

La producción desigual de la morfología urbana madrileña

The uneven production of the urban morphology in Madrid

DOI: 10.20868/uf.2020.17.4487

Ramon Aguilar Lucato♣

Fecha de superación del Tribunal Fin de Máster: 25.06.2020

Tutora: María Cristina García González

Resumen

Se analiza la impronta morfológica actual de la histórica producción desigual del espacio urbano madrileño. Se eligieron quince muestras de tejidos urbanos, tres en cada una de las clases morfológicas discutidas por Rodríguez-Tarduchy (2011), representativas de las innovaciones que se han generado en los modos de producir las grandes ciudades españolas. Cada tejido se localiza en una realidad socioeconómica en el marco de su clase morfológica (inferior, intermediaria y superior). La investigación se basó en el análisis de seis indicadores y permitió conclusiones cuantitativas sobre los cambios en los modos de diseñarse la ciudad en la medida que esta se expandía e innovaciones urbanísticas eran incorporadas a su trazado; y sobre las variaciones en la forma en una misma clase morfológica, pero en distintos contextos sociales. Con la ayuda del Diagrama Spacemate, se cuantificaron dos agrupamientos bien definidos y opuestos, confirmando la progresiva producción de una ciudad dual, es decir, densa en los tejidos más antiguos y difusa en las nuevas periferias.

Palabras clave

Producción desigual del espacio urbano; Morfología Urbana; Spacemate; Geografía Urbana de Madrid.

Abstract

This work verifies how the historical uneven production of Madrid's urban space is reflected in the present. Fifteen urban fabrics samples were chosen, three in each of the morphological classes discussed by Rodríguez-Tarduchy (2011), representative of the innovations that have been generated in the ways of producing large Spanish cities. Each fabric is located in a socioeconomic reality within the framework of its morphological class (lower, intermediate and upper). The research was based on the analysis of six indicators and made possible quantitative conclusions on the changes in the trends of designing the city as it expanded and urban innovations were incorporated into its layout; and on variations in urban form within the same morphological class, but in different social contexts. With the help of the Spacemate Diagram, two well-defined and opposite groupings were quantified, confirming the progressive production of a dual city, dense in the oldest fabrics and diffuse in the new peripheries.

Keywords

Uneven production of urban space; Urban morphology; Spacemate; Urban Geography of Madrid.

♣ **Ramon Aguilar Lucato** es alumno/a de postgrado del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid.

rlucatoaguilar@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1712-2974> (Ramon Aguilar)

1. Introducción

El presente trabajo resulta de una investigación sobre la producción social del espacio urbano madrileño y sus resultados en términos de generación de morfologías dispares según la época de su formación y según su apropiación por distintos grupos socioeconómicos. Se empieza con el análisis de la producción desigual de las ciudades en el marco del sistema capitalista, a partir del presupuesto de que los espacios urbanos se desarrollan en resultado de la búsqueda constante por la apropiación de las ganancias proporcionadas por las rentas derivadas de la transformación del suelo (Capel Saez, 1975; Harvey, 1975; 1982a; Corrêa, 1989; Abramo, 2009). Se eligió Madrid como área de estudio para la discusión enunciada. Para eso, fue aplicado el método cuantitativo de examen morfológico propuesto por Pont & Haupt (2009) denominado *Spacemate*. Este método parte de un análisis multivariable sobre densidades urbanas con el fin de llegarse a una inferencia exacta sobre la forma urbana. Los resultados, por su carácter cuantitativo, posibilitan una comparación precisa con otras realidades, así como la obtención de conclusiones desde una perspectiva numérica y gráfica sobre cuáles y cómo son las formas generadas por los procesos de producción del espacio urbano.

Este artículo, además de esta introducción, se divide en cuatro apartados. En el segundo se introduce la idea de que la ciudad capitalista en el mundo desarrollado (particularmente en Madrid) se ha expandido, desde mediados del siglo XIX (pero especialmente a partir de los años 1970), mucho más allá de lo necesario, con el objetivo no de satisfacer una demanda real, pero artificialmente producida para mantener activo el mecanismo especulativo de valorizaciones y desvalorizaciones relativas que garantizan una permanente extracción de rentas sobre el suelo urbano (Harvey, 1975; Abramo, 2009). En el tercer apartado se expone el método utilizado en esta investigación, mientras el cuarto se dedica a los resultados y discusiones y el quinto, por fin, cierra el texto con las principales conclusiones. Es importante aclarar que este trabajo consiste en un fragmento de una labor investigativa más amplia, que ha objetivado relacionar, poseyendo como telón de fondo la realidad madrileña, las relaciones entre contenido socioeconómico del espacio, morfología urbana y usos del suelo (o funciones urbanas).

2. La producción desigual del espacio urbano madrileño

La ciudad capitalista resulta de la actuación de diversos agentes sociales, siendo que algunos detienen el poder político y económico para darle una forma que facilite la obtención de ganancias derivadas de la especulación sobre el suelo y sobre la inversión en nuevas construcciones. Otros agentes, aunque fundamentales en la plasmación del espacio urbano, poseen un poder de influencia inferior sobre la definición de los espacios que por ellos podrán ser ocupados y sobre la asignación de recursos para la constitución de sus infraestructuras y equipamientos. Es el caso de las clases con rendimientos mediano-bajos a bajos, cuyas viviendas son relegadas a las zonas preteridas por el primer grupo (Corrêa, 1989).

Las clases medias y altas, por otro lado, poseen un papel fundamental en la génesis de las formas y procesos urbanos en los países desarrollados y cada vez más en los contextos de los países dependientes (Abramo, 2012), una vez que fornecen la liquidez necesaria a la alimentación del proceso especulativo de valorización de suelos periurbanos, seguida por la expansión de la franja periférica en sectores ennoblecidos de expansión urbana, o aún, constituyen el mercado al que se destinan los innovadores productos inmobiliarios producidos a partir de la reconversión de casas “degradadas” en zonas pericentrales sujetas a procesos de gentrificación (Sequera Fernández, 2013). Ambos mecanismos se acompañan por la obsolescencia programada conducida

por los promotores inmobiliarios, que continuamente deben seducir esa clase solvente – por medio de innovaciones inmobiliarias – a cambiar de vivienda (o a invertir en residencias secundarias), desvalorizando determinados sectores de la ciudad y valorizando (o revalorizando) otros (Abramo, 2009). Se está frente a un proceso que sostiene una exclusión espacial cada vez más profunda, que culmina en la fragmentación de la ciudad, pues una mayoría creciente de familias tiene dificultad en soportar los costes ascendientes del suelo urbano.

Este mecanismo de valorización de los terrenos periféricos y de expansión de la ciudad como modo de absorción del capital excedente en otros sectores económicos (Harvey, 1982b) ha promovido en los últimos cuarenta años la generación en España de periferias difusas que han respondido por la conformación de morfologías duales, es decir, simultáneamente densas – en el centro y en los barrios consolidados – y dispersas – en los nuevos suburbios, primariamente constituidos por viviendas unifamiliares y bloques exentos en altura y accesibles primordialmente por alternativas privadas de desplazamiento (Roch Peña, 2009; Naredo, 2010; Rubiera Morollón et al, 2016).

Según el European Environmental Agency (2006), los cambios culturales en las últimas décadas, producidos o reforzados para alimentar esta especulación inmobiliaria, fueron importantes en la promoción de una fuga desde los centros densos y asociados a cuestiones como contaminación, mezcla social (considerada por muchos “promiscuidad social”) y sensación de menor seguridad, especialmente por parte de parejas jóvenes de clase media con hijos, que pasaron a buscar los nuevos desarrollos suburbanos, asociados a un espacio más amplio, sano y seguro.

En este sentido, Martner (2016) informa de que, a consecuencia de esta expansión difusa, la franja periurbana comúnmente se presenta como un espacio donde se yuxtaponen el medio rural preexistente, nuevos polígonos residenciales, comerciales, industriales y/o empresariales, espacios agrarios, zonas de ocio, vías de comunicación etc. La ciudad como núcleo aislado entra en crisis y es sustituida por el concepto de *ciudad difusa* o *ciudad-región*. Este proceso, aunque consecuencia de un fenómeno económico, solamente es posibilitado por la transformación coetánea del modelo de desarrollo, en el que el planeamiento urbano-regional de índole fordista pierde importancia y cede espacio a una “ordenación” orientada por los intereses del mercado o de los agentes impulsores de la nueva configuración de la ciudad.

Corrêa (1989) afirma que son cinco estos agentes: los terratenientes, los promotores inmobiliarios, el Estado y los grupos sociales excluidos, que a veces actúan de modo armonioso en vista a la consecución de sus objetivos, pero en muchas ocasiones proceden de manera conflictiva, una vez que luchan por la apropiación de un bien escaso, el suelo urbano. De esta suerte, una sociedad desigual es reflejada por un espacio urbano segregado, pese a que, bajo un proceso continuo de reordenación del espacio, manifestado por la incorporación de nuevas áreas, densificación del espacio construido, deterioración de áreas consolidadas y renovación de otras, asignación diferenciada de infraestructuras y cambio, no raras veces de modo coercitivo, del contenido socioeconómico de determinados sectores.

El enlace entre procesos sociales y formas espaciales se da por medio de un conjunto de fuerzas impulsadas por los agentes productores del espacio. Estas fuerzas son los procesos espaciales, responsables por la desigualdad y mutabilidad en la organización de la ciudad capitalista (Corrêa, 1989). Desde el inicio del siglo XX muchos autores se han preocupado en describir los procesos espaciales, con énfasis a la Escuela Sociológica de Chicago, en el ámbito de la que Hoyt (1939) propuso su teoría de sectorización de la ciudad según fajas de renta por hogar,

lo que determinaría la capacidad de cada familia en comprar una vivienda en determinado sector. La presente investigación recobra las ideas de este autor, poseyendo en consideración las actualizaciones que su teoría ha sufrido desde entonces en el marco de una perspectiva crítica, pues considera que aún posee gran capacidad explicativa sobre los fenómenos urbanos contemporáneos.

De esta manera, Roch Peña (2009:195) afirma que “la morfología social y la morfología urbana tienden a converger alrededor de un paisaje de precios de vivienda”, mientras Rodríguez-Tarduchy (2011) defiende que el espacio urbano resulta de fenómenos morfológicos que derivan de otros sociológicos y políticos. Para esta autora, aquellos fenómenos, que confieren la estructura física de la ciudad, pueden ser estudiados en términos de las relaciones entre el lleno (edificaciones) y el vacío (espacios libres). Por eso, el análisis morfológico es comprensivo, ya que permite caracterizar la ciudad como un todo, abarcando los tipos edificatorios, la forma y el tamaño de las parcelas y manzanas, la jerarquía viaria, la estructura de los espacios libres, el patrón de usos del suelo y, sobre todo, los procesos históricos, sociales y económicos que los producen.

Madrid, tras la demolición de sus murallas medievales en mediados del siglo XIX, ha pasado por un constante proceso de extensión urbana bajo formas que se han caracterizado por una creciente segregación socioespacial y una progresiva disminución de las densidades (Rubiera Morollón et al, 2016). De este modo, si los primeros planes de expansión aún en los años decimonónicos, con los ensanches de Carlos María de Castro, eran definidos por densidades constructivas aún más pronunciadas que el casco histórico, así como por la permisividad a una cierta mezcla social inicial, pronto se definieron ejes de crecimiento basados en la capacidad de adquisición de las familias. Así, los sectores norte (eje de la Castellana) y noroeste (calle de la Princesa, Ciudad Universitaria y El Pardo) se definieron como espacios destinados a grupos sociales acomodados, mientras el amplio abanico suroeste, sur y este de la capital española se especializaron en acomodar familias de ingresos bajos a medios (Brandis, 1983; Tamayo Palacios, 2011).

No obstante, conforme se verá, independientemente de la tipología morfológica adoptada y del grupo social al que sería destinada la promoción, los desarrollos que se difundieron tras la Guerra Civil fueron definidos por una incorporación generalizada de las ideas del modernismo funcionalista (bajo las formas de barrios de viviendas unifamiliares o, principalmente, de polígonos de bloques plurifamiliares exentos). Estas promociones son caracterizadas por bajísimas densidades constructivas, desarticulación de elementos urbanísticos tradicionales y producción seriada sin atención a un plan de urbanización bien articulado y valiéndose de técnicas constructivas y de materiales de bajo estándar, justificados por la necesidad de construirse muchas viviendas rápidamente para acomodar una población inmigrante que creció explosivamente entre finales de la contienda y los años 1970. Estas circunstancias posibilitaron la constitución de grandes corporaciones inmobiliarias que tenían un poder económico y político creciente y dejaban una huella en la ciudad caracterizada por promociones cada vez mayores y más homogéneas, desconectadas con su entorno, dependientes del vehículo privado y sin atención a aspectos urbanísticos que garantizaran la mezcla funcional y un enriquecimiento de usos del suelo que posibilitaran la génesis de una vida urbana local (Brandis, 1983; Panerai et al, 1986; Rodríguez-Chumillas, 2001). Muchos autores no excitan en afirmar que la ciudad más allá de los ensanches tradicionales está muerta (Rodríguez-Tarduchy, 2011).

A partir de mediados de los años 1980, hasta la crisis de 2008, España vivió un largo período de fuerte crecimiento económico. Este crecimiento, a distinción de la ascensión anterior (entre finales de los años 1950 y mediados de los 70s), no fue basado en el desarrollo de su estructura

industrial, pero en el creciente peso del negocio inmobiliario y de construcción de viviendas e infraestructuras. Según Naredo (2010), desde entonces la construcción se ha erigido en la auténtica industria nacional, con un peso económico muy superior al de la media europea.

Este fenómeno no habría sido posible sin un radical cambio en el modelo de adquisición de la vivienda experimentado por España a partir de los años 1970. De acuerdo con Naredo (2010:16), esta forma más reciente de acceso a la vivienda “(...) rentabiliza las inversiones en vivienda preferentemente a través de plusvalías derivadas de la promoción y venta a los hogares de vivienda nueva”, o sea, las plusvalías conseguidas con la venta – incomparablemente superiores a las posibilidades por el alquiler – son reinvertidas en la producción de nuevas construcciones, generando una retroalimentación positiva al sistema del mercado financiero-habitacional, fomentando un proceso cíclico que tiende a crecer y despegarse de las reales necesidades de vivienda, promoviendo una burbuja. El antiguo modelo volcado al alquiler, relativo a antiguos stocks inmobiliarios y asociado a una morfología heterogénea, con mayor mezcla social y de usos, entra en cheque y es progresivamente sustituido por el modelo coetáneo, direccionado a la producción especulativa de viviendas nuevas para venta en ensanches y urbanizaciones planeadas para la segregación y homogenización tanto social como funcional, de modo que los valores del suelo se mantengan estables (Roch Peña, 2009).

Por eso, la exclusión es el *leitmotiv* que modela la morfología urbana en la ciudad capitalista (y, particularmente, en la española). El modelo de alquiler no era capaz de garantizar la máxima rentabilización del espacio urbano y tampoco la homogeneización de sectores, mecanismo esencial al control de los precios de suelo y del mercado urbano (Harvey, 1975; Abramo, 2009). La nueva orientación de producción inmobiliaria para venta produce una ciudad fragmentada en sectores social y funcionalmente homogéneos, mutuamente excluyentes, y refuerzan la producción de una ciudad cada vez más segregada. La población, el empleo, el comercio, el ocio y los grandes equipamientos se están descentralizando a un ritmo sin precedentes. Los antiguos paisajes urbanos densos, compactos y heterogéneos son complementados por una profusión de fragmentos especializados, homogéneos y de baja edificabilidad. Estos modelos no han hecho ciudad, sino urbanizaciones que carecen de complejidad urbana (Naredo, 2010). Así, las grandes ciudades españolas – y sobre todo Madrid – han perdido su antigua referencia de ciudad mediterránea compacta y se han convertido en el escenario de una polarización entre centros, ensanches y extrarradios consolidados densos (en ocasiones extremadamente densos) y periferias difusas y discontinuas que se disuelven por los términos municipales vecinos (Rubiera Morollón et al, 2016).

3. Método

Pont & Haupt (2009) defienden un abordaje para el estudio de la morfología urbana basado en un análisis multivariable sobre su densidad, por lo que se posibilita un acercamiento sobre la eficacia del funcionamiento del organismo urbano, una vez que la regulación de la densidad urbana es capaz de generar o de solventar mucho de los problemas relativos al ambiente ciudadano. De este modo, los referidos autores están de acuerdo con las críticas llevadas a cabo en las últimas décadas del siglo XX hacia un enfoque morfológico basado en el estudio de las densidades de ocupación por su carácter demasiado generalista.

En función de estas deficiencias metodológicas y de la importancia capital de un enfoque sobre densidades en los estudios morfológicos, Pont & Haupt (2009) desarrollaron el método *Spacemate/Spacematrix*, que incorpora parámetros cuantitativos, los cuales asocian la forma de ocupación a su intensidad, enseñándonos la huella urbana (*urban footprint*) producida por los

distintos modos de aprovechamiento del suelo en distintos momentos históricos y cómo estos pueden influir en la génesis de las variadas formas de apropiación del espacio urbano, bien como de los inconvenientes que suelen estar asociados a estos distintos modos de ocupación.

Tradicionalmente son considerados seis parámetros en la evaluación de la densidad física de las ciudades, conforme enumeradas por Pont y Haupt (2009): densidad de población y de viviendas; intensidad de uso del suelo; cobertura del suelo; altura edilicia; amplitud de espacios libres; y densidad de la red viaria. En seguida se definen los cinco últimos parámetros referidos, utilizados en el *Spacemate*. La tabla 1 expone sus métodos de cálculo.

La *Intensidad de uso del suelo* es determinada por la ratio entre la totalidad del área construida y el área del suelo ocupada por la edificación. Internacionalmente se la conoce por *Floor Space Index* (FSI), mientras en España coincide con el concepto de *edificabilidad bruta*, y se la considera como una expresión más efectiva de la intensidad de ocupación que las densidades de población o de viviendas, ya que se desvincula del número de viviendas, con tipos y dimensiones ampliamente variables, y considera el área construida que una fracción de suelo soporta, independientemente del tipo de construcción o del número de individuos que lo habitan.

La cobertura del suelo o *Índice de Ocupación Bruta - Ground Space Index* (GSI), representa la relación entre los suelos construidos y los no construidos, mediante el área proyectada de la construcción sobre el suelo dividida por el área total del espacio considerado. Un mismo GSI puede relacionarse con distintos rangos de FSI, por eso es utilizado para indicar la disponibilidad de áreas libres (o no edificadas) en determinado espacio, mientras el FSI se utiliza para indicar la real presión edificatoria sobre este mismo espacio. La *Altura media de la edificación*, denominada por Pont & Haupt (2009) como *Layers* (L), apunta el número medio de plantas de los edificios de un sector y puede ser obtenido indirectamente mediante la ratio entre el FSI y el GSI.

El Índice de Espacios Libres, u *Open Space Ratio* (OSR) es definido por la relación entre los espacios libres y el área total construida en determinado sector bajo análisis. Este indicador es considerado una medida de la calidad del plano urbano, una vez que expresa el balance entre el deseo de maximizar la superficie construida y las demandas pública y privada por un espacio libre adecuado. Finalmente, la *Densidad de la red viaria* (N), indicador no directamente relativo al patrimonio edilicio, se define como la ratio entre la extensión de las vías de circulación (motorizada, ciclística y peatonal) y el área de la superficie considerada. La densidad viaria, en los tejidos tradicionales, está inversamente relacionada con las dimensiones de la manzana y, por eso, se puede decir que este índice nos informa sobre la granulometría del plano urbano. De esta suerte, las medidas de la red viaria (y de la manzana) permiten el establecimiento de las relaciones entre la forma urbana y las edificaciones. No obstante, en los polígonos que incorporaron las ideas modernistas de disolución de las manzanas, con el establecimiento de una compleja red local de accesos rodado y peatonal, este raciocinio se difumina. Complementa la Densidad de la red viaria, posibilitándonos una visión de la estructura viaria del tejido urbano, la medida del ancho medio de las vías (b).

CÁLCULO DE INDICADORES MORFOLÓGICOS			
Indicador	Sigla	Unidad	Fórmula
Índice de Edificabilidad Bruta	FSI	/	$FSI = F/A$
Índice de Ocupación Bruta	GSI	/	$GSI = B/A$
Altura media de la edificación	L	Plantas	$L = FSI/GSI$ o $L = F/B$
Índice de Espacios Libres	OSR	/	$OSR = (1-GSI)/FSI$ o $OSR = (A-B)/F$
Densidad de la red viaria	N	m/m ²	$N = (\sum l_i + \sum l_e/2)/A$
Ancho medio de las vías	b	m	$b = 2[1-\sqrt{(GSI_i/GSI_m)}]N$
F: área bruta edificada (m ²); B: área total de las proyecciones de los edificios sobre el suelo (m ²); A: área superficial del tejido urbano (m ²); l _i : extensión de la red viaria interior al tejido urbano(m); l _e : extensión de la red viaria exterior al tejido urbano (m); GSI _i : Índice de Ocupación Bruta del tejido urbano; GSI _m : Índice de Ocupación Bruta medio de las manzanas en el tejido urbano.			

Tabla 1. Métodos de cálculo de los indicadores morfológicos trabajados.

Fuente: Elaboración propia con base en Pont & Haupt (2009).

Los tejidos urbanos fueron delimitados a partir de la identificación de características morfológicas homogéneas. Aunque se generen áreas de dimensiones variadas, se pueden arbitrar los lindes de modo a garantizar un grado de homogeneidad morfológica adecuado a las finalidades de la investigación, evitándose la existencia de áreas excepcionalmente vastas de espacios libres o usos institucionales, que sesgan los valores y perjudican las comparaciones con otros sectores. Esta área relativamente homogénea en términos morfológicos constituye lo que Pont & Haupt llaman por tejido urbano (*urban fabric*, en el original), es decir, “(...) una colección de manzanas, bien como de la red viaria que las circunscriben y es requerida para accederlas (...) (2009:91, *traducción libre*). La delimitación del tejido urbano involucra cierta subjetividad y es precedida por un análisis del mapa catastral y de imágenes aéreas. Una vez elegida el área, sus bordes deben coincidir con el eje de las vías de tráfico perimetrales. Así, la red vial del tejido es dividida en dos clases: la interna es integralmente considerada para el cálculo de la densidad de la red viaria; la externa, que determina los lindes del tejido, tiene apenas la mitad de su extensión en cuenta, una vez que se considera que la otra mitad ofrece acceso a los tejidos colindantes.

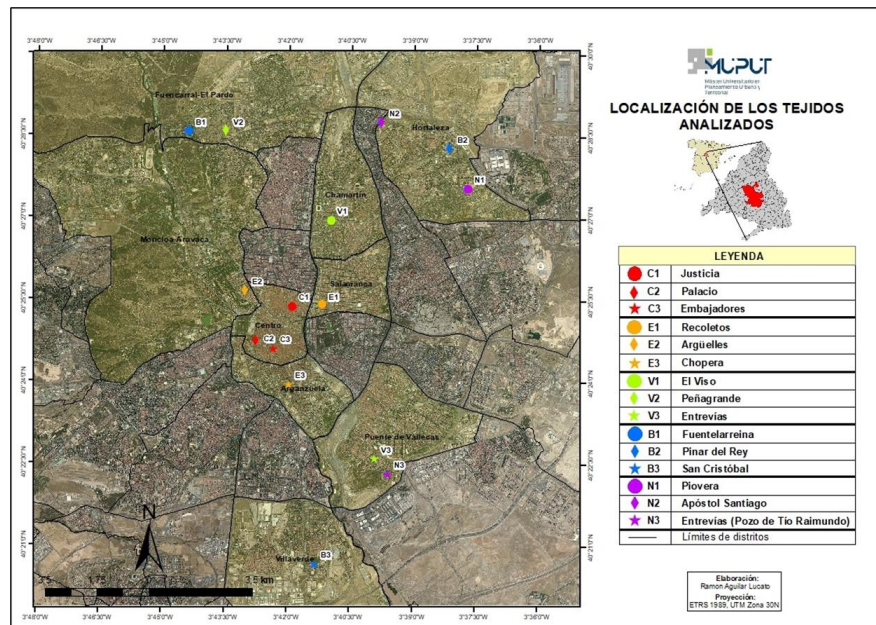
Para la presente investigación fueron seleccionados quince tejidos urbanos en todas las cinco tipologías morfológicas apuntadas por Rodríguez-Tarduchy (2011), es decir, tres por tipología (casco histórico, ensanches, viviendas unifamiliares, bloques exentos y nuevos ensanches). La elección de estas áreas se basó en el precio medio relativo de la vivienda de segunda mano (€/m²), de modo a que en cada clase morfológica se abarcaran tejidos en los barrios con el mínimo, mediano y máximo valor de suelo, de acuerdo con datos más recientes (2015) fornecidos por el Ayuntamiento de Madrid (2018a). También fueron considerados los datos sobre renta media por hogar, según informaciones fornecidas por el Ayuntamiento de Madrid (2018b) para el año de 2018. Este indicador fue utilizado como criterio de desempate en los casos que más de un barrio

haya presentado precios relativos de la vivienda semejantes, al mismo tiempo que rentas medias discrepantes.

En seguida a los cálculos de los indicadores presentados, se produjo, para cada tejido, el *Spacemate* – o gráfica FSI (GSI) -, presentando el FSI en el eje de las ordenadas y el GSI en el de las abscisas. La combinación entre ambos posibilita la visualización de los indicadores derivados OSR y L. El análisis morfológico se completa con la consideración de la trama viaria, mediante un segundo diagrama, que puede ser obtenido a través de la combinación entre la densidad de la red viaria (N, en el eje de las ordenadas) y el ancho medio de las vías (b, en el eje de las abscisas).

4. Resultados y discusiones

En esta sección se procede a la discusión de los rasgos morfológicos más destacables de los tejidos urbanos estudiados, con base en una visión de conjunto de estos a partir de los diagramas *Spacemate* y N. Es fundamental destacar que todos los valores presentados a seguir se refieren a los tejidos urbanos analizados y no a los barrios donde estos se ubican (se ha optado por nombrar los tejidos por la denominación del correspondiente barrio). El mapa 1 identifica y localiza los quince tejidos urbanos investigados.



Mapa 1. Localización de los tejidos analizados.

Fuente: Elaboración propia.

El diagrama que sigue expone el conjunto de los quince tejidos estudiados en lo que se atañe a los atributos morfológicos de edificabilidad bruta (FSI), ocupación bruta (GSI), Índice de espacios libres (OSR) y número medio de plantas (L).

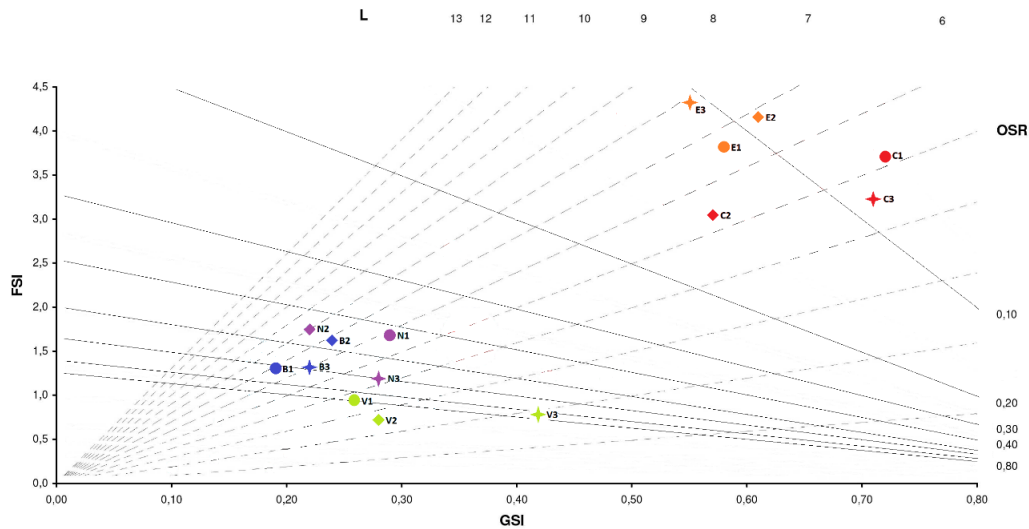


Figura 1. Diagrama Spacemate de los tejidos analizados.

Fuente: Elaboración propia.

El diagrama Spacemate global demuestra claramente la existencia de agrupamientos de formas urbanas en torno a valores semejantes en términos morfológicos en dos campos situados en polos opuestos del gradiente de densidad. Si el patrón desvelado por la muestra examinada en esta investigación es extrapolable al conjunto del tejido urbano madrileño, se puede decir que existe una ruptura temporal, mucho más que espacial o de fondo socioeconómico, en la forma de diseñar la ciudad en lo que se refiere a la disposición de la masa construida. Los tejidos “históricos”, es decir, proyectados (o más bien formados, en el caso del casco) con anterioridad al advenimiento del movimiento moderno son los seis pertenecientes a las clases morfológicas del casco antiguo y de los ensanches tradicionales y responden por un tiempo en el que las densidades elevadas eran una marca ubicua en la realidad urbana europea, independientemente del grupo a quien se destinaría el espacio, aunque exista una tendencia en estos casos de las formas más densas se asociaran a estratos sociales más modestos. Los tejidos C1 (Justicia) y C3 (Embajadores) han pasado por intensos procesos de gentrificación, aún incipiente en el segundo caso (Boivin, 2013; Sequera Fernández, 2013; López-gay et al, 2019), pero todavía reflejan la herencia de un tiempo reciente en el que eran vecindarios obreros – Embajadores, en gran medida, aún lo es. Presentan, así, valores de densidad edificatoria superiores, o sea, edificabilidades brutas (FSI) de 3,71 y 3,23 en C1 y C3, respectivamente, y una ocupación bruta (GSI) de 0,72 y 0,71, en respectivo. Palacio (C2), por otro lado, siempre vinculado a un entorno más aristocrático, exhibe los menores valores de densidad urbana: un FSI de 3,04 y un GSI de 0,57, hecho que repercute en un mayor Índice de Espacios Libres (OSR) en este tejido, de 0,14, contra 0,08 y 0,09 en Justicia y Embajadores, respectivamente.

Los tejidos de los ensanches demuestran los valores de densidad urbana más pronunciados entre todas las clases. En este caso, la relación entre forma física y modo de apropiación del espacio es clara. Las densidades de ocupación parecen respetar una relación inversa con el contenido socioeconómico del entorno, pues Recoletos – con una renta media anual del hogar del tejido de 89.015,00 € y un precio relativo de la vivienda para el mismo recorte territorial de

9.295,07 €/m² - se caracteriza por una edificabilidad bruta (FSI) inferior - 3,83 - y un mayor Índice de espacios libres (OSR) - 0,11 -, conseguidos por edificios relativamente más bajos (en media 6,6 plantas) y por una proporción más elevada de superficies abiertas (un 41,91%) - especialmente en amplios patios privados y espaciosas vías públicas (figura 2, abajo) - si comparado a los demás tejidos de los ensanches. Chopera, el barrio más modesto en la coyuntura de su clase morfológica - con una renta media anual del hogar de 36.957,00 € y un precio relativo de la vivienda de 3.477,61 €/m² - expone el valor más elevado de edificabilidad bruta (4,33), conseguido mediante una combinación de parcelas pequeñas y edificios elevados (en media 7,94 plantas). Argüelles, en situación intermedia en términos de contenido socioeconómico (renta anual de 48.955,00 € y precio relativo de la vivienda de 5.048,02 €/m²) manifiesta un valor también medianero de edificabilidad - 4,27 -, aunque una ocupación relativamente más elevada - 0,61 -, con patios menores y un viario angosto (figura 2, abajo) le conceda una proporción inferior de espacios libres (OSR de 0,09).

Un segundo grupo, caracterizado por una morfología netamente más difusa, agrega todos los demás tejidos estudiados - a la excepción del V3 (Entrevías). En este caso, a distinción del conjunto anterior, no se percibe un patrón de valores de densidad que varíe conforme la clase socioeconómica del sector. Además, es difícil agrupar los tejidos de una misma clase, una vez que en conjunto no demuestran valores que se diferencien claramente de sus pares, pese a que se pueda notar que los valores de edificabilidad y ocupación tiendan a ser ligeramente superiores en los bloques exentos con relación a los nuevos ensanches, mientras los tejidos de viviendas unifamiliares expongan edificabilidades sensiblemente más bajas y ocupaciones que se asemejan a las de los nuevos ensanches. En este agrupamiento las edificabilidades brutas oscilan de 0,73 (en Peñagrande, V2) a 1,73 (en Apóstol Santiago, N2); las ocupaciones brutas varían de 0,19 (en Fuentelarreina, B1) a 0,29 (en Piovera, N1); y los índices de espacio libres son menores en Piovera (N1) - 0,42 - y superiores en Peñagrande (V2) - 0,98.

Se observa que lo que parece ocurrir en Madrid a partir del advenimiento de las ideas modernistas, que aquí se empezaron a materializar en la segunda década del siglo XX por medio de los conjuntos de viviendas unifamiliares que intentaban reproducir las “ciudades-jardín” anglosajonas, y tres décadas más tarde con los polígonos de bloques exentos (Brandis, 1983), es una incorporación indiscriminada de formas urbanas poco densas - en contraste con los tejidos anteriores - con valores de edificabilidad, ocupación y de Índice de Espacios Libres cercanos, independientemente del tipo morfológico adoptado y de su destinatario, en términos de rango social. De este modo, este trabajo corrobora gráficamente la aserción de Rubiera Morollón et al (2016) de que al largo del siglo XX las grandes ciudades españolas - en el caso Madrid - se fueron convirtiendo en urbes duales, donde los antiguos tejidos densos conviven con vastas periferias que se particularizan por una morfología antagónica, de bajas densidades. Son las ciudades “com-fusas” de Abramo (2012), a la vez compactas y difusas.

Incluso los nuevos ensanches, resultantes de un intento en el último cuarto del pasado siglo de superar las deficiencias del urbanismo funcionalista moderno, por medio del rescate de la ciudad densa de los ensanches tradicionales (López de Lucio, 1995), paradójicamente poco se alejan de los valores de otros sectores, apenas superándolos en términos de edificabilidad y/o de ocupación brutas. Entrevías (V3), un caso aparte, resultó de una experiencia que combinó baja edificabilidad (0,80) por medio de viviendas unifamiliares (1,9 planta, en media) con una relativamente elevada ocupación del suelo (0,42), hecho logrado a través de la producción seriada de casas adosadas en

parcelas diminutas (Colella, 2016). El sector de viviendas unifamiliares de Entrevías podría ser acertadamente comparado a un gran “bloque plurifamiliar horizontal”.

En síntesis, la tabla 2 enseña los valores de edificabilidad bruta (FSI), ocupación bruta (GSI), Índice de Espacios Libres (OSR) y número medio de plantas (L) para el conjunto de tejidos en cada grupo distinguido en la figura 1, bien como la media y la desviación típica de estos valores. La confrontación entre los valores correspondientes a cada conjunto posibilita la aprensión de que, además de densidades claramente inferiores para los cuatro indicadores considerados (diferencia algo menor en lo que se atañe a la altura de la edificación), en el segundo grupo, pese a la mayor heterogeneidad de formas y de características socioeconómicas, ocurre una mayor agregación de valores en torno a las medias en lo que se atañe al FSI y al GSI, hecho mostrado por desviaciones típicas inferiores en este caso si comparado a las del primer grupo.

INDICADORES MORFOLÓGICOS DEL DIAGRAMA					
SPACEMATE					
		FSI	GSI	OSR	L
Casco histórico y Ensanches	C1 Justicia	3,71	0,72	0,08	5,15
	C2 Palacio	3,04	0,57	0,14	5,35
	C3 Embajadores	3,23	0,71	0,09	4,56
	E1 Recoletos	3,83	0,58	0,11	6,60
	E2 Argüelles	4,27	0,61	0,09	7,01
	E3 Chopera	4,33	0,55	0,10	7,94
	Media	3,74	0,62	0,10	6,10
	Desviación típica	0,4810	0,0672	0,0195	1,1762
	V1 El Viso	0,94	0,26	0,79	3,62
	V2 Peñagrande	0,73	0,28	0,98	2,62
Demás tejidos*	B1 Fuente Arreina	1,33	0,19	0,61	7,14
	B2 Pinar del Rey	1,51	0,24	0,51	6,30
	B3 San Cristóbal	1,33	0,22	0,58	5,97
	N1 Plovera	1,67	0,29	0,42	5,72
	N2 Ap. Santiago	1,73	0,22	0,45	7,78
	N3 Entrevías (Pozo)	1,17	0,28	0,62	4,23
	Media	1,30	0,25	0,62	5,42
	Desviación típica	0,3239	0,0334	0,1736	1,6655

*Excepto Entrevías (V3).

Tabla 2. Indicadores morfológicos componentes del diagrama Spacemate por agrupamiento de tejidos conforme figura 1.

Fuente: Elaboración propia.

La figura 2 presenta los resultados para los quince tejidos urbanos en lo que se refiere a la estructura viaria en términos de densidad de la red (N) y de ancho medio de la vía (b). En este caso existe un patrón menos explícito entre los tejidos que lo hallado en el análisis de las densidades edificatorias. No existe una relación perceptible entre clase morfológica y estructura de la red viaria, sin embargo, se nota una cierta tendencia de agrupación de los sectores analizados con

base en su posición en el espectro socioeconómico. En efecto, conforme se ha detectado y se debe publicar en trabajo posterior, existe una correlación negativa moderada entre N y los indicadores funcionales renta media del hogar, precio medio de la vivienda y precio relativo de la vivienda, es decir, cuanto más inferiores sean estos valores, más densas tienden a ser las mallas viarias de las porciones del espacio urbano consideradas. Conforme se ha verificado en campo y por medio de los documentos de base a este trabajo, eso se explica por la condición de hermetismo más pronunciado de las manzanas en los entornos más abonados. Con espacios interiores privatizados, las vías públicas se resumen a las calles destinadas al tráfico rodado que delimitan las manzanas. En entornos más populares, no obstante, a partir de la difusión de los cánones del urbanismo moderno se ha optado por la configuración de manzanas abiertas y permeables a través de una red de calles con terminaciones en fondos de saco o en bolsas de aparcamiento y de caminos peatonales.

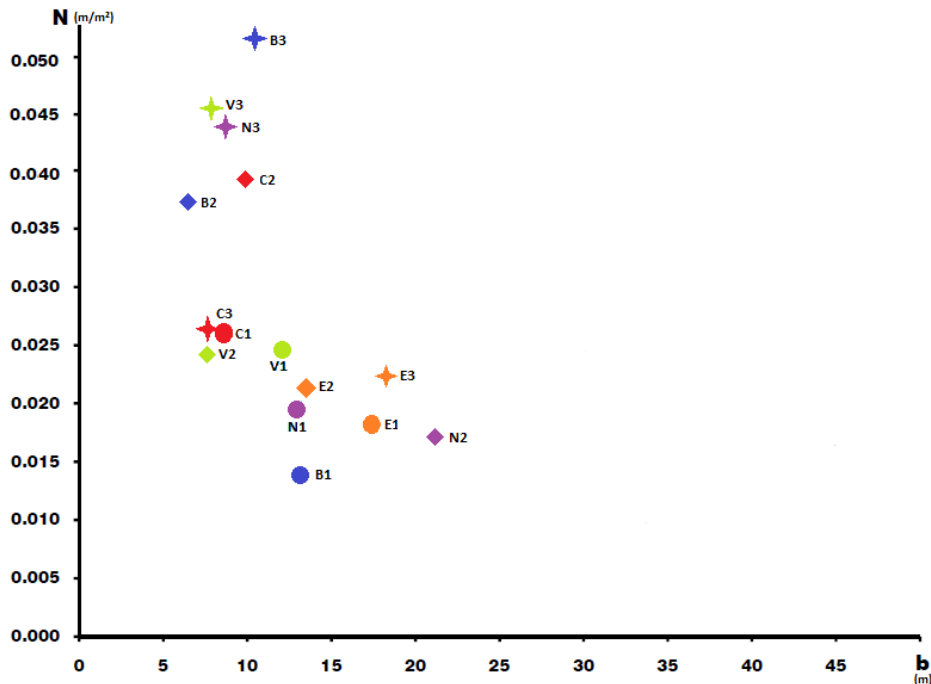


Figura 2. Diagrama N de los tejidos analizados.

Fuente: Elaboración propia.

Así, la figura 2 también posibilita la percepción de dos grupos. El primer está configurado por los tejidos con malla viaria más densa – entre 0,0439 m/m² (N3, Pozo de Tío Raimundo) y 0,0515 m/m² (B3, San Cristóbal), incluyendo Entrevías (V3), asociados a entornos más populares. Los tejidos C3 (Embajadores) y E3 (Chopera) se exceptúan a esta propensión, por su constitución pretérita y cuando prevalecían las manzanas cerradas y compactas. El segundo grupo incluye todos los tejidos con indicadores socioeconómicos más elevados y la densidad viaria parte de 0,0139 m/m² en Fuentelarreina (B1) y alcanza 0,0264 m/m² en Justicia (C1), además de incluir los tejidos de Recoletos (E1), Piovera (N1) y El Viso (V1).

Un tercer conjunto, no relacionado con la configuración socioeconómica, puede ser destacado. Se refiere al grupo de tejidos que conforman los ensanches históricos, los cuales presentan un armazón viario de naturaleza aproximadamente semejante en función del proyecto común bajo el que fueron constituidos. Pese a este agrupamiento, las diferencias que se observan entre los tres tejidos concuerdan con la desigualdad de los grupos sociales que se les apropian. Así, el sector menos denso es Recoletos (E1), mientras el valor superior aparece en Chopera (E3) – 0,0224 m/m², presentando Argüelles (E2) situación intermedia – 0,0213 m/m².

5. Conclusiones

Con el objetivo de investigar cuantitativamente los resultados morfológicos de la producción desigual del espacio urbano madrileño, este trabajo se fundamentó en las formas urbanas discutidas por Rodríguez-Tarduchy (2011), que, a la excepción del casco histórico – o sea, los ensanches tradicionales, las viviendas unifamiliares, los bloques plurifamiliares y los nuevos ensanches (bien como sus transformaciones) – se constituyeron en innovaciones urbanísticas, las cuales, aunque hayan sido en principio concebidas para dar soluciones baratas e inmediatas a un inquietante déficit de viviendas – como es el caso de los bloques – no tardaron en ser acaparadas por las estrategias de las élites de promover una extracción de rentas del suelo basada en la continuada expansión de una ciudad progresivamente más desigual espacialmente.

Los análisis se basaron en la metodología propuesta por Pont y Haupt (2009) y posibilitaron conclusiones cuali y cuantitativas sobre los cambios en las tendencias de diseñarse la ciudad en la medida que esta se expandía e innovaciones urbanísticas eran incorporadas a su trazado; sobre las variaciones de la forma urbana dentro de una misma clase morfológica, pero en distintos paisajes sociales; y sobre el comportamiento de una serie de indicadores morfológicos desde una perspectiva global, considerando un amplio espectro del espacio urbano madrileño, desigualmente producido desde el derrumbe de las murallas en mediados del siglo XIX.

Se detectó la existencia de dos agrupamientos bien definidos en torno a valores de edificabilidad bruta, ocupación bruta e Índice de Espacios Libres ubicados en polos opuestos del Diagrama Spacemate. Los tejidos históricos del casco antiguo y de los ensanches demuestran densidades netamente superiores a los demás, con un patrón bien definido de concentraciones crecientes a medida que disminuyen los valores de los indicadores socioeconómicos del entorno. Por otro lado, los tejidos asociados a promociones periféricas (viviendas unifamiliares, bloques exentos y nuevos ensanches) presentan, independientemente de la clase morfológica o del contenido socioeconómico, valores de densidades semejantes y significativamente bajas en contraste con los tejidos anteriores. De este modo, se puede decir que existe una ruptura temporal, más que espacial o socioeconómica, en cómo se ha diseñado Madrid en lo que se refiere a la disposición de la masa construida desde mediados del siglo XIX. En línea con lo que afirman López de Lucio (2003), Naredo (2010) y Rubiera Morollón et al (2016) esta investigación confirma la progresiva producción de una ciudad dual, es decir, bastante densa en los tejidos más antiguos y extremadamente difusa en las nuevas periferias.

Por fin, no se percibe una relación clara entre clase morfológica y estructura de la red viaria, pese a que se pueden delimitar dos grupos con base en el rango socioeconómico. El primero, asociado a entornos más populares (Pozo de Tío Raimundo, San Cristóbal y Entrevías) exponen mallas más densas. El segundo, con trama viaria menos densa, agrupa todos los tejidos con indicadores socioeconómicos más elevados de cada clase morfológica. Esta constatación está en

línea con la tendencia de haberse constituido, tras la Guerra Civil, en los contextos más populares, promociones con manzanas abiertas, abundantes en espacios libres públicos, gracias a redes intrincadas de calles de acceso local, paseos peatonales, plazas interiores y patios abiertos. Los contextos más pudientes, por otro lado, aunque incorporando los ideales modernistas de bajas densidades, han optado por la privatización de los espacios libres interiores y el cierre de las manzanas, tornándolas impermeables al simple paso o disfrute de quien es ajeno al vecindario. De este modo, en estos entornos la red viaria se restringe a las calles rodadas que delimitan sus grandes manzanas.

Referencias

Abramo, Pedro (2009) “La ciudad calidoscópica”, *Apuntes del CENES*, 28 (48):125-196.

— (2012) “La ciudad confusa: mercado y producción de la estructura urbana en las grandes metrópolis latinoamericanas”, *Eure*, 38 (114): 35-69.

Ayuntamiento de Madrid (2018a) “Economía: Renta”, disponible en: <https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/ElAyuntamiento/Estadistica/Areas-de-informacionestadistica/Economia/Renta/?vgnnextfmt=default&vgnnextchannel=ef863636b44b4210VgnVCM2000000c205a0aRCRD&vgnnextoid=ef863636b44b4210VgnVCM2000000c205a0aRCRD>, fecha de consulta: 09-01-2020.

— (2018d) “Edificación y vivienda: Mercado de la vivienda”, disponible en: <https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Estadistica/Areas-de-Informacion-Estadistica/Edificacion-y-Vivienda?vgnnextfmt=detNavegacion&vgnnextchannel=82872676d94b4210VgnVCM2000000c205a0aRCRD>, fecha de consulta: 09-01-2020.

Boivin, Renaud R. (2013) “Rehabilitación urbana y gentrificación en el barrio de Chueca: la contribución gay”, *Revista Latino-Americana de Geografía e Género*, 4 (1): 114-124.

Brandis, Dolores (1983) *El paisaje residencial en Madrid*, Madrid: Comunidad de Madrid, Dirección General de Acción Territorial y Urbanismo.

Capel Saez, Horacio (1975) *Capitalismo y morfología urbana en España* (1ª ed.), Barcelona: Asenet.

Colella, Federico (2016) “El paisaje del hábitat horizontal: la Unidad del Tuscolano en Roma y el Poblado de Entrevías en Madrid”, *Revista de Arquitectura*, 18 (2): 50-59.

Corrêa, Roberto L. (1989) *O espaço urbano* (1ª ed.), São Paulo: Ática.

European Environmental Agency (2006) *Urban sprawl in Europe: the ignored challenge*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities

Harvey, David (1975) “Class structure in a capitalistic society and the theory of residential differentiation”. En: PEEL, Ronald F.; CHISHOLM, Michael; HAGGETT, Peter (ed.), *Processes in Physical and Human Geography* (1ª ed.), Londres: Heinemann.

— (1982a) “O trabalho, o capital e o conflito de classes em torno do ambiente construído nas sociedades capitalistas avançadas”, *Espaço e debates*, 2 (6): 6-35.

— (1982b) *The limits to capital* (1ª ed.), Oxford: Basil Blackwell Publisher Limited.

Hoyt, Homer (1939) *The structure and growth of residential neighborhoods in American cities* (1ª ed.), Washington D. C.: United States Government Printing Office.

López De Lucio, Ramón. (1995) “La recuperación de una forma urbana clásica: revisión crítica de una experiencia y análisis comparado de datos”. En: LÓPEZ DE LUCIO, Ramón; HERNÁNDEZ AJA, Agustín, *Los nuevos ensanches de Madrid: la morfología residencial de la periferia reciente, 1985-1993* (1ª ed.), Madrid: Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Madrid.

López-Gay, Antonio; Sales I Favà, Joan; Solana Solana, Miguel; PERALTA, Andrés (2019) “Midiendo los procesos de gentrificación en Barcelona y Madrid: una propuesta metodológica”. En: *XIII International Conference on Virtual City and Territory: “Challenges and paradigms of the contemporary city*, Barcelona: UPC.

Martner, Carlos (2016) “Expansión dispersa, ciudad difusa y transporte: el caso de Querétaro, México”, *Eure*, 42 (125): 31-60.

Naredo, José M. (2010) “El modelo inmobiliario español y sus consecuencias”. En: *Comunicaciones del Coloquio sobre Urbanismo, Democracia y Mercado: una experiencia española (1970-2010)*, París: Institut d’Urbanisme de Paris.

Panerai, Philippe R.; Castex, Jean; Depaule, Jean-Charles (1986) *Formas urbanas: de la manzana al bloque*, Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S. A.

Pont, Meta B.; Haupt, Per. (2009) *Space, density and urban form* (1ª ed.), Delft: Delft University of Technology.

Roch Peña, Fernando (2009) “Morfología, deterioro urbano y precio de la vivienda en Madrid”, *Ciudades*, 12: 171-196.

Rodríguez-Tarduchy, María José (2011) *Forma y ciudad: en los límites de la Arquitectura y el Urbanismo*, Madrid: Cinter Divulgación Técnica SLL.

Rubiera Morollón, Fernando; PÉREZ RIVERO, José Luís; GONZÁLEZ MARROQUÍN, Victor (2016) “Urban sprawl in Spain; differences among cities and causes”, *European Planning Studies*, 24 (1): 207-226.

Sequera Fernández, Jorge (2013) *Las políticas de la gentrificación en la ciudad neoliberal. Nuevas clases medias, producción cultural y gestión del espacio público: el caso de Lavapiés en el centro histórico de Madrid*, Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Tamayo Palacios, Alejandro (2011) “Exclusión social en la Madrid del desarrollismo: la influencia del modelo inmobiliario de venta de viviendas a gran escala durante el proceso de construcción del área metropolitana de Madrid en la cohesión social de la ciudad”, *Revista Invi*, 26 (73): 73-102.