

PONENTE

55/85

TÍTULO

Procesos de integración espacial en polígonos de vivienda masiva. Seis casos de estudio en Madrid

AUTOR

Sergio García-Pérez, Borja Ruiz-apilánez

Universidad de Zaragoza. Sergio García-Pérez. Máster Arquitecto (Universidad de Zaragoza, 2015), e Investigador predoctoral en formación en la Universidad de Zaragoza desde 2015. Desarrolla su actividad investigadora en el marco del proyecto "Ur-Hesp" financiado por el Ministerio de Economía y competitividad, como miembro del equipo de investigación. Con especial interés en la regeneración urbana y la obsolescencia de la ciudad consolidada, ha presentando resultados de su investigación en congresos nacionales e internacionales. sgarciap@unizar.es

Universidad de Castilla La Mancha. Borja Ruiz-Apilánez. Borja Ruiz-Apilánez, doctor arquitecto e ingeniero de caminos, es profesor de Urbanismo en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Castilla-La Mancha. Su práctica profesional cuenta con numerosas obras publicadas y premiadas internacionalmente. Investiga la relación entre la forma del medio urbano y la actividad humana. Tiene especial interés en el espacio público, estudiándolo a diversas escalas y desde distintas perspectivas. Ha sido profesor y/o investigador visitante en el Centro para la Investigación sobre el Espacio Público de la Royal Danish Academy of Fine Arts, la Bartlett (University College London) y la Universidad de California, Berkeley. Es secretario y miembro fundador del Hispanic International Seminar on Urban Form (ISUF-H). borja.ruizapilanez@uclm.es

Procesos de integración espacial en polígonos de vivienda masiva. Seis casos de estudio en Madrid. Spatial integration processes of mass housing estates. Six case studies in Madrid _Sergio García-Pérez, Borja Ruiz-Apilánez

METODOLOGÍA

Apuntes metodológicos. Este texto presenta metodologías y resultados de investigación dentro de un contexto más amplio: en primer lugar, forma parte del proyecto de investigación UR-Hesp, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad, cuyo objetivo es buscar opciones de intervención en los barrios diseñados bajo el paradigma del urbanismo funcionalista. Más concretamente, se está desarrollando a su vez una tesis doctoral cuyo objetivo es analizar y diagnosticar los procesos de obsolescencia urbana de estos barrios –o polígonos– desde la perspectiva del diseño y morfología urbana.

En fases preliminares de la investigación se ha discutido tanto la importancia del legado de estos barrios, explorando las opciones de su regeneración, como la emergencia de poner el foco en la dimensión del diseño urbano en contextos de regeneración urbana. Ambas fases, cuyos resultados han sido recientemente publicados, han ayudado a justificar la importancia de esta investigación.

Para alcanzar el objetivo principal de la investigación –analizar y diagnosticar los procesos de obsolescencia urbana–, se ha llevado a cabo en primer lugar una búsqueda en la literatura de las principales contribuciones que han tratado la problemática que afecta a los polígonos de vivienda. Ante todos los problemas de carácter sistémico donde se interrelacionan la dimensión física –urbana, arquitectónica y constructiva–, social y económica, si es posible identificar cuáles de ellos guardan relación con el diseño urbano, desde su dimensión física. Más aún, cuarenta años después de su construcción, los polígonos presentan actualmente una mayor divergencia frente a la homogeneidad con la que aparentemente esta morfología urbana fue pensada.

A continuación, la investigación adquiere una dimensión más empírica. Identificados los problemas, se realiza una aproximación multiescalar a los aspectos clave que pueden caracterizar la obsolescencia urbana de los polígonos, sistematizando información, procesos y resultados. Entre otros aspectos, estamos estudiando los procesos de integración, su correcta densidad, la evolución del espacio abierto o la legibilidad y cualificación de los mismos. Al respecto, el texto que aquí presentamos focaliza en dos procesos de integración producidos a una doble escala: la evolución de la localización periférica y el carácter de enclave de los conjuntos. Ambos aspectos caracterizan la relación de los polígonos con el resto de la ciudad –localización periférica– y con su entorno más inmediato –carácter de enclave–.

La hipótesis de partida de nuestra investigación es verificar si los polígonos de vivienda, cuarenta años después de su construcción, siguen manifestando falta de integración y/o carácter de enclave. La aproximación, a través de la caracterización específica y sistemática de cada polígono, analizando y diagnosticando las especificidades de cada uno de ellos, nos ayuda a matizar algunas reflexiones generales realizadas sobre polígonos, advirtiendo, como muchos otros autores habían señalado, que el grado de divergencia actual de estos barrios es alto.

