s a		s a	+	s a		ns a				ns a+
1000-5000		ns a+		ns a		s a		ns a	+	s a				ns a+
>5000		s a+		ns a	+	s a+		ns a	+	s a	++			ns a
DIM3.Dist														
<1000		s a+		s a	+	s a+		ns a+		ns a+				ns a+
1000-5000		ns a+		ns a		s a+		ns a		ns a+				ns a+
>5000		ns a+		ns a		s a+		ns a		ns a				ns a
DIM4.Forma														
<1000		ns a+		ns a		s a+		ns a		ns a+				ns a+
1000-5000		s a+		ns a		ns a+		ns a		s a+				ns a+
>5000		s a+		s a+		s a+		ns a+		s a+				ns a+
DIM5.Extens														
<1000		s a+		ns o		ns a+	-	s a		ns a			--	ns a+
1000-5000		ns a+	+	s a	-	s a+		ns a		ns a				ns a+
>5000		s a+		ns a+	+	s a+		ns a+		s a+				s a+
IndTer	+	s a+	+	s a+	+	s a+	+	s a+		s a+	++			s a+
GastTransf		ns a+		s a+		s a+		s a+		ns a+				s a+
Presion		s a+		ns a+		s a+		ns a+		s a+				s a+
VivSec	--	s a+	-	s a+	--	s a+	-	s a+		s a+	--			s a+
SNE		ns a+		ns a+		s a+		ns a+		s a+				ns a+
Pob1_2	-	s a+	-	ns o		ns a	+	ns a		ns a			--	s o
Pob1_3	-	s a+	+	s o	+	s a	++	s o		ns a			--	s o

Tabla 61: Efectos por área de gasto

Estos resultados se corresponden con lo esperado y demuestra el efecto de la dispersión urbana sobre el gasto corriente de los municipios: una mayor dispersión de la ciudad repercute en un mayor gasto de la Administración pública local, ya que suben sus gastos corrientes.

Las covariables muestran también los siguientes efectos significativos:

- Un efecto negativo significativo del tamaño poblacional en el gasto, lo que viene a mostrar que existen ciertas economías de escala que disminuyen el gasto unitario según crece la población.
- Un efecto positivo significativo del suelo industrial y terciario en el gasto, conforme aumenta la proporción de suelo industrial, se incrementa el gasto corriente por vivienda.

- Además, aparece un efecto significativo muy negativo de la vivienda de segunda residencia en el gasto corriente total. Este resultado puede parecer sorprendente, sin embargo, la discusión sobre esta covariable se realiza más adelante, de manera específica.

En cuanto a las dimensiones, el efecto de la dispersión urbana es recogido en gran parte por la *DIMI.Intens* que se corresponde con la intensidad de uso o densidad.

Estas conclusiones coinciden con numerosos autores que afirman que las pautas de localización resultan especialmente relevantes en el gasto corriente total (SOLE-OLLE, 2001; CARRUTHERS et al., 2003; SOLE-OLLE et al., 2008; BENITO, 2010; HORTAS-RICO, 2010; HORTAS-RICO, 2013), aunque muchos de ellos incorporan una dispersión urbana desagregada en distintos factores. Así, según los autores, el factor explicativo de un mayor coste es la superficie urbana por habitante (SOLE-OLLE, 2001: 25; HORTAS-RICO, 2010: 20; HORTAS-RICO, 2013: 20), el peso de la vivienda unifamiliar (SOLE-OLLE et al., 2008: 20), la densidad, las variables extensión del suelo urbano y el valor del suelo (CARRUTHERS et al., 2003: 514-518). Para BENITO (2010: 259), la densidad supone también un mayor gasto corriente.

En el caso de SOLE-OLLE et al. (2008: 20), cuantifica el impacto sobre el gasto corriente en un aumento de 0,11% por cada incremento de 1% de la superficie urbana per cápita. Sin embargo, según él, el porcentaje de población diseminada no es significativo y la dispersión de la población en diferentes núcleos urbanos tiene un efecto negativo (SOLE-OLLE et al., 2008: 20). Llega a una conclusión interesante, que coincide con los resultados obtenidos: explica el efecto negativo del número de núcleos en el gasto, por una peor calidad de los servicios en los núcleos urbanos dispersos, compuestos de viviendas secundarias y habitantes no empadronados y que por lo tanto no tienen derecho de voto, por lo que no reciben la misma atención que otras zonas urbanas. Esto último explicaría parte del efecto negativo de la covariable *VivSec*.

Finalmente, tanto HORTAS-RICO (2013) como SOLE-OLLE (2001) coinciden en la existencia de economías de escala según la población crece, aunque señalan que esta relación no es lineal sino que tiene una forma en U: en una primera fase bajan los costes hasta un mínimo, a partir del cual vuelven a subir como consecuencia de un efecto inverso de des-economías de escala. Según HORTAS-RICO (2013), la existencia de costes fijos hace que, hasta llegar a los 500 habitantes, los costes unitarios disminuyen entre el 0,07% y el 0,22% por cada incremento del 1% de la población. Los resultados obtenidos en esta investigación muestran una misma tendencia similar: el gasto corriente en un municipio con una población entre 1.000 y 5.000 habitantes puede ser un 18% menor que en un municipio de menos de 1.000 habitantes, mientras que entre un municipio de más de 5.000 habitantes y otro de menos de 1.000 habitantes la reducción del gasto se situaría en un 19%.

En lo que se refiere al **Área de gasto 0**, el efecto de la dispersión urbana en la deuda pública por vivienda es significativo, positivo en los municipios de menos de 5.000 habitantes y prácticamente nulo en los municipios de más de 5.000 habitantes (Ilustración 60). En cualquier caso, los resultados obtenidos en esta área de gasto muestran una precisión menor en la estimación de la magnitud del efecto, inferior a la obtenida para el gasto corriente total.

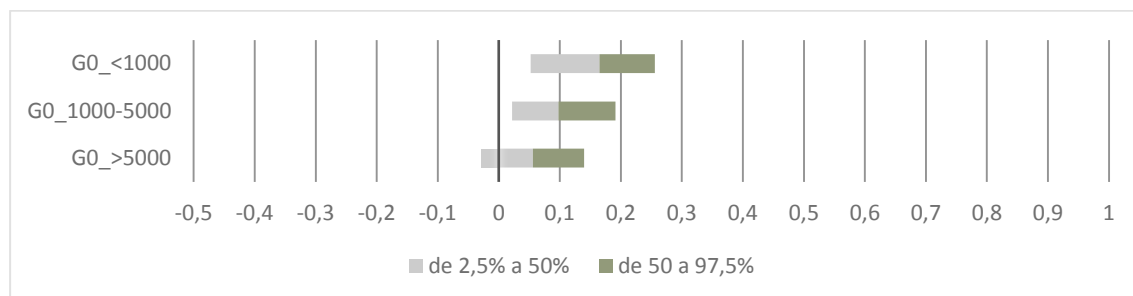


Ilustración 60: Intervalos de credibilidad del área gasto 0

En cualquier caso, hay que recordar que esta investigación solo tiene en cuenta los gastos corrientes y que, en el caso de la Deuda pública, las operaciones financieras son las que tienen mayor

peso, en concepto de gastos financieros (principalmente intereses). Por el contrario, ya vimos, en un apartado anterior, como en el conjunto de los municipios de la Comunidad Valenciana, el 75% del área de gasto 0 se corresponde con la amortización real de la deuda (Cap. IX). Por supuesto, todo ello hace que este resultado sea de difícil interpretación con el modelo desarrollado.

En cuanto a las covariables, se pueden resaltar los siguientes resultados:

- Existe un efecto significativo positivo del suelo industrial y terciario en la deuda pública: conforme aumenta la proporción de suelo industrial, se incrementa el gasto por vivienda dedicado a la deuda.
- El tamaño del municipio parece tener cierto efecto en la deuda pública: la deuda por vivienda es menor en los municipios de 1.000 a 5.000 habitantes que en los de menos de 1.000 habitantes, mientras que es superior en los municipios de más de 5.000 habitantes. No obstante, aunque el efecto sea significativo, con una tendencia clara, a la vista de los intervalos de credibilidad, la precisión en la estimación de la magnitud del efecto es muy baja.

Al margen de las limitaciones expuestas, algunos autores coinciden parcialmente con este resultado (HORTAS-RICO, 2010: 20; BENITO, 2010: 259), mientras que otros, afirman que la dispersión urbana no es un factor determinante en la deuda (BALAGUER, 2013). De todos modos, la relación, quizás, sea más compleja y no exista un efecto directo sino un conjunto de factores explicativos, en el cual intervendrían condicionantes adicionales como el urbanismo, la financiación local y el efecto de la crisis inmobiliaria. Según BENITO (2015), en el período 2003-2011, la deuda fue sustituida por los ingresos de desarrollo urbano durante los años de auge, sin embargo, cuando se produce el pinchazo de la burbuja inmobiliaria, caen los recursos que provenían del urbanismo, provocando así problemas de financiación y el crecimiento de la deuda municipal en España. Este mismo autor demuestra que las finanzas públicas locales han empeorado después de la explosión de la burbuja inmobiliaria.

De hecho, tal como lo refleja la Ilustración 61, la evolución del peso de la deuda en el presupuesto municipal del conjunto de la Comunidad Valenciana muestra un cierto paralelismo con la dinámica del mercado inmobiliario de la última década: coincidiendo con el período cumbre de la burbuja, entre 2001 y 2009, se registra el valor mínimo (entre 5 y 6%), luego, desde la caída brusca del sector de la construcción, ha subido a más de 9 %.

Esto mismo, estaría relacionado con el problema de financiación local de muchos ayuntamientos españoles y el hecho de que el urbanismo ha sido durante muchos años una valiosa fuente de recursos (ESTEBAN, 2007: 16). Los municipios que tenían que hacer frente a un aumento de los gastos corrientes, recurrían al desarrollo de suelo para poder compensar el déficit entre ingresos y gastos. Cuando se desata la crisis, el urbanismo deja de ser una fuente de recursos alternativa, por lo que el mantenimiento de la calidad de los servicios, a falta de mayores transferencias, se tiene que hacer generando más deuda. Adicionalmente, si como pretende demostrar esta investigación, la dispersión urbana supone un mayor gasto corriente en los servicios públicos básicos, el problema afectaría más, si cabe, a los municipios más dispersos. Quienes optaron por la ciudad dispersa, se encontraron inmersos hasta la crisis en un especie de bucle en el cual financiaban sus mayores necesidades de ingresos con más urbanismo, hasta que en 2009, quedó mermada su capacidad de financiación, teniendo que recurrir a la deuda para hacer frente a sus gastos corrientes (HORTAS-RICO, 2014).

En cualquier caso, según nuestros resultados, parece ser que el efecto de la dispersión urbana sobre la deuda ha sido mayor en los municipios de más de 5.000 habitantes.

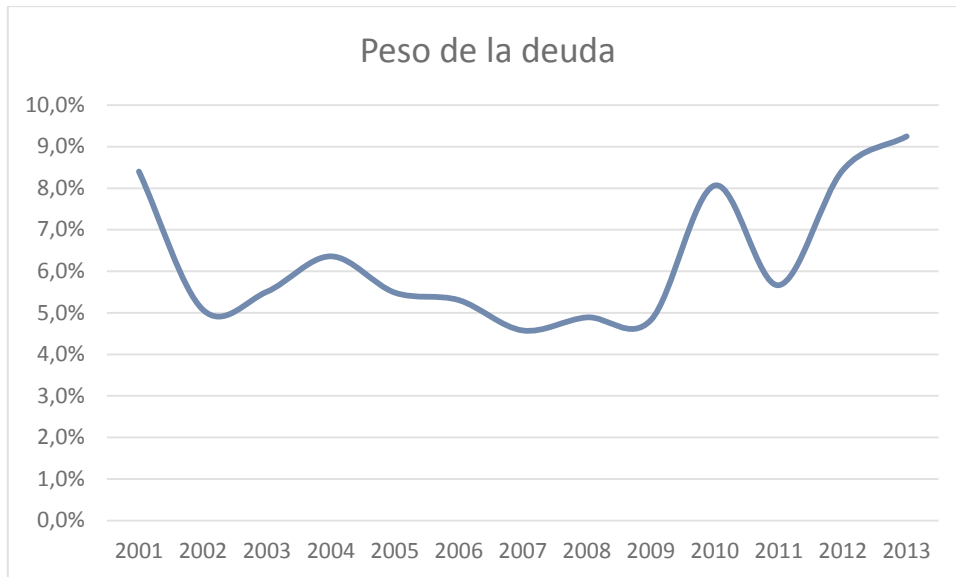


Ilustración 61: Evolución del peso de la deuda en el gasto municipal

El **Área de gasto 1**, que recoge el coste de los Servicios Públicos Básicos, constituye el área de gasto de mayor interés para esta investigación. Los resultados del modelo de coste muestran un efecto de la dispersión urbana muy positivo y significativo sobre el gasto en Servicios Públicos Básicos. Además el intervalo de credibilidad proporciona una precisión alta en la estimación de la magnitud del efecto. Hay que recordar que el área de gasto 1 tiene un importante peso en el gasto corriente de los municipios, ya que significa el 34% del gasto corriente total de los municipios de la Comunidad Valenciana, por lo que parece lógico un cierto paralelismo con el efecto sobre el gasto corriente total, incluso superior en el caso de los servicios públicos básicos.

En cualquier caso, el efecto varía según el tipo de población, siendo mayor en las poblaciones de menos de 1.000 habitantes (Ilustración 62). En este caso, el incremento de una unidad del índice de dispersión, aumenta el gasto en servicios públicos básicos en un 38%. En lo que se refiere a los municipios de 1.000 a 5.000 habitantes este porcentaje es del 26% y en municipios de más de 5.000 habitantes es del 28%.

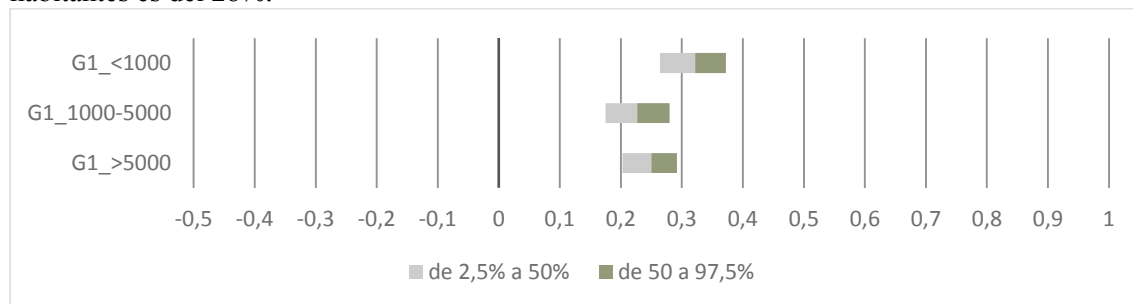


Ilustración 62: Intervalos de credibilidad del área gasto 1

En cuanto a las covariables, se pueden resaltar los siguientes resultados:

- Se tiene un efecto positivo y significativo de la variable *Presion*: es decir, se produce un mayor gasto por vivienda en los servicios públicos básicos conforme aumenta la presión fiscal y por tanto el peso de las tasas e impuestos en los ingresos municipales.
- El coste de los servicios públicos básicos por vivienda, independientemente de la dispersión urbana, es mayor en los municipios de más de 5.000 habitantes que en los municipios de menos de 1.000 habitantes.

En cuanto al efecto de las dimensiones de la dispersión en el gasto en servicios públicos básicos, los resultados muestran como la intensidad de uso o densidad (*DIM1.Intens*), así como la fragmentación (*DIM2.Frag*) tienen un efecto significativo positivo. En los municipios de menos de

1.000 habitantes, la distancia entre unidades urbanas (*DIM3.Dist*) también tiene un efecto positivo. Por el contrario, la extensión del suelo discontinuo (*DIM5.Extens*) muestra un efecto algo contradictorio, siendo negativo en las poblaciones de 1.000 a 5.000 habitantes y positivo en los municipios de más de 5.000 habitantes.

Hoy en día, no existen investigaciones en España que hayan analizado de manera específica, el efecto de la dispersión urbana o de factores de localización, sobre el área de gasto 1 tal como viene definida en la estructura presupuestaria actual. Aun así, existen evidencias en la bibliografía que apuntan a un mayor coste de provisión de las políticas de bienestar comunitario en el caso de la ciudad dispersa (SOLE-OLLE, 2001; CARRUTHERS et al., 2003; SOLE-OLLE et al., 2008; HORTAS-RICO, 2013), lo cual viene a coincidir en su mayoría con servicios públicos básicos definidos por el área de gasto 1. Por ejemplo, HORTAS-RICO (2013: 30) consiguió poner cifra al efecto sobre el coste de la dispersión en las políticas de bienestar comunitario. Establece un aumento del 0,092% en el gasto por un incremento de 1% en la superficie por habitante, demostrando la existencia de economías de aglomeración que supone una mayor densidad.

Volviendo al mayor coste de los servicios públicos básicos en los municipios de más de 5.000 habitantes, este resultado coincide con las conclusiones de SOLE-OLLE et al. (2005) sobre las economías de escala que se producen en función del tamaño de los municipios. Para este último, el tamaño óptimo es de 5.000 habitantes, por encima aumenta el gasto per cápita, ya que se produce un efecto contrario de des-economías de escala. La acumulación de competencias adicionales constituye otro posible factor explicativo.

Finalmente, hay que insistir en el carácter excesivamente general del área de gasto 1, que agrega políticas de gasto con objetivos muy diferentes. Es por ello que las conclusiones aquí presentadas para el área de gasto 1, tan solo se pueden entender como una primera aproximación al problema y que conviene, tal y como se hace más adelante en este documento, caracterizar el efecto de la dispersión individualmente en cada una de las políticas de gasto que compone el área de gasto 1.

En cuanto al **área de gasto 2 de actuaciones de protección y promoción social**, los resultados muestran un efecto poco significativo nulo (Ilustración 63). Con ello, se puede afirmar que el gasto en actuaciones de este tipo es independiente de la dispersión urbana.

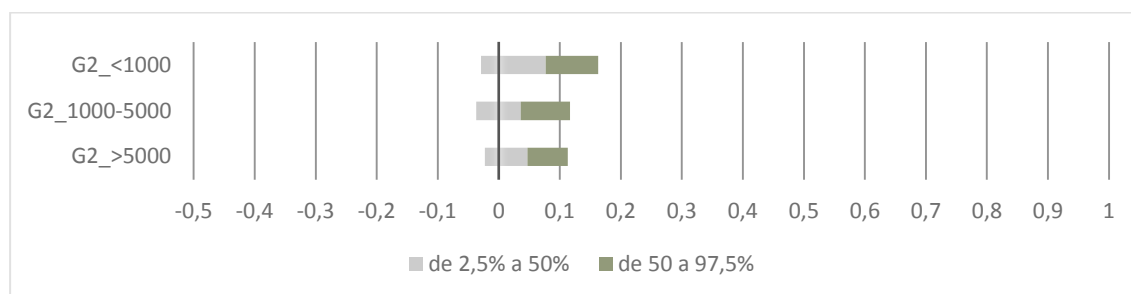


Ilustración 63: Intervalos de credibilidad del área gasto 2

En este caso, existen muy pocas evidencias en un sentido u otro en la bibliografía. Tan solo, SOLE-OLLE (2001) encontró para el año 1996 una correlación positiva entre los gastos de seguridad y protección social y ciertos factores de localización como la superficie urbanizada per cápita y el número de núcleos urbanos. Sin embargo, las conclusiones de SOLE-OLLE (ibidem) no son del todo comparable ya que incluye el gasto en Seguridad que, conforme a la estructura presupuestaria de 1989 en vigor entonces, estaba agrupado junto a la protección social, cuando hoy en día este concepto de gasto ha quedado individualizado en un política de gasto 13 dentro de los servicios públicos básicos, que se analiza más adelante.

En cualquier caso, conviene remarcar dos aspectos importantes en la interpretación de este resultado: en primer lugar, este tipo de gasto tan solo representa el 9% del gasto corriente de los municipios, del cual la política de gasto 23 de servicios sociales y promoción social representa las tres cuartas partes; en segundo lugar, este tipo de servicios no es parte de los servicios mínimos a prestar

por todos los municipios³⁸, sino que la mayoría del gasto en esta área se corresponde con competencias impropias, asumidas por los ayuntamientos. Este segundo punto es el que seguramente puede explicar el efecto del tamaño de población que muestra como aumenta el gasto en el área 2 en los municipios de más de 5.000 habitantes, que tienden a desarrollar más actuaciones de este tipo. Como se puede ver en los resultados para la covariable población, existe un efecto muy positivo significativo en el gasto al pasar de un municipio de menos de 1.000 a otro de más de 5.000 habitantes, aun cuando la estimación de la magnitud del efecto sea poco precisa.

En cuanto al **área de gasto 3 de producción de bienes públicos de carácter permanente**³⁹, el efecto de la dispersión urbana sobre el gasto es muy positivo y significativo, sin embargo menor que en el área de gasto 1 (Ilustración 64). Teniendo en cuenta la alta precisión en la estimación obtenida, se puede cuantificar el aumento de gasto correspondiente a un incremento en una unidad del índice de dispersión: en los municipios de menos de 1.000 habitantes es del 23%, en los municipios de 1.000 a 5.000 habitantes del 29% y en los municipios de más de 5.000 habitantes del 25%.

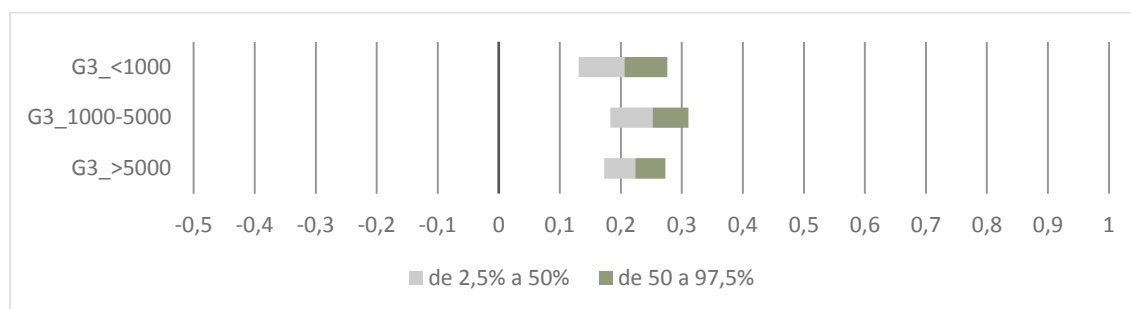


Ilustración 64: Intervalos de credibilidad del área gasto 3

Sobre esta área de gasto y sin olvidar la potestad municipal de promover las actuaciones que crean convenientes, es importante insistir en las competencias y servicios obligatorios que tienen que prestar los municipios. En este caso, los únicos servicios mínimos obligatorios que los municipios deben prestar en virtud del art. 26 de la Ley Reguladora de las Bases de la Administración Local de 1985, se corresponden con el servicio de biblioteca pública, en población de más de 5.000 habitantes, y las instalaciones deportivas, en población de más de 20.000 habitantes. A estos, en el caso de la Comunidad Valenciana, también hay que añadir la obligación de disponer de una Agencia de lectura, en todos los municipios, tal como lo establece la Ley 8/2010 de régimen local de la Comunidad Valenciana. Además de estos mínimos, los municipios tienen competencias y asumen gastos en una serie de materias como la gestión de la atención primaria de la salud, las actividades o instalaciones culturales y deportivas; ocupación del tiempo libre o la programación y cooperación con la Administración educativa en la creación, construcción y sostenimiento de los centros docentes públicos. Con todo ello, supone el 15,34% del gasto total, que de manera mayoritaria, se concentra en cultura, deporte y educación.

En cuanto al efecto de las dimensiones de la dispersión en el gasto en producción de bienes públicos de carácter preferente, tienen un efecto positivo significativo la intensidad de uso o densidad (*DIMI.Intens*) y la fragmentación del suelo urbano (*DIM2.Frag*).

La bibliografía consultada respalda estos resultados. CARRUTHERS et al. (2003) afirma en un estudio realizado en Estados Unidos que los gastos en educación se incrementan según disminuye la densidad y lo atribuye a necesidades de más instalaciones educativas y mayores costes de transporte escolar, lo cual, en el caso de municipios de la Comunidad Valenciana, no sería exactamente así, ya que el transporte escolar no es competencia municipal, por lo que no generaría costes económicos municipales. En cualquier caso, la interpretación de CARRUTHERS (ibidem) podría ser válida en cuanto a los costes de mantenimiento de las infraestructuras escolares o por las dotaciones eventuales

³⁸ La prestación de servicios sociales tan solo es obligatoria para los municipios de más de 20.000 habitantes (art. 26 de la Ley Reguladora de las Bases de la Administración Local de 1985)

³⁹ Esta área comprende aquellos gastos tendentes a la elevación o mejora de la calidad de vida que realicen las entidades locales en políticas relacionadas con sanidad, educación, cultura, ocio y deporte.

de becas escolares para sufragar posibles sobrecostes asociados con la mayor dispersión. Por otro lado, SOLE-OLLE (2001), en España, plantea que las políticas de gasto del área de gasto 3 son independientes de la densidad, aunque sí encuentra cierta correlación con los gastos en cultura y deporte, que aumentan conforme el número de núcleos y el porcentaje de población diseminada. Aunque varios años después, en otra investigación este mismo autor modifica sus conclusiones en el sentido de una correlación positiva de la dispersión con el gasto en cultura y deporte, atribuyéndole un aumento de un 0,17% por cada incremento del 1% del suelo urbanizado per cápita⁴⁰ (SOLE-OLLE et al., 2008: 22), lo cual coincide de los resultados de esta investigación.

En cuanto al efecto de la dispersión en el **área de gasto 4 de actuaciones de carácter económico** es muy positivo y significativo únicamente en los municipios de más de 5.000 habitantes, aunque la precisión en la estimación de la magnitud del efecto sea media (Ilustración 65). Para los municipios de 1.000 a 5.000 habitantes el efecto no es significativo, mientras que en el caso de los municipios de menos de 1.000 habitantes, el efecto es con bastante probabilidad negativo, aun cuando la precisión en la estimación de la magnitud del efecto sea poca.

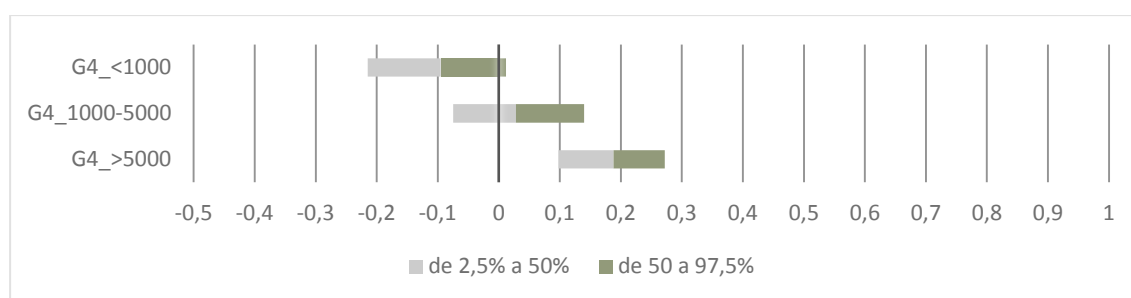


Ilustración 65: Intervalos de credibilidad del área gasto 4

En el caso de los municipios de más de 5.000 habitantes, el principal factor explicativo del efecto positivo de la dispersión urbana se encuentra recogido en la fragmentación (*DIM2.Frag*) con un efecto significativo muy positivo, lo cual es lógico teniendo en cuenta la necesidad de comunicar por carreteras y mantener las redes que dan servicio a las manchas urbanas discontinuas.

En cualquier caso, los resultados en el área de gasto 4 están condicionados por varios aspectos: primero, el hecho de analizar únicamente el gasto corriente, sin considerar por tanto las inversiones u operaciones de capital que en determinadas políticas de gasto como estas, significan un peso considerable, supone un hándicap importante en la interpretación de los resultados; segundo, al igual que para las áreas de gasto 2 y 3, conviven aquí políticas de gasto muy diferentes sobre las cuales las competencias municipales son limitadas. En ella, se integran los gastos de actividades, servicios y transferencias que tienden a desarrollar el potencial de los sectores económicos del municipio. Incluye también las infraestructuras básicas y de transporte, infraestructuras agrarias, transporte público, investigación, desarrollo e innovación. Las grandes políticas de gasto a nivel municipal son las de comercio, turismo y pequeñas y medianas empresas, transporte público e infraestructuras. De todas las competencias anteriores, el transporte colectivo urbano de viajeros, a partir de población mayor de 50.000 habitantes, es la única que constituye un servicio mínimo obligatorio. Con todo ello, el área de gasto 4 representa el 19,4% del gasto total.

Tampoco resulta fácil contrastar los resultados de esta investigación con experiencias anteriores publicadas ya que la única política de gasto algo más estudiada es la de infraestructuras y transporte. Algunos estudios atribuyen a la dispersión un mayor gasto (CARRUTHERS et al., 2003; SOLE-OLLE et al., 2008), sin embargo, ambos autores tuvieron en consideración tanto los gastos corrientes como las inversiones.

Otro resultado interesante, es el efecto prácticamente insignificante de la dispersión urbana sobre el área de gasto 4 en el caso de los municipios de menos de 5.000 habitantes. Para entender esto, hay que tener en cuenta que, por ejemplo en el caso de las carreteras, las que comunican los distintos núcleos urbanos dentro del municipio pueden tener titularidad diferente, incluso pudiera ocurrir que

⁴⁰ La superficie urbanizada por habitante es la inversa de la densidad (en habitante por superficie)

ninguno de los ejes vertebradores del municipio sea de titularidad local. En este caso, que se da con más facilidad en municipios más pequeños, los costes, aun cuando sean gastos corrientes, son asumidos como es lógico por el titular de la vía (la Diputación, la Comunidad Autónoma o el Estado) y no por el propio municipio.

En definitiva, aun cuando esta investigación proporciona unos resultados interesantes sobre el efecto de la dispersión urbana en el gasto en infraestructuras, las conclusiones son poco útiles por dos motivos: en primer lugar, solo se computan gastos corrientes, sin computar las operaciones de capital; en segundo lugar, para entender mejor el efecto de la dispersión urbana sobre este tipo de políticas de gasto, habría que considerar el gasto no solo de la Administración local sino también otras Administraciones con competencias sobre las distintas infraestructuras afectadas.

Finalmente, según HORTAS-RICO (2014), la dispersión urbana ha aumentado considerablemente a corto plazo la demanda de nuevas infraestructuras (también de los costes de servicios públicos básicos, a largo plazo), creando un déficit de capital, que ha llevado, a falta de mayores transferencias de capital de la Administración estatal, a los municipios a recurrir a ingresos vinculados al ciclo inmobiliario. Habla de un conflicto moral para los gobiernos locales ya que, según ella, la dispersión urbana parece fomentar cada vez más dispersión urbana.

En cuanto al **área de gasto 9 de actuaciones de carácter general**, que incluye los gastos generados por el ejercicio de las funciones de gobierno, de apoyo administrativo, de soporte lógico y técnico a la entidad local, y además recoge las transferencias de carácter general a otras Administraciones públicas, los resultados obtenidos son muy significativos. La dispersión urbana tiene un efecto positivo en el área de gasto 9, e incluso, muy positivo en el caso de los municipios de 1.000 a 5.000 habitantes (Ilustración 66). Además, el intervalo de credibilidad obtenido es muy estrecho, dando así una precisión alta a la estimación de la magnitud del efecto que se puede cifrar en el 21% en los municipios de 1.000 a 5.000 habitantes y entre el 14-15% en los demás municipios.

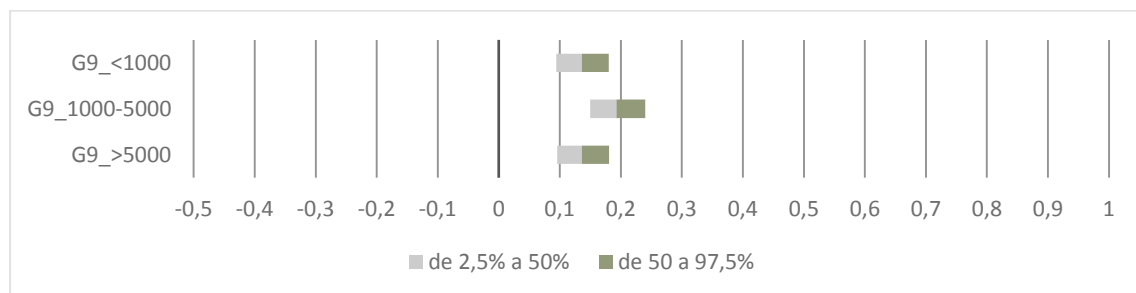


Ilustración 66: Intervalos de credibilidad del área gasto 9

El tamaño del municipio tiene también un efecto significativo y muy negativo sobre el gasto en el área 9, aunque en este caso en sentido contrario: según aumenta la población del municipio, disminuye el gasto por vivienda. El gasto en esta área de gasto es por lo general independiente de los usuarios que demandan los servicios correspondientes (MARIN, 2011), por lo que se producen economías de escala. Además, podría ocurrir también que las transferencias a otras administraciones sean menores según aumenta la población, ya que el municipio externaliza cada vez menos servicios en mancomunidades, por ejemplo.

Otros trabajos también han demostrado una correlación positiva (SOLE-OLLE et al., 2008), aunque los resultados se obtuvieron sobre los gastos de Órganos de gobierno y de los Servicios de carácter general, sin las Transferencias a otras Administraciones. En el caso de esta investigación, sospechamos que el mayor gasto en esta área de gasto provocado por la dispersión urbana es atribuible también a un mayor gasto en Transferencias a otras Administraciones, que recogen costes de algunos de los servicios públicos básicos que se prestan desde otras administraciones, como por ejemplo lo sería una Mancomunidad para la gestión de los residuos. De hecho, se puede ver un efecto negativo de la variable *GastTransf* en el gasto del área de gasto 1. La covariable *GastTransf* pretende recoger la importancia de las Mancomunidades, a través de las Transferencias a otras Administraciones realizadas por el municipio. Analizando los resultados, se ve como existe una relación negativa entre Gasto en Transferencias a otras Administraciones y gasto en los servicios públicos básicos del área 1.

Esto se produce porque hay un trasvase de una serie de gastos de determinados servicios públicos básicos, de un área de gasto a otra: pasan del área de gasto 1 a la política de gasto Transferencias a otras Administraciones. Si un municipio pertenece a una mancomunidad, el coste de los servicios que presta la mancomunidad no se encuentra computado en el área de gasto 1, ya que tan solo recoge los costes económicos asumidos por el municipio, sino que se contabiliza en la política de gasto de Transferencias a otras Administraciones, que recoge los pagos a mancomunidades. Más adelante, esto se podrá comprobar mejor en el análisis de los efectos sobre el gasto de las políticas o grupos de programas de gasto.

6.3.6.2. Sobre los capítulos del área de gasto de servicios públicos básicos

En este apartado, se analizarán todas las políticas de gasto del área de gasto 1 correspondientes a los servicios públicos básicos de las políticas de gasto 13, 15 y 17 (Tabla 62), salvo la 16, entrando en el detalle de los grupos de programa cuando sea necesario (Tabla 63, Tabla 64 y Tabla 65). La política de gasto 16 sobre Bienestar comunitario y sus grupos de programas se analizarán en el apartado siguiente (Tabla 66).

En cuanto a la **política de gasto 13 de Seguridad y movilidad ciudadana**, el modelo muestra un efecto de la dispersión urbana significativamente positivo sobre el gasto. Esta política de gasto comprende los gastos de Seguridad y movilidad ciudadana derivados de la protección de los bienes de la Entidad local o de los particulares, de la ordenación del tráfico y del estacionamiento de vehículos así como los derivados de apoyo a la Administración General del Estado o la Comunidad Autónoma en servicios de protección civil, actuaciones en caso de catástrofes, extinción de incendios. Dos terceras partes del gasto de esta política de gasto tienen que ver con la Seguridad y el Orden Público. Supone el 12% del gasto municipal y el 30,6% del área de gasto 1 asociada a los servicios públicos básicos. Los gastos corrientes suponen la casi totalidad de su importe, es decir el 96,5%.

Según los resultados obtenidos, el efecto es muy positivo en los municipios de menos de 1.000 habitantes y también en los municipios de más de 5.000 habitantes, y es positivo en los municipios de 1.000 a 5.000 habitantes (Ilustración 67). A la vista de los intervalos de credibilidad, se puede cuantificar con bastante precisión el aumento del gasto en Seguridad y movilidad ciudadana por el incremento de una unidad en el índice de dispersión en los siguientes casos: sería del 19% en los municipios de 1.000 a 5.000 habitantes y del 21% en los municipios de más de 5.000 habitantes. En el caso de los municipios de menos de 1.000 habitantes, aunque el efecto sea claramente positivo, no se puede estimar debido a la poca precisión en la estimación de la magnitud del efecto.

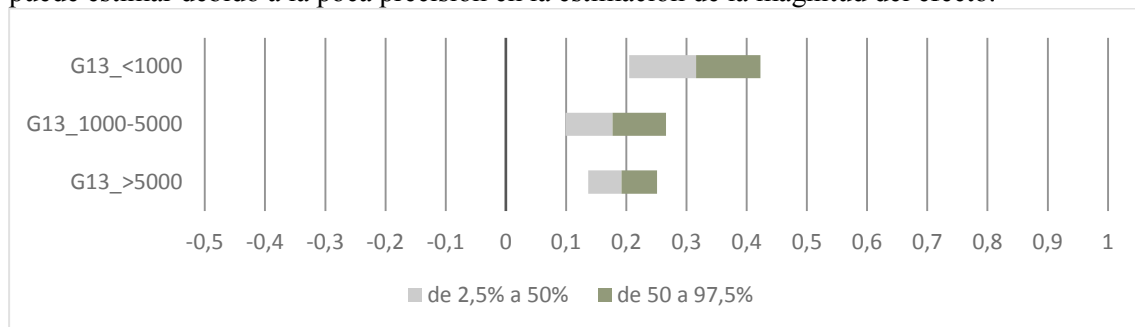


Ilustración 67: Intervalos de credibilidad de la política de gasto 13

	G13			G15			G16			G17		
Variable	Efecto	Sign.	Prec.	Efecto	Sign.	Prec.	Efecto	Sign.	Prec.	Efecto	Sign.	Prec.
<i>Indice. Dispersion</i>												
<1000	++	s	a	++	s	a	++	s	a	+	s	o
1000-5000	+	s	a		ns	a	++	s	a	+	s	a
>5000	+	s	a+	+	s	a	++	s	a+	+	s	a
<i>DIM1.Intens</i>												
<1000	+	s	a	+	s	a+	+	s	a+	+	s	a
1000-5000	+	s	a+		s	a+	+	s	a+	+	s	a
>5000		s	a+	+	s	a+	+	s	a+		ns	a
<i>DIM2.Frag</i>												
<1000		ns	o	-	s	a		s	a		ns	o
1000-5000	++	s	a		ns	a		ns	a		ns	o
>5000	+	s	a		ns	a	++	s	a	++	s	a
<i>DIM3.Dist</i>												
<1000		ns	a	+	s	a+	+	s	a+	+	s	a
1000-5000	-	s	a		s	a	+	s	a+		ns	a
>5000		ns	a	+	s	a	-	s	a	-	s	o
<i>DIM4.Forma</i>												
<1000		ns	a		ns	a+		ns	a+		ns	a
1000-5000		s	a		ns	a		s	a+		ns	a
>5000		s	a+		ns	a+	+	s	a+		s	a+
<i>DIM5.Extens</i>												
<1000		ns	o		ns	a		ns	a		ns	o
1000-5000	-	s	a	-	s	a	-	s	a+	-	s	a
>5000		s	a+		ns	a+	+	s	a+	+	s	a+
<i>IndTer</i>	+	s	a+	+	s	a+	+	s	a+		s	a+
<i>GastTransf</i>		ns	a+		ns	a+		s	a+	-	s	a+
<i>Presion</i>		s	a+	+	s	a+	+	s	a+		s	a+
<i>VivSec</i>	--	s	a+	-	s	a+	-	s	a+	-	s	a+
<i>SNE</i>		s	a+		s	a+		ns	a+		ns	a+
<i>Pob1_2</i>	++	s	o	--	s	a	-	s	a	+	ns	o
<i>Pob1_3</i>	++	s	o	--	s	a	--	s	a	++	s	o

Tabla 62: Efectos por políticas de gasto

La Tabla 63 presenta a modo de resumen los resultados para la política de gasto 13 y sus grupos de programas. En cuanto a las dimensiones de la dispersión urbana, el efecto positivo en el área de gasto 13 de Seguridad y movilidad ciudadana se debe a la intensidad de uso o densidad (*DIM1.Intens*) y a la fragmentación del uso urbano (*DIM2.Frag*), con incluso un efecto muy positivo significativo en el caso de los municipios de 1.000 a 5.000 habitantes. Por el contrario, la distancia (*DIM3.Dist*) y la proporción de suelo discontinuo (*DIM5.Extens*), tiene un efecto negativo en el gasto.

Estas conclusiones coinciden en gran medida con otros autores (SOLE-OLLE, 2001; CARRUTHERS et al., 2003; SOLE-OLLE et al., 2008; EWING, 2008). SOLE-OLLE (2001) demuestra este mismo efecto pero diferencia entre distintos factores explicativos: la densidad es especialmente relevante, mientras que el porcentaje de población diseminada y el número de núcleos no lo son tanto, lo que no coincide con nuestras conclusiones; CARRUTHERS et al. (2003), distinguiendo entre dos gastos diferentes, obtiene un efecto significativo positivo de la dispersión

sobre el gasto en policía, mientras que en la protección de incendios, el efecto, aun siendo positivo, no es significativo; finalmente, SOLE-OLLE et al. (2008), siete años más tarde, en una muestra más grande, se reafirma en asociar la dispersión urbana con un mayor gasto en estas políticas: demuestra un efecto positivo de los tres indicadores que utiliza: superficie urbanizada por habitante, proporción de vivienda unifamiliar y porcentaje de población diseminada. Llega a cuantificar un aumento de 0,10% por cada incremento de 1% de la superficie urbanizada per cápita. Por el contrario, aunque también establece una relación positiva entre dispersión y coste de policía y extinción de incendios, EWING (2008: 530) lo atribuye a la distancia y la fragmentación más que a la densidad.

Variable	G13			G132		
	Efecto	Sign.	Prec.	Efecto	Sign.	Prec.
<i>Indice. Dispersion</i>						
<1000	++	s	a	++	s	o
1000-5000	+	s	a	++	s	a
>5000	+	s	a+	+	s	a+
<i>DIM1.Intens</i>						
<1000	+	s	a	++	s	o
1000-5000	+	s	a+		ns	a
>5000		s	a+		s	a+
<i>DIM2.Frag</i>						
<1000		ns	o	++	ns	o
1000-5000	++	s	a	+	s	a
>5000	+	s	a		s	a+
<i>DIM3.Dist</i>						
<1000		ns	a		ns	o
1000-5000	-	s	a		s	a
>5000		ns	a		ns	a+
<i>DIM4.Forma</i>						
<1000		ns	a		ns	o
1000-5000		s	a		ns	a
>5000		s	a+		s	a+
<i>DIM5.Extens</i>						
<1000		ns	o		ns	o
1000-5000	-	s	a	++	s	a
>5000		s	a+		s	a+
<i>IndTer</i>	+	s	a+	+	s	a+
<i>GastTransf</i>		ns	a+		s	a+
<i>Presion</i>		s	a+		ns	a+
<i>VivSec</i>	--	s	a+	-	s	a+
<i>SNE</i>		s	a+		ns	a+
<i>Pob1_2</i>	++	s	o	++	s	o
<i>Pob1_3</i>	++	s	o	++	s	o

Tabla 63: Efectos en política de gasto 13 y grupos de programas

El efecto positivo del tamaño de población antes comentado es un resultado lógico y coherente con los servicios mínimos obligatorios que tienen que prestar los municipios, que adquieren mayores competencias y obligación de prestar determinados servicios relacionada con esta política de gasto, y por tanto asumen más gastos, conforme aumenta la población. Según la Ley de Régimen Local Básica, los municipios tienen competencias en la Seguridad en lugares públicos, la Ordenación del tráfico de

vehículos y personas en las vías urbanas, la Protección civil, la prevención y extinción de incendios, todas ellas incluidas en la política de gasto 13. La legislación estatal y autonómica establece la obligatoriedad de que cuenten con Seguridad Pública, es decir Cuerpo de Policía Local, los municipios de más de 5.000 habitantes, siendo potestativo en los municipios de menor población. En cuanto a protección civil y servicio de prevención y extinción de incendios, esta obligatoriedad existe a partir de los 20.000 habitantes. En cualquier caso, la plantilla de la Policía local se fija de acuerdo con las necesidades, bajo la autoridad del Alcalde. Lo único que establece el Decreto 19/2003⁴¹, es una proporción en las categorías de los miembros de la organización a partir de municipios de más de 5.000 habitantes.

Existen dos efectos adicionales y significativos en esta política de gasto. En primer lugar, la importancia del suelo industrial tiene un efecto positivo, por lo que aumenta el gasto en Seguridad y movilidad ciudadana. En segundo lugar, la proporción de viviendas secundarias tienen un efecto negativo sobre este tipo de gasto. Esto muestra como a pesar de incrementar el número de viviendas y seguramente el gasto total, se destina menos presupuesto relativo en los municipios con alta tasa de viviendas secundarias, que, al no ser habitada todo el año, reciben peor servicio en esta política de gasto.

A nivel de grupos de programas, los resultados para el grupo de programas 132 de Seguridad y Orden Público, son muy parecidos (Tabla 63 e Ilustración 68), exceptuando el intervalo de credibilidad más amplio, por lo que la estimación en la magnitud del efecto es algo peor sobre todo en las poblaciones de menos de 1.000 habitantes. En cuanto a las dimensiones, resulta significativo el efecto muy positivo de la intensidad de uso de suelo o densidad (*DIMI.Dens*) en los municipios de menos de 1.000 habitantes, de la fragmentación (*DIM2.Frag*) en los municipios de menos de 5.000 habitantes y de la extensión del suelo discontinuo (*DIM5.Extens*) en los municipios de 1.000 a 5.000 habitantes.

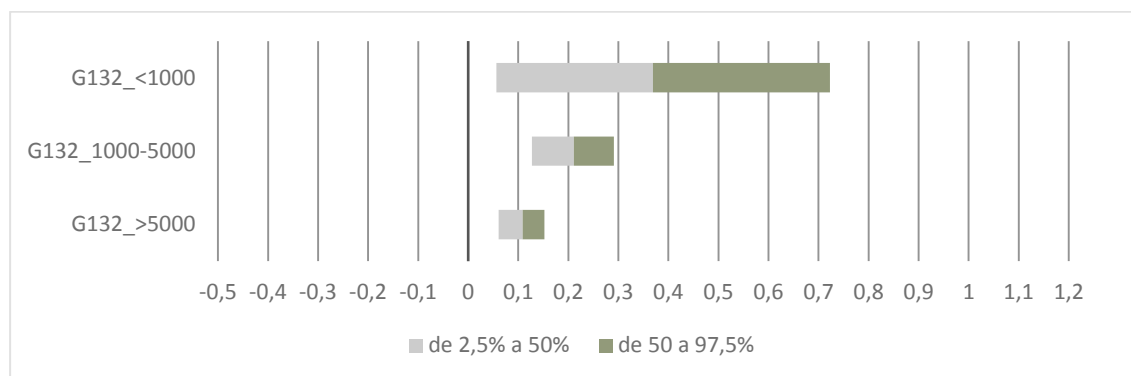


Ilustración 68: Intervalos de credibilidad del grupo de programas de gasto 132

En cuanto a la **política de gasto 15 de Vivienda y Urbanismo**, el resultado obtenido muestra un efecto por lo general positivo (Ilustración 69): es muy positivo significativo en los municipios de menos de 1.000 habitantes, poco significativo en los municipios de 1.000 a 5.000 habitantes y positivo significativo en los municipios de más de 5.000 habitantes.

Esta política de gasto integra los gastos referentes a la construcción, mejora y conservación de vivienda, los derivados del planeamiento y régimen urbanístico del suelo y los viales urbanos. Se incluyen las ayudas que posibilitan el acceso de la vivienda y los gastos derivados de la promoción pública de viviendas. Todas ellas son parte de las competencias que pueden ejercer los municipios en virtud de la Ley de Régimen Local Básica (LRLB). Esta política de gasto supone el 8,4% del gasto municipal y el 21,3% del área de gasto 1 asociada a los servicios públicos básicos. Los gastos corrientes suponen el 57%, algo más de la mitad del gasto en esta política.

⁴¹ DECRETO 19/2003, de 4 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se regula la Norma-Marco sobre Estructura, Organización y Funcionamiento de los Cuerpos de Policía Local de la Comunidad Valenciana. [2003/2780] (DOCV núm. 4455 de 07.03.2003)

La Tabla 64 presenta a modo de resumen los resultados para la política de gasto 15 y sus grupos de programas.

Poniendo cifras al aumento de gasto, un incremento de la dispersión urbana de una unidad, supone en los municipios de menos de 1.000 habitantes un 37% más de gasto por vivienda, mientras que en los municipios de más de 5.000 habitantes este aumento es del 14%. En los municipios de 1.000 a 5.000 habitantes, este aumento es menor y no se puede predecir con bastante fiabilidad.

Variable	G15			G151			G155		
	Efecto	Sign.	Prec.	Efecto	Sign.	Prec.	Efecto	Sign.	Prec.
<i>Indice. Dispersion</i>									
<1000	++	s	a	++	s	o	-	ns	o
1000-5000		ns	a		ns	o	++	s	o
>5000	+	s	a	+	s	a	+	s	a
<i>DIM1.Intens</i>									
<1000	+	s	a+	++	s	o	-	ns	o
1000-5000		s	a+		ns	a	+	s	o
>5000	+	s	a+	+	s	a		s	a
<i>DIM2.Frag</i>									
<1000	-	s	a		ns	o	-	ns	o
1000-5000		ns	a		ns	o	++	s	o
>5000		ns	a		ns	a		ns	o
<i>DIM3.Dist</i>									
<1000	+	s	a+	+	s	o	+	ns	o
1000-5000		s	a	+	ns	o		ns	o
>5000	+	s	a	+	ns	a	+	s	o
<i>DIM4.Forma</i>									
<1000		ns	a+	+	ns	o	-	ns	o
1000-5000		ns	a	+	s	o	-	ns	o
>5000		ns	a+		ns	a		ns	a
<i>DIM5.Extens</i>									
<1000		ns	a	++	ns	o	-	ns	o
1000-5000	-	s	a		ns	o	--	s	o
>5000		ns	a+		ns	a		ns	a
<i>IndTer</i>	+	s	a+	+	s	a	+	s	a
<i>GastTransf</i>		ns	a+		ns	a		ns	a
<i>Presion</i>	+	s	a+	+	s	a+		s	a+
<i>VivSec</i>	-	s	a+	-	s	a	--	s	a
<i>SNE</i>		s	a+		s	a	-	s	a
<i>Pob1_2</i>	--	s	a	--	s	o		ns	o
<i>Pob1_3</i>	--	s	a	--	s	o	--	s	o

Tabla 64: Efectos en política de gasto 15 y grupos de programas

En esta ocasión, los resultados obtenidos no coinciden con las conclusiones de otros autores (SOLE-OLLE, 2001: 33; SOLE-OLLE et al., 2008; 22), pero sí parcialmente con CARRUTHERS et al. (2003: 517) que encuentra también un efecto positivo aunque admite que no es del todo

significativo. En cualquier caso, resulta lógico que la misma política de gasto que recoge los servicios de urbanismo salga más cara a los ayuntamientos, ya que, a final de cuenta, ese es el servicio encargado de la gestión urbanística que seguramente sea más complicada según el modelo sea más disperso.

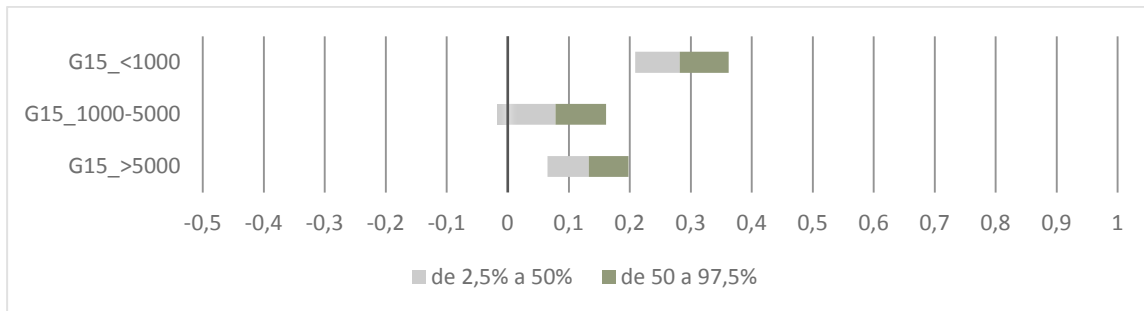


Ilustración 69: Intervalos de credibilidad de la política de gasto 15

No obstante, a la luz de las conclusiones anteriores, conviene insistir en dos aspectos relevantes: en primer lugar, tan solo se modelizaron los gastos corrientes, lo cual es relevante en una política de gasto donde las operaciones de capital tienen un peso mayor; en segundo lugar, el período que se analiza es posterior a la crisis inmobiliaria, por lo que el peso relativo del urbanismo en el gasto municipal ha caído de manera importante desde 2009 (Ilustración 70), como consecuencia de la poca actividad urbanística existente.

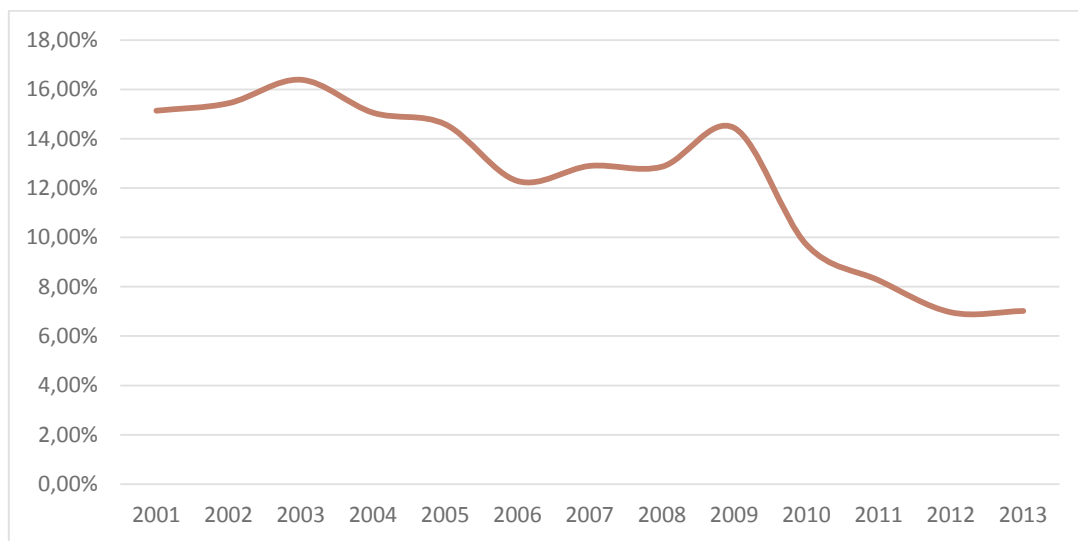


Ilustración 70: Evolución del peso de la política de gasto 15 en el gasto municipal

Las covariables incorporadas en el modelo revelan dos datos significantes:

- La variable *Presión* tiene un efecto positivo significativo en el gasto en Vivienda y Urbanismo, es decir un aumento en la presión fiscal está asociado a un mayor gasto en esta política de gasto.
- El tamaño del municipio tiene un efecto significativo en el gasto en Vivienda y Urbanismo, produciendo un efecto muy negativo y por tanto una reducción del gasto por vivienda al sobrepasar los 1.000 habitantes, debido seguramente a las economías de escala que se producen en una política de gasto con costes fijos proporcionalmente más importantes.

Los dos grupos de programas de gasto más importantes de esta política de gasto, que entre los dos suponen el 90% del gasto, son, por orden de importancia, Urbanismo (151) y Vías públicas (155).

El análisis de los resultados a nivel de grupos de programas reafirma las conclusiones anteriores. Además, permite entender mejor el efecto de las covariables. También, hay que decir que, de manera general, la precisión en la estimación de la magnitud de los efectos es menor (Ilustración 71). Comparando los resultados con la política de gasto 15, se produce el mismo efecto sobre el gasto en Urbanismo (151). Sin embargo, el efecto en la variable de gasto de Vías públicas (155), es diferente: Se muestra así un efecto significativo muy positivo en los municipios de 1.000 a 5.000 habitantes y positivo en los municipios de más de 5.000 habitantes, mientras que en los municipios de menos de 1.000 habitantes, el efecto no resulta significativo.

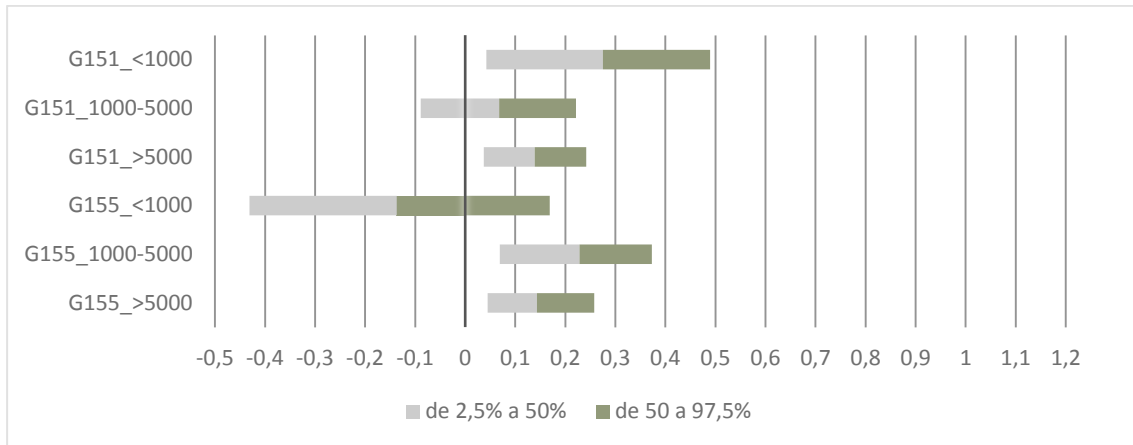


Ilustración 71: Intervalos de credibilidad de los grupos de programas de gasto 151 y 155

Las dimensiones de la dispersión urbana más significativas son por un lado, la intensidad de uso o densidad (*DIMI.Dens*) en el gasto en Urbanismo y, por otro lado, la fragmentación (*DIM2.Frag*) y la distancia (*DIM3.Dist*) en el gasto correspondiente a las Vías públicas.

También son diferentes los resultados de las covariables en el gasto Vías públicas (155). En este caso, el efecto del tamaño del municipio en la reducción del gasto por vivienda no se produce en el umbral de los 1.000 habitantes, sino en 5.000 habitantes. Además, la variable *SNE*, es decir la importancia del suelo no edificado, tiene un efecto significativo negativo, lo cual podría estar relacionado con un peor mantenimiento de la vía pública, al igual que la variable *VivSec* que obtiene también un efecto negativo significativo.

En cuanto a la **política de gasto 17 de Medio ambiente**, los resultados muestran un efecto significativamente positivo de la dispersión urbana sobre el gasto en Medio ambiente, aun cuando sea con una peor estimación de la magnitud del efecto, tal y como lo muestra el intervalo de credibilidad más amplio (Ilustración 72). En cualquier caso, no aparecen diferencias importantes en el efecto de la dispersión según el tamaño del municipio. La Tabla 65 presenta a modo de resumen los resultados para la política de gasto 17 y sus grupos de programas.

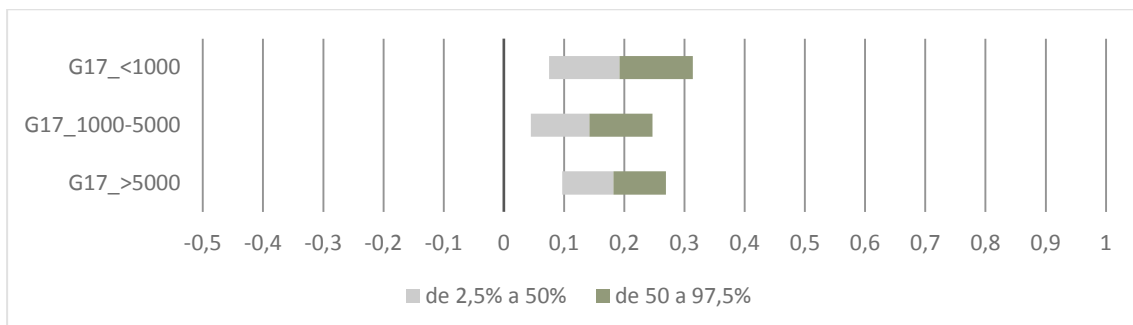


Ilustración 72: Intervalos de credibilidad de la política de gasto 17

Variable	G17			G171		
	Efecto	Sign.	Prec.	Efecto	Sign.	Prec.
<i>Indice. Dispersion</i>						
<1000	+	s	o	++	ns	o
1000-5000	+	s	a	++	s	o
>5000	+	s	a	+	s	a
<i>DIM1.Intens</i>						
<1000	+	s	a		ns	o
1000-5000	+	s	a	+	s	o
>5000		ns	a		ns	a
<i>DIM2.Frag</i>						
<1000		ns	o	--	ns	o
1000-5000		ns	o		ns	o
>5000	++	s	a	++	s	o
<i>DIM3.Dist</i>						
<1000	+	s	a	++	s	o
1000-5000		ns	a		ns	o
>5000	-	s	o	--	s	o
<i>DIM4.Forma</i>						
<1000		ns	a	--	ns	o
1000-5000		ns	a		ns	o
>5000		s	a+		ns	a
<i>DIM5.Extens</i>						
<1000		ns	o		ns	o
1000-5000	-	s	a		ns	o
>5000	+	s	a+	+	s	a
<i>IndTer</i>		s	a+		s	a
<i>GastTransf</i>	-	s	a+		s	a
<i>Presion</i>		s	a+	+	s	a+
<i>VivSec</i>	-	s	a+	--	s	a
<i>SNE</i>		ns	a+		ns	a
<i>Pob1_2</i>	+	ns	o	--	ns	o
<i>Pob1_3</i>	++	s	o		ns	o

Tabla 65: Efectos en política de gasto 17 y grupos de programas

Esta política de gasto incluye los gastos relativos a la protección y mejora del medio ambiente así como los de inversión y funcionamiento de los servicios de protección del medio natural. Se tipifican en ella cuatro grupos de programas, entre los cuales la partida dedicada a Parques y jardines concentra el 72% del gasto. Parques y jardines y Protección del medio ambiente figuran entre las competencias municipales de la LRBAL, aunque, tan solo son servicios de prestación obligatoria para municipios de más de 5.000 habitantes, en el caso de los Parques Públicos, y para municipios de más de 50.000 habitantes, en lo que se refiere a la Protección del medio ambiente. Esta política de gasto supone apenas el 3,1% del gasto municipal y el 8% del área de gasto 1 asociada a los servicios públicos básicos. Los gastos corrientes suponen el 90% del gasto en esta política.

En cuanto al efecto de las dimensiones de la ciudad dispersa sobre el gasto en Medio ambiente, además de la intensidad de uso o densidad (*DIM1.Intens*), existe un efecto significativo muy positivo en el caso de la fragmentación (*DIM2.Frag*), en los municipios de más de 5.000 habitantes. En el caso de la extensión del suelo discontinuo (*DIM5.Extens*) el efecto es algo contradictorio, negativo en los municipios de 1.000 a 5.000 habitantes y positivo en los de tamaño superior a 5.000 habitantes. También, hay un efecto positivo significativo de la distancia (*DIM3.Dist*) en los municipios de menos de 1.000 habitantes.

Este resultado coincide con las conclusiones de CARRUTHERS et al. (2003) que atribuye un mayor gasto en parques según la extensión del suelo urbano, que explica por la necesidad de mayor número de parques para proporcionar una accesibilidad igual al equipamiento. En España, hasta la fecha, no tenemos conocimiento de autores que, de manera específica, hayan analizado esta política de gasto y por tanto, que hayan caracterizado el impacto en parques y jardines con modelos econométricos basados en los presupuestos de las entidades locales. Los autores ya citados en varias ocasiones⁴² han trabajado con datos presupuestarios estructurados conforme a la antigua clasificación funcional de 1989, en la cual el programa de gasto Medio ambiente no aparecía individualizado, sino compartido entre el grupo 42 de Vivienda y Urbanismo y el grupo 43 de Bienestar comunitario. Este trabajo es por tanto el primer estudio en España que permite observar un efecto positivo entre la dispersión urbana y el gasto en Medio ambiente.

Adicionalmente, las covariables indican lo siguiente:

- Independientemente de la dispersión urbana, aumenta el gasto según se incrementa el tamaño del municipio, siendo el coste por vivienda de los servicios correspondientes superior en un municipio de más de 5.000 habitantes que en un municipio de menos de 1.000 habitantes. Este incremento se puede explicar por las competencias y obligaciones adicionales en los parques públicos y la protección del medio ambiente a partir de 50.000 habitantes.
- La variable *GastTransf* muestra una correlación negativa con el gasto en esta política, indicando el efecto de las mancomunidades o de los servicios prestados por otras administraciones. Sin embargo, este resultado puede ser engañoso, no por ello se puede considerar que se abarata el coste en Medio ambiente, lo que ocurre realmente es que no se computa el gasto en la partida correspondiente sino que se produce un trasvase de este importe al capítulo de gasto 94 de Transferencias a otras Administraciones, para sufragar el coste del servicio mancomunado.

Con el objetivo de comprobar si el efecto de la dispersión urbana se produce en los Parques y Jardines, se ha realizado el análisis con mayor detalle en el grupo de programas correspondiente (171). Los resultados confirman lo anterior (Ilustración 73): existe un efecto significativamente positivo de la dispersión urbana en el gasto en Parques y Jardines, en el caso de los municipios de más de 1.000 habitantes. En el caso de los municipios más pequeños, con los escasos datos presupuestarios disponibles, el modelo no ha podido encontrar una solución satisfactoria y, aunque la probabilidad de que el efecto sea positivo es mayor, no resulta significativo.

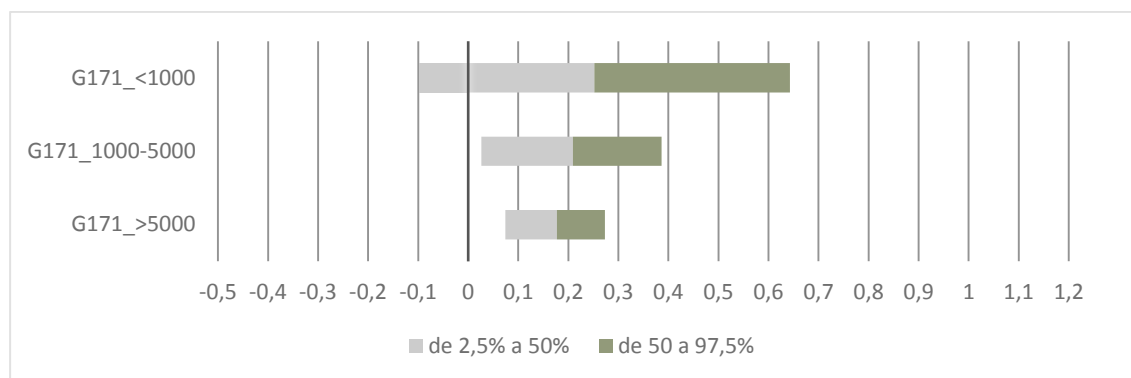


Ilustración 73: Intervalos de credibilidad del grupo de programas de gasto 171

⁴² SOLE-OLLE (2001); SOLE-OLLE et al. (2008); HORTAS-RICO (2010), BENITO (2013)

El efecto de las dimensiones de la ciudad dispersa sobre el gasto en Parques y jardines, es, de manera general, similar a los detectados a nivel de política de gasto. De manera complementaria se puede destacar lo siguiente: en primer lugar, la intensidad de uso o densidad (*DIM1.Intens*), tiene un efecto muy positivo y significativo, en los municipios de más de 1.000 a 5.000 habitantes. En segundo lugar, la distancia (*DIM3.Dist*) tiene un efecto muy positivo en los municipios de menos de 1.000 habitantes y negativo en los municipios de más de 5.000 habitantes. Finalmente, la fragmentación (*DIM2.Frag*) y la extensión del suelo discontinuo (*DIM5.Extens*) son las únicas dimensiones explicativas del gasto, en los municipios de más de 5.000 habitantes.

En cuanto a las covariables, la variable *Presion* tiene un efecto positivo significativo sobre el gasto en Parques y Jardines, lo cual indica una correlación alta entre los impuestos directos y el gasto en este tipo de instalaciones. Por lo que se refiere a la variable *VivSec*, muestra un efecto negativo, indicando un peor mantenimiento de las instalaciones en el caso de los municipios con más viviendas secundarias.

6.3.6.3. Sobre los programas de la política de gasto de bienestar comunitario

La **política de gasto 16 de Bienestar comunitario** comprende gastos muy diversos, relativos a actuaciones y servicios cuya finalidad es la mejora de la calidad de vida en general. Se constituye de varios programas de gasto que se estudiarán de manera separada ya que se sospecha que el efecto de la dispersión urbana pueda ser diferente según el objetivo de cada uno. Aun así, en una primera aproximación, se analiza el efecto de la dispersión urbana sobre el conjunto de la política de gasto 16.

La política de gasto 16 representa el 15,7% del total de gasto municipal y el 40% del área de gasto 1, con lo cual es la política de gasto más importante de los servicios públicos básicos. En su gran mayoría, el 93,5% del total de gasto en Bienestar comunitario, se corresponde con gastos corrientes.

La política de gasto 16 se compone de seis grupos de programas:

- Saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas (161)
- Recogida, eliminación y tratamiento de residuos (162)
- Limpieza viaria (163)
- Cementerios y servicios funerarios (164)
- Alumbrado público (165)
- Otros servicios de bienestar comunitario (169)

La Tabla 66 presenta a modo de resumen los resultados para la política de gasto 16 y sus grupos de programas.

El gasto se concentra principalmente en dos grupos de programas: el 49% en recogida, eliminación y tratamiento de residuos y el 21,4% en alumbrado público. Son servicios mínimos obligatorios a prestar por cualquier municipio, exceptuando el tratamiento de residuos que, solamente, es exigible en los municipios de más de 5.000 habitantes.

Según los resultados del modelo de coste desarrollado, la dispersión urbana tiene un efecto muy positivo y significativo en el gasto correspondiente a la política de gasto 16 (Ilustración 74). El incremento de gasto es incluso algo superior en los municipios de más de 5.000 habitantes.

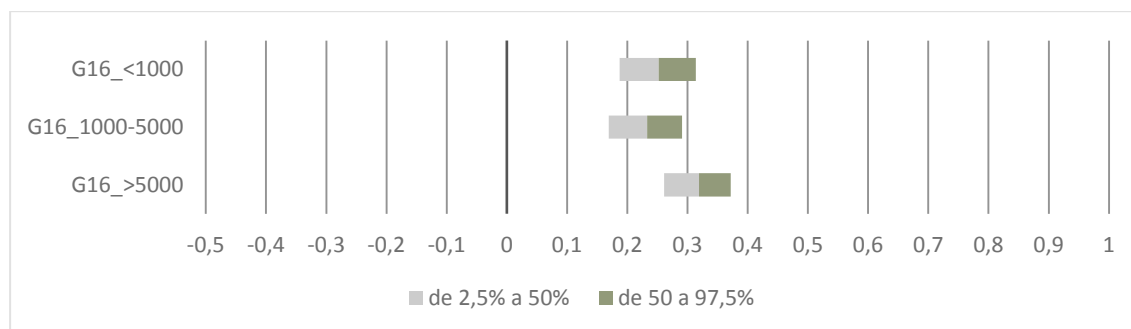


Ilustración 74: Intervalos de credibilidad de la política de gasto 16

Variable	G16			G161			G162			G163			G164			G165			G169					
	Efecto	Sign.	Prec.	Efecto	Sign.	Prec.	Efecto	Sign.	Prec.	Efecto	Sign.	Prec.	Efecto	Sign.	Prec.	Efecto	Sign.	Prec.	Efecto	Sign.	Prec.			
<i>Indice. Dispersion</i>																								
<1000	++	s	a	++	s	o		ns	a	++	s	o	++	ns	o		ns	o	++	s	o			
1000-5000	++	s	a	+	ns	o	+	s	a		ns	o	++	s	o		ns	a	+	ns	o			
>5000	++	s	a+	++	s	a	++	s	a	+	s	o	+	s	o	+	s	a	+	ns	o			
<i>DIM1.Intens</i>																								
<1000	+	s	a+	++	s	o		ns	a	++	s	o	++	s	o		ns	o		ns	o		ns	o
1000-5000	+	s	a+		ns	o		s	a	+	ns	o	++	s	o	+	s	a		ns	o		ns	o
>5000	+	s	a+	++	s	a	+	s	a+	-	s	a		ns	a		s	a		ns	o		ns	o
<i>DIM2.Frag</i>																								
<1000		s	a	++	s	o	-	ns	o	++	ns	o	++	ns	o		ns	o		ns	o	--	s	o
1000-5000		ns	a		ns	o	+	s	a	--	s	o	++	s	o	-	s	a	+	ns	o		ns	o
>5000	++	s	a		ns	o	+	s	a	++	s	o	+	ns	o	++	s	a		ns	o		ns	o
<i>DIM3.Dist</i>																								
<1000	+	s	a+	-	ns	o		ns	a	++	s	o	-	ns	o		s	a	++	s	o		ns	o
1000-5000	+	s	a+	-	ns	o	-	s	a	++	s	o	+	s	o		ns	a		ns	o		ns	o
>5000	-	s	a		ns	o	-	s	a	--	s	o	+	s	o	-	s	a		ns	o		ns	o
<i>DIM4.Forma</i>																								
<1000		ns	a+	++	s	o		ns	a	--	s	o	++	ns	o		ns	a		ns	o		ns	o
1000-5000		s	a+	+	ns	o		ns	a		ns	o	+	s	o		ns	a	+	ns	o		ns	o
>5000	+	s	a+		ns	a	+	s	a+		ns	a		s	a		s	a+		ns	a		ns	a
<i>DIM5.Extens</i>																								
<1000		ns	a	+	ns	o		ns	a	++	s	o		ns	o	-	s	a	++	ns	o		ns	o
1000-5000	-	s	a+	--	s	o		ns	o	-	ns	o	+	ns	o	--	s	a		ns	o		ns	o
>5000	+	s	a+		ns	a	+	s	a+	+	s	a		ns	a		s	a+		ns	a		ns	a
<i>IndTer</i>	+	s	a+	+	s	a		s	a+		ns	a	+	s	a		s	a+	+	s	a		ns	a
<i>GastTransf</i>		s	a+		ns	a	-	s	a+		ns	o		ns	a		ns	a+	-	s	a		ns	a
<i>Presion</i>	+	s	a+		ns	a		s	a+	+	s	a		ns	a		s	a+	++	s	a		ns	a
<i>VivSec</i>	-	s	a+	--	s	a		s	a+	--	s	a	--	s	a	-	s	a+		ns	a		ns	a
<i>SNE</i>		ns	a+		ns	a		ns	a+		ns	a		ns	a		ns	a+		ns	a		ns	a
<i>Pob1_2</i>	-	s	a		ns	o		ns	o		ns	o	++	s	o	-	ns	o		ns	o		ns	o
<i>Pob1_3</i>	--	s	a	--	ns	o		ns	o	++	ns	o	++	s	o	--	s	o	--	s	o		ns	o

Tabla 66: Efectos en política de gasto 16 y grupos de programas

Además, a la vista de los intervalos de credibilidad obtenidos, el modelo consigue estimar la magnitud del efecto con mucha precisión. Se puede cuantificar el aumento de gasto correspondiente a un incremento de una unidad en el índice de dispersión:

- 29% en los municipios de menos de 1.000 habitantes.
- 26% en los municipios de 1.000 a 5.000 habitantes.
- 38% en los municipios de más de 5.000 habitantes.

Sobre el efecto de las dimensiones, los resultados son muy significativos y además demuestra la multidimensional de la dispersión urbana ya que todas las dimensiones identificadas tienen algún tipo de efecto significativo. Al igual que para otras políticas de gasto, tiene un efecto positivo la intensidad de uso o densidad (*DIM1.Intens*). En cuanto a las demás, las dimensiones tienen efectos diferentes según el tamaño del municipio. En el caso de los municipios de menos de 5.000 habitantes, la distancia entre las unidades urbanas tiene un efecto positivo. En lo que se refiere a los municipios de más de 5.000 habitantes, la forma (*DIM4.Forma*), la extensión del suelo discontinuo (*DIM5.Extens*) y la fragmentación (*DIM2.Frag*) muestran también un efecto positivo en el gasto, incluso más importante en el caso de la fragmentación. Por el contrario, la distancia (*DIM3.Dist*) tiene un efecto negativo en estos municipios.

Estas conclusiones van en el mismo sentido que los pocos trabajos encontrados (SOLE-OLLE, 2001; SOLE-OLLE et al., 2008). En cualquier caso, debido al cambio en la estructura de los presupuestos, en España ninguno de los trabajos consultados se ajusta exactamente a la definición actual de la variable de gasto 16 sobre Bienestar comunitario. SOLE-OLLE (2001) observa un efecto positivo de la superficie urbanizada per cápita, pero no tiene en cuenta el alumbrado público dentro del gasto en Bienestar comunitario. El mismo autor, más tarde, se reafirma pero esta vez, teniendo en cuenta tanto los gastos corrientes como las operaciones de capital y financieras (SOLE-OLLE et al., 2008).

En cuanto a las covariables, existe un efecto negativo del tamaño del municipio, mostrando una vez más economías de escala que se producen, en este caso, entre los municipios de menos de 1.000 habitantes y las de más de 5.000 habitantes.

Además, los resultados revelan:

- Un efecto negativo de la variable *GastTransf* en el gasto de la política de gasto 16, asociado con la existencia de Mancomunidades que prestan el servicio.
- Un efecto positivo de la variable *Presion*, indicando cierta correlación entre el mayor gasto y la necesidad de una mayor recaudación mediante tasas e impuestos.

Entrando en el detalle de los grupos de programas que componen la política de gasto 16, se puede ver con más claridad en qué servicios se concentra el efecto de la dispersión urbana ya demostrado en el apartado anterior.⁴³

En el grupo de **programas de gasto 161 de Saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas**, se computan los gastos derivados de la construcción, mantenimiento, conservación y funcionamiento de los servicios de saneamiento, abastecimiento y distribución de agua. Este programa de gasto representa el 9,4% del gasto correspondiente a los servicios públicos básicos, de los cuáles el 26% se corresponde con inversiones en actuaciones de construcción y mejora de la red, que, en cualquier caso en esta investigación, no se tienen en cuenta por no ser gastos corrientes.

Los resultados muestran un efecto muy positivo y significativo de la dispersión urbana sobre el gasto en Saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas, en los municipios de más de 5.000 habitantes, con un incremento del gasto del 23% por cada aumento de una unidad en el índice de dispersión (Ilustración 75). El efecto es incluso mayor en los municipios de menos de 1.000 habitantes, aunque el intervalo de credibilidad es tan grande que resulta poco precisa la estimación de la magnitud del efecto. En cuanto a los municipios de 1.000 a 5.000 habitantes, el efecto no es significativo.

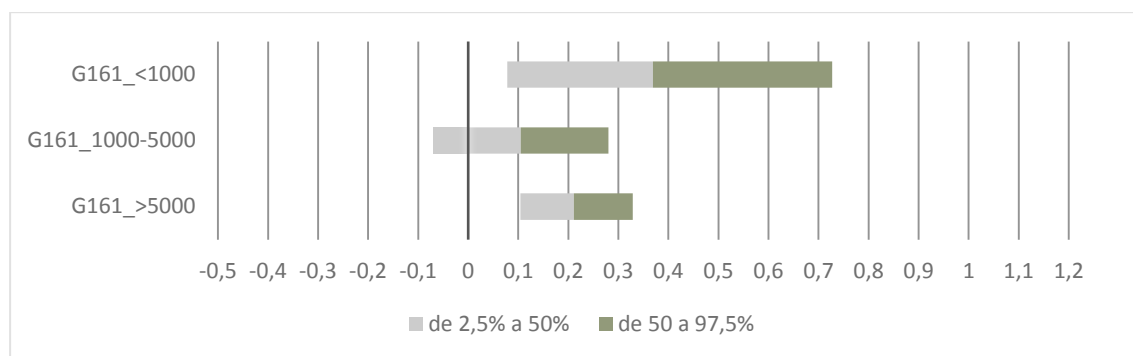


Ilustración 75: Intervalos de credibilidad del grupo de programas de gasto 161

En cuanto a las dimensiones, los efectos no son muy significativos a excepción de la intensidad de uso o densidad (*DIMI.Intens*) en los municipios de menos de 1.000 y más de 5.000 habitantes, así como la forma de las manchas urbanas (*DIM4.Forma*) que tiene un efecto positivo

⁴³ En los resultados por grupo de programas hay que tener en cuenta que existe una reducción importante de la muestra debido a que no todos los municipios rellenan hasta este nivel de detalle la aplicación presupuestaria

significativo en el gasto. De todos modos, es necesario puntualizar que, de manera general, la precisión en la estimación de la magnitud del efecto es baja.

Los resultados obtenidos son difícilmente comparables con otros estudios. Ciertos autores atribuyen a la dispersión urbana un aumento considerable de los costes de saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas (STEPHENSON et al., 2001; BURCHELL et al., 2003; EWING, 2008; GARBIÑE, 2007), sin embargo consideran el coste total, incluyendo el gasto asociado a construcción y mejora de la red, mientras que en esta investigación tan solo se ha analizado el efecto sobre el gasto corriente. En cualquier caso, CARRUTHERS et al. (2003), trabajando con gastos totales, plantea que, a pesar de que la mayoría de los servicios aumentan su coste cuando baja la densidad, este no sería el caso para el agua, ya que muestra una correlación positiva entre el coste y la densidad. En este mismo sentido, ciertos estudios concluyen en una mayor coste según disminuye la densidad, siempre y cuando las zonas de baja densidad se encuentren conectadas a una red conjunta de abastecimiento y de alcantarillado (STEPHENSON et al., 2001: 5), lo que coincide parcialmente con las explicaciones que da CARRUTHERS et al. (2003), cuando justifica un menor coste en zonas de baja densidad por un número más alto de casas no conectadas o sencillamente la falta de red de drenaje en estas zonas.

En cuanto al resto de factores explicativos, aunque el tamaño del municipio muestra un efecto negativo sobre el gasto, mostrando una vez más que hasta los 5.000 habitantes se podrían producir economías de escala, realmente resultan muy poco precisas las estimaciones en la magnitud del efecto, tal como muestran los intervalos de credibilidad. En este caso, la presencia de mancomunidades también podría implicar un aumento del gasto (HORTAS-RICO, 2013: 32).

En el grupo de **programas 162 de Recogida, eliminación y tratamiento de residuos**, se computan los gastos derivados de la recogida, eliminación o tratamiento de basuras. Este programa es el más importante de los servicios de bienestar comunitario ya que representa el 50% del gasto en la política de gasto 16. En este caso, todo el gasto se corresponde con operaciones corrientes (99,8%).

Los resultados del modelo muestran un efecto diferente según el tamaño del municipio. Existe un efecto significativo y muy positivo en el gasto 162 en los municipios de más 5.000 habitantes (Ilustración 76). Un incremento de una unidad en el índice de dispersión aumenta el gasto en Recogida, eliminación y tratamiento de residuos en un 48%. De todas las variables de gasto analizadas, es el efecto más elevado.

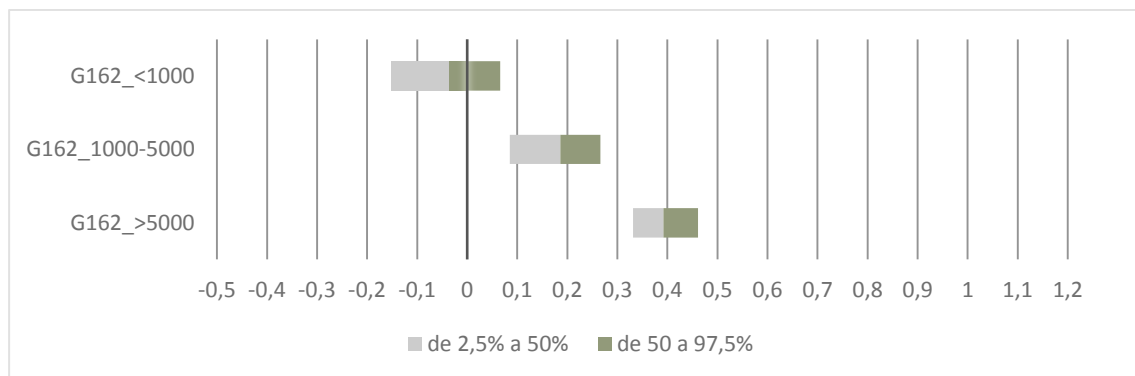


Ilustración 76: Intervalos de credibilidad del grupo de programas de gasto 162

El efecto es menor aunque significativo, en los municipios de 1.000 a 5.000 habitantes (apenas un aumento del 20%), mientras que no es significativo en los municipios de menos de 1.000 habitantes. Seguramente, este resultado no sea tan sorprendente ya que muchos de los municipios de menos de 5.000 habitantes tienen este tipo de servicios mancomunados, por lo que el gasto correspondiente a la recogida, eliminación y tratamiento de residuos no quedaría reflejado en el grupo de programas 162 sino en Transferencias a otras administraciones. De hecho, la covariable *GastTrans* muestra un efecto negativo sobre este tipo de gasto, indicando la relevancia de las mancomunidades en este tipo de servicio. Seguramente, si se consiguiera computar el coste de los servicios

mancomunados, el gasto de recogida de residuos en los municipios de menos de 5.000 habitantes sería mucho mayor de lo que nos proporciona la aplicación presupuestaria en el concepto 162.

En cuanto a las dimensiones de la dispersión urbana, existen efectos significativos positivos y negativos según la dimensión y el tamaño de la población municipal. En los municipios de menos de 1.000 habitantes, ni la dispersión, ni ninguna de sus dimensiones, tiene efecto significativo en el gasto de Recogida, eliminación y tratamiento de residuos. En los municipios de 1.000 a 5.000 habitantes, el efecto positivo de la dispersión urbana se traslada en un efecto positivo de la fragmentación (*DIM2.Frag*) y negativo de la distancia (*DIM3.Dist*). En los municipios de más de 5.000 habitantes, todas las dimensiones tienen un efecto positivo, exceptuando la distancia (*DIM3.Dist*) que tiene un efecto negativo. En este caso, la precisión en la estimación de la magnitud del efecto es por lo general alta. En cualquier caso, resulta llamativo el efecto de la densidad, que salvo en los municipios de más de 5.000 habitantes, es menor que en otros parámetros.

Las conclusiones de esta investigación van en el mismo sentido que la bibliografía existente, aun cuando llama la atención su ambigüedad (BEL, 2006: 19; ELICES, 2015: 49), que seguramente tiene que ver con la multidimensionalidad del fenómeno objeto de estudio, lo cual también se percibe al analizar el efecto de las dimensiones en esta investigación: según, se entienda el problema como de densidad, de extensión o de fragmentación del tejido urbano, las conclusiones son diferentes y aparentemente contradictoria. Así pues, la densidad aparece en numerosos estudios como poco significativo (CARRUTHERS et al., 2003; BEL, 2006, FLUVIA, 2008), llegando incluso a plantear diseconomías de densidad (BEL, 2006: 19, citando a KITCHEN, 1976). La extensión del desarrollo urbano sería el factor explicativo más importante, mientras que la densidad no tendría demasiado efecto (CARRUTHERS et al., 2003). Coincide parcialmente con esto FLUVIA (2008) que, aunque realmente no realiza un estudio del gasto sino de déficit de dotación, plantea que el factor más importante es el número de núcleos.

En cuanto a las covariables, *GastTransf* tiene un efecto negativo con, en este caso, un intervalo de credibilidad que permite afirmar que la magnitud del efecto se ha estimado con mucha precisión. De nuevo, esto demuestra la existencia de un servicio mancomunado, que reduce el gasto por vivienda en la partida presupuestaria 162. Por otro lado, el tamaño de la población tendría aquí un efecto casi nulo, lo cual coincide con HORTAS-RICO (2013) que dice que tan solo aparecen economías de escala a partir de una población municipal de 20.000 habitantes.

El servicio correspondiente al grupo de **programas 163 de Limpieza viaria** representa el 10,6% del gasto en Bienestar comunitario y se compone en su casi totalidad de gastos corrientes (99,9%). Se corresponde con un servicio básico que todos los municipios tienen obligación de prestar, independientemente del tamaño de población.

El efecto de la dispersión urbana en esta variable de gasto obtiene resultados diferentes según el tipo de población. Se obtiene un efecto positivo significativo en los municipios de más de 5.000 habitantes (Ilustración 77). Por debajo, los resultados son poco convincentes. El efecto es poco significativo en los municipios de 1.000 a 5.000 habitantes, mientras que en los municipios de menos de 1.000 habitantes, el efecto es muy positivo. En cualquier caso, en todos los tramos de población, se obtiene una precisión muy baja en la estimación de la magnitud del efecto.

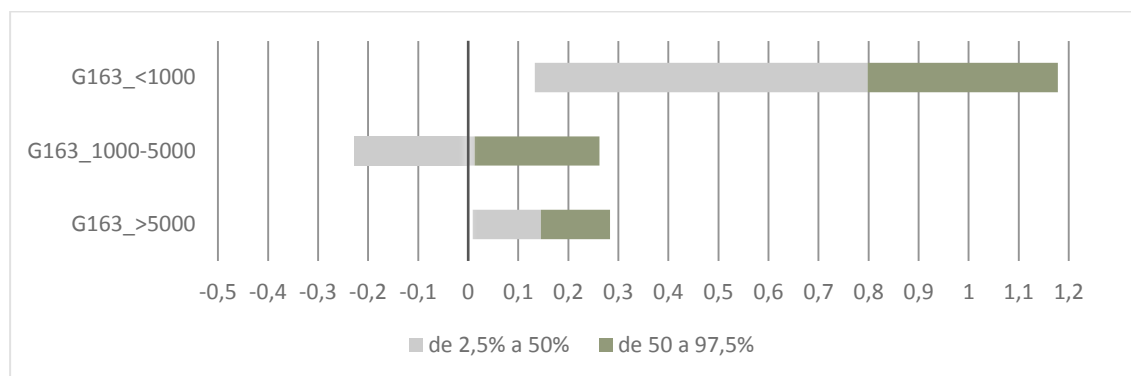


Ilustración 77: Intervalos de credibilidad del grupo de programas de gasto 163

En cuanto al efecto de las dimensiones, existen efectos significativos, sin embargo los resultados son algo confusos, quizás por la precisión en la estimación de la magnitud del efecto que es relativamente baja. La intensidad de uso o densidad (*DIM1.Intens*) y la distancia entre las unidades urbanas (*DIM3.Dist*) tienen un efecto muy positivo en los municipios de menos de 5.000 habitantes e insignificante o incluso muy negativo, en el caso de la distancia, en los municipios de más de 5.000 habitantes. Por el contrario en estos últimos municipios, las dimensiones con efecto positivo son la fragmentación (*DIM2.Frag*) y la extensión del suelo discontinuo (*DIM5.Extens*). Finalmente, la fragmentación (*DIM2.Frag*) tiene un efecto negativo en los municipios de 1.000 a 5.000 habitantes.

En España, no existen estudios que analicen el efecto de la dispersión urbana sobre la limpieza viaria, de manera específica. Esto se debe a que el importe en esta variable de gasto tan solo se puede individualizar desde el año 2010, ya que, con anterioridad a la nueva clasificación funcional⁴⁴, se encontraba contabilizado junto a la recogida, eliminación y tratamiento de residuos. Así pues, es la primera vez que se aísla el efecto sobre el gasto en limpieza viaria de la antigua partida presupuestaria Recogida, eliminación y tratamiento de residuos considerada en los estudios previos (CARRUTHERS et al., 2003; BEL, 2006; FLUVIA, 2008; HORTAS-RICO, 2013).

Con unas estimaciones de la magnitud del efecto más precisas, las variables *VivSec* y *Presion* sí tienen efecto significativo, negativo y positivo, respectivamente. Por un lado, el gasto por vivienda en limpieza viaria es menor en municipios con mucha vivienda secundaria. Por otro, lado un mayor presión fiscal sobre el contribuyente permite un mayor gasto por vivienda en limpieza viaria.

En cuanto al tamaño del municipio, los resultados no son muy significativos, a pesar de un ligero aumento del gasto a partir de 5.000 habitantes.

En el grupo de **programas 164 Cementerios y servicios funerarios**, los resultados obtenidos son poco interesantes. A pesar de un efecto positivo, sobre todo para los municipios de 1.000 a 5.000 habitantes, los intervalos de credibilidad son muy amplios, por lo que la precisión en la estimación de la magnitud del efecto es muy baja (Ilustración 78). Existen varios motivos para ello: en primer lugar, la muestra de datos es, en este caso, relativamente pequeña; en segundo lugar, el 40% del importe de este programa se corresponde a gastos de inversiones (obra y mejora), no computados en los gastos corrientes.

En cualquier caso, resulta difícil identificar factores asociados a las pautas de localización espacial que podrían explicar una tendencia positiva o negativa en el coste de este servicio. Además, a efecto del cómputo total, el importe de este programa de gasto es de apenas el 2,4% del gasto de la política 16 de Bienestar comunitario y el 0,4% del gasto total municipal.

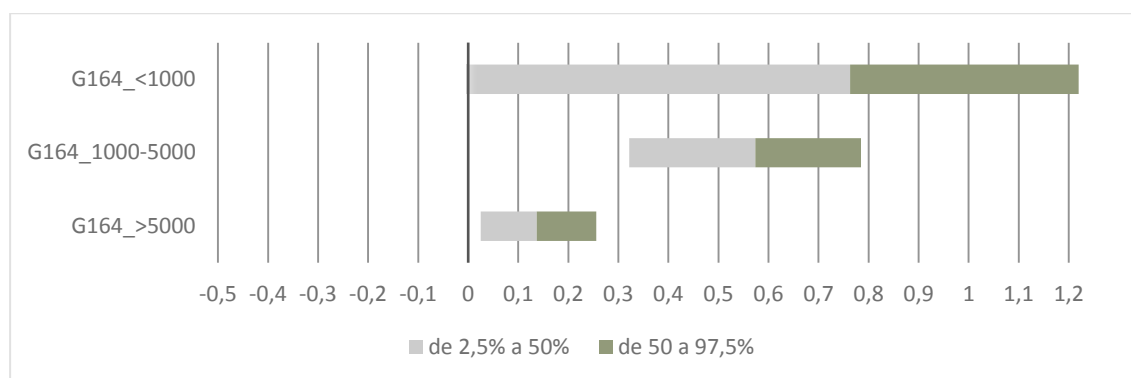


Ilustración 78: Intervalos de credibilidad del grupo de programas de gasto 164

En lo que se refiere al grupo de **programas 165 Alumbrado público**, tan solo se ha podido demostrar un efecto positivo significativo en el caso de los municipios de más de 5.000 habitantes, mientras que es poco significativo en el resto de los municipios (Ilustración 79). Un aumento del índice de

⁴⁴ Introducida por la ORDEN EHA/3565/2008, de 3 de diciembre, por la que se aprueba la estructura de los presupuestos de las entidades locales.

dispersión de una unidad, equivale a un incremento del 17% en el gasto de alumbrado público, en un municipio de más de 5.000 habitantes.

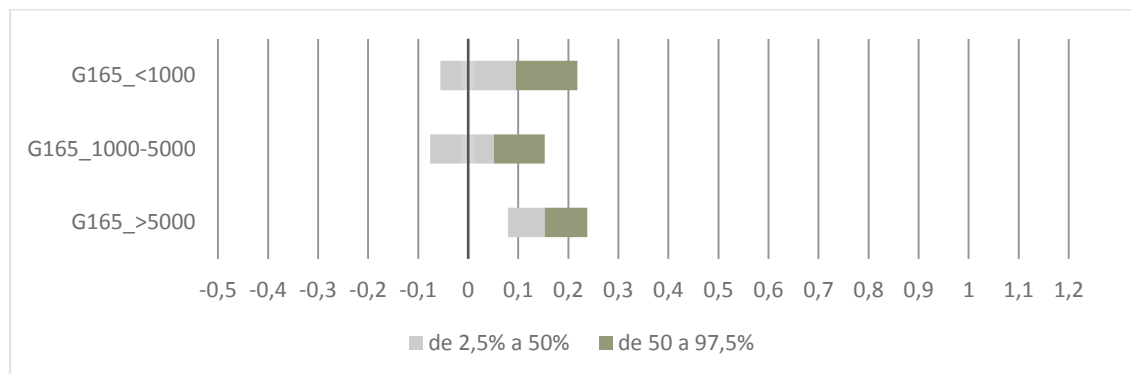


Ilustración 79: Intervalos de credibilidad del grupo de programas de gasto 165

El efecto positivo de la dispersión urbana en el gasto de Alumbrado público, según las dimensiones analizadas, se puede explicar por la fragmentación del suelo urbano (*DIM2.Frag*) que presenta un efecto muy positivo y significativo en los municipios de más de 5.000 habitantes, muy superior a las otras dimensiones. Por el contrario, la distancia (*DIM3.Dist*) y la extensión del suelo discontinuo (*DIM5.Extens*) tienen efectos negativos.

Este programa de gasto representa el 21,4% del gasto en Bienestar comunitario, del cual el 60% se corresponde con operaciones corrientes. De manera similar a la limpieza viaria es un servicio básico que todos los municipios tienen obligación de prestar, independientemente del tamaño de población.

De nuevo, y por las mismas razones que para otros gastos analizados⁴⁵, no existen estudios específicos en España. Tan solo FLUVIA (2008) en una investigación sobre el la dotación en el alumbrado, pero no sobre el coste económico, demuestra un efecto positivo de la dispersión urbana en el déficit de instalaciones.

El tamaño del municipio produce un efecto significativamente negativo sobre el gasto en alumbrado público. Aunque la estimación en la magnitud del efecto sea algo imprecisa, el gasto por vivienda disminuye según la población crece, mostrando un efecto de economía de escala.

En lo que se refiere al grupo de **programas 169 Otro servicios de bienestar comunitario**, hay que tener en cuenta que es una variable de gasto peculiar. La ORDEN EHA/3565/2008, de 3 de diciembre, por la que se aprueba la estructura de los presupuestos de las entidades locales, dice textualmente “*otros servicios de bienestar comunitario, entre los que se incluirán en su caso, los gastos correspondientes a mataderos*”, por lo que es difícil saber exactamente lo que se contabiliza en este grupo. Además, de la misma manera que para Cementerios y servicios funerarios, existen pocos datos, cuyo importe agregado apenas representa el 1,2% del gasto total municipal y el 7,6% del gasto en Bienestar comunitario.

Los resultados obtenidos para este grupo de programas son poco significativos y por los motivos antes comentados, poco relevantes. Aparece un efecto positivo en los municipios de más de 1.000 habitantes, pero con un intervalo de credibilidad que proporciona poca precisión a la estimación de la magnitud del efecto (Ilustración 80).

En cuanto a las covariables, aparece en efecto significativo únicamente para la variable *Presion*, con una correlación positiva entre el gasto en este programa y la presión fiscal.

⁴⁵ Tan solo a partir del año 2010 que el gasto en alumbrado público aparece individualizado en el presupuesto municipal (antes, estaba englobado junto con Urbanismo y vivienda).

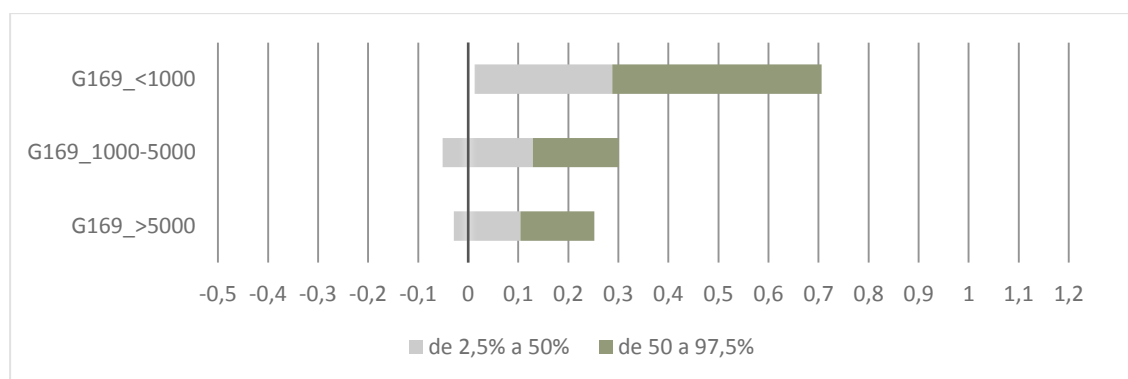


Ilustración 80: Intervalos de credibilidad del grupo de programas de gasto 169

6.3.6.4. Sobre las covariables

Aun cuando ha sido comentado en los apartados anteriores el efecto de las covariables sobre las variables de gasto, se ha estimado conveniente plantear una lectura de los resultados de manera más específica, con el objetivo de aportar una visión general sobre sus efectos. Por lo general, el modelo de coste presenta resultados para las variables *IndTer*, *GastTransf*, *Presion*, *VivSec* y *SNE* con intervalos de credibilidad bastante acotados, dando precisión alta o media a la magnitud de los efectos calculados, hasta las variables de gasto a nivel de grupos de programas.

La variable *IndTer*, representativa de la **importancia del suelo industrial y terciario** en el modelo urbano del municipio, tiene un efecto positivo sobre el gasto total corriente y por lo general positivo en todas las variables de gasto. Aun así, el efecto positivo de la variable *IndTer* es:

- mayor en las variables *G3* (Producción de bienes públicos de carácter permanente) y *G13* (Seguridad y movilidad ciudadana)
- y algo menor en *G4* (Actuaciones de carácter económico), *G17* (Medio ambiente), *G162* (Recogida, eliminación y tratamiento de residuos), *G163* (Limpieza viaria) y *G171* (Parques y jardines), ya que recogen servicios más bien típicos de zonas residenciales.

La variable *GastTransf*, indicativa del gasto asumido y transferido a otras administraciones, tiene un efecto por lo general nulo salvo en determinadas variables de gasto, que coinciden muy a menudo con servicios externalizados y asumidos por Mancomunidades, diputaciones, consorcios o empresas públicas. Es el caso de las variables *G16* (Bienestar comunitario), *G162* (Recogida, eliminación y tratamiento de residuos), *G169* (Otros servicios de bienestar comunitario) y *G17* (Medio ambiente). También en las áreas de gasto 1 (Servicios públicos básicos) y 2 (Actuaciones de protección y promoción social), aunque sea de manera menos acentuada por la agregación de distintas políticas en un área de gasto única, se produce un efecto negativo.

El efecto de la variable *GastTransf* señala así las variables de gasto más correlacionadas con el gasto transferido a otras Administraciones. Si el efecto es negativo, significa que el gasto en la partida *G162*, por ejemplo, es menor. Sin embargo, no hay que mal interpretar este resultado: no significa que sea más barata la recogida de residuos, sino que muestra como el gasto de recogida de residuos no se encuentra computado en *G162*, sino que, siendo este servicio mancomunado, está contabilizado en el capítulo de gasto correspondiente a las transferencias a otras administraciones. Con ello, determinados importes correspondientes a determinadas políticas de gasto, se pueden quedar enmascaradas en las transferencias a otras administraciones. Esta variable muestra así una de las limitaciones de esta investigación que futuros trabajos tendrán que resolver: el estudio de los gastos en servicios públicos básicos municipales tienen que poder incorporar mejor el gasto correspondiente a los servicios externalizados, como por ejemplo en el caso de las mancomunidades.

En cualquier caso, en relación a los servicios mancomunados o llevados por empresas públicas, HORTAS-RICO (2013) atribuye un coste más alto de los servicios cuando se mancomunan. En este mismo sentido, BEL (2012: 16), citando a otros autores (BEL et al., 2009), sugiere que las economías de escala podrían quedar enmascaradas por el aumento de coste que supone la cooperación intermunicipal a través de las mancomunidades.

En el caso de la variable *Presion*, que mide el peso de los impuestos directos en los ingresos municipales, el efecto es positivo en el gasto corriente total y en general en todas las variables de gasto, salvo en *G161* (Saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas), *G164* (Cementerios y servicios funerarios) y *G0* (Deuda pública), en los cuales el efecto es casi nulo. Además, el efecto positivo es mayor en las variables *G1* (Servicios públicos básicos), *G15* (Vivienda y urbanismo), *G16* (Bienestar comunitario), *G151* (Seguridad y orden público), *G163* (Limpieza viaria), *G169* (Otros servicios de bienestar comunitario) y *G171* (Parques y jardines), mostrando así mayor dependencia de los servicios correspondientes con los impuestos al ciudadano.

La variable *VivSec*, representativa del peso de la segunda residencia, tiene un efecto negativo en el gasto corriente total y por lo general en todas las variables de gasto. Para la interpretación de este indicador hay que tener en cuenta que el gasto está calculado en euros por vivienda, por lo que parece lógico que baje el gasto por vivienda de manera generalizada cuando suba el número de viviendas secundarias y por lo tanto también en número de viviendas totales. En esta covariable, más que la tendencia general, interesa muchísimo más las diferencias entre variables de gasto. De hecho, el efecto negativo de la vivienda secundaria es mayor en las variables de gasto *G3* (Producción de bienes públicos de carácter permanente), *G13* (Seguridad y movilidad ciudadana), *G155* (Vías públicas), *G163* (Limpieza viaria) y *G164* (Cementerios y servicios funerarios). En el caso de *G3* y *G164*, son gastos dependientes de la población residente y no del número de viviendas, por lo que el gasto en euros por vivienda disminuye más que otras variables. En cuanto a las variables *G13*, *G155* y *G163*, así como muchas de las otras políticas de gasto asociado a los servicios públicos básicos, este efecto negativo se puede explicar por la peor atención que podría recibir las áreas urbanas con segunda residencia, que no cuentan con votantes y que por lo tanto preocupan menos a los ayuntamientos (SOLE-OLLE et al., 2008: 20).

Finalmente, la variable *SNE*, que mide la proporción de suelo no edificado en la superficie de suelo artificial total, tiene un efecto casi nulo en la casi totalidad de las variables de gasto, exceptuando un efecto positivo en la variable *G151* (Urbanismo) y un efecto negativo en la variable *G155* (Vías públicas). En el caso del primero, el suelo no edificado en el momento que está urbanizado, se convierte en suelo urbano, del cual se tiene que hacer cargo los servicios municipales de urbanismo, por lo que produce un incremento de coste independientemente de si está o no consolidado. En cuanto al efecto negativo sobre las vías públicas, el motivo puede estar en una peor calidad en el mantenimiento de estas por la poca población que viven en estas zonas urbanas poco edificadas. Esto también se puede ver en la limpieza viaria, que registra un efecto algo negativo, aunque con poca precisión en la estimación de la magnitud del efecto.

CAPÍTULO 7: APLICACIONES

7.1. Introducción

La dispersión urbana existe en gran parte del territorio de la Comunidad Valenciana. De hecho, en esta investigación, se ha podido caracterizar la dispersión urbana, mediante el cálculo de un índice de dispersión para cada uno de los municipios de la Comunidad Valenciana. Coexisten así modelos urbanos muy diferentes, desde municipios nada dispersos, donde el suelo urbano se concentra en un único asentamiento continuo y compacto, hasta municipios muy dispersos, en el cual domina los tejidos urbanos de baja densidad, fragmentados y a cierta distancia del casco urbano histórico.

La dispersión urbana tiene muchos efectos, entre los que destacan los costes económicos que conlleva. Por ejemplo, según GARBIÑE (2007), que compara el coste económico de una urbanización de baja densidad (30 viv./ha) con otra en el centro urbano (70 viv./ha), los costes repercutidos al comprador son 2,2 veces mayores, los costes de mantenimiento públicos son 7 veces mayores y los costes de mantenimiento privados son 2 veces mayores.

En cualquier caso, existe una gran variedad de costes y diferentes tipologías: se puede diferenciar entre costes públicos y privados, entre costes durante la fase de construcción y costes de funcionamiento de la ciudad, etc. A continuación, se ha establecido una clasificación de los costes económicos asociados a la ciudad dispersa, adaptando la que propuso en su momento GARBIÑE (2007):

- Costes directos repercutidos en los compradores
 - Repercusión del suelo
 - Edificación
 - Costes de urbanización viales, jardines y otros servicios
 - Proyecto y dirección
 - Licencia
 - Gastos de notarios
 - Gastos financieros
 - Comercialización venta
 - Seguros
- Costes públicos de mantenimiento
 - Agua y saneamiento
 - Recogida, eliminación y tratamiento de residuos
 - Limpieza viaria
 - Alumbrado público
 - Seguridad
 - Vías públicas
 - Parques y jardines
- Costes privados de mantenimiento:
 - Calefacción
 - Consumo de agua
 - Electricidad
 - Seguridad
 - Transporte privado

Centrándonos en los costes públicos, el saldo presupuestario de una unidad urbana es la suma de los saldos en dos periodos diferentes (CABASES, 2012):

- Saldo coyuntural, en la fase de ejecución y a corto plazo: depende del excedente financiero asociado al desarrollo urbanístico en ejecución y dependerá del grado de maduración de la unidad urbana.

- Saldo estructural, en la fase de funcionamiento y a largo plazo: depende de la configuración definitiva de la unidad urbana.

El cálculo asociado al saldo coyuntural es el que está mejor estudiado y de hecho resuelto desde hace tiempo en la práctica del urbanismo, sin embargo, el saldo estructural es más incierto. El saldo presupuestario de una unidad urbana, como resultado del balance entre ingresos y gastos, depende principalmente de la población y las actividades que se desarrollan en el territorio, aunque también influye una serie de factores adicionales, que pueden modificar las relaciones de coste. Dos municipios o dos unidades urbanas con la misma población y las mismas actividades, pero con configuraciones urbanas diferentes, pueden tener balances distintos.

A la vista de los resultados de esta investigación, no cabe duda, además existen numerosas referencias bibliográficas para corroborarlo (SOLE-OLLE, 2001; CARRUTHERS, 2003; SOLE-OLLE, 2008; BEL, 2006; GARBIÑE, 2007; BENITO, 2010; HORTAS-RICO, 2010; CABASES, 2012), de que la ciudad dispersa tiene un coste económico elevado para la Administración pública.

Sin embargo, las funciones de coste difieren mucho entre los distintos estudios, según qué costes se miden, según la escala o la unidad de referencia que se analiza, según los parámetros que se consideran para definir la ciudad dispersa, etc. Existen funciones de coste en las cuales intervienen factores explicativos de la dispersión como la fragmentación, la densidad, la peso de la población diseminada (SOLE-OLLE, 2008; HORTAS-RICO, 2010), pero ninguno de ellos lo hace valorando la interacción y las posibles sinergias entre los distintos factores que caracterizan la dispersión. En esta investigación, en el capítulo anterior, se ha demostrado como el coste de provisión de los bienes y servicios locales depende de la configuración del espacio urbanizado, utilizando una caracterización más completa de la ciudad dispersa. Incluso, según el tipo de servicio público básico, se han estimado diferentes funciones de coste entre la dispersión urbana y el gasto municipal. También, se ha demostrado que la dispersión urbana es un fenómeno multidimensional, por lo que ninguno de los factores de dispersión es suficiente como factor explicativo y que, en cualquier caso, se tendría que valorar las funciones de coste junto con las otras dimensiones o utilizando un índice de dispersión unidimensional.

Parece claro que la dispersión urbana puede tener un impacto considerable en la Hacienda Pública Municipal, por tanto es necesario incorporar esta reflexión en el diseño de los planes urbanísticos de los municipios para asegurar la sostenibilidad económica de los municipios. Ese es precisamente el objetivo de los Informes de Sostenibilidad Económica. No obstante, trasladar el efecto de la ciudad dispersa al saldo presupuestario no resulta fácil. Algunos estudios han conseguido dar una solución al cálculo, sin embargo, plantean varios problemas: en primer lugar, son modelos empíricos que se obtienen a partir de análisis de tipo input-output de los ingresos y los gastos; en segundo lugar, el cálculo se suele realizar aplicado a una sola unidad urbana, no a nivel municipal. Realmente, por más que uno busque, no existen Informes de Sostenibilidad Económica que incorporen modelos econométricos que evalúen las funciones de coste del modelo de crecimiento urbano planteado por el Plan General de un municipio.

A día de hoy, la evaluación de las características urbanísticas y espaciales del modelo urbano no se tiene en cuenta suficientemente en el cálculo del impacto en la Hacienda Pública Municipal y en los Informes de Sostenibilidad Económica. Es necesario buscar la manera de trasladar los resultados obtenidos del modelo econométrico propuesto en esta investigación a los modelos empleados en los Informes de Sostenibilidad Económica, para asegurar un flujo de conocimiento entre las reglas de la economía urbana y la influencia de los parámetros urbanísticos y espaciales en dichas reglas (GARRIDO, 2011). Ese es precisamente el objetivo de este capítulo: ¿cómo trasladar las funciones de coste, como resultados de modelo econométrico desarrollado, a los Informes de Sostenibilidad Económica? y ¿cómo evaluar el incremento de gasto municipal que supone un determinado modelo urbano u otro?

Para ello, en primer lugar, se analiza las metodologías empleadas en distintos Informes de Sostenibilidad Económica publicados para ver cómo implementan funciones de coste asociadas a la ciudad dispersa; en segundo lugar, se plantea una propuesta metodológica que incorporen los parámetros urbanísticos y espaciales del modelo urbano a los Informes de Sostenibilidad Económica; en tercer lugar, se plantea mediante la evaluación del incremento de gasto en la prestación de

determinados servicios públicos básicos en los distintos municipios de la Comunidad Valenciana, según su nivel de dispersión, una reflexión sobre el coste del modelo urbano actual.

7.2. Análisis de las metodologías empleadas en los Informes de Sostenibilidad Económica

A partir de 2008, con el Real Decreto Legislativo 2/2008, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo (TRLRS), es obligatorio incluir un “Informe o Memoria de Sostenibilidad Económica (ISE) en los instrumentos de ordenación de las actuaciones de urbanización”, es decir, en los instrumentos de ordenación territorial como el Planeamiento General, y de ordenación pormenorizada, como el Planeamiento de Desarrollo. Si bien queda claro su carácter obligatorio, el TRLRS dice muy poco, desde el punto de vista metodológico, de cómo hacerlo:

“en el que se ponderará, en particular, el impacto de la actuación en las Haciendas Públicas afectadas por la implantación y el mantenimiento de las infraestructuras necesarias o la puesta en marcha y la prestación de los servicios resultantes, así como la suficiencia y adecuación del suelo destinado a usos productivos” (Art 15.4 – TRLRS de 2008).

Dice que el análisis se tiene que focalizar en el **sector público**, exigiendo la evaluación del impacto del plan en la Hacienda Pública tanto de los gastos públicos de inversión por la construcción de infraestructuras y equipamientos, como los gastos corrientes de mantenimiento y conservación de las nuevas infraestructuras y los derivados de la prestación de nuevos servicios (MARIN, 2011), sin embargo la metodología no se define con todo el detalle necesario.

A partir de 2008, los instrumentos urbanísticos y territoriales fueron incorporando el preceptivo ISE. Sin embargo, el análisis de alguno de ellos muestra diferencias muy grandes entre los estudios, que presentan una amplia gama de criterios, lo cual parece lógico ante la falta de una metodología más detallada.

En esta investigación, antes de plantear nuestra propia propuesta metodológica, se ha analizado una serie de Informes de Sostenibilidad Económica, para ver cómo se determinó en cada uno de ellos el impacto presupuestario de los nuevos espacios urbanos. En total, se han revisado 14 Informes de Sostenibilidad Económica de la Comunidad Valenciana⁴⁶, que, en cualquier caso, son todos instrumentos de ordenación territorial municipal:

Fecha	Ámbito	Instrumento de ordenación	Páginas
2008	Cabanes	Plan General de Ordenación Urbana	30
2010	Sedavi	Texto Refundido del Plan General de Ordenación Urbana	25
2010	Valencia	Revisión Simplificada del Plan General de Ordenación Urbana	70
2010	Burjassot	Plan General	46
2010	Alzira	Plan General	48
2010	Picanya	Revisión del Plan General	27
2011	Requena	Plan General	45
2011	Catarroja	Texto Refundido del Plan General de Ordenación Urbana	12
2012	Canet d'en Berenguer	Revisión del Plan General	22
2012	Burriana	Plan General	78
2012	Denia	Versión preliminar del Plan General	28
2013	La Nucia	Versión preliminar del Plan General	26
2013	Los Montesinos	Versión preliminar del Plan General	172
2015	Altea	Versión preliminar del Plan General	65

Básicamente, todos los informes vienen estructurados de la misma manera. Después de unas consideraciones iniciales se estudia, en primer lugar, la estructura de los gastos e ingresos corrientes de las últimas liquidaciones presupuestarias; segundo, se estima el impacto presupuestario del nuevo

⁴⁶ La selección de estos 14 ejemplos responde básicamente a dos criterios: primero, que fueran accesibles por internet y segundo, que el documento fuera conforme a las exigencias del TRLRS, por lo tanto posterior a 2008.

espacio urbano, tanto en lo que tiene que ver con los gastos como los ingresos; y finalmente, se plantea un dictamen final basado en el balance resultante entre Ingresos y Gastos.

En cuanto a la extensión de los documentos, no hay nada establecido, depende principalmente de la complejidad del municipio que se estudie. Luego hay diferencias en las hipótesis de cálculo, en el nivel de detalle de los cálculos y en los escenarios que se manejan para la proyección del nuevo espacio urbano.

En 1976, la antigua ley estatal ya exigía un Estudio Económico Financiero del Plan General, para evaluar económicamente las inversiones públicas y privadas a realizar en la ejecución del Plan, analizando la suficiencia de recursos para la puesta en funcionamiento de las nuevas zonas de crecimiento. A partir de 2008, el ISE plantea un documento mucho más completo: además de la financiación de las infraestructuras y servicios en el momento de la ejecución, obliga a realizar un análisis, con una visión a largo plazo, que trasciende la fase urbanizadora y que requiere el estudio del coste público del mantenimiento y conservación de las nuevas áreas una vez finalizadas y recibidas por la Administración

El informe debe evaluar el impacto de las nuevas actuaciones de desarrollo territorial y urbanístico sobre las Haciendas Públicas en tres aspectos:

- la urbanización e implantación de las infraestructuras y servicios,
- la suficiencia y adecuación del suelo destinado a usos productivos,
- el mantenimiento de las infraestructuras para la puesta en marcha y servicios públicos.

El primer punto, en la mayoría de los informes consultados se obvia o se da sencillamente por cumplido, ya que los Programas de Actuación Integrada para el desarrollo de suelos urbanos o urbanizables han de prever la financiación privada integra de las cargas de urbanización que incluyen, por supuesto, los costes de implantación y puesta en marcha de infraestructuras y servicios necesarios para el sector a desarrollar y para su conexión con el resto del ámbito. Así pues, el ISE parece asumir que no es necesario analizar el impacto sobre la Hacienda Pública del coste de implantación ya que su financiación está garantizada con la programación urbanística. En cuanto al segundo aspecto, también recibe un tratamiento bastante somero y, de todos modos, resulta poco relevante para el objeto de la investigación.

Es el tercer punto que constituye el aspecto principal conforme a los objetivos de esta investigación. Se trata de evaluar el impacto de los nuevos crecimientos urbanísticos en los costes de mantenimiento de las infraestructuras y de los servicios públicos y por lo tanto su efecto sobre la Hacienda Local.

Centrándose en la metodología propuesta, la aplicación del criterio de sostenibilidad económica significa que un Balance Fiscal Municipal está asegurado si la diferencia entre Ingresos y Gastos es positivo.

Básicamente, el cálculo cuenta con 2 fases:

- en una primera, se estudia los presupuestos municipales de los ejercicios pasados, se determina la estructura de gastos e ingresos del municipio y se obtiene la ratio de gasto corriente por unidad de demanda;
- en una segunda, se trata de proyectar el incremento de gastos e ingresos como consecuencia de los nuevos desarrollos, para determinar el balance final y por tanto, el impacto.

En los documentos consultados, la información de partida se compone de la propuesta de ordenación y de los datos de liquidaciones presupuestarias. En la mayoría, se utilizan datos consolidados ya que reflejan más adecuadamente la ejecución presupuestaria. Por lo general se extrae los datos de un único ejercicio presupuestario, aunque unos pocos sí analizan varios ejercicios, llegando incluso a trabajar algunos con una serie temporal de más de 10 años.

El análisis de los datos presupuestarios se centra en los gastos e ingresos corrientes, que se corresponden en cuanto a gastos con los capítulos: 1 (Gastos de personal), 2 (Gastos corrientes) y 4 (Transferencias corrientes), aunque algunos incluyen también el capítulo 3 (Gastos financieros), que en cualquier caso, suele ser poco relevante en términos relativos; y en cuanto a ingresos, con los

capítulos: 1 (Impuestos directos), 2 (Impuestos indirectos), 3 (Tasas y otros ingresos), 4 (Transferencias corrientes) y 5 (Ingresos patrimoniales).

El objetivo principal de la **primera fase**, al margen de analizar la estructura de los presupuestos municipales, es determinar un módulo de gasto que sirva luego para proyectar la situación futura. Se trata de determinar la **ratio de gasto corriente por unidad de demanda** como estándar de los costes unitarios que deberá asumir la Hacienda Pública para mantener la calidad de servicios prestados hasta ahora.

La mayoría de los municipios determinan un único módulo de gasto corriente en euros por habitante, que luego se aplica al conjunto de los gastos corrientes. De los informes y municipios consultados, el valor va desde los 563,92 €/habitante, en el caso de Requena, hasta los 1.473,16 €/habitante, en Canet d'en Berenguer.

También, hay municipios como el de Valencia o Los Montesinos que plantean una estimación más compleja, con varios módulos. En el caso del municipio de Valencia, se calcula a partir de distintas variables de gasto, extraídas de la clasificación funcional de los presupuestos, diferenciando entre las siguientes políticas de gasto:

- Administración general y promoción económica, que depende fundamentalmente del techo edificado total, por lo que se expresa en €/ m² de techo,
- Servicios personales, que básicamente dependen del número de residentes, por lo que se expresa en €/ habitante,
- Servicios de incidencia territorial, Urbanismo, Transporte, Medio Ambiente, Proyectos y Obras, Seguridad Ciudadana y Servicios Municipales, que son función del espacio público y/o del techo construido, por lo que se expresa en €/m² de techo o €/m² de espacio público.

En el caso de Los Montesinos, se utiliza en vez de la clasificación funcional, la clasificación económica de los presupuestos y se define un módulo por capítulo de gasto, diferenciando entre Gastos de personal (Cap. I), Gastos corrientes en bienes y servicios (Cap. II), Transferencias corrientes (Cap. IV) y Transferencias de capital (Cap. VII).

En la **segunda fase**, una vez conocida la estructura de los presupuestos municipales y determinado el módulo de gasto, se trata de proyectar la situación futura, de estimar los cambios en los ingresos y gastos corrientes del municipio y por tanto, el impacto de la nueva ordenación en el balance fiscal municipal.

La **proyección de los gastos corrientes**, en el nuevo escenario de expansión urbana contemplado por el Plan General, se hace a partir de la ratio de gasto corriente por unidad de demanda calculada, aplicándolo al incremento de población como consecuencia del desarrollo de las nuevas unidades urbanas. Para ello, se tiene en cuenta el desarrollo previsible del plan según las unidades concretas que contemple y, a medida que se contabilicen estos crecimientos, con la estimación de población que cada una conlleve, se puede estimar, mediante el modulo calculado, el total acumulado de gastos corrientes que la Hacienda Local deberá satisfacer. Idealmente, esta proyección se tendría que realizar conforme a la programación y desarrollo de las diferentes fases previstas en el Plan general, sin embargo, la mayoría de los informes simplifican el cálculo y lo hace en una única fase, asumiendo que el desarrollo simultaneo y completo de todos los sectores.

En la mayoría de los estudios, se hace la proyección en una única fase, asumiendo el desarrollo total del plan y planteando el balance para el año horizonte del Plan. Algunos lo hacen por anualidades (corrigiendo los datos con el IPC para obtener valores constantes). Luego, aunque sean muy pocos, los municipios de Valencia, Requena o Denia introducen un cálculo más complicado en varias etapas, conforme a la programación de los desarrollos urbanísticos, con varios escenarios (optimista, pesimista, etc.). En el caso de Los Montesinos, se realiza la estimación con el desarrollo del plan en una única fase, aunque se plantea con varios escenarios de desarrollo: un primero con 100% de desarrollo del techo edificable y otro con tan solo el 50%.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que no todos los sectores a desarrollar contarán con la misma tipología urbana: en un municipio, algunos tendrán menor densidad, con más superficie de zonas verdes, otros serán más compactos y densos. Según la tipología de un sector, los costes de conservación y mantenimiento son diferentes, por lo que realmente se tendría que definir un módulo

de gasto para cada tipología urbana y cada municipio. Si no es así, y se calcula un único módulo de gasto, independientemente de las características del nuevo desarrollo urbano, la evaluación de los gastos reales que tendrá que asumir el Ayuntamiento tras la recepción de la nueva urbanización serán valorados de una manera demasiado simplista y dará lugar a una estimación equivocada. No obstante, aunque varios documentos consultados sí enuncian esta problemática, la ratio de gasto corriente por unidad de demanda calculada en los ejemplos analizados es siempre única y a nivel municipal, sin ninguna diferenciación de coste por sectores o tipología urbana.

En resumen, en la casi totalidad de los documentos consultados, la estimación del incremento de Gasto Corriente, como resultado de la proyección de las necesidades de los nuevos desarrollos, suele ser demasiado sencillo para asegurar una correcta evaluación del impacto del desarrollo del plan sobre la hacienda pública a largo plazo. No parecen suficientes las metodologías planteadas ya que se limitan a una proyección lineal de los gastos en función del incremento de demanda: si el municipio gastaba X euros por unidad de demanda, gastará en el futuro X euros multiplicados por el incremento de demanda.

Del análisis hecho, se puede concluir que la mayoría de los documentos de ISE, dan por hecho que el nuevo desarrollo conllevará el mismo nivel de gasto por unidad de demanda. Si el nuevo desarrollo tiene la misma tipología, seguramente sea así, pero si el nuevo crecimiento plantea unas características diferentes, a la vista de los resultados de esta investigación en cuanto a las funciones de coste de la ciudad dispersa, resulta difícil pensar que se pueda mantener las ratios de gasto anteriores y por tanto hace falta introducir un factor de corrección para incorporar el efecto de la dispersión urbana. Esto es precisamente el objetivo de la propuesta metodológica que se hará más adelante.

En lo que se refiere a la **proyección de los ingresos corrientes** suele estar mucho mejor resuelta en los documentos consultados. Aunque sean varios los tipos de ingresos públicos derivados del funcionamiento de la urbanización, una vez recepcionada, son muy acotados y fácilmente cuantificables. Los ingresos corrientes de un ayuntamiento son básicamente los siguientes:

- Aportaciones del Estado derivados de los habitantes que se empadronen
- Impuesto de Bienes inmuebles
- Impuesto de actividades económicas
- Impuesto sobre construcciones, instalaciones y obras.
- Tasas de licencias de obra, 1ª ocupación y medioambientales
- Impuesto de Incremento del Valor de los terrenos
- Impuesto de circulación de vehículos a motor
- Tasas de vados de vehículos
- Tasas de basuras
- Tasas de abastecimiento de agua
- Tasas de alcantarillado
- Tasas de depuración.

Finalmente, hay que destacar los casos de los informes de Burriana, Burjassot y Alzira, que plantean su estimación, con independencia de la ordenación propuesta en el Plan y por tanto del incremento de población. De hecho, proponen una simple proyección tendencial de los gastos e ingresos conforme a una regresión lineal, hecha sobre las liquidaciones presupuestarias de los últimos años. Evidentemente, estos tres documentos, aunque aprobados, tienen muy poco que ver con el espíritu de los Informes de Sostenibilidad Económica de la TRLS de 2008.

Como conclusión, en el análisis hecho de los 14 Informes de Sostenibilidad Económica, se puede afirmar que existe gran disparidad en las metodologías y en la calidad de los mismos. También hay que reconocer que para muchos de ellos, en el momento de su redacción, el cuerpo metodológico sobre los Informes de Sostenibilidad Económica estaba poco desarrollado hasta que en el año 2011 el Ministerio de Fomento publicara la “Guía Metodológica para la redacción de Informes de Sostenibilidad Económica”.⁴⁷

⁴⁷ MARIN (2011): Guía Metodológica para la redacción de Informes de Sostenibilidad Económica. Ministerio de Fomento.

Todos los ejemplos analizados, llegan a la misma conclusión: se estima un balance positivo y por tanto se evalúa positivamente la sostenibilidad económica de los crecimientos planificados. De hecho, no resulta sorprendente con el planteamiento metodológico asumido por estos estudios. Los municipios, que se encuentran sujetos al principio de estabilidad presupuestaria, presentan balances compensados y positivos entre ingresos y gastos. Si es así y se determinan las ratios de gastos por unidad de demanda (habitante) a partir de los ejercicios presupuestarios liquidados de un municipio, es lógico que estos estén en una situación de equilibrio con los ingresos por unidad de demanda (habitante). Así pues, en un escenario inicial de equilibrio presupuestario, donde las ratios se mantienen, un incremento en la población aumentará los ingresos, la demanda de servicios y el gasto en la misma proporción, por lo que el equilibrio se mantiene y el balance siempre seguirá favorable. Evidentemente, si se asume un crecimiento de la ciudad con la misma tipología urbana, la misma calidad de los servicios y la misma presión fiscal, se mantendrá el equilibrio presupuestario de los ejercicios anteriores. Tan solo se puede producir un incremento de gastos y de ingresos lineal y que solo dependerá del aumento de población.

Es importante resaltar que todos los Informes de Sostenibilidad Económica analizados son de carácter municipal, incluidos en la documentación de instrumentos de Planeamiento General Municipal.

Los Informes de Sostenibilidad Económica, tal como se están llevando a cabo en la actualidad, plantean tres problemas que no acaban de integrarse en la metodología de evaluación y que pueden en algún momento suponer desviaciones importantes en el cálculo del impacto presupuestario:

- La mayoría plantea una evaluación al final del proceso, una vez las operaciones urbanísticas y edificatorias completadas. Pocos realizan una proyección **anual o progresiva del impacto** sobre la Hacienda Pública, dejándolo todo, en la mayoría de los documentos consultados, en una única evaluación al final del proceso de consolidación de la ciudad. En el caso de los Planes Generales se hace la estimación en el horizonte de ejecución del plan. Sin embargo, como es sabido, la ciudad no se construye de un día para otro⁴⁸. Incluso dentro de un sector ya urbanizado, la edificación es progresiva y tan solo se consigue la máxima edificabilidad después de varios años. En este proceso de consolidación progresivo de la ciudad, es importante la valoración de los costes fijos y variables, los llamados dependientes e independientes en los párrafos anteriores. Los costes fijos están presentes desde el principio y son proporcionalmente mucho más importantes en los primeros años, mientras no esté aun toda la población, llegando a dar lugar a un balance negativo si son superiores a los ingresos.
- La casi totalidad asume que todas las operaciones urbanísticas se completan en su totalidad. Este segundo problema tiene que ver con el **riesgo** asociado a algunos crecimientos urbanísticos que se plantearon. Si bien la guía habla de tres escenarios, la mayoría de los documentos consultados, no valora el posible desajuste temporal en la consolidación de la edificación. Se da por hecho que la edificabilidad se va a completar, sin embargo, como se puede ver por doquier en la Comunidad Valenciana (GAJA, 2010; GIELEN, 2012a; MIRALLES, 2012; BURRIEL, 2014), la demanda puede fluctuar y provocar urbanizaciones fantasmas, en las cuales, con total seguridad, el balance ingreso-gasto será negativo.
- Por lo general, asumen en un planteamiento continuista, el **mismo modelo de ciudad**. Apenas hay reflexiones sobre las consecuencias de la configuración del modelo de ciudad que se está planificando. La mayoría de los estudios asumen la ampliación del modelo de ciudad existente, manteniendo los mismos servicios y su gestión con estándares de calidad similares. Esto evidentemente simplifica el cálculo y permite plantear como método válido, una proyección lineal de los gastos, reproduciendo las tendencias y estándares de las liquidaciones de años anteriores. Sin embargo, cuando la nueva ordenación plantea un tejido urbano diferente, por ejemplo porque cambia la densidad o la mezcla de usos del suelo, o supone una modificación sustancial de los servicios y su forma de gestión, las ratios de gasto por unidad de demanda anteriores ya no pueden ser iguales y habría que hacer una nueva estimación o corrección de los costes asociados a los distintos servicios. En este mismo sentido, ni la guía, ni mucho menos los ejemplos consultados, realizan una estimación rigurosa en función de la

⁴⁸ De hecho, el Plan general recoge la programación de desarrollo de los distintos sectores de suelo urbanizable.

configuración la unidad urbana y optan por un cálculo simplificado con la premisa de que se mantienen los estándares actuales de la ciudad, independientemente de la ordenación urbanística propuesta.

- Muchos de los estudios consultados calculan un **único módulo** válido para el conjunto de los gastos corrientes. En esta investigación, se ha demostrado como la dispersión urbana tiene efectos diferentes según la variable de gasto que se considera, por lo que sería necesario calcular un módulo de gasto por área o política de gasto aplicando las distintas funciones de coste obtenidas y proyectar así por separada el gasto corriente futuro.

7.3. Propuesta metodológica para los Informes de Sostenibilidad Económica

A día de hoy, la mayoría de los Informes de Sostenibilidad Económica constituyen documentos relativamente sencillos que por las características del municipio, a menudo de tamaño pequeño, y por la falta de criterios metodológicos claros, se resumen en análisis de tipo input-output que se realizan como simple proyección de los presupuestos municipales consolidados, sin que se incorporen una reflexión sobre las consecuencias de determinados factores espaciales o de configuración urbanística en el módulo de gasto.

Esto es precisamente lo que se aborda en este capítulo: ¿cómo trasladar las conclusiones de esta investigación a los Informes de Sostenibilidad Económica sin que por ello los municipios tengan que abordar la elaboración de modelos econométricos individualizados que resultarían difícilmente alcanzable para la mayoría de los municipios?, en definitiva ¿cómo incorporar de manera sencilla las funciones de coste caracterizadas en los Informes de Sostenibilidad Económica?

Se trata, por tanto, de diseñar una herramienta válida, que permita a un municipio evaluar el incremento de gasto que supondrá el cambio de modelo urbano y por tanto la dispersión, como consecuencia del plan que esté elaborando, incorporando las determinaciones urbanísticas que vengan definidas en la ordenación propuesta.

No es tarea fácil trasladar al saldo presupuestario las decisiones de ocupación del suelo y menos aun pensando en algo útil y de fácil aplicación en un municipio⁴⁹. Para ello, es imprescindible que el diseño de esta herramienta tenga en cuenta las siguientes premisas:

- En primer lugar, sin querer restar importancia al documento, hay que tener en cuenta que el documento de ISE es, tan solo, uno de los múltiples informes que acompaña un plan y por tanto, en la mayoría de los casos, en la práctica, no recibe toda la atención que se merece, lo cual implica que la herramienta tiene que ser de uso rápido.
- En segundo lugar, la capacidad técnica en algunos casos de municipios medianos o pequeños es relativamente limitada, lo cual implica que la herramienta tiene que ser sencilla.
- Además, en el caso de un Plan General, no se puede trabajar a escala de la unidad urbana, sino a nivel municipal. Esto último en cualquier caso constituye una ventaja ya que hay que recordar que tanto el índice de dispersión como las funciones de coste se han caracterizado a nivel municipal.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se enuncia una propuesta metodológica para evaluar el impacto de una propuesta de ordenación de un plan general sobre el gasto municipal. Se trata de estimar el aumento de gasto corriente municipal en el horizonte de ejecución del plan.

La propuesta metodológica asume que se conoce o se puede calcular a nivel municipal lo siguiente:

- Se puede calcular la **dispersión del modelo urbano actual** con una base de datos sobre usos actuales del suelo como el SIOSE, aplicando el índice de dispersión propuesto,
- Se puede estimar, a través de los datos liquidaciones presupuestarias, los **módulos o ratios de gasto** por variable de gasto (área y política de gasto),
- Se puede calcular la **dispersión del modelo futuro** con la ordenación propuesta en el Plan general y aplicando la formulación del índice de dispersión citado con anterioridad,

⁴⁹ Incluso, quizás, por toda una serie de limitaciones que existen en cuanto a los datos y el modelo que se ha desarrollado en esta investigación, no sea factible en la actualidad. En cualquier caso, abordaremos esta cuestión en las conclusiones al hablar de líneas de investigaciones futuras.

- Se conoce el efecto del incremento de dispersión en las variables de gasto, a través de las **funciones de coste** caracterizadas por variable de gasto (área y política de gasto) y que se presentan en la Tabla 67. El valor proporcionado equivale a multiplicador de gasto por cada incremento de una unidad en la dispersión urbana. Las funciones de coste aparecen según el tamaño municipal, para el gasto corriente total, las áreas de gasto y las políticas de gasto del área 1 de Servicios públicos básicos.

	<i>Gtot</i>	<i>G0</i>	<i>G1</i>	<i>G2</i>	<i>G3</i>	<i>G4</i>	<i>G9</i>	<i>G13</i>	<i>G15</i>	<i>G16</i>	<i>G17</i>
Mun. < 1000 hab.	1,22	1,18	1,38	<i>ns</i>	1,23	<i>ns</i>	1,15	1,37	1,33	1,29	1,21
Mun. de 1000 a 5000 hab.	1,19	1,10	1,25	<i>ns</i>	1,29	<i>ns</i>	1,21	1,19	1,08	1,26	1,15
Mun. > 5000 hab.	1,21	<i>ns</i>	1,28	<i>ns</i>	1,25	1,21	1,15	1,21	1,14	1,38	1,20

Tabla 67: Funciones de coste de la dispersión urbana (*ns*: no significativo, no se ha podido determinar el sentido del efecto)

La propuesta metodológica (Ilustración 81) cuenta con varias fases:

1. En primer lugar, se estudia la ciudad actual antes de transformar el territorio. En esta fase hay que determinar las magnitudes siguientes:
 - El gasto actual Ga^G . A partir de las liquidaciones de presupuestos, se estima el gasto corriente (capítulos I a IV), por área y política de gasto, como mínimo.
 - La demanda actual Da como el número de viviendas totales actuales
 - El módulo de gasto actual Ma^G para el área y política de gasto G , dividiendo el gasto Ga^G por la demanda actual Da .
 - El índice de dispersión del modelo actual ISa , mediante los usos del suelo.
2. En segundo lugar, se estudia el plan general para determinar las magnitudes del plan en cuanto a los aspectos siguientes:
 - La demanda futura Df como el número de viviendas en el horizonte del plan.
 - El índice de dispersión del modelo futuro ISf , mediante la ordenación propuesta.
3. En tercer lugar, se obtienen y aplican las funciones de coste para para corregir los módulos de gasto. Para ello, es necesario
 - Calcular la diferencia de dispersión ΔIS entre el índice de dispersión del modelo actual ISa y el índice de dispersión del modelo futuro ISf .
 - Obtener el módulo de gasto corregido MfG por área y política de gasto. Para ello, aplicaremos la formula siguiente:
 - $MfG = \Delta IS * CG * MaG$
 - Donde CG equivale a la función de coste a aplicar según el área o política de gasto (Tabla 67).
4. En cuarto lugar, se obtiene el gasto por área y política de gasto, así como el gasto total corriente, multiplicando los módulos de gasto corregido MfG por la demanda futura Df .

Esta propuesta no pretende ser una metodología completa para la redacción de Informes de Sostenibilidad Económica como lo es la Guía metodológica del Ministerio de Fomento (MARIN, 2011), sino simplemente un complemento, para poder trasladar a los presupuestos los efectos de la dispersión urbana. En cualquier caso, es necesario puntualizar los aspectos siguientes:

- La propuesta solo sería de aplicación a un Plan General, en ningún caso a un Plan de desarrollo de una unidad urbana.
- Los módulos de gasto se calculan por área y política de gasto. En muchos casos, no está garantizada la disponibilidad de datos presupuestarios completos y fiables a nivel de grupos de

programa, por lo que resulta difícil estimar los módulos correspondientes. Además, tampoco se han podido estimar las funciones de coste a nivel de cada uno de los grupos de programa.

- Se introduce en la metodología, el cálculo del índice de dispersión. Evidentemente, esto requiere una modelización espacial del modelo actual y de la ordenación propuesta que introduce el manejo de técnicas nuevas y algo complejas, que futuras investigaciones, tendrán que procurar simplificar para que su medición sea más fácil.

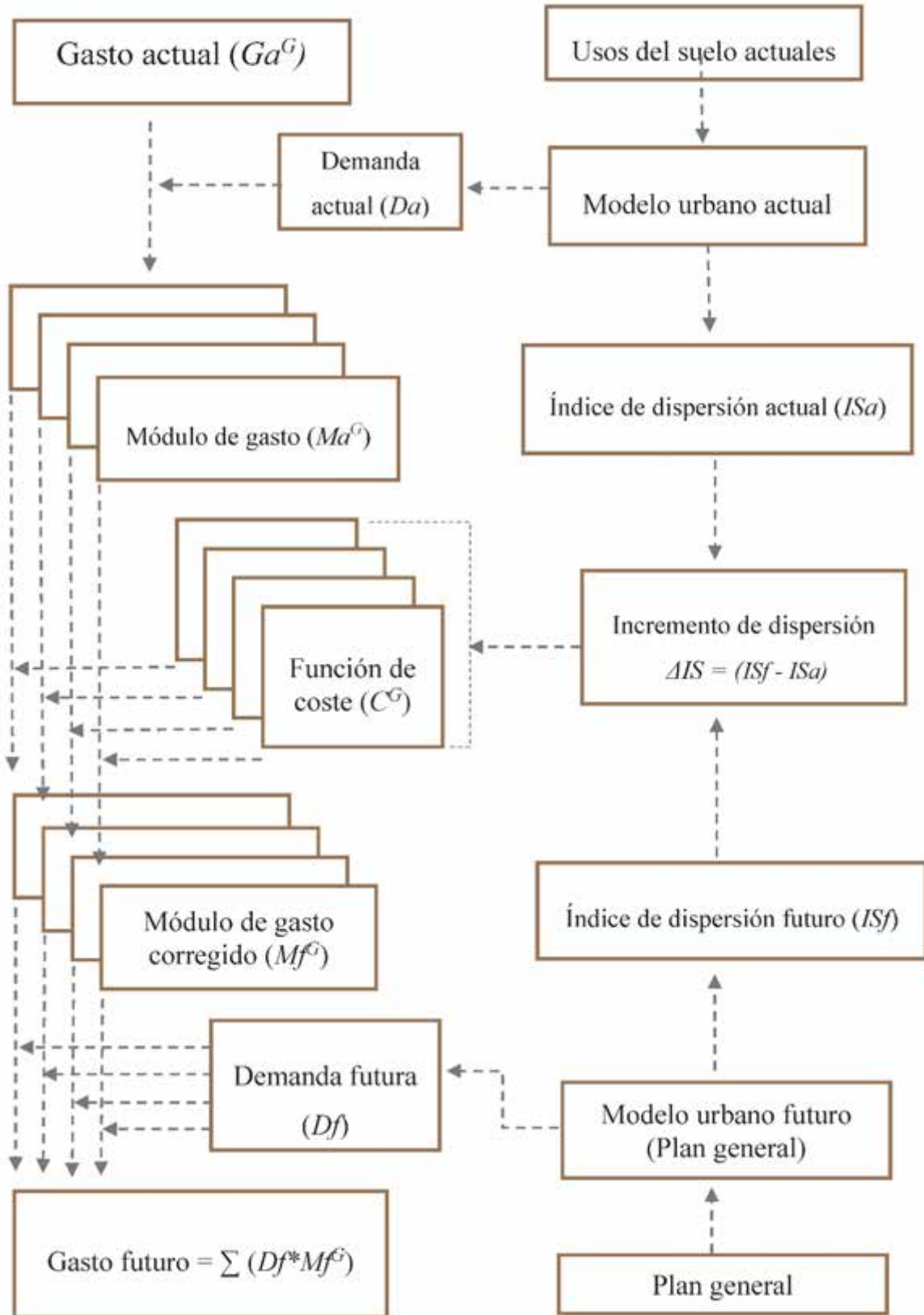


Ilustración 81: Proceso metodológico para el ISE de un Plan General

Además, el impacto económico que se analiza en los Informes de Sostenibilidad Económica es el resultado del balance entre gastos e ingresos, que aquí tan solo se aborda desde el gasto de la dispersión urbana, pero en ningún caso de los ingresos.

7.4. Evaluación de los gastos actuales del modelo urbano de la Comunidad Valenciana

En el apartado anterior, se ha visto a través de la propuesta metodológica hecha para los Informes de Sostenibilidad Económica, como se puede estimar el efecto de la dispersión urbana en el gasto corriente municipal y por tanto evaluar el incremento de gasto de un Plan General y sus distintas alternativas de ordenación. En este capítulo se pretende extrapolar y aplicar la metodología anterior para estimar el coste de la dispersión urbana en la Comunidad Valenciana. Para ello, se va a comparar el modelo urbano actual con un modelo “ideal” u objetivo, sin dispersión, sinónimo de un modelo de ciudad compacto. Así, se va a aplicar el proceso metodológico comparando dos modelos urbanos, el actual y otro objetivo, resultante de la propuesta de ordenación de un eventual Plan general, para estimar el incremento de gasto que supone la dispersión urbana para las arcas municipales.

Esto supone la definición de un modelo urbano, que denominaremos “ideal” u objetivo, del cual se podría estimar un valor teórico de dispersión. En un capítulo anterior, se ha estimado el índice de dispersión urbana actual de los 542 municipios de la Comunidad Valenciana, que se han clasificado en cinco categorías conforme a los siguientes intervalos (Tabla 68):

Tipo	promedio
Nada disperso	-1,2
Poco disperso	-0,5
Algo disperso	0,2
Bastante disperso	0,8
Muy disperso	1,6
Total general	-0,1

Tabla 68: Valores de referencia para el índice de dispersión

El Decreto 1/2011 por el cual se aprueba la Estrategia Territorial de la Comunidad Valenciana (ETCV), establece en su artículo 7 que, con el fin de procurar un desarrollo territorial y urbanístico sostenible, se optará de manera preferente “*por los tejidos urbanos compactos frente a los dispersos, salvo que la realidad territorial y su adecuación paisajística no lo permitan*”. En este mismo sentido, la ETCV propone un índice máximo de ocupación sostenible de suelo para usos residenciales (IMOS), sujeto a ciertos criterios urbanísticos:

- El suelo urbano residencial estará preferentemente a menos de 500 metros del centro histórico y ensanche.
- El suelo urbano residencial discontinuo, computable, no puede superar el 50% de la superficie de centro histórico y ensanche.

La ETCV plantea un crecimiento para el suelo residencial que, por un lado, armonice el crecimiento de los nuevos desarrollos urbanísticos con el aumento de población y por otro, priorice la consolidación y extensión de los núcleos existentes, evitando nuevas piezas urbanas en el territorio. Es decir, los nuevos desarrollos se harán preferentemente en continuidad con el tejido urbano existente de la ciudad (entendido como el centro histórico y su ensanche), en cualquier caso no más lejos de 500 metros y apostando por densidades superiores a 35 viviendas por hectárea. Ante la falta de mayor concreción en la definición del modelo objetivo de la ETCV, los valores obtenidos para el índice de dispersión pueden servir de referencia para estimar el índice de dispersión de la ciudad compacta, “ideal”, planteada por la ETCV.

Definido el índice de dispersión objetivo, se puede calcular para cada municipio el coste asociado al “exceso” de dispersión, comparando el gasto de un modelo con el otro. Suponiendo que el número de vivienda o habitante se mantiene igual, se trata de calcular la diferencia de gasto municipal

entre el modelo urbano actual (a) con su equivalente, con un valor de dispersión medio (b), un modelo poco disperso (c) o nada disperso (c), concentrando la edificación en un modelo cada vez más compacto, denso y continuo, como se muestra en la Ilustración 82.

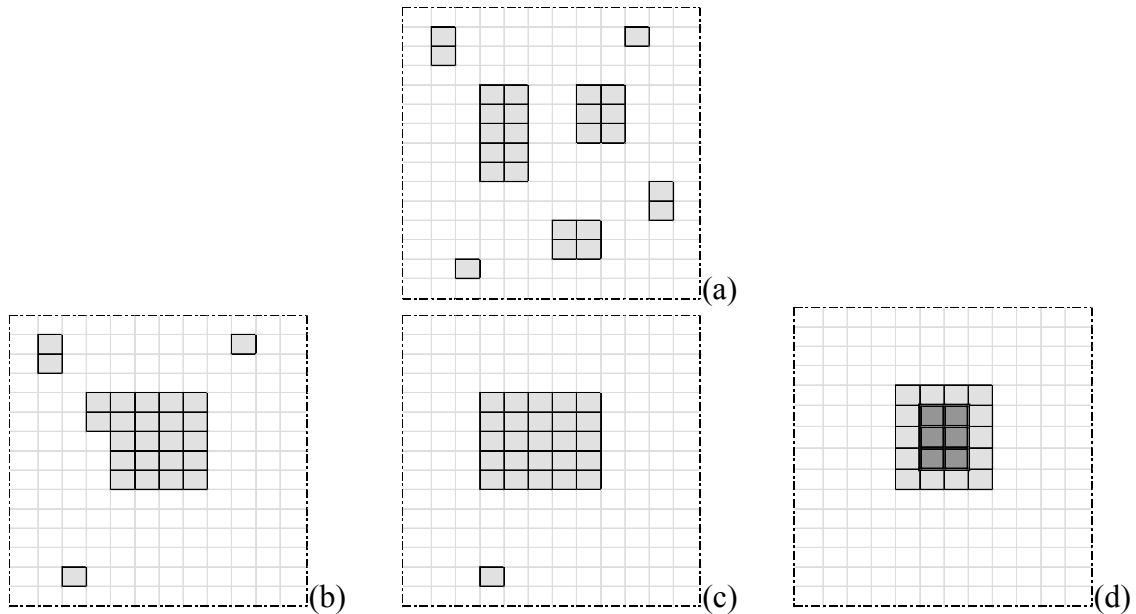


Ilustración 82: Modelos de dispersión

Se trata de obtener la diferencia entre el índice de dispersión actual del municipio y el objetivo y luego multiplicar esta diferencia por la función de coste del gasto correspondiente. Así se obtiene el factor de ponderación entre el gasto en la variable G del municipio actual y su equivalente para el modelo objetivo, aplicando la siguiente ecuación:

$$f^G = (C^G)^{\Delta IS_i}$$

C^G , es el valor de la función de coste para el gasto G (Tabla 67).

ΔIS_i , es la diferencia entre el índice de dispersión actual y el objetivo del municipio i .

En las Tabla 69, Tabla 70 y Tabla 71, se ha calculado el factor de ponderación del gasto $(C^G)^{\Delta IS_i}$ para cada variable de gasto, según el tramo de población, entre las diferentes categorías de dispersión. Con ello, se tiene el multiplicador del gasto entre el modelo urbano actual de un municipio y su equivalente conforme al modelo objetivo fijado. Por ejemplo, según la Tabla 69, en un municipio de más de 5.000 habitantes, el gasto para un modelo urbano muy disperso en la variable G1 (Servicios públicos básicos) es dos veces superior a otro nada disperso, o el gasto en Bienestar comunitario (G16) en un municipio muy disperso es 2,46 veces superior al que se da en un municipio nada disperso.

Gtot	Nada disperso	Poco disperso	Algo disperso	Bastante disperso
Poco disperso	1,14			
Algo disperso	1,31	1,14		
Bastante disperso	1,46	1,28	1,12	
Muy disperso	1,71	1,49	1,31	1,16
G1				
Poco disperso	1,19			
Algo disperso	1,41	1,19		
Bastante disperso	1,64	1,38	1,16	
Muy disperso	2,00	1,68	1,41	1,22
G13				
Poco disperso	1,14			
Algo disperso	1,31	1,14		
Bastante disperso	1,46	1,28	1,12	
Muy disperso	1,71	1,49	1,31	1,16
G15				
Poco disperso	1,10			
Algo disperso	1,20	1,10		
Bastante disperso	1,30	1,19	1,08	
Muy disperso	1,44	1,32	1,20	1,11
G16				
Poco disperso	1,25			
Algo disperso	1,57	1,25		
Bastante disperso	1,90	1,52	1,21	
Muy disperso	2,46	1,97	1,57	1,29
G17				
Poco disperso	1,14			
Algo disperso	1,29	1,14		
Bastante disperso	1,44	1,27	1,12	
Muy disperso	1,67	1,47	1,29	1,16

Tabla 69: Factor de ponderación entre niveles de dispersión por variables de gasto en municipios de más de 5.000 habitantes

Gtot	Nada disperso	Poco disperso	Algo disperso	Bastante disperso
Poco disperso	1,13			
Algo disperso	1,28	1,13		
Bastante disperso	1,42	1,25	1,11	
Muy disperso	1,63	1,44	1,28	1,15
G1				
Poco disperso	1,17			
Algo disperso	1,37	1,17		
Bastante disperso	1,56	1,34	1,14	
Muy disperso	1,87	1,60	1,37	1,20
G13				
Poco disperso	1,13			
Algo disperso	1,28	1,13		
Bastante disperso	1,42	1,25	1,11	
Muy disperso	1,63	1,44	1,28	1,15
G15				
Poco disperso	1,06			
Algo disperso	1,11	1,06		
Bastante disperso	1,17	1,11	1,05	
Muy disperso	1,24	1,18	1,11	1,06
G16				
Poco disperso	1,18			
Algo disperso	1,38	1,18		
Bastante disperso	1,59	1,35	1,15	
Muy disperso	1,91	1,62	1,38	1,20
G17				
Poco disperso	1,10			
Algo disperso	1,22	1,10		
Bastante disperso	1,32	1,20	1,09	
Muy disperso	1,48	1,34	1,22	1,12

Tabla 70: Factor de ponderación entre niveles de dispersión por variables de gasto en municipios de 1.000 a 5.000 habitantes

Gtot	Nada disperso	Poco disperso	Algo disperso	Bastante disperso
Poco disperso	1,15			
Algo disperso	1,32	1,15		
Bastante disperso	1,49	1,29	1,13	
Muy disperso	1,75	1,52	1,32	1,17
G1				
Poco disperso	1,25			
Algo disperso	1,57	1,25		
Bastante disperso	1,90	1,52	1,21	
Muy disperso	2,46	1,97	1,57	1,29
G13				
Poco disperso	1,25			
Algo disperso	1,55	1,25		
Bastante disperso	1,88	1,51	1,21	
Muy disperso	2,41	1,94	1,55	1,29
G15				
Poco disperso	1,22			
Algo disperso	1,49	1,22		
Bastante disperso	1,77	1,45	1,19	
Muy disperso	2,22	1,82	1,49	1,26
G16				
Poco disperso	1,20			
Algo disperso	1,43	1,20		
Bastante disperso	1,66	1,39	1,17	
Muy disperso	2,04	1,71	1,43	1,23
G17				
Poco disperso	1,14			
Algo disperso	1,31	1,14		
Bastante disperso	1,46	1,28	1,12	
Muy disperso	1,71	1,49	1,31	1,16

Tabla 71: Factor de ponderación entre niveles de dispersión por variables de gasto en municipios de menos de 1.000 habitantes

Aplicando estos mismos factores de ponderación del gasto $(C^G)^{\Delta IS_i}$ y teniendo el módulo de gasto del modelo actual, se calcula el módulo objetivo para el gasto G para un determinado municipio i con la fórmula siguiente:

$$Mo_i^G = Ma_i^G / (C^G)^{\Delta IS_i}$$

Donde Mo_i^G , es el módulo objetivo para el gasto G del municipio i , sin dispersión Ma_i^G , es el módulo actual para el gasto G del municipio i ; C^G , es el valor de la función de coste para el gasto G visto en Tabla 67 y ΔIS_i , es la diferencia entre el índice de dispersión actual y el objetivo del municipio i .

Con ello, se puede calcular para cada municipio el gasto equivalente del modelo objetivo y estimar el incremento de gasto que supone la dispersión urbana para ese municipio, suponiendo el mismo número de viviendas o habitantes.

En la Tabla 72, se proporciona el gasto total de la dispersión urbana en la Comunidad Valenciana, sumando el incremento de gasto de cada uno de los municipios. Se plantean tres estimaciones diferentes: una primera con el valor de dispersión medio para el conjunto de los municipios (-0,1), una segunda con el valor de dispersión medio de un municipio equivalente poco disperso (-0,5) y una tercera, con el valor equivalente a un municipio nada disperso (-1,2). Estos cálculos tan solo se han realizado para las variables de gasto siguientes: Gasto corriente total (G_{tot}), Servicios públicos básicos ($G1$), Seguridad y movilidad ciudadana ($G13$), Vivienda y urbanismo ($G15$), Bienestar comunitario ($G16$) y Medio ambiente ($G17$).

Según esta misma tabla, el coste de la dispersión urbana, en gasto corriente y para el conjunto de la Comunidad Valenciana, en comparación con un modelo objetivo equivalente a la media del índice dispersión (-0,1), es de 478 millones de euros. Esto supone que el modelo urbano de los municipios más dispersos (es decir los que superan el valor medio de dispersión) incrementa en un 13,4% el gasto corriente total de la Comunidad Valenciana. De este coste total, 256 millones de euros son para cubrir gastos suplementarios en los servicios públicos básicos, de los cuales a su vez, 147 millones de euros se producen en las políticas de gasto de Bienestar comunitario, que se incrementan en 23,2%.

Si comparamos el coste de la ciudad dispersa con modelos nada o poco dispersos, la diferencia de coste crece hasta los 1.013 millones de euros, que representa un incremento del 28,4% en el gasto corriente total, en comparación con el gasto equivalente de un modelo nada disperso (índice de dispersión igual a -1,2), o 676 millones de euros si se compara con un modelo poco disperso (índice de dispersión igual a -0,5), lo que significa un incremento en el gasto corriente total del 19%.

Así se ha obtenido la proyección de los costes municipales de la dispersión con el detalle municipal para el Gasto corriente total (G_{tot}), de Servicios públicos básicos ($G1$), de Seguridad y movilidad ciudadana ($G13$), de Vivienda y urbanismo ($G15$), de Bienestar comunitario ($G16$) y de Medio ambiente ($G17$) para los tres escenarios anteriores. Para cada una de las variables de gasto se tiene el gasto actual, el gasto objetivo con el modelo equivalente sin dispersión, la diferencia de gasto, todo ello en miles de euros, y la diferencia en tanto por cien, lo que se correspondería con el ahorro que supondría el modelo urbano del mismo municipio sin dispersión.

En cualquier caso, para facilitar la lectura de estos resultados, se muestra en la Ilustración 83 un mapa con la distribución espacial del coste de la dispersión urbana a nivel municipal, en tanto por cien del total de gasto corriente. En este caso, se compara con el gasto equivalente suponiendo un modelo urbano nada disperso. Este mapa tiene evidentemente cierto parecido con el mapa de dispersión urbana. Los municipios más dispersos suponen un incremento superior al 37% del gasto corriente total y se localizan principalmente en el litoral alicantino, las comarcas del sur de la Provincia de Alicante, los municipios del interior del área metropolitana de Valencia, algunos municipios de las Riberas del Júcar y Peñíscola al Norte. Aunque con una incidencia algo menor, la dispersión urbana supone también unos incrementos en el gasto corriente muy importantes (entre 31 et

37 %) en el área metropolitana de Castellón, el litoral norte castellonense, en el litoral sur de Valencia y en toda la provincia de Alicante, exceptuando los municipios más rurales. El coste de la dispersión urbana se concentra principalmente en la Provincia de Alicante en las áreas funcionales de Alacant – Elx, Vega Baja, La Marina Alta, La Marina Baixa y El Vinalopó; en la Provincia de Valencia en el área funcional de Valencia y en Las Riberas del Júcar; y en la Provincia de Castellón, en el área funcional de Castellón.

Modelo objetivo: índice de dispersión medio general (-0,1)	Gasto actual	Gasto objetivo	Coste	Diferencia
<i>Gasto corriente total (Gtot)</i>	3.567	3.089	478	13,4%
<i>Servicios públicos básicos (G1)</i>	1.459	1.202	256	17,6%
<i>Seguridad y movilidad ciudadana (G13)</i>	498	436	62	12,5%
<i>Vivienda y urbanismo (G15)</i>	206	184	22	10,6%
<i>Bienestar comunitario (G16)</i>	634	487	147	23,2%
<i>Medio ambiente (G17)</i>	122	107	15	11,9%
Modelo objetivo: índice de dispersión medio de ciudad poco dispersa (-0,5)	Gasto actual	Gasto objetivo	Coste	Diferencia
<i>Gasto corriente total (Gtot)</i>	3.567	2.891	676	19,0%
<i>Servicios públicos básicos (G1)</i>	1.459	1.100	359	24,6%
<i>Seguridad y movilidad ciudadana (G13)</i>	498	407	91	18,3%
<i>Vivienda y urbanismo (G15)</i>	206	176	30	14,5%
<i>Bienestar comunitario (G16)</i>	634	435	199	31,4%
<i>Medio ambiente (G17)</i>	122	100	21	17,6%
Modelo objetivo: índice de dispersión medio de ciudad nada dispersa (-1,2)	Gasto actual	Gasto objetivo	Coste	Diferencia
<i>Gasto corriente total (Gtot)</i>	3.567	2.554	1.013	28,4%
<i>Servicios públicos básicos (G1)</i>	1.459	934	524	35,9%
<i>Seguridad y movilidad ciudadana (G13)</i>	498	358	139	28,0%
<i>Vivienda y urbanismo (G15)</i>	206	161	44	21,5%
<i>Bienestar comunitario (G16)</i>	634	354	279	44,1%
<i>Medio ambiente (G17)</i>	122	89	33	27,0%

Tabla 72: El coste de la ciudad dispersa en la Comunidad Valenciana, en millones de euros.

Con todo ello, se puede ver cómo los mayores costes de la dispersión urbana se localizan principalmente en el litoral en los enclaves más turísticos, especializados en segunda residencia y en los municipios dormitorio de las áreas metropolitanas de las tres capitales de provincia.

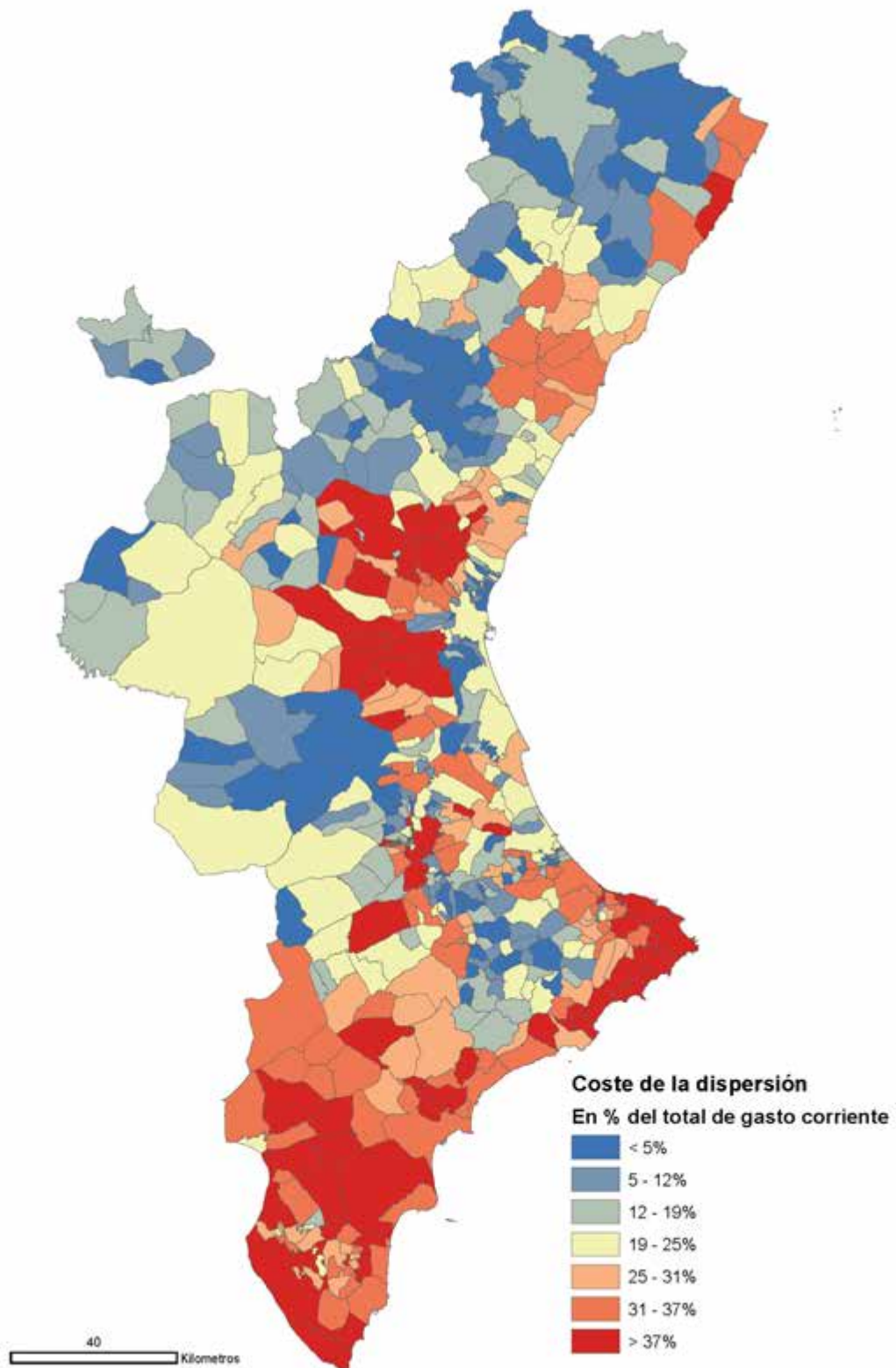


Ilustración 83: El coste de la dispersión a nivel municipal, en % del total de gasto corriente

CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES

8.1. Conclusiones en relación a la dispersión urbana

El objetivo principal de esta investigación ha sido desarrollar un instrumento municipal para la modelización del impacto de la dispersión urbana en el coste de los servicios públicos básicos. Para ello, la primera parte se ha centrado en caracterizar la ciudad dispersa.

En cuanto a la caracterización y medición de la dispersión urbana de los municipios de la Comunidad Valenciana (España):

- Se han obtenido y definido **doce indicadores característicos de la ciudad dispersa**. Todos ellos han sido contruidos a partir de datos sobre usos del suelo y mediante el uso de un Sistema de Información Geográfica, que ha permitido incorporar técnicas de análisis espacial en el diseño de los indicadores. La batería de indicadores propuesta cumple con una serie de criterios (sencillez, contrastado, no sesgado ni en el espacio, ni en el tiempo) que, sin duda, le da validez: son relativamente sencillos, claros y de fácil comprensión; están basados en datos fiables y contrastados ya que provienen de fuentes de información oficiales y públicas; son datos completos y no sesgados ya que se basan en datos disponibles para todo el ámbito territorial del Plan y a la misma escala; igualmente, se ha utilizado datos cuya disponibilidad en el tiempo está garantizada, asegurándose así la repetitividad de los análisis. Además, el estudio de los resultados de los indicadores de manera individual y el análisis exploratorio estadístico realizado sobre el conjunto de las variables, se ha centrado en testear la pertinencia de los indicadores para medir la ciudad dispersa. Se demuestra que **cada uno de ellos contribuye en la medición de la ciudad dispersa, aunque no todos con el mismo peso**. Se concluye que no es uno u otro, sino varios indicadores que tienen que usarse en sinergia. Algunos estudios abordan el problema únicamente desde la densidad, sin embargo, aunque sea indispensable para poder hablar de dispersión urbana, no es suficiente y es necesaria la incorporación de otras variables como la fragmentación y la distancia para llegar a una mejor caracterización de la ciudad dispersa. Otros estudios, efectivamente tienen en cuenta varios indicadores, sin embargo, siempre lo hacen de manera individual, obviando así las sinergias que existen en un fenómeno tan complejo como el que se está estudiando.
- La aplicación de técnicas estadísticas multivariantes ha permitido reducir el conjunto de 12 variables en una serie de **dimensiones independientes**, que permiten entender mejor el fenómeno objeto de estudio. Así, se ha podido identificar las cinco dimensiones de la ciudad dispersa: la densidad, la fragmentación, la distancia, la complejidad y la extensión. En cualquier caso, aunque la densidad parece ser la dimensión y característica más importante de la ciudad dispersa, ni la densidad, ni ninguna de las dimensiones caracterizadas es suficiente para medir por sí solo el fenómeno objeto de estudio. Con ello, se demuestra que la ciudad dispersa es multidimensional y su medición tiene que incorporar indicadores relativos tanto a la densidad como la fragmentación, la distancia, la complejidad y la extensión del suelo urbano.
- A partir de estas dimensiones, se ha podido enunciar la siguiente **definición de la ciudad dispersa**:
La ciudad dispersa se corresponde con un modelo urbano de ocupación del territorio, caracterizado por asentamientos de baja densidad extendidos sobre grandes superficies, fragmentado en varias unidades urbanas, distantes entre ellas y que definen una estructura compleja.
- Se ha definido mediante el uso de técnicas de análisis factorial bayesiano un **índice de dispersión a nivel municipal**. Permite simplificar la medición multidimensional de la dispersión urbana, combinando los indicadores en un índice sintético. Aun así, el índice de dispersión propuesto mantiene la caracterización multidimensional de la dispersión urbana, incorporando los indicadores característicos de la ciudad dispersa en su cálculo. Con ello, se tiene una **medición**

única y agregada de la dispersión urbana, que resulta más fácil de representar y analizar. El índice, así formulado, permite una rápida y sencilla representación cartográfica para el estudio de la distribución espacial de la dispersión en el ámbito territorial estudiado. El índice de dispersión urbana definido tiene distintas ventajas: en primer lugar, asumiendo la multidimensionalidad del fenómeno objeto de estudio, **incorpora las distintas dimensiones de la dispersión urbana**, sin tener que simplificar la dispersión a un indicador u otro, como en muchos estudios se ha hecho, asociando directamente dispersión urbana y densidad, por ejemplo; en segundo lugar, la **caracterización de un factor común entre 12 indicadores** que pensamos que, a priori, son indicativos de una mayor dispersión, maximiza la probabilidad de estar en lo cierto. En el caso de trabajar solo con un indicador será más fácil equivocarse en su formulación que si se define un número superior de indicadores. Finalmente, no nos podemos olvidar que la representación y clasificación de la dispersión es más fácil.

- El índice de dispersión se ha calculado en la Comunidad Valenciana a nivel municipal. Ha permitido identificar y clasificar los 542 municipios en **cinco categorías** según el nivel de dispersión de su modelo urbano: nada, poco, algo, bastante y muy disperso. La distribución de los valores altos de dispersión muestra cierta **concentración espacial**. Los municipios muy dispersos se concentran en gran parte de la franja costera, en la casi totalidad de la provincia de Alicante, exceptuando el sistema rural, y en torno a las tres capitales de provincia: Alicante, Valencia y Castellón de la Plana. En este caso, la dispersión urbana es **fruto de dos fenómenos diferentes y relativamente localizados** en el territorio: por un lado, se ha producido una mayor dispersión por la presencia del turismo (nacional o internacional) y la demanda de segunda residencia, principalmente en la costa y en la provincia de Alicante; por otro lado, también se constata una mayor dispersión en las áreas metropolitanas de las tres capitales de provincia por la transformación de determinados municipios próximos, en ciudad dormitorio.
- La distribución espacial de los municipios caracterizados por un modelo **poco disperso**, es más heterogénea. Por lo general, salvo en el sistema rural, se puede ver que son municipios que tienen suelos con una elevada capacidad agrícola o municipios muy condicionados por cierto riesgo de inundación. En cualquier caso, estos ejemplos también muestran como la mayor o menor dispersión urbana es fruto de decisiones municipales en cuanto a su modelo de crecimiento, ya que muchos municipios en la comarca de la Vega Baja en Alicante presentan modelos muy dispersos a pesar de contar con estas mismas condiciones. El **sistema rural** muestra por lo general un índice de dispersión muy inferior, consiguiendo así mantener un modelo de ciudad compacto. Evidentemente la poca accesibilidad, la escasa población y quizás las condiciones geomorfológicas han sido factores claves para mantener esta situación.
- Los valores de dispersión urbana reflejan perfectamente las **consecuencias del urbanismo, del sector inmobiliario y de los cambios socioeconómicos** de las últimas décadas en la Comunidad Valenciana. Muchos municipios de la Comunidad Valenciana han experimentado un importante cambio, pasando de un modelo mediterráneo, tradicionalmente compacto, a un modelo difuso.

8.2. Conclusiones en relación al coste de la dispersión urbana

Como resultado de esta investigación, se puede afirmar que la ciudad dispersa aumenta el gasto público de la Administración Local, generando un **incremento considerable en el gasto corriente** y en el coste unitario de los servicios públicos locales. Como se puede ver en la Tabla 73, el aumento del índice de dispersión municipal de una unidad, significa un incremento marginal del 21,5 al 24,2% del gasto corriente del municipio.

Además, los resultados de la investigación demuestran que **este efecto no es igual en todas las variables de gasto** (Tabla 73), ya que en algunas áreas o políticas de gasto, el coste de los servicios muestra mayor dependencia de la dispersión urbana, mientras que en otras los factores de localización de la población no parecen producir efecto significativo en el gasto.

A nivel de área de gasto, la dispersión urbana tiene un efecto importante, sobre todo, en gasto de los Servicios Públicos Básicos y de Producción de bienes públicos de carácter preferente (en el caso de los municipios, son principalmente servicios vinculados a cultura y deporte). Dentro de los diferentes Servicios Públicos Básicos, todos muestran dependencia de la dispersión urbana, que en

cualquier caso se revela mayor en el gasto en Seguridad y movilidad ciudadana y en Bienestar comunitario.

A nivel de programas de gasto, también se demuestra como la dispersión urbana aumenta el gasto:

- en el caso de los municipios de más de 5.000 habitantes, en la Recogida, eliminación y tratamiento de residuos y algo menos en Saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas y Parques y jardines,
- en los municipios entre 1.000 y 5.000 habitantes, en la Seguridad y Orden Público, Vías públicas, Recogida, eliminación y tratamiento de residuos, Parques y jardines,
- en los municipios de menos de 1.000 habitantes, en el Saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas, Seguridad y Orden Público y Urbanismo.










































Variable de gasto	<1000 hab.	1000-5000 hab.	>5000 hab.
Corriente total (Gtot)	 24,2%	 21,5%	 23,7%
Área de gasto			
Deuda pública (G0)	 21,7%	 19,5%	ns
Servicios públicos básicos (G1)	 38,0%	 25,5%	 28,4%
Actuaciones protección y promoción social (G2)			
Producción de bienes públicos de carácter permanente (G3)	 22,9%	 28,7%	 25,1%
Actuaciones de carácter económico (G4)	ns	ns	 20,7%
Administración general (G9)	 14,6%	 21,3%	 14,6%
Políticas de gasto de Servicios públicos básicos			
Seguridad y movilidad ciudadana (G13)	 37,2%	 19,4%	 21,2%
Vivienda y urbanismo (G15)	 32,6%	ns	 14,2%
Bienestar comunitario (G16)	 28,7%	 26,2%	 37,6%
Medio ambiente (G17)	 21,2%	 15,3%	 20,0%
Grupos de programas de gasto			
Seguridad y Orden Público (G132)	 44,6%	 23,5%	 11,5%
Urbanismo (G151)	 31,7%	ns	 14,9%
Vías públicas (G155)	ns	 25,6%	 15,4%
Saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas (G161)	 44,6%	ns	 23,5%
Recogida, eliminación y tratamiento de residuos (G162)	ns	 20,4%	 48,0%
Limpieza viaria (G163)	ns	ns	 15,6%
Cementerios y servicios funerarios (G164)	ns	ns	ns
Alumbrado público (G165)	ns	ns	 16,5%
Otros servicios de bienestar comunitario (G169)	ns	ns	ns
Parques y jardines (G171)	ns	 23,2%	 19,4%

Tabla 73: Incremento marginal del gasto según la dispersión urbana

Calculando el coste de la dispersión urbana en la Comunidad Valenciana, a partir de los efectos calculados a nivel municipal, se ha podido estimar el incremento de gasto que supone la dispersión urbana en un 28,4% del gasto corriente, en el escenario más optimista (Ilustración 84).

Estimando este coste para las áreas y políticas de gasto más significativas (Ilustración 84 e Ilustración 85), según el estándar de dispersión que se use, la dispersión urbana en la Comunidad Valenciana supone un incremento del 13,4 al 28,4% del gasto corriente total (entre 478 y 1.013 millones de euros); un incremento del 17,6 al 35,9% del gasto en Servicios públicos básicos (entre 256 y 524 millones de euros); y un incremento del 23,2% al 44,1% del gasto en Bienestar comunitario (entre 147 y 279 millones de euros).

Evidentemente, el coste de la dispersión urbana no es homogéneo en toda la Comunidad Valenciana ya que la dispersión no es igual en todo el territorio. En esta investigación se ha podido caracterizar el modelo de dispersión urbana de cada uno de los municipios de la Comunidad

Valenciana y con ello, se ha podido demostrar que la mayor parte del coste de la dispersión urbana se localiza en el litoral, en los enclaves más turísticos especializados en segunda residencia, y en los municipios dormitorio de las áreas metropolitanas de las tres capitales de provincia.

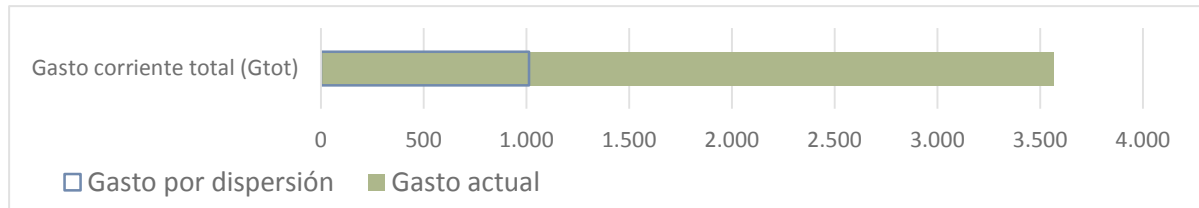


Ilustración 84: Coste en gasto corriente por la dispersión urbana (en miles de euros)

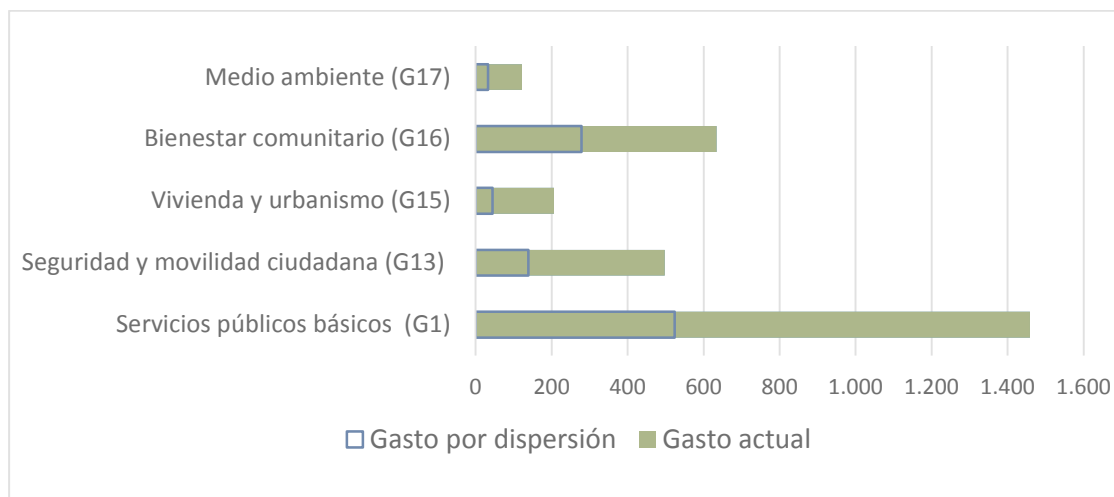


Ilustración 85: Coste en gasto en servicios públicos básicos por la dispersión urbana (en miles de euros)

Todo ello se puede ver a nivel municipal en la Ilustración 86. La dispersión urbana representa porcentajes superiores al 31% del gasto corriente municipal en muchos municipios del litoral correspondientes con los enclaves más turísticos especializados en segunda residencia (norte de la provincia de Castellón y casi la totalidad de Alicante), y en los municipios dormitorio de las áreas metropolitanas de las tres capitales de provincia. Esto mismo queda reflejado también en el coste en valores absolutos, aunque en este caso, está condicionado por el volumen total del presupuesto o de población, ya que aparece un mayor coste absoluto en las tres capitales de provincia (poco dispersa, sobre todo en el caso de Valencia) y en casi toda la franja litoral.

El modelo econométrico desarrollado revela un **efecto significativo de la dispersión urbana en el gasto corriente** de los municipios. Los resultados en cualquier caso, son más significativos y precisos a nivel de áreas y políticas de gasto y algo peor a nivel de programas de gasto. Además, las conclusiones son más consistentes en los municipios con tamaño superior a 5.000 habitantes.

Existe un efecto significativo de la dispersión urbana en el gasto corriente total de un municipio. **Este efecto no es igual en todas las áreas y políticas de gasto.** Ciertas variables de gasto muestran mayor dependencia de los factores de localización de la población o del tejido urbano que otras. La dispersión urbana tiene un efecto positivo significativo en las siguientes áreas de gasto: los **servicios públicos básicos** (área de gasto 1), la producción de bienes públicos de carácter preferente (área de gasto 3) y actuaciones de carácter general (área de gasto 9), además de en actuaciones de carácter económico (área de gasto 4) en las **poblaciones de más de 5.000 habitantes**. El análisis más detallado de los diferentes servicios públicos básicos revela además, que la dispersión urbana tiene un impacto positivo en todos los servicios, con mayor incidencia en el gasto en **seguridad y movilidad ciudadana** (política de gasto 13) y en **bienestar comunitario** (política de gasto 16), sobre todo en la recogida, eliminación y tratamiento de residuos y en el caso de los municipios de más de 5.000

habitantes en el saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas, la limpieza viaria y el alumbrado público. En cualquier caso, estos resultados son coherentes con el conocimiento recogido en la bibliografía previa a esta investigación.

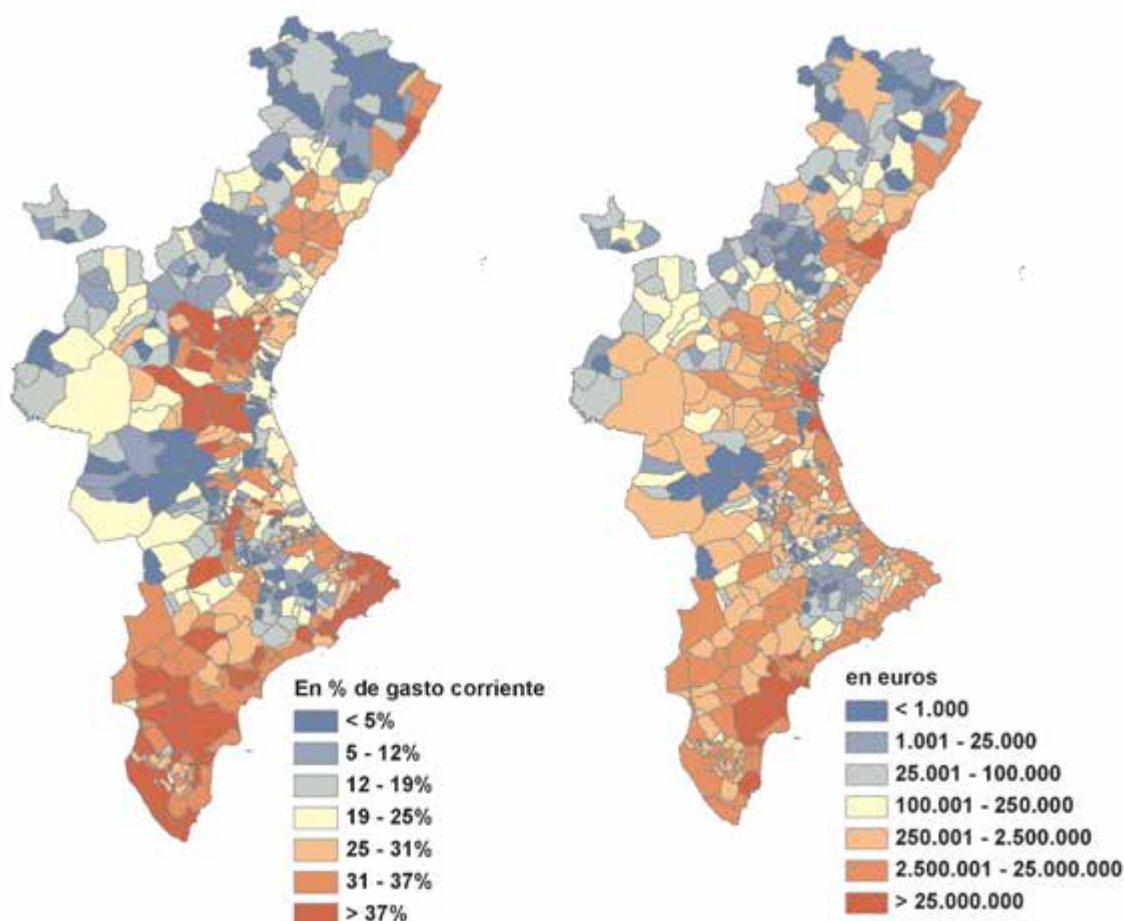


Ilustración 86: Coste de la dispersión urbana a nivel municipal en % del gasto y en euros

La dispersión urbana es un fenómeno multidimensional y esto mismo, ha quedado demostrado también en esta segunda fase de la investigación ya que **el efecto en el gasto que se revela diferente según la dimensión contemplada**. La densidad o intensidad de uso tiene un efecto positivo significativo en todas las áreas de gasto comentadas en el punto anterior, salvo en las actuaciones de carácter económico (área de gasto 4), donde la fragmentación del tejido urbano es más significativa. La fragmentación también tiene un efecto positivo significativo en los servicios públicos básicos, en el gasto para la producción de bienes públicos de carácter preferente y en las actuaciones de carácter económico, sobre todo en los municipios de más de 5.000 habitantes. Incluso, tiene un efecto más importante que la densidad en los servicios asociados con la seguridad y movilidad ciudadana, el bienestar comunitario y el medio ambiente. La distancia entre las piezas urbanas es relevante también en el caso del gasto en servicios públicos básicos en municipios de menos de 1.000 habitantes, principalmente en vivienda y urbanismo, recogida de residuos y medio ambiente. A nivel de grupos de programas, aparecen notables diferencias entre dimensiones, aun cuando sigue siendo la densidad el factor más importante: por ejemplo, los resultados dan un papel especialmente relevante de la fragmentación y la distancia en el gasto en parques y jardines; también revelan la importancia de la fragmentación en el gasto de alumbrado público, la recogida de residuos o el gasto en seguridad y orden público.

En cualquier caso, los efectos calculados en el gasto **no son lineales y dependen del tamaño del municipio**. Independientemente de la calidad de los datos incorporados en el modelo, que no es homogéneo en todos los tramos de población, el modelo revela efectos diferentes según el tamaño del

municipio en una misma variable de gasto. Esto es coherente en primer lugar, con las obligaciones y competencias de los ayuntamientos y, en segundo lugar, con los estudios anteriores sobre la importancia del tamaño de la población y de las economías de escala en el gasto de la administración local (SOLE-OLLE, 2001; HORTAS-RICO, 2013).

Aunque el objetivo de esta investigación no sea explicar el conjunto del gasto municipal, sino de estimar la correlación entre determinados factores espaciales de localización representativos de la ciudad dispersa y el gasto, sí que se han incluido **algunos factores adicionales** que podrían explicar algo más de varianza y que parecían importantes para identificar el efecto real de la dispersión. Los resultados del modelo desarrollado han mostrado por lo general los efectos esperados, tanto en lo que tiene que ver con la **presión fiscal** y la presencia de **industria**, que inducen un mayor gasto corriente, como en la existencia de vivienda de **segunda residencia**. En cuanto, al suelo no edificado tiene poco efecto salvo en el gasto en urbanismo y en las vías públicas. El resultado más interesante tiene que ver con el gasto transferido a otras administraciones. En este caso, se muestra un efecto significativo y se demuestra así la **importancia de las Mancomunidades** u otras administraciones en la interpretación del gasto correspondiente a determinadas políticas, ya que asumen los servicios correspondientes y por tanto su gasto. El efecto de una mancomunidad en el gasto es negativo, no porque el coste sea más barato sino porque al asumir el servicio, el gasto ya no aparece en la variable de gasto correspondiente sino en la política de gasto que recoge las transferencias a otras administraciones. Esta es una cuestión que convendrá analizar en futuras investigaciones.

La dispersión urbana es por tanto un factor determinante del gasto corriente municipal y es necesario tenerlo en cuenta en los procesos de evaluación de la sostenibilidad económica de los instrumentos urbanísticos. No obstante, el análisis de algunos ejemplos de Informes de Sostenibilidad Económica muestra, como en la actualidad, apenas se tienen en cuenta los factores de localización de la población en estos procesos de evaluación.

Se propone un procedimiento metodológico, que permite a los ayuntamientos incorporar una serie de funciones de coste, dependientes de la dispersión urbana, para evaluar las consecuencias económicas de sus decisiones urbanísticas, y que se puede integrar de manera complementaria a los Informes de Sostenibilidad Económica, necesarios en la elaboración de los instrumentos urbanísticos y territoriales.

En cualquier caso, hay que tener en cuenta que esta propuesta es parcial ya que en el balance fiscal municipal intervienen tanto gastos como ingresos, por lo que el efecto de la dispersión urbana en los Informes de Sostenibilidad Económica no sería del todo completo mientras no se analice el impacto en el ingreso.

Entre estos ingresos figuran impuestos directos que incluyen los impuestos cedidos por el Estado a los ayuntamientos (IRPF) y los gestionados directamente por el propio Ayuntamiento (IBI, Impuesto Vehículos Tracción Mecánica, Impuesto incremento valor terrenos y el IAE) y que dependen básicamente del crecimiento de la población, las actividades económicas y el catastro. Tan solo el IBI y el Impuesto sobre el incremento de valor de los terrenos están directamente relacionados con el urbanismo. En este sentido, aparece la pregunta siguiente: ¿el cálculo de estos impuestos es capaz de internalizar el mayor coste que supone la dispersión urbana? Aunque no se haya analizado en esta investigación los ingresos, existen varios autores que afirman que el incremento de gasto, público y privado, no se cubre con el pago adicional de impuestos (BRUECKNER, 2001; MUÑIZ, 2003), por lo que se produciría un fallo de mercado en el cual el aumento de coste marginal provocado por la incorporación de un nuevo desarrollo urbano disperso quedaría cubierto por el resto del municipio; es decir que se produce una sociabilización del coste real de la ciudad dispersa que haría que las áreas densas y compactas asuman el aumento de gasto marginal de las áreas urbanas dispersas, a través del reparto a todo el municipio de las cargas adicionales. Con ello, podría quedar en entredicho, después del proceso de construcción y consolidación de la ciudad, uno de los principios básicos del urbanismo que busca la distribución equitativa de las cargas y beneficios. En este caso, este principio no estaría garantizado en la fase de funcionamiento de la ciudad ya que realmente quien se beneficia de vivir en áreas urbanas de tipo unifamiliar, paradigma de la ciudad dispersa, no pagaría el aumento de coste marginal que supone prestarle servicios públicos básicos con los mismos estándares de calidad.

Sin duda, en el futuro convendría investigar en qué medida los ayuntamientos consiguen trasladar los efectos de la dispersión urbana a los ingresos, para asegurar un reparto equitativo y justo de las cargas que supone.

8.3. Principales limitaciones del trabajo

También hay que señalar algunas limitaciones a esta investigación, en tanto pueden condicionar las conclusiones obtenidas.

Sobre la dispersión urbana

Siempre que se maneje datos cartográficos, la **escala de trabajo** constituye un factor limitante evidente. En este caso, la escala de trabajo 1:25.000 nunca ha sido empleada para caracterizar la dispersión urbana a nivel municipal, las experiencias previas en España, ha trabajado con el CORINE Land Cover que tenía una escala 1/100.000. Aun así, esta escala sigue planteando una limitación importante que condiciona los resultados, sobre todo en los municipios más rurales. Los datos del proyecto SIOSE proporcionan información sobre superficies mínimas de 0,5 a 2 hectáreas según sea el ámbito urbano o forestal. En algunos municipios, generalmente del sistema rural, el tamaño de estas superficies mínimas aún puede resultar insuficiente para individualizar unidades urbanas más pequeñas. Así, el proceso de generalización asociado a la escala 1:25.000 de la base de datos SIOSE, puede en algunas ocasiones dar información anómala en determinados municipios pequeños.

La falta de información más detallada sobre la ubicación de la población dentro de los límites administrativos es otro factor limitante importante. El **Censo de población y Vivienda** proporciona datos a nivel municipal por lo que resulta difícil distribuir esta información dentro del municipio en las zonas urbanas identificadas por el SIOSE⁵⁰. Tan solo queda el uso de modelos de tipo dasimétrico, algo complejos, para conseguir estimar la población o las viviendas existentes en cada unidad urbana.

Sobre los datos presupuestarios

El coste de los servicios públicos básicos se ha extraído de los datos de liquidación de los presupuestos municipales. Estos datos plantean varios problemas: en primer lugar, aunque la nueva estructura introducida por la Orden EHA/3565/2008, constituye una mejora importante, sigue habiendo ciertas dificultades para encontrar una **equivalencia entre los servicios públicos básicos municipales y la estructura de los presupuestos** en capítulos, áreas o programas de gasto; en segundo lugar, en muchos casos los datos resultan **incompletos**, ya que los municipios de menos de 5.000 habitantes tan solo tienen la obligación de facilitar los datos presupuestarios hasta el nivel de área de gasto; en tercer lugar, los datos de los presupuestos son agregados y a **nivel municipal**, por lo que no se puede disponer de información de cómo se distribuye los costes a nivel de urbanización, barrio o aún menos, unidad urbana.

Otro problema detectado durante la investigación, que afecta por tanto a los datos presupuestarios utilizados, tiene que ver con determinados municipios con servicios públicos básicos prestados por **diputaciones, consorcios, empresas públicas o mancomunidades**. En estos casos, no ha resultado posible estimar los costes asociados a estos servicios ya que, en el caso de las mancomunidades, los datos presupuestarios encontrados no son suficientemente detallados o directamente, como es el caso para los consorcios y empresas públicas, no se publican. En cualquier caso, sí que la incorporación de la covariable Transferencias a otras administraciones ha permitido recoger parte del efecto de las mancomunidades.

Finalmente, hay que insistir en que se ha trabajado **exclusivamente con los gastos corrientes**, sin tener en cuenta las operaciones de capital y las inversiones realizadas por los municipios. Esto puede hacer condicionado los resultados en determinadas áreas, políticas o programas de gasto que, por sus objetivos, supongan un porcentaje de gasto superior en inversiones. Es por ejemplo el caso de

⁵⁰ También proporciona los datos a nivel de secciones censales, aunque las pruebas realizadas no han conseguido mejorar el problema de distribución de la población en el territorio ya que sus límites tampoco se ajustan a las zonas urbanas identificadas por el SIOSE.

las variables de gasto en vías públicas, alumbrado público, saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas, parques y jardines, actuaciones de carácter económico como las infraestructuras, caminos y carreteras locales.

Sobre los resultados obtenidos

Si bien los efectos que se han determinado a nivel de área y política de gasto son significativos y obtienen una estimación en la magnitud del efecto bastante precisa en la mayoría de los casos, no es así para los **grupos de programas**. En este tercer nivel, los efectos sobre la variable de gasto, no siempre se han podido estimar de manera precisa, dando lugar en algunos casos a efectos poco significativos. Es el caso sobre todo para los municipios de menos de 1.000 habitantes y para los siguientes conceptos de gasto: limpieza viaria, cementerios y servicios funerarios y otros servicios de bienestar comunitario, y también, aunque en menor medida, urbanismo, vías públicas, saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas, así como parques y jardines. Eso se debe principalmente a la falta de datos suficientes en algunas de las variables de gasto correspondiente a estos grupos de programas.

Una de las principales limitaciones de esta investigación es la unidad básica de análisis utilizada que se corresponde con el **municipio**. Las funciones de coste se han determinado a nivel municipal, coincidiendo con la unidad mínima de información proporcionada por los datos de liquidaciones de presupuestos. La estructura de los presupuestos municipales hace imposible en la actualidad disponer de datos presupuestarios desagregados, por lo que los importes de gasto no se pueden individualizar a nivel de manchas urbanas, sino que representan valores agregados para el conjunto del municipio.

Otro aspecto importante a tener en cuenta en la interpretación de los resultados, es la **gran heterogeneidad** en los municipios analizados, que incluye tanto municipios de más de 700.000 habitantes, como Valencia, como pueblos pequeños de 50 habitantes, o municipios costeros, así como pueblos del interior en zonas montañosas. Se ha preferido mantener una base de datos compacta y completa con todos los municipios independientemente de su tamaño, para no perder ningún dato y poder así sacar conclusiones sobre el conjunto de la Comunidad Valenciana. En cualquier caso, este aspecto ha estado presente en todo el diseño de la investigación, por ejemplo, incorporando en el modelo de gasto un análisis por tramos de población o dando un tratamiento especial a los valores ceros tanto en el modelo de gasto como en el modelo de dispersión.

Los resultados obtenidos se centran **exclusivamente en el gasto**. Se ha estimado el efecto de la dispersión urbana sobre el gasto de los servicios públicos básicos, sin estimar los cambios que se pueden producir sobre el ingreso municipal. Evidentemente, las conclusiones obtenidas tan solo son parciales y no son suficientes para evaluar el coste final de la dispersión urbana, resultante del saldo final entre gastos e ingresos. En cualquier caso, es necesario resaltar que los ingresos, sobre todo los que tienen que ver con tasas e impuestos, tienen un carácter más definido y estable, en línea con el crecimiento de la población, las actividades económicas y el catastro. Aun así, en esta investigación, no se ha estudiado el impacto de la dispersión urbana en los ingresos, lo cual seguramente constituya una línea de investigación futura interesante para completar el cálculo del balance final del desarrollo urbano.

BIBLIOGRAFÍA

- ABDI, H.; WILLIAMS, J. (2010): Principal component analysis. *WIREs Comp Stat*, 2010, 2, pp. 433–459, doi:10.1002/wics.101
- AGUILERA BENAVENTE, F. (2008): Análisis espacial para la ordenación eco-paisajística de la Aglomeración Urbana de Granada. Director: BOSQUE SENDRA, J.; VALENZUELA MONTES, L.M. Universidad de Granada. Fecha de lectura: 2008.
- ALTIERI, L.; COCCHI, D.; PEZZI G.; SCOTT, E.; VENTRUCCI, M. (2014): Urban sprawl scatterplots for Urban Morphological Zones data. *Ecological Indicators*, Volume 36, 2014, pp. 315-323
- ARELLANO, B.; ROCA, J. (2010): El *urban sprawl*, ¿un fenómeno de alcance planetario? Los ejemplos de México y España. *ACE: Architecture, City and Environment*, 25 Febrer 2010, vol. 4, núm. 12, pp. 115-148.
- ARELLANO, B.; ROCA J. (2012): *Sprawl* en las metrópolis europeas. Las periferias metropolitanas, ¿principal escenario de la dispersión de la urbanización en Europa? *ACE: Architecture, City and Environment*. 2012, Año 7, núm. 20 Octubre, pp. 95-114.
- ARRIAZA, A.J.; FERNÁNDEZ, F.; LÓPEZ M.; MUÑOZ, M.; PÉREZ, S.; SÁNCHEZ, A. (2008): Estadística Básica con R y R-commander (Versión Febrero 2008). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, 2008, 128 p.
- ARRIBAS-BEL, D.; NIJKAMPY, P.; SCHOLTEN, H. (2011): Multidimensional urban sprawl in Europe: a self-organizing map approach. *Computers, Environment and Urban Systems*. Volume 35, Issue 4, July 2011, pp. 263–275.
- AUKEN, M. (2009): Informe sobre el impacto de la urbanización extensiva en España en los derechos individuales de los ciudadanos europeos, el medio ambiente y la aplicación del Derecho comunitario, Parlamento Europeo, 82/2009 Comisión de Peticiones.
- BALAGUER, M.T.; PRIOR, D.; TORTOSA, E. (2013): On the determinants of local government debt does one size fit all? *Estado del bienestar: sostenibilidad y reformas*, 2013, 51 p.
- BARTHOLOMEW, D.J. (2007): Three faces of factor analysis. In *Factor analysis at 100. Historical development and future directions* Eds Mahwah NJ, Cudeck R, Maccallum RC, pp. 9-21
- BEL, A.; SEJNOWSKI, T. (1997): The independent Components of Natural Scenes are Edge Filters. *Vision Research*, 1997, 37 (23), pp. 3327-3338.
- BEL, G. (2006): Gasto municipal por el servicio de residuos sólidos urbanos. *Revista de economía aplicada*, Vol. 14, Nº 41, 2006, pp. 5-32.
- BEL, G.; MUR, M. (2009): Intermunicipal cooperation and privatization in an environment of small municipalities”, *Waste Management*, 2009, 29(10), pp. 2772-2778.
- BEL, G. (2012): Local Government Size and Efficiency in Capital Intensive Services: What Evidence is There of Economies of Scale, Density and Scope? *International Center for Public Policy Working Paper 12-15*. <http://icepp.gsu.edu/files/2015/03/ispwp1215.pdf> [última consulta: agosto 2015]
- BENITO, B.; BASTIDA, F.; GUILLAMÓN, M.D. (2010): Urban Sprawl and the Cost of Public Services: An Evaluation of Spanish Local Governments, *Lex Localis – Journal of local self-government*, 8(3). 2010, pp. 245-264. DOI 10.4335/8.3.245-264(2010).
- BENITO, B.; VICENTE, C.; BASTIDA, F. (2015): The impact of the housing bubble on the growth of municipal debt: evidence from Spain, *Local Government Studies*, <http://dx.doi.org/10.1080/03003930.2015.1048231>
- BOCHET B. (2007): Débat ville étalée – ville compacte: la réponse des projets lausannois. *Revue économique et sociale*, nº4, décembre, 2007, 13 p.
- BOLSTAD, W.M. (2007): *Introduction to Bayesian Statistics*, Wiley. 2nd Edition, 464 p.
- BOSQUE, J. (1997): *Sistemas de Información Geográfica*, Rialp. 2ª edición.
- BURCHELL, R.W.; MUKHERJI, S. (2003): Conventional Development Versus Managed Growth: The Costs of Sprawl. *American Journal of Public Health*, 2003, 93(9), pp. 1534–1540.

- BURRIEL, E. L. (2008): La “década prodigiosa” del urbanismo español (1997-2006). *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona, 2008, vol. XII, núm. 270 (64).
- BURRIEL, E. L. (2009a): La planificación territorial en la Comunidad Valenciana (1986-2009). *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de diciembre de 2009, vol. XIII, nº 306. <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-306.htm>
- BURRIEL, E. L. (2009b): Los límites del planeamiento urbanístico municipal. El ejemplo valenciano. *Documents d'anàlisi geogràfica*, 2009, nº 54, pp. 33-54.
- BURRIEL, E. L. (2009c): La Unión Europea y el urbanismo valenciano. ¿Conflicto jurídico o político? *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 2009, vol. 49, pp. 5-23. <http://age.ieg.csic.es/boletin/49/01%20BURRIEL.pdf>
- BURRIEL, E. L. (2014): El estallido de la burbuja inmobiliaria y sus efectos en el territorio. *Geografía de la crisis económica en España / coord. por Juan Miguel Albertos Puebla, José Luis Sánchez Hernández*, 2014, pp. 101-140.
- BRUECKNER, J. (2001): *Urban Sprawl: Lessons from Urban Economics*, in *Brookings-Wharton Papers on Urban Affairs*. William G. Gale and Janet Rothenberg Pack, eds. Washington, D.C.: Brookings Institution Press, pp. 65–89.
- CABASÉS, F.; EZCURR, R.; PASCUAL, P. (2012): Usos del suelo urbano y situación financiera municipal. *XIX Encuentro de Economía Pública: Políticas Públicas para la salida de la crisis*, 2012, 41 p.
- CANTARINO, I.; GOERLICH, F. (2013): Un modelo de distribución de población para España”, *GeoFocus*, (Artículos), nº 13-1, pp. 246-269.
- CANTARINO, I., TORRIJO, F. J., PALENCIA, S., AND GIELEN, E. (2014): Assessing residential building values in Spain for risk analyses – application to the landslide hazard in the Autonomous Community of Valencia, *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 14, pp. 3015-3030, doi:10.5194/nhess-14-3015-2014, 2014.
- CARRUTHERS, J; ULFARSSON, G. (2003); *Urban sprawl and the cost of public services. Environment and Planning B: Planning and Design*, 2008, 30(4), pp. 503 – 522.
- CATALAN, B.; SAURI, D.; SERRA, P. (2008): Urban sprawl in the Mediterranean? Patterns of growth and change in the Barcelona Metropolitan Region 1993–2000. *Landscape and Urban Planning*, 2008, 85, pp. 174-184.
- CHIN, N. (2002): *Unearthing the roots of urban sprawl: a critical analysis of form, function and methodology*. Working paper. CASA Working Papers (47). Centre for Advanced Spatial Analysis (UCL), London, UK
- COLANINNO, N.; CERDA, J.F.; ROCA, J. (2011): Spatial patterns of land use: morphology and demography, in a dynamic evaluation of urban sprawl phenomena along the Spanish mediterranean coast. A: 51st European Congress of the Regional Science Association International. "51st European Congress of the Regional Science Association International". 2011, pp. 1-18.
- COMISIÓN DE LA COMUNIDAD EUROPEA (CCE) (2004): *Hacia una estrategia temática sobre el medio ambiente urbano*. Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, Bruselas, 11.02.2004, COM(2004)60 final.
- CUTSINGER J.; GALSTER G. (2006): There is No Sprawl Syndrome. A New Typology of Metropolitan Land Use Patterns. *Urban geography*, Vol. 27, Nº. 3, 2006, pp. 228-252.
- DÍAZ, F; LOURÉS, M.L. (2008): La globalización de los mercados inmobiliarios: su impacto en la Costa Blanca. *Ciudad y territorio: Estudios territoriales*, nº 155, 2008, pp. 77-92.
- ELICES, Á.L. (2015): *Coste de la recogida de residuos sólidos urbanos domésticos. Relación entre la tasa de basura y la dispersión urbana (Trabajo Fin de Máster)*. <https://riunet.upv.es/handle/10251/47790> [última consulta: agosto 2015]
- EMPARANTZA, P. (2006): El crecimiento en baja densidad en Bizkaia. *Urban Sprawl*. XVI Congreso de Estudios Vascos: Bilbao, 2005. *Desarrollo Sostenible-IT. El futuro*. Donostia-San Sebastián: Eusko Ikaskuntza, 2006, pp. 147-156
- ENTRENA, F. (2005): Procesos de periurbanización y cambios en los modelos de ciudad un estudio europeo de casos sobre sus causas y consecuencias. *Papers: revista de sociología*, nº 78, 2005, pp. 59-88.

- ESTEBAN, M.; SÁNCHEZ, J. (2007): Una propuesta de financiación municipal. Papeles de trabajo del Instituto de Estudios Fiscales. Serie economía, Nº 28, 2007, pp. 1-63
- EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY (EEA) (2000): CORINE Land Cover technical guide, Addendum Technical report; 40. EEA, Copenhagen.
- EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY (EEA) (2002): Towards an urban atlas: Assessment of spatial data on 25 European cities and urban areas. EEA, Environmental issue report Nº 30/2002
- EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY (EEA) (2006a): Land accounts for Europe 1990–2000, Towards integrated land and ecosystem accounting. EEA, Report Nº 11/2006.
- EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY (EEA) (2006b): Urban sprawl in Europe. The ignored challenge. EEA. Report Nº 10/2006.
- EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY (EEA) (2006c): La expansión urbana descontrolada en Europa. EEA Briefing Nº 4/2006.
- EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY (EEA) (2007): CLC2006 technical guidelines, EEA, Technical report Nº 17/2007.
- EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY (EEA) (2010): Land use — SOER 2010 thematic assessment. 52 p. <http://www.eea.europa.eu/soer/europe/land-use> [última consulta julio 2015]
- EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY (EEA) (2011): Analysing and managing urban growth. 19 p.
- EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY (EEA) (2013): Land take (CSI 014/LSI 001) - Assessment published Jun 2013. <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/land-take-2/assessment-2> [última consulta julio 2015]
- EWING, R.; PENDALL, R.; CHEN, D. (2002): Measuring Sprawl and Its Impact. Disponible en www.smartgrowthamerica.org/documents/MeasuringSprawlTechnical.pdf [última consulta julio 2012]
- EWING, R. (2008): Characteristics, causes, and effects of sprawl: a literature review. Urban Ecology, vol. 21. CollegePark, Maryland, USA: Springer, pp. 519–535.
- FERNÁNDEZ, G; MARÍN B. (2003): Guía Básica para el Análisis de Viabilidad Económica de las Actuaciones Urbanísticas. Colección Manuales de Urbanismo. Colegio de Arquitectos de Valencia, 2003, 135 p.
- FERNÁNDEZ-GALIANO, L. (2006): Paisajes Españoles. Babelia (El País), 20, 22 April, 2006.
- FLUVIÀ, M.; RIGALL, R.; GARRIGA, A. (2008): Déficit en la provisión local de servicios públicos y tipología municipal. Revista de economía aplicada, Vol. 16, Nº 48, 2008, pp. 111-132.
- FONT, A.; LLOP, C.; VILANOVA, J.M. (1999): La construcción del territorio metropolitano. Morfogénesis de la región urbana de Barcelona. Área Metropolitana de Barcelona, 1999, 211 p.
- FONT, A.; INDOVINA, F.; PORTAS, N. (2004): L'explosió de la ciutat/The Explosion of the City. Colegio de Arquitectos de Cataluña, Barcelona, 2004, 424 p.
- FORMAN, R. (1995): Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions. Cambridge University Press, 1995, 632 p.
- FORTBOU, J. (2005) Informe del sobre las alegaciones de aplicación abusiva de la LRAU y sus repercusiones para los ciudadanos europeos, Parlamento Europeo, 382/2005, Comisión de Peticiones.
- FRENKEL, A.; ASHKENAZI, M. (2008): Measuring urban sprawl: how can we deal with it? Environment and Planning B: Planning and Design. 2008, volume 35, pp 56-79. Doi:10.1068/b32155.
- FROHN, R.C.; HAO Y. (2006) Landscape metric performance in analyzing two decades of deforestation in the Amazon Basin of Rondonia, Brazil. Remote Sensing of Environment 100 (2006), pp. 237 – 251.
- GALSTER, G.; HANSON, R.; RATCLIFFE, M.; et al. (2001): Wrestling sprawl to the ground: Defining and measuring an elusive concept. Housing Policy Debate Washington, 12, 2001, pp. 681–718.
- GAJA I DÍAZ, F. (2000): La Producción de Suelo Urbanizado como Objetivo de la Actuación Urbanística. Urban, nº 5, pp. 83-101
- GAJA I DÍAZ, F. (2003): El suelo como excusa: el desarrollismo rampante. Papeles de la FIM - Revista de Investigación Marxista, no. 20, monográfico Suelo y Vivienda, 1er. Semestre, 2003, pp. 55–66.

- GAJA I DÍAZ, F. (2005): "Políticas de Vivienda, Suelo y Urbanismo en la España del siglo XX", Seminario Hábitat y Suelo. Retos de las políticas de suelo para la producción social de vivienda. Bogotá, 18 y 19 de abril de 2005. Universidad de los Andes.
- GAJA I DÍAZ, F. (2008): El "tsunami urbanizador" en el litoral mediterráneo. El ciclo de hiperproducción inmobiliaria 1996-2006. Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Barcelona: Universidad de Barcelona, 2008, vol. XII, núm. 270 (66).
- GAJA I DÍAZ, F. (2010): La ciudad vacía. Periódico Levante. Sábado 17 de julio de 2010. <http://www.levante-emv.com/opinion/2010/07/17/ciudad-vacia/723415.html>
- GAJA I DÍAZ, F. (2011): Antes, durante y después del tsunami inmobiliario en el País Valenciano (El saqueo inmobiliario del País Valenciano). Jornadas Contra la depredación de los bienes comunes. Ciudad, territorio y capitalismo. 10 al 12 de noviembre 2011. Madrid.
- GAMERMAN, D.; LOPES, H. F. (2006): Markov Chain Monte Carlo – Stochastic Simulation for Bayesian Inference. Chapman&Hall/CRC, 2nd edition.
- GARBIÑE, H. (2007): Los costes económicos y sociales de la ciudad de baja densidad. En INDOVINA, F. (Coord.) La ciudad de baja densidad, lógicas y contención. Diputación Provincial de Barcelona, pp. 203-240.
- GARCÍA AYLLÓN VEINTIMILLA, S. (2013). En los procesos de urbanización del litoral mediterráneo español, caso La Manga. Miralles García, J.L. dir. Tesis doctoral.
- GARIGAL, K.; CUSHMAN, SA; NEEL, MC; ENE, E. (2002): FRAGSTATS v3: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical Maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>
- GARRIDO, F.J.; MAGRINYÀ, F; DEL MORAL, C. (2011): La evaluación de la sostenibilidad económica en el planeamiento. Los principales determinantes urbanísticos en los ingresos y costes municipales. Congreso de Urbanismo y Ordenación del Territorio (2. 2011. Madrid). Un nuevo modelo para una nueva época [Recurso electrónico], 2011, 18 p.
- GARRIDO, F.J.; MAGRINYÀ, F.; DEL MORAL, M.C. (2013): Relación entre variables de ordenación urbanística y coste de explotación de los servicios públicos urbanos: evolución histórica. ACE: Architecture, City and Environment = Arquitectura, Ciudad y Entorno, 8 (23): 11-32, 2013. DOI: 10.5821/ace.8.23.2595.
- GEMAN, S.; GEMAN, D. (1984): Stochastic relaxation, gibbs distributions, and the bayesian restoration of images. IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell. 1984, 6(6), pp. 721-41.
- GIBELLI, M. C. (2007): Los costes económicos y sociales de la ciudad de baja densidad. En: INDOVINA, F. (Coord.) La ciudad de baja densidad. Lógicas, gestión y contención. Barcelona, Diputació de Barcelona, 2007, pp. 277-306.
- GIELEN, E.; PALENCIA, JS. (2012a): Efectos de la crisis inmobiliaria: una nueva oportunidad para el litoral valenciano. Libro de comunicaciones y resúmenes, Congreso de Gestión Integrada de Áreas Litorales, Cádiz (España), 2012, pp. 98-108.
- GIELEN, E.; PALENCIA, JS. (2012b): Nuevo paisaje urbano después de la crisis inmobiliaria en la Comunidad Valenciana escalas de observación y reflexión sobre su futuro. Retos de la ingeniería civil: sociedad, economía, medio ambiente, Congreso Nacional de la Ingeniería Civil, 2012, Valencia.
- GRAFFELMAN, J. (2013): Factor Analysis. in Encyclopedia of Environmetrics 2nd Edition. Wiley, 2013.
- GUAITA, N., LOPEZ, I., PRIETO F. (2008): Cambios de ocupación del suelo en España: implicaciones para la sostenibilidad. Ciudad y Territorio. Estudios territoriales, Ministerio de Vivienda, XL, 156, pp. 235-259.
- HOF, A.; BLÁZQUEZ-SALOM, M. (2013): The Linkages between Real Estate Tourism and Urban Sprawl in Majorca (Balearic Islands, Spain). Land, 2013, 2, pp. 252-277.
- HORTAS-RICO, M (2010): Urban sprawl and municipal budgets in Spain: a dynamic panel data analysis. Documents de Treball de l'IEB 2010/43.
- HORTAS-RICO, M; SOLÉ-OLLÉ, A. (2010): Does Urban Sprawl Increase the Costs of Providing Local Public Services? Evidence from Spanish Municipalities. Urban Studies, 2010, 47(7), pp. 1513–1540.

- HORTAS-RICO, M. (2014): Urban sprawl and municipal budgets in Spain: a dynamic panel data analysis, *Papers in Regional Science*, 93 (4), pp. 843-864.
- HORTAS-RICO, M. y SALINAS PEÑA, P. (2014): "Determinación de la escala mínima eficiente en la provisión de bienes públicos locales. Evidencia para los municipios españoles". Versión preliminar. Girona, 32 p.
- HYVÄRINEN, A.; OJA, E. (2000): Independent component analysis: algorithms and applications. *Neural Networks*, 2000, 13 (4-5), pp. 411-430
- INDOVINA, F. (2004): La ciudad difusa. En: MARTÍN RAMOS, A. (ed.). *Lo urbano en 20 autores contemporáneos*. Barcelona: Edicions UPC, pp. 49-59.
- INDOVINA, F. (2007): La ciudad de baja densidad. Lógicas, gestión y contención. Colección: Estudios, Serie: Territorio, Diputació de Barcelona. 540p.
- INSTITUTO CARTOGRÁFICO VALENCIANO (2013): Segmentación territorial basada en el proyecto SIOSE (Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España). Actualización 2011. Disponible en <http://www.icv.gva.es/PROYECTOS/SIOSE3/index.html> [última consulta: julio 2015].
- JAEGER, J. (2000): Landscape division, splitting index, and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation. *Landscape Ecology*, 2000, 15, pp. 115-130.
- JAEGER, J.A.; BERTILLER, R.; SCHWICK, C.; KIENAST, F. (2010a): Suitability criteria for measures of urban sprawl. *Ecological Indicators*, Volume 10, Issue 2, 2010, pp. 397-406, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2009.07.007>.
- JAEGER, J.A.; BERTILLER, R.; SCHWICK, C.; CAVENS, D.; KIENAST, F. (2010b). Urban permeation of landscapes and sprawl per capita: New measures of urban sprawl. *Ecological Indicators*, 10(2), 2010, pp. 427-441. DOI: 10.1016/j.ecolind.2009.07.010
- JAEGER, J.A.G.; SCHWICK, C. (2014): Improving the measurement of urban sprawl: Weighted Urban Proliferation (WUP) and its application to Switzerland, *Ecological Indicators*, Volume 38, March 2014, pp. 294-308.
- JIMENEZ, L.; PRIETO, F.; GUAITA, N.; LÓPEZ, I.; FIDALGO, P.; MOREIRA, JM.; REYES, J.; MARTÍN, A.; PRATS, F.; LÓPEZ, R.; PRESAS, MJ.; PEITEADO, C.; DE ZAVALA, MA.; ÁLVAREZ, P.; FLORÍN, M.; LANDA, L.; CHICO, C.; MOLINA, R.; NAVARRO, M.; DE LA CRUZ, JL. (2006): Cambios de ocupación del suelo en España: implicaciones para la sostenibilidad. *Mundiprensa*, 2006, 485 p.
- KASS, R.; WASSERMAN, L. (1995): A reference Bayesian test for nested hypotheses and its relationship to the Schwarz criterion, *Journal of the American Statistical Association*, 1995, 90 (431), pp. 928-934.
- KEW, B.; LEE, B.D. (2013): Measuring Sprawl across the Urban Rural Continuum Using an Amalgamated Sprawl Index. *Sustainability*. 2013, 5, pp. 1806-1828; doi:10.3390/su5051806.
- KITCHEN, H.M. (1976): A statistical estimation of an operating cost function for municipal refuse collection, *Public Finance Quarterly*, vol. 4 (1), pp. 56-76.
- KOURTI, T. (2003): Abnormal situation detection, three-way data and projection methods; robust data archiving and modeling for industrial applications. *Annual Reviews in Control*, 2003, 27, pp. 131-139.
- LADD, H.F. (1992): Population Growth, Density and the Costs of Providing Public Services. *Urban Studies*, 1992, 29 (2), pp. 273-295.
- LATHAM, J.; CUMANI, R.; ROSATI, I.; BLOISE, M. (2014): FAO Global Land Cover (GLC-SHARE) Beta-Release 1.0 Database, Land and Water Division, FAO, 2014. <http://www.glcn.org/downloads/prj/glcshare/GLCGSHAREGbetaGv1.0G2014.pdf>
- LEICHENKO, R.; SOLECKI, W. (2005): Exporting the American Dream: The Globalization of Suburban Consumption Landscapes. *Regional Studies* 39.2, 2005, pp. 241-253.
- LEON, B.; MARIA, J. (2001). La Actividad Urbanística En La Financiación De Las Haciendas Locales (Urban Regulations and Their Impact in the Budget of Local Authorities). *Revista Valenciana de Economía y Hacienda*, 2.
- LLORIS, M. (2005). La ciudad dispersa. En *Localización: Los límites del territorio: El País Valenciano en la encrucijada* / coord. por ROMERO, J.; ALBEROLA, M, 2005, pp. 101-103.
- LOEWE, D. (2013): El calentamiento global y la asignación de los costes de las políticas medioambientales. *Dilemata*, Nº. 13, 2013, pp. 69-92.

- MARÍ-DELL'OLMO, M.; MARTÍNEZ-BENEITO, MA; BORRELL, C; ZURRIAGA, O; NOLASCO, A; DOMÍNGUEZ-BERJÓN, MF. (2011): Bayesian factor analysis to calculate a deprivation index and its uncertainty. *Epidemiology*. 2011, 22, pp. 356–364.
- MARÍN, B; ROGER, F.; y otros (2011). *Guía Metodológica para la redacción de Informes de Sostenibilidad Económica*. Ministerio de Fomento. 147 p.
- MARMOLEJO, C., STALLBOHM, M. (2008): En contra de la ciudad fragmentada: ¿hacia un cambio de paradigma urbanístico en la Región Metropolitana de Barcelona? *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 2008, vol XII, núm 270 (65).
- MARTÍ, P.; NOLASCO, A. (2012): Un caso paradigmático de sprawl: la costa de la provincial de Alicante. *ACE: Architecture, City and Environment*, Octubre 2012, vol. 7, núm. 20, pp. 173-198.
- MÁRQUEZ, J.R.; JIMÉNEZ, Ó.R. (2014): Un estudio sobre gasto impropio en la Administración Local española. *Documentos-Instituto de Estudios Fiscales*, 2014, 3, pp. 1-38.
- MEMBRADO, J.C. (2011): Cartografía del urbanismo expansivo valenciano según SIOSE”, *Actas del XXII Congreso Geógrafos Españoles. Urbanismo expansivo: de la utopía a la realidad, XXII Congreso Geógrafos Españoles*, Alacant.
- MEZZETTI, M.; BILLARI, F.C. (2005): Bayesian correlated factor analysis of socio-demographic indicators. *Stat Methods Appt.*, 2005, 14, pp. 223-241.
- MIRALLES I GARCIA, J.L. (2009): Sustainability regulations in urban planning: the experience of the autonomous community of Valencia (Spain). *Proc of the 4th Int. Conf. on Sustainable Development and Planning*, eds. C.A. Brebbia, M. Neophytou, E. Beriatos, I. Ioannou & A.G.Kungolos, WIT Press: Southampton, 2009.
- MIRALLES I GARCIA, J.L. (2011): Real Estate Crisis and Sustainability in Spain. *Proc of the Sustainable Development and Planning V*, eds C.A. Brebbia & E. Beriatos, WIT Press: Southampton, 2011.
- MIRALLES I GARCIA, J.L., DIAZ, S.; ALTUR, V.J. (2012): Environmental impact on the Mediterranean Spanish coast produced by the latest process of urban developments. *Proc of The Sustainable City VII*, WIT Press: Boston, 2012.
- MIRALLES I GARCIA, J.L (2014): El darrer cycle immobiliari al País Valencià. O el progrés de la misèria. *Fundació Nexè*, 2014. Demos, 5. 108 p.
- MONCLÚS, F.J. (ed) (1998): *La ciudad dispersa*. Barcelona: Centro de Cultura Contemporània de Barcelona. 1998. 223 p.
- MORAL, C.; GARRIDO, F. (2010): Influencia de la edificabilidad y la densidad en los análisis ingresos-gastos de los nuevos crecimientos urbanos. *International Conference Virtual City and Territory. "6to. Congreso Internacional Ciudad y Territorio Virtual, Mexicali, 5, 6 y 7 Octubre 2010"*. Mexicali: UABC, 2010.
- MOREIRA, J.M. (2012): Urbanismo expansivo de la utopía a la realidad. Reflexiones desde la información ambiental. En GOZÁLVEZ, V.; MARCO, J.A. (Coord.). *Geografía: retos ambientales y territoriales: conferencias, ponencias, relatorías, mesas redondas*, coord. 2012, pp. 125-164.
- MUÑIZ, I.; GARCÍA, M.A.; CALATAYUD, D. (2006): SPRAWL. Definición, causas y efectos. Volumen 6 de *Document de treball / Universitat Autònoma de Barcelona. Departament d'Economia Aplicada*, 2006, 39 p.
- MUÑIZ, I.; GARCIA-LOPEZ, M.A. (2013): Anatomía de la dispersión urbana en Barcelona. *EURE (Santiago)* [online]. 2013, vol.39, n.116, pp. 189-219. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612013000100008>.
- MUÑOZ, F. (2005): La producción residencial de baixa densitat. *Elements de Debat Territorial, Diputació de Barcelona*, 2005, 152 p.
- MUÑOZ, A.; DOMÉNECH, V. (2011): Sistema de ciudades: objetivo 01: mantener la diversidad y la vertebración del sistema de ciudades. *Generalitat Valenciana. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge*, D.L. 2011.
- NAVARRO, J.R.; ORTUÑO, A. (2011): Aproximación a la génesis de la contribución de la densidad en la noción de "ciudad compacta". *EURE (Santiago)* [online]. 2011, vol.37, n.112, pp. 23-41.
- NECHYBA, T.; WALSH, R. (2004): Urban Sprawl. *Journal of Economic Perspectives*, 2004, Volume 18, Number 4, pp. 177-200.

- NEWMAN, P.; KENWORTHY J. (1989): Gasoline Consumption and cities: a comparison of US cities with a global survey. *Journal of American Planning Association*, 1989, 55(1), pp. 24-37.
- NILSSON, K. (2011): PLUREL project. Peri-urban Land Use Relationships strategies and sustainability assessment tools for urban-rural linkages, Publishable final report, 2011. <http://www.plurel.net/images/PLURELGfinalGpublishableGactivityGreporty.pdf>
- NTZOUFRAS, I. (2009): Bayesian Modeling using WinBUGS. Wiley, 2009, 520 p.
- PARADINAS, I.; CONESA, D.; PENNINO, M. G.; MUNOZ, F.; FERNANDEZ, A. M.; LOPEZ-QUILEZ, A.; MARIA BELLIDO, J. (2015): Bayesian spatio-temporal approach to identifying fish nurseries by validating persistence areas. *Marine Ecology Progress Series*, 2015, 528, pp. 245-255.
- OJEDA, J.; VILLAR, A. (2007): Evolución del suelo urbano/alterado en el litoral de Andalucía”, *GeoFocus (Artículos)*, nº 7, pp. 73-99.
- Oficina Federal de Desarrollo Territorial de Suiza, Office Fédéral du Développement Territorial (2000): Les coûts des infrastructures augmentent avec la dispersion des constructions (Dosier 4.00). Berna, Office Fédéral du Développement Territorial, 2000. 12 p.
- OLAYA, V. (2011): Sistemas de Información Geográfica. Libro descargable de forma libre en <http://www.sextantegis.com>, 883 p.
- ONU (2014): World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights (ST/ESA/SER.A/352). United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division.
- ORTELLS CHABRERA, V.; SORIANO MARTÍ, J.; PONS CHUST, R. (2009): “Repercusiones territoriales de la planificación reciente en el País Valenciano (España) (1994-2007)”, pp. 163-191; en LUZÓN BENEDICTO, J.L. (Coordinador); Cardim, M. (Coordinador) (2009): “Estudio de casos sobre planificación regional”. Edicions Universitat Barcelona, 2009 - 189 p.
- ORTUÑO-PADILLA, A.; FERNÁNDEZ-ARACIL, P. (2013): Impact of fuel price on the development of the urban sprawl in Spain. *Journal of Transport Geography*, 12/2013, 33, pp. 180–187. DOI:10.1016/j.jtrangeo.2013.10.004.
- OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA (2006). Cambios de ocupación del suelo en España. Implicaciones para la sostenibilidad. Mundiprensa, 477p.
- OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA (2010): Informe de Sostenibilidad en España 2010. OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA. Mundiprensa.
- OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA (2011): Informe de Sostenibilidad en España 2011. OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA. Mundiprensa.
- OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA (2012): Informe de Sostenibilidad en España 2012. OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA. Mundiprensa.
- PAREJO A. (2002): La cuestión de la constitucionalidad de la figura urbanística del "urbanizador" en su concreta versión original, la de la legislación valenciana. Documentación administrativa, nº 261-262, pp. 69-108, 2002
- PATACCHINI, E.; ZENOU, Y. (2009): Urban sprawl in Europe. *Brookings-Wharton Papers on Urban Affairs*, 2009, vol. 2009, no 1, pp. 125-149.
- PAULSEN, K. (2013): The Effects of Land Development on Municipal Finance. *Journal of Planning Literature*. 2013; 29(1), pp. 20-40. doi:10.1177/0885412213497982
- PAULSEN, K. (2014): Geography, policy or market? New evidence on the measurement and causes of sprawl (and infill) in US metropolitan regions. *Urban Studies*, 2014, 51, pp. 2629-2645 doi:10.1177/0042098013512874
- PICHLER-MILANOVIC, N. (2007): European Urban Sprawl: Sustainability, Cultures of (Anti)Urbanism and “Hybrid Cityscapes”. *Dela* 27, 2007, pp. 101-133.
- PITARCH, M.D.; MEMBRADO, J.C. (2014): Análisis de la evolución de los usos del suelo urbano durante la burbuja inmobiliaria (1996-2006): En las principales ciudades valencianas. *Cuadernos de geografía*, Nº 95-96, 2014, pp. 149-173
- PRATS-MONTALBÁN, J.M.; DE JUAN, A.; FERRER RIQUELME, A.J. (2011): Multivariate image analysis: a review with applications. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*. 2011, 107(1), pp. 1-23. doi:10.1016/j.chemolab.2011.03.002.
- RECKIEN, D.; EISENACK, K.; LÜDEKE, M. (2011): Land consumption by urban sprawl - a new approach to deduce urban development scenarios from actors' preferences. *Environmental Modeling and Assessment*, 16, 5, 2011, pp. 465-477.

- REMPEL, R.; KAUKINEN, D.; CARR, A.P. (2012): Patch Analyst and Patch Grid Thunder Bay, Ontario: Ontario Ministry of Natural Resources, Centre for Northern Forest Ecosystem Research. <http://www.cnfer.on.ca/SEP/> [última consulta 5 julio de 2016]
- RERC. Real Estate Research Corporation. (1974): The Cost of Sprawl, Environment and Economic Costs of Alternative Residential Development Patterns at the Urban Fringe. Washington D.C., U.S. Government Printing Office, 1974. 278 p.
- ROGER, G.; FERNÁNDEZ, P. (2002): Balance actual del modelo urbanístico valenciano: apuntes para un análisis propositivo. *Revista de derecho urbanístico y medio ambiente*, Año nº 36, Nº 193, 2002, pp. 59-82
- ROGER, G. (2005): El impacto del urbanismo en la financiación local. Artículo de Opinión presentado en V Foro Alicante 2005. Ideas + Debates sobre Financiación Territorial.
- ROMANO, Y.; BELTRAN, L.; ROCA, J. (2012): The impact of tourism activity on the land consumption: The case of Catalonia. En: *TOURBANISM* (6º, Barcelona - España, del 25 al 27 de enero de 2012). Barcelona: IFoU, 2012, pp. 1-10.
- ROMERO, J.; ALBEROLA, M. (2005): Los límites del territorio. *El País Valenciano en la encrucijada*. Universitat de València, Servei de Publicacions, 2005, 325 p.
- ROMERO SAURA, F.; LLORENTE TALLADA, J.L. (1996): "El régimen urbanístico de la Comunidad Valenciana". Universidad Politécnica de Valencia. 614 p.
- RUEDA, S. (2002): Els costos ambientals del models urbans dispersos. *Papers, Regió Metropolitana de Barcelona*, nº 36, maig 2002, pp. 73-104.
- RULLAN, O. (2011): La regulación del crecimiento urbanístico en el litoral mediterráneo español. *Ciudad y territorio: Estudios territoriales*, Nº 168, 2011, pp. 279-297
- RUTLEDGE, D.T. (2003): Landscape indices as measures of the effects of fragmentation: can pattern reflect process? Volumen 98 de *DOC Science Internal #98 Series*, 27 p.
- SALOM, J.; ALBERTOS, J.M. (2014): Delimitación y caracterización de los nuevos espacios urbanos valencianos. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, Nº. 64, 2014, pp. 127-149.
- SANCHEZ, J.; SUAREZ, J. (2008): Hacienda local y urbanismo. ¿Es tan grave como lo pintan? *Cim. economía*. Núm. 11, pp. 245-264.
- SANTOS, J.M.; AZCARATE, M.V.; COCERO, D.; GARCIA, F.J.; MUGURUZA, C. (2011): Los procedimientos de desagregación espacial de la población y su aplicación al análisis del modelo de ciudad dispersa. El caso de las aglomeraciones de Madrid y Granada. *Geofocus*, nº11, (Artículos), pp. 91-117.
- SANTOS, J.M.; AZCÁRATE, M.V.; COCERO, D.; MUGURUZA, C. (2013): Medida de la dispersión urbana en un entorno SIG. Aplicación al estudio del desarrollo urbano de la Comunidad de Madrid (1990-2006), en *Geofocus (Revista Internacional de Ciencia y Tecnología*, 2013, nº 11, pp.1-18.
- SCHNEIDER, A.; CURTIS E. WOODCOCK (2008): Compact, Dispersed, Fragmented, Extensive? A Comparison of Urban Growth in Twenty-five Global Cities using Remotely Sensed Data, *Pattern Metrics and Census Information*. *Urban Studies* March 2008 45: pp. 659-692, doi:10.1177/0042098007087340
- SHLENS, J. (2005): A tutorial on principal component analysis. Available Online: <http://www.cs.cmu.edu/helaw/papers/pca.pdf>
- SOLÉ-OLLÉ, A. (2001): Determinantes del gasto público local: ¿necesidades de gasto o capacidad fiscal? En: *Revista de economía aplicada*. 2001, 9 (25), pp. 115-156.
- SOLÉ-OLLÉ, A. y BOSCH, N. (2005): On de relationship between local authority size and the costs of providing local services: Lessons for the design of intergovernmental transfers in Spain. *Public Finance Review*. 2005, 33 (3), pp. 343-384.
- SOLÉ-OLLÉ, A. (2006): Expenditure spillovers and fiscal interactions: empirical evidence from local governments in Spain, *Journal of Urban Economics*. 2006, 59, pp. 32-53.
- SOLÉ-OLLÉ, A.; HORTAS-RICO M. (2008): Does urban sprawl increase the costs of providing local public services? Evidence from Spanish municipalities. *Documents de treball IEB*, Nº. 6, 2008.
- SORRIBES, J. (2012): La ciudad. *Economía, espacio, sociedad y medio ambiente*. Colección crónica. Tirant Humanidades. 493 p.
- SPEIR, C.; STEPHENSON, K. (2002): Does Sprawl Cost Us All?. *Journal of the American Planning Association*. 2002, 68 (1), pp. 56-70.

- STEPHENSON, K.; SPEIR, C.; SHABMAN, L.A.; BOSCH, D.J. (2001): The Influence Of Residential Development Patterns On Local Government Costs And Revenues, Report Papers 14833, Virginia Tech, Rural Economic Analysis Program (REAP). <https://ideas.repec.org/p/ags/vpturp/14833.html> [última consulta: agosto 2015].
- SUSINO, J.; DUQUE CALVACHE, R. (2013): Veinte años de suburbanización en España (1981-2001). El perfil de sus protagonistas Documents d'Anàlisi Geogràfica, 2013, vol. 59/2, pp. 265-290.
- TEMES CÓRDOVEZ, RR. (2007): El tapiz de Penélope. Transformaciones residenciales sobre tejidos sin valor patrimonial [Tesis doctoral no publicada]. Universitat Politècnica de València. doi:10.4995/Thesis/10251/2906.
- TEMES CÓRDOVEZ, RR. (2010): Un nuevo contexto urbano. Entre la extensión y la renovación de la ciudad. XIV Congreso Iberoamericano de Urbanismo: Turismo, Territorio y Paisaje. Gobierno de Canarias. Asociación Española de Técnicos Urbanistas. 2010. Comunicación en congreso. 18 p. <http://hdl.handle.net/10251/11124>
- THE WORLD BANK, 2005. The Dynamics of Global Urban Expansion. (Authors: S. Angel, S.C. Sheppard, D.L. Civco with R. Buckley, A. Chabaeva, L. Gitlin, A. Kralej, J. Parent, M. Perlin) Washington DC., 200 p.
- TORRENS, P.M. (2008): A Toolkit for Measuring Sprawl. Applied Spatial Analysis and Policy. 1(1), 2008, pp. 5-36. doi:10.1007/s12061-008-9000-x.
- TZALA, E.; BEST, N. (2008): Bayesian latent variable modelling of spatio-temporal variation in cancer mortality. Stat Methods Med Res. 2008, 17, pp. 97-118
- VALERA LOZANO, A.; VIDAL, C.; SÁNCHEZ DÍAZ, J. (2013): Medio siglo (1956-2005) de crecimiento urbano y pérdida de suelo en el litoral mediterráneo español. El entorno metropolitano de Alacant-Elx Documents d'Anàlisi Geogràfica, 2013, vol. 59/2, pp. 291-312.
- WANG, F.; WALL, MM. (2003): Generalized common spatial factor model. Biostatistics, 2003, 4, pp. 569-582
- WRIGHT, J. K. (1936): A method of mapping densities of population with Cape Cod as an example, Geographical Review. 1936, 26, pp. 103-110.
- YANG, R.; BERGER, J.O. (1996): A catalog of noninformative priors. Tech. Rep., Institute of Statistics and Decision Sciences, Purdue University, USA.
- ZENG, C.; HE, S.; CUI, J. (2014): A Multi-Level and Multi-Dimensional Measuring on Urban Sprawl: A Case Study in Wuhan Metropolitan Area, Central China. Sustainability, 2014, 6, pp. 3571-3598; doi:10.3390/su6063571
- ZORNOZA GALLEGU, C. (2013): Crecimiento urbanístico en la zona costera de la Comunidad Valenciana (1987-2009). Serie Estudios y Documentos nº12, Universitat de Valencia, 149 p.

DESARROLLO TERRITORIAL

1. *Gobernanza territorial en España. Claroscuros de un proceso a partir del estudio de casos*, Joan Romero, Joaquín Farinós, eds.
2. *Territorialidad y buen gobierno para el desarrollo sostenible*, Joaquín Farinós, Joan Romero, eds.
3. *Los hábitos de movilidad en la Universitat de València (2005-2006). Problemas de acceso a los campus y sostenibilidad*, Juan M. Albertos, Joan Noguera, María D. Pitarch, Julia Salom
4. *De la economía global al desarrollo local. El alcance de la intervención de los agentes de empleo y desarrollo local*, Ana María Fuertes Eugenio, Leonardo Gatica Villarroel, eds.
5. *Nuevos factores de desarrollo territorial*, Joan Noguera Tur, Javier Esparcia Pérez, eds.
6. *Redes socioinstitucionales, estrategias de innovación y desarrollo territorial en España*, Julia Salom, Juan M. Albertos, eds.
7. *Cohesión e inteligencia territorial. Dinámicas y procesos para una mejor planificación y toma de decisiones*, Joaquín Farinós, Joan Romero, Julia Salom, eds.
8. *Desarrollo local y regional*, Andy Pike, Andrés Rodríguez-Pose, John Tomaney
9. *La gestión integrada de zonas costeras. ¿Algo más que una ordenación del litoral revisada?*, Joaquín Farinós Dasí, ed. y coord.
10. *Urbanismo y gobernanza de las ciudades europeas. Gobernar la ciudad por proyecto*, Gilles Pinson.
11. *Renovación y reestructuración de destinos turísticos en áreas costeras. Marco de análisis, procesos, instrumentos y realidades*, J. Fernando Vera Rebollo, Isabel Rodríguez Sánchez, eds.
12. *Turismo de interior: renovarse o morir. Estrategias y productos en Catalunya, Galicia y Murcia*, G. Cànoves, M. Villarino, A. Blanco-Romero, E. De Uña, C. Espejo, eds.
13. *Identity and Territorial Character. Re-Interpreting Local-Spatial Development*, Julia Salom Carrasco, Joaquín Farinós Dasí, eds.
14. *Ciudad y movilidad. La regulación de la movilidad urbana sostenible*, Andrés Boix Palop, Reyes Marzal Raga (eds.)
15. *Valencia, 1940-2014: Construcción y destrucción de la ciudad*, Josep Sorribes i Monrabal
16. *El Corredor Mediterráneo. Desencuentro político y territorial*, Eloïse Libourel

SERIE ESTUDIOS Y DOCUMENTOS

1. *Diagnóstico técnico sobre funciones urbanas y desarrollo territorial en Dénia. Aplicación de un sistema de indicadores*, Joan Romero (dir.), Fernando Vera (coord.), Jorge Olcina, Emili Obiol, Josep Sorribes, J.V. Sánchez
2. *Diagnóstico técnico sobre funciones urbanas en Cullera*, Fernando Vera Rebollo, Joan Romero González, Jordi Cortina Beltrán, Emili Obiol Menero
3. *Planificació i govern del territori a l'arc mediterrani espanyol. Noves i velles respostes en un context globalitzat*, Luis del Romero Renau
4. *Gestión y promoción del desarrollo local*, Joan Noguera Tur, M^a Dolores Pitarch Garrido, Javier Esparcia Pérez
5. *El paisaje agrario aterrazado. Diálogo entre el hombre y el medio en Petrer (Alicante)*, Sabina Asins Velis
6. *La explosión urbana del litoral. Transformación de los usos del suelo en los municipios de Garrucha, Mojácar y Vera*, Juan Martín García
7. *Construyendo paisajes mediterráneos. Apropiación de tierras y transformaciones del paisaje en la sierra de Enguera (1580-1930)*, Josep Rafael Pérez Borredà

8. *Comarques centrals valencianes. Un nou marc cap al desenvolupament territorial sostenible*, Joan Ignasi Cervera Arbona
9. *Un territorio per al desenvolupament. Les comarques centrals valencianes davant el seu futur*, Josep-Antoni Ybarra
10. *Pla de recuperació i valorització dels recursos culturals de Tavernes de Valldigna*, Joan Noguera Tur, Adrián Ferrandis Martínez, Mar Riera Spiegelhalder
11. *The future of non-metropolitan regions in the European Union. A member-state comparative report*, Joan Noguera, Laura Morcillo
12. *Crecimiento urbanístico en la zona costera de la Comunidad Valenciana (1987-2009). Análisis y perspectivas de futuro*, Carmen Zornoza Gallego
13. *Sostenibilidad en las áreas metropolitanas*, María Dolores Pitarch Garrido (dir.)
14. *Nueve estudios hispano-cubanos sobre desarrollo local*, Indira Betancourt López, Adrián Ferrandis Martínez, eds.
15. *Opciones para la coordinación entre el planeamiento territorial y urbanístico. Aproximación al caso valenciano*, María José García Jiménez
16. *Finançament territorial i infraestructures de transport al País Valencià. Lògiques i resistències en el procés valencià de desenvolupament territorial*, Néstor Vercher Savall
17. *Democracia desde abajo. Nueva agenda para el gobierno local. Políticas públicas, cohesión social y buen gobierno en la Comunidad Valenciana tras la reforma del régimen local*, Joan Romero y Andrés Boix (Eds.)
18. *Life Satisfaction, Empowerment and Human Development among Women in Sex Work in the Red Light Area of Pune (Maharashtra, India). The Case of Saheli HIV/AIDS Karyakarta Sangh*, Anna Rodríguez Casadevall
19. *Costes del Urban Sprawl para la administración local. El caso valenciano*, Eric Gielen