Desde la dimensión de la morfología urbana, en la que esta investigación se enmarca, numerosas investigaciones han tratado previamente la evolución de la integración. Una búsqueda intencionada por estas investigaciones muestra un acercamiento a la cuestión a través de la teoría del space syntax, una de las cuatro aproximaciones principales de la teoría de la morfología urbana según estudios recientes. La teoría, desarrollada por Bill Hillier y Julienne Hanson durante la década de los setenta en la University College of London, surge no por casualidad del estudio de la relación entre el diseño urbano y los problemas sociales que presentan precisamente los polígonos de vivienda de Reino Unido. Actualmente space syntax cuenta con un amplio respaldo científico, desarrollando y optimizando todavía tanto la teoría como la metodología propuesta ya hace más de cuarenta años.

Aún conscientes de las críticas y limitaciones propias de space syntax, debemos reconocer esta metodología como una de las aproximaciones útiles para la caracterización específica de procesos de integración, que a través de métodos cuantitati-

vos es capaz de explicar, no sin previa interpretación, otros aspectos cualitativos. Su uso nos exige adaptar en primer lugar la metodología al contexto de nuestra investigación: por un lado, a la forma urbana de los polígonos, y por otro, a la información abierta disponible en el territorio español.

Planteamos entonces cuatro fases de trabajo durante la investigación:

- En la primera fase caracterizamos los polígonos y sus mejoras desde la perspectiva de la integración, tomando como referencia un marco temporal de cuarenta años.
- En la segunda, generamos dos escenarios de análisis. Para su realización tenemos en cuenta cartografías, ortofotos históricas y planos originales de los polígonos.
- Durante la tercera fase utilizamos propiamente las herramientas de space syntax, obteniendo los resultados numéricos del análisis de integración.
- En la cuarta y última fase, la más importante, analizamos la información para transformar los resultados cuantitativos en caracterizaciones cualitativas.

La metodología es aplicada a seis casos de estudio, seleccionados entre los 32 que aborda el proyecto. Esto nos permite, por un lado, testear la metodología propuesta, observando si los resultados resultaban válidos. Por otro, advertimos en estos resultados preliminares una gran variedad de situaciones, pudiendo verificar tanto la hipótesis de partida como la necesidad de investigar en mayor profundidad las especificidades de cada uno de los polígonos.

Finalmente, la investigación seguirá analizando de forma sistemática cada uno de los problemas detectados en los polígonos. Aportar una visión analítica, específica para cada polígono permitirá no sólo demostrar las diferencias que actualmente presentan dichos polígonos, sino también facilitar la toma de decisiones en procesos de regeneración urbana, desde la dimensión del diseño y la morfología urbana.

TEXTO DE REFERENCIA

Palabras clave

Polígonos de vivienda masiva, integración espacial, evolución, accesibilidad, space syntax.

Mass housing estates, spatial integration, evolution, accessibility, space syntax.

Resumen

La regeneración urbana de áreas degradadas es uno de los retos más importantes de nuestras ciudades, reconocido tanto por las Directrices Internacionales sobre Planificación Urbana y Territorial (ONU), como por la Carta de Leipzig y la Declaración de Toledo (UE). Numerosos estudios han señalado a los polígonos de vivienda -forma urbana del urbanismo funcionalista- como una de las más vulnerables, donde se producen problemas físicos, sociales y económicos de forma sistémica. En concreto, algunos autores han sugerido que la baja accesibilidad espacial inicial con el resto de la ciudad puede ser en parte responsable de su temprana obsolescencia urbana. Sin embargo, cincuenta años después de la construcción de la mayoría de polígonos, sus condiciones iniciales han cambiado. El objetivo de la investigación es triple. En primer lugar, considerar criterios para el estudio de la evolución de la integración espacial. En segundo lugar, caracterizar los procesos de integración de polígonos. Por último, ayudar a los agentes implicados a proponer estrategias de mejora durante los procesos de regeneración urbana. Utilizando las técnicas de space syntax, este texto muestra el análisis de integración espacial tanto en el escenario inicial como actual para seis casos de estudio en Madrid.

Urban regeneration of deprived urban areas is one of the most important challenges of cities. This is recognised by International Urban Guidelines (UN), as well as the Leipzig Charter and the Toledo Declaration (EU). Several studies have pointed out that mass housing states—the typical Modernist urban form—as one of the most deprived ones. Research has also indicated the physical, social, and economic problems associated to this urban form. Some authors have suggested that the original low spatial accessibility of housing estates within the city's street network could be one in part responsible to their early urban obsolescence. Moreover, fifty years after the construction of most housing states, their initial accessibility conditions have changed. The research objective is triple. Firstly, to consider criteria to study the integration evolution. Secondly, to characterise the integration processes of mass housing estates. Lastly, to help to stakeholders to propose improvement strategies during urban regeneration processes. Using space syntax techniques, this paper shows the analysis of the original and actual spatial integration of six case studies in Madrid.

Introducción

La mejora de la cohesión social, la reducción de la desigualdad social y la promoción de comunidades sostenibles son algunos de los retos de nuestras ciudades, y la regeneración urbana es una de las herramientas más importantes para llevar a cabo este propósito, como han reconocido algunos autores¹. Al respecto, ciertas instituciones internacionales han mostrado

recientemente un mayor interés por los procesos de regeneración urbana. En la última década, se han producido algunos documentos clave, como las Directrices Internacionales sobre Planificación Urbana y Territorial, la Carta de Leipzig sobre Ciudades Sostenibles y la Declaración de Toledo ². Todos estos documentos señalan la importancia de focalizar nuestra atención prioritariamente en áreas urbanas degradadas. La típica forma urbana del Movimiento Moderno -conocida como polígonos de vivienda masiva-, ha sido considerada por numerosos estudios como una de las morfologías más vulnerables ³. Esta vulnerabilidad, discutida por diversos autores desde perspectivas diferentes -desde las más culturales a las más técnicas-, se generaliza normalmente a todos los conjuntos de vivienda. Sin embargo, cincuenta años después de su construcción, esta 'homogénea' e 'idealizada' forma urbana presenta actualmente más divergencias, ya que los procesos acontecidos son diversos en cada polígono ⁴. Al respecto, resulta relevante estudiar las especificidades de los diferentes polígonos, focalizando desde una perspectiva comparada y evolutiva. Por tanto, uno de los principales objetivos del proyecto de investigación Ur-Hesp⁵, es el desarrollo de un análisis sistemático de los procesos de obsolescencia urbana del urbanismo funcionalista. Adicionalmente, este análisis podrá ayudar en la toma de decisiones durante los procesos de regeneración urbana. Al respecto, no es fácil atender todos los problemas que esta morfología urbana concentra, debido a la naturaleza sistémica de los problemas, donde la dimensión física, social y económica están fuertemente relacionadas. Sin embargo, nuestro estudio se basa en una básica premisa: el rol del diseño urbano en estos polígonos es relevante y en parte, responsable de sus problemas. Por tanto, desde el diseño urbano se puede facilitar parcialmente las mejoras de los polígonos degradados ⁶.

Entre otras cuestiones, el estudio de la integración espacial de los polígonos con el resto de la red urbana es imprescindible dentro de la perspectiva del diseño urbano. De acuerdo a esta idea, cuanto más integrada se encuentre un área urbana, mejor soporte para la vida urbana podrá ser ⁷. La perspectiva adoptaba desde el proceso adquiere sentido cuando el crecimiento de las ciudades ha modificado las condiciones de accesibilidad iniciales que presentaban los polígonos, más aún cuando este crecimiento no ha sido homogéneo. Previamente, para la evaluación y caracterización de este proceso, algunos investigadores han encontrado en las teorías de space syntax, una herramienta útil que facilita una mejor comprensión de la evolución de la accesibilidad en áreas urbanas ⁸. De forma similar, nuestro estudio también utiliza space syntax para analizar estos procesos espaciales.

Por tanto, el objetivo del estudio es triple. En primer lugar, la investigación explora criterios para la aplicación de la metodología space syntax al estudio de la evolución de integración espacial. Particularmente, nuestros criterios focalizan en las características específicas de los polígonos de vivienda, adaptadas a los conjuntos de datos españoles, de acuerdo a seis casos de estudio localizados en Madrid. En segundo lugar, se caracterizan los procesos de integración de los polígonos. Esto permite una evaluación adecuada adaptada a cada caso específico, añadiendo matices a las visiones genéricas que otros autores han contemplado. Por último, se facilita una herramienta de ayuda a los agentes implicados en la toma de decisiones para la definición de estrategias de mejora durante los procesos de regeneración urbana.

Métodos

Consecuentemente a los objetivos planteados se han llevado a cabo dos análisis diferentes. El primero, caracteriza los polígonos y los procesos de mejora realizados durante el periodo analizado. A este nivel, se han revisados textos significativos, desarrollando tanto una categorización inicial como evolutiva de las características de los conjuntos y sus mejoras, desde un punto de vista espacial. El segundo, calcula los procesos de integración espacial, usando la metodología de space syntax. Finalmente, ambos análisis se comparan conjuntamente para establecer algunas conclusiones.

Más en detalle, la teoría y metodología de space syntax -descrita con anterioridad por numerosos autores-, se basa en la relación de los espacios entre bloques, proporcionando una representación espacial de relaciones acompañadas de medidas sintácticas ⁹. La comunidad científica internacional ha contribuido durante estos años a mejorar los métodos y el desarrollo de software especializado. Actualmente, existe un debate centrado en la construcción de mapas axiales debido, por un lado, a la subjetividad asociada durante el proceso de dibujo, y por otro a la necesaria optimización del tiempo y el esfuerzo que se requiere para la construcción de mapas axiales ¹⁰. Al respecto, algunos autores focalizan su investigación en la construcción de estos mapas a través de software de dibujo asistido por ordenador. Otros han discutido sobre el uso de road centre lines (líneas centrales de carretera). Más aún, Dhanani et al. han estudiado recientemente el uso de datos abiertos como Open Street Map (OSM) -un tipo de líneas centrales- en los análisis de space syntax. Su metodología realiza una mejora substancial en cuanto a los retos de construcción de mapas -objetividad y optimización- planteados en el debate internacional. Sin embargo, los autores advierten que, por un lado, es importante evaluar la fiabilidad de la cartografía de OSM, y por otro, no está clara la -positiva o negativa- influencia de los movimientos en caminos peatonales que presentan los datos de OSM. Considerando estas recomendaciones nuestra metodología está basada en esta investigación.

A continuación, se describen en detalle algunas consideraciones importantes en la recolección de datos, el desarrollo de escenarios de análisis, el cálculo y el postproceso, con el objetivo de aportar una exhaustiva descripción de los métodos considerados.

La recopilación de datos comienza obteniendo las líneas centrales desde la plataforma OSM, abierta, actualizada y actualizable. Considerando las indicaciones de Dhanani et al. y de acuerdo a nuestro caso de estudio, OSM es una de las fuentes de datos más fidedignas. A este nivel, los programas de cartografía nacional completan y actualizan la plataforma OSM. Comprobada su adecuación, los datos se descargan en formato .shp, listos para su uso en herramientas de cartografía avanzada como los Sistemas de Información Geográfica (SIG). El siguiente paso contempla el desarrollo de los dos modelos, uno por cada escenario temporal. Los datos de OSM están listos para usarse en el escenario actual, una vez las rutas únicamente peatonales se han excluido del modelo. Sin embargo, el escenario inicial debe modelarse con ayuda de cartografía histórica. Hemos seleccionado 1975 como fecha inicial porque, en primer lugar, la mayoría de los polígonos ya estaban construidos. En segundo lugar, porque desde entonces han pasado más de 40 años. Por último, porque el Instituto Geográfico Nacional desarrolló dos cartografías de utilidad durante este año. La primera, corresponde a un mapa provincial de Madrid (escala 1:200.000), y la segunda, una hoja especial de la ciudad de Madrid (1:25.000). Considerando ambas es posible generar un modelo del Madrid metropolitano durante 1975.

El cálculo se ha llevado a cabo con la herramienta QGIS Space Syntax Toolkit v0.1.6. La medida de integración se ha calculado considerando dos radios, infinito y 800 m, obteniendo medidas globales y locales. Al considerar los 800 metros, se tiene en cuenta la proximidad de integración en recorridos peatonales de unos diez minutos caminando. Finalmente, se han obtenido los valores normalizados de integración, facilitando la comparación entre escenarios ¹¹.

Como consecuencia de la diversidad de tipos de calles que se presentan en los polígonos, durante el postproceso se han establecido cuatro categorías de calles, facilitando la mejor comprensión de los procesos [1]:

- Infraestructuras (I), constituyen los accesos principales de los polígonos. Son autovías o grandes avenidas con un particular carácter no peatonal. El desarrollo de los polígonos, considerados como áreas urbanas autosuficientes, depende de la relación entre estas infraestructuras y el resto de la ciudad, especialmente a escala global.
- Enlaces primarios (EP), responsables de la conectividad de los polígonos con su tejido urbano próximo. Cuanto más aislado está un polígono, menos enlaces primarios presenta en su perímetro.
- Calles primarias (P), que constituyen las calles principales que dan estructura al área urbana. Muchas de estas calles definen 'supermanzanas'.
- Calles secundarias (S) que dependen en gran medida de las primarias, y en muchos casos, son 'fondos de saco'. Actualmente muchas de estas calles han perdido su carácter peatonal con el que se diseñaron para dar cabida al aumento de demanda de áreas de aparcamiento.

Casos de estudio: seis polígonos de vivienda de Madrid

Como muchos otros países europeos, durante la segunda mitad del siglo XX España se enfrentó a la urgente necesidad de vivienda construyendo numerosos polígonos de vivienda ¹². Este estudio se centra en los polígonos construidos en Madrid, considerado un laboratorio de esta forma urbana estudiada, entre otros, por López Lucio et al. ¹³. En particular ponemos el foco en el periodo comprendido entre la década de los cincuenta y los setenta. Es un periodo de máxima actividad constructiva que además muestra un cambio de tendencia desde la calidad hacia la cantidad en la producción de polígonos ¹⁴.

Es posible distinguir dos generaciones de polígonos: la primera, correspondiente a las décadas posteriores a la Guerra Civil (1940-50s), más experimental que presentan una mayor preocupación por la calidad. La segunda (1960-70s), influenciado por la economía de escala, premia la cantidad a la calidad. Es durante este periodo cuando los polígonos llegan a ser la forma urbana estandarizada de los nuevos desarrollos urbanos.

De acuerdo a esta consideración hemos seleccionado seis polígonos, tres de cada generación, obteniendo una muestra diversa de soluciones urbanas [2]. De la primera generación, los tres polígonos seleccionados han sido reconocidos por Do.co.mo por su calidad arquitectónica ¹⁵. Además, todos ellos presentan alrededor de las 20 ha. y menos de 20.000 viviendas. Desde el punto de vista urbanístico, presentan algunas diferencias:

- Fuencarral (1957), localizado al norte de Madrid. La creación de este polígono está unida desde su inicio a las infraestructuras viarias y ferroviarias al este y al sur. Presenta un anillo de circulación principal a través del cual dependen las calles secundarias.
- Virgen de Loyola (1958), al sur de Madrid, presenta una estructura de 'supermanzana'. Al interior, el original anillo de carácter peatonal se ha transformado para la mejora de los déficits de aparcamiento.
- Almendrales (1959) también depende de una importante infraestructura al este. Desde su origen está más conectado con el tejido urbano próximo que otros polígonos. Al interior, el conjunto se organiza a través de dos calles diagonales, que dividen el área en

tres 'supermanzanas'.

La segunda generación de polígonos presenta mayores promociones (más de 4.000 viviendas y no menos de 30 ha.), generalmente con mayores densidades:

- Gran San Blas (1959), localizado en la extensión natural de Arturo Soria (C/ Hnos G^a Noblejas), se estructura a través de seis 'supermanzanas' (o parcelas). Durante 1979/81 una de estas 'supermanzanas' sufrió un proceso de remodelación, modificando su morfología urbana.
- San Cristóbal de los Ángeles (1959/64), se encuentra al sur de Madrid ligado a la Avenida de Andalucía. La infraestructura ferroviaria a su alrededor crea una barrera al norte y al este. Como consecuencia, todavía hoy muestra un fuerte carácter de enclave.
- Barrio del Pilar (1960/72/75) es un desarrollo privado. En su origen presentaba un carácter más autónomo. Este carácter ha sido hoy en día corregido, tanto por la construcción de la M-30, como por el crecimiento del tejido urbano próximo.

Caracterización de mejoras

Durante el periodo analizado, se han desarrollado cambios significativos en los casos de estudio. En este sentido, es importante señalar que las mejoras no se producen de forma unívoca en los polígonos. Sin embargo, si es posible clasificarlas y definir las desde su carácter global a local [3]:

- Mejoras por la creación de nuevas infraestructuras no directamente relacionadas: cuando las nuevas infraestructuras no se apoyan directamente sobre el polígono, pero ayudan a la mejora de su integración espacial (Loyola, Gran San Blas).
- Mejoras por la creación de infraestructuras directamente relacionadas: cuando las infraestructuras se apoyan sobre los polígonos. Su desarrollo mejora la posición relativa de estas áreas urbanas (Barrio del Pilar, San Cristóbal).
- Mejoras por el crecimiento del tejido urbano en el perímetro del polígono: cuando se desarrolla un mayor nivel de integración debido a operaciones de cosido –planificadas o no planificadas– entre el polígono y su tejido urbano próximo (Gran San Blas, Barrio del Pilar).
- Variaciones significativas locales, cuando la estructura interna se ha modificado como resultado de operaciones de remodelación (Gran San Blas).
- Si no presentan variaciones significativas (Fuencarral).

Procesos especiales: resultados y discusión

El análisis incluye dos medidas de integración: global y local. La primera mide el nivel de integración espacial de un área respecto al total de la ciudad. El segundo mide el nivel de integración espacial de un ámbito respecto a un área de proximidad, en este caso de 800 metros, correspondiente a un movimiento peatonal medio de diez minutos caminando.

Integración global

Al considerar la integración global es importante atender las calles categorizadas como infraestructuras (I). El mayor objetivo de estas calles es conectar a los polígonos con el resto de la ciudad. Las figuras 4 y 6 muestran las medidas de integración global en los escenarios de 1975 y 2015. Es cierto que atendiendo al escenario inicial los polígonos presentan una localización periférica, tal como señalan algunos autores. Sin embargo, durante el periodo estudiado, la evolución no es tan homogénea como algunos autores consideran. Más en detalle es posible distinguir tres tipos de patrones de evolución, teniendo en cuenta siempre que el nivel de integración general de la ciudad se ha incrementado. El primer patrón incluye aquellos polígonos cuya integración crece muy por encima de la media. Este es el caso de San Cristóbal y Virgen de Loyola, influenciados por los trabajos de mejora llevados a cabo en el sur de Madrid. El segundo grupo incluye aquellos polígonos cuya integración aumenta por encima de la media, como Almendrales y Gran San Blas. El último caso representa a los polígonos cuya integración incrementa en la media de la ciudad, como Fuencarral. En este caso al no haberse producido cambios espaciales significativos el crecimiento sigue la tendencia media de la ciudad.

Integración local

Teniendo en cuenta la integración local, es importante considerar calles primarias y secundarias, junto a los enlaces primarios, por su carácter local [5] [6]. Estas calles son más responsables del desarrollo de la vida urbana que las consideradas en la sección anterior. El valor medio de la ciudad muestra una tendencia decreciente, debido a la aparición de más áreas locales espacialmente integradas, con un menor resultado absoluto.

En primer lugar, considerando los enlaces primarios, la integración local muestra la relación entre el polígono y su entorno próximo. Al respecto, los resultados muestran cuatro situaciones diversas: en la primera, los polígonos muestran buenas condiciones de integración con sus tejidos urbanos desde el inicio, y sus resultados mejoran durante el periodo analizado. Es el caso de Gran San Blas y el Barrio del Pilar, donde los nuevos tejidos urbanos han sido desarrollados apoyándose en el tejido existente de los polígonos. En el segundo, existe un buen nivel de integración inicial que apenas ha mejorado en la actualidad. Loyola o Almendrales presentan esta situación, donde no se han producido grandes cambios en su tejido urbano próximo. El tercero representa a los polígonos con un valor inicial medio, sin variaciones durante el periodo analizado. Es el caso de Fuencarral, cuyo tejido urbano próximo no estaba tan bien integrado como otros, y no ha presentado mejoras durante este periodo. Por último, algunos polígonos no han contado nunca con enlaces primarios, y durante estos años, tampoco ha habido mejoras a este nivel. San Cristóbal ejemplifica esta situación y como consecuencia, actualmente presenta un gran nivel de aislamiento porque su tejido urbano próximo no se ha desarrollado.

En segundo lugar, se atiende a las calles primarias, cuyos valores muestran cómo las 'supermanzanas' que estructuran los polígonos funcionan en el conjunto de la red viaria. Al respecto, dos procesos diferentes se han detectado. El primero, cuando las calles primarias forman una red bien conectada con su tejido urbano próximo, o bien desde su origen o bien por los procesos de mejora realizados. En este caso, el nivel de integración es mejor, como el Barrio del Pilar, el Gran San Blas o Loyola verifican. Actualmente, todos ellos presentan niveles locales de integración por encima de la media. Una excepción es Almendrales, el cual a pesar de sus similares características a los casos anteriores, no alcanza un nivel de integración similar debido a su proximidad a un área local bien integrada. El segundo proceso incluye a los polígonos cuyas calles primarias no están bien conectadas con su tejido urbano próximo. Como no se han producido procesos de mejora, estos polígonos no han experimentado cambios en sus procesos de integración. San Cristóbal y Fuencarral confirman esta situación, donde sus 'supermanzanas' tienen un nivel relativamente bajo de integración espacial.

Por último, se consideran las calles secundarias. En primer lugar, es importante señalar que muchas de estas calles no alcanzan los valores medios de la ciudad. Las características morfológicas de estas calles – generalmente fondos de saco– son responsables de no haber desarrollado niveles más altos de integración. Además, sus valores dependen en gran medida de los que presenten las calles primarias. Como la estructura interna de los polígonos apenas se ha modificado, a priori no se esperaría encontrar grandes variaciones. Sin embargo, tanto el Barrio del Pilar como Almendrales, aquellos con una menor cantidad de fondos de saco, son la excepción que confirman la regla. Aunque el caso de San Blas difiere ya que se realizaron algunas mejoras en una de sus 'supermanzanas', estas mejoras no presentan cambios significativos como cabría esperar a priori.

Una lectura conjunta de los resultados obtenidos

Esta sección establece una relación entre la categorización de mejoras y las medidas de integración espacial. En primer lugar, considerando la clasificación inicial de primera y segunda generación de polígonos y basándonos en los resultados obtenidos, no parece haber una relación directa entre estos. Los primeros -donde la calidad prevalecía- no están necesariamente mejor integrados. Sin embargo, esto no significa que esta clasificación no sea efectiva, ya que la calidad urbana depende de muchos otros factores, como el desarrollo de una adecuada densidad, compacidad, mixtura de usos, sistema de espacios abiertos, configuración de plantas bajas, entre otros, debiendo considerarse todos ellos en su conjunto.

Adicionalmente, si parece existir una relación entre mejoras realizadas y evolución de la integración. Al respecto, cuantas más mejoras se han realizado en un polígono, mejor resultado presenta su integración espacial. El Barrio del Pilar verifica esta idea, que mejora tanto global como localmente. La razón es la directa influencia que ejerce tanto la construcción de nuevas infraestructuras como las operaciones de cosido de la estructura interna con los nuevos tejidos urbanos. Resultados similares presentan Virgen de Loyola, Gran San Blas o Almendrales, considerando las especificidades de cada polígono. En Fuencarral, la ausencia de intervenciones durante el periodo analizado ha significado que sus resultados globales y locales no hayan cambiado en términos relativos. En San Cristóbal, es cierto que los esfuerzos realizados en la construcción de las nuevas infraestructuras han mejorado sus resultados globales. El problema es que la integración local no se ha corregido. En cualquier caso, estos resultados preliminares deben ser confirmados en futuras investigaciones, incluyendo un mayor número de casos de estudio. A la luz de los resultados obtenidos, el análisis específico de cada caso resulta útil para identificar posibles estrategias de mejora. Por ejemplo, este análisis de seis casos de estudio ha identificado la necesaria priorización de implementar mejoras en la integración local. En particular, los

polígonos de Fuencarral y San Cristóbal son los más desfavorecidos. En ellos es necesario desarrollar estrategias que permitan mejorar especialmente su accesibilidad al tejido urbano más próximo. Estas mejoras podrían aliviar el efecto barrera que sus infraestructuras les producen, mitigando su carácter de enclave. Como en el ejemplo, una vez consideradas las particularidades de cada caso, sería posible establecer estrategias de mejora individualizadas. Por tanto, parece claro que el estudio de los procesos de integración atendiendo específicamente a cada polígono es relevante en la ayuda a los agentes implicados durante los procesos de regeneración urbana.

Conclusiones

Este texto ha caracterizado los procesos de integración espacial de polígonos de vivienda. Frente a algunas visiones genéricas que indican un nivel de integración espacial pobre, el estudio ha verificado la existencia de una alta divergencia entre casos, desde un punto de vista evolutivo. Por tanto, en vista de la gran diversidad de situaciones, el análisis sistemático de los polígonos es útil para añadir matices a las visiones genéricas.

Para su realización, la metodología ha elaborado, por un lado, la caracterización de los procesos de mejora experimentados en cada polígono. Por otro, el nivel de integración espacial se ha calculado utilizando la técnica de space syntax. La metodología utilizada considera contribuciones científicas recientes que mejoran tanto la objetividad durante el proceso de dibujo como la optimización del consumo de tiempo y esfuerzo que requiere esta técnica.

Los resultados muestran en primer lugar cómo el crecimiento de la ciudad realiza una influencia positiva en la mejora del nivel de integración espacial de los polígonos analizados. Sin embargo, aquellos en los que más intervenciones directas o indirectas se han llevado a cabo –como la construcción de nuevas infraestructuras de acceso, operaciones de cosido entre los polígonos y su tejido urbano próximo, etc.- manifiestan mejores niveles de integración. La categorización de polígonos en primera o segunda generación no parece relevante, al menos a priori, en la caracterización del nivel de integración, aunque esta puede resultar útil en muchas otras características urbanas. Además, esta metodología permite observar en detalle cada polígono. Resulta útil no sólo para conocer y caracterizar mejor los procesos acontecidos, sino también como herramienta de ayuda a agentes implicados durante los procesos de decisión en contextos de regeneración urbana integrada.

Por último, durante esta exploración, se han detectado posibles líneas de investigación futuras. Primero, en futuros pasos debería extenderse esta propuesta metodológica a otros polígonos. Actualmente, nuestro proyecto de investigación trabaja con un significativo caso de estudio de treinta y dos polígonos, localizados en Madrid, Barcelona y Zaragoza (España). En segundo lugar, los niveles de integración espacial deberían estudiarse conjuntamente a otras variables como la densidad, los usos del suelo, la vulnerabilidad, etc. –más objetivos-, o el carácter de los espacios abiertos, las actividades sociales del espacio público, etc. – más subjetivos-, para comprender mejor los procesos de obsolescencia urbana y promover su regeneración urbana.

Notas

¹ COUCH, Chris, SYKES, Olivier y BÖRSTINGHAUS, Wolfgang. Thirty years of urban regeneration in Britain, Germany and France: The importance of context and path dependency. *Progress in Planning*. 2011, Vol. 75, no 1, p. 1–52. ISBN 0305-9006. DOI 10.1016/j.progress.2010.12.001.

² UN-HABITAT. International Guidelines on Urban and Territorial Planning. Nairobi : UN-Habitat, 2015 ; EU MINISTERS FOR URBAN DEVELOPMENT. Leipzig charter on sustainable european cities. Leipzig, 2007 ; EU MINISTERS FOR URBAN DEVELOPMENT. Toledo informal ministerial meeting on urban development declaration Toledo. Toledo, 2010.

³ WASSENBERG, Frank, TURKINGTON, Richard y VAN KEMPEN, Ronald. High-rise housing estates in Europe. En : TURKINGTON, Richard, VAN KEMPEN, Ronald y WASSENBERG, Frank (eds.), High-rise housing in Europe. Current trends and future prospects. Delft : Delft University Press, 2004, p. 1–14 ; HERNÁNDEZ AJA, Agustín, MATESANZ PARELLADA, Ángela, GARCÍA MADRUGA, Carolina, et al. Atlas de Barrios Vulnerables de España: 12 Ciudades 1991/2001/2006. Madrid : Instituto Juan de Herrera, 1 abril 2015. ISBN 978-84-9728-518-6.. This vulnerability, discussed by several authors from different perspectives -from cultural to technical approaches-, is usually generic for all housing estates MONCLÚS, Javier y Díez Medina, Carmen. Modernist housing estates in European cities of the Western and Eastern Blocs. *Planning Perspectives*. Enero 2016, Vol. 31, no 4, p. 533–562. DOI 10.1080/02665433.2015.1102642..

⁴ WASSENBERG, Frank, TURKINGTON, Richard y VAN KEMPEN, Ronald. High-rise housing estates in Europe. En : TURKINGTON, Richard, VAN KEMPEN, Ronald y WASSENBERG, Frank (eds.), High-rise housing in Europe. Current trends and future prospects. Delft : Delft University Press, 2004, p. 4.

⁵ Ur-Hesp (New challenges for Spanish Cities: the legacy of Modern Housing Projects and options for their Urban Regeneration. Similarities and differences with Western and Post-socialists European models). More info: <http://pupc.unizar.es/urhesp/>

⁶ URBAN TASK FORCE. Towards an urban renaissance. London : Spon Press, 29 junio 1999 ; WASSENBERG, Frank. Accumulating problems. Issues in deprived urban areas. En : Large housing estates: ideas, rise, fall and recovery. The Biljmermeer and beyond. Delft : Delft University Press, 2013, p. 131–140.

⁷ HILLIER, Bill. Space is the machine: a configurational theory of architecture. London : Space Syntax, 2007, p. 169. ISBN 978-0-9556224-0-3.

⁸ PINHO, Paulo y OLIVEIRA, Vitor. Different approaches in the study of urban form. *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*. Julio 2009, Vol. 2, no 2, p. 103–125. DOI 10.1080/17549170903083676 ; ARNAIZ HERNÁNDEZ, Mayte, RUIZ-APILÁNEZ CORROCHANO, Borja y DE UREÑA FRANCÉS, José María. El análisis de la traza mediante Space Syntax. Evolución de la accesibilidad configuracional de las ciudades de Toledo y Alcalá de Henares. *ZARCH: Journal of interdisciplinary studies in Architecture and Urbanism*. 2013, no 1, p. 128–141 ; ZUMELZU SCHEEL, Antonio, BURGOS MANN, Roberto y NAVARRO PAVÍE, Sebastián. Expansión periférica y procesos de centralidad en Valdivia entre 1900-2015: un análisis desde la perspectiva de la sintaxis del espacio. *AUS*. 2016, no 19, p. 24–30. DOI 10.4206/aus.2016.n19-05.

⁹ AL_SAYED, Kinda, TURNER, Alasdair, HILLIER, Bill, et al. *Space Syntax Methodology* [2013]. 4a ed. London : Bartlett School of Architecture - UCL, 2014, p. 7.

¹⁰ DHANANI, Ashley, VAUGHAN, Laura, ELLUL, Claire, et al. From the axial line to the walked line: evaluating the utility of commercial and user-generated street network datasets in space syntax analysis. En : GREENE, Margarita, REYES, José y CASTRO, Andrea (eds.), Eighth International Space Syntax Symposium. Santiago de Chile : Pontificia Universidad Católica, 2012, p. 8211.

¹¹ AL_SAYED, Kinda, TURNER, Alasdair, HILLIER, Bill, et al. *Space Syntax Methodology* [2013]. 4a ed. London : Bartlett School of Architecture - UCL, 2014, p. 78.

¹² WASSENBERG, Frank, TURKINGTON, Richard y VAN KEMPEN, Ronald. *High-rise housing estates in Europe*. En : TURKINGTON, Richard, VAN KEMPEN, Ronald y WASSENBERG, Frank (eds.), High-rise housing in Europe. Current trends and future prospects. Delft : Delft University Press, 2004, p. 1–14

¹³ BATALLER ENGUIX, Jose Javier, LOPEZ DE LUCIO, Ramon, RIVERA BLASCO, Dario, et al. *Guía del urbanismo de Madrid: siglo XX. Madrid : Gerencia Municipal de Urbanismo. Área de Gobierno de Urbanismo, Vivienda e Infraestructuras*. Ayuntamiento de Madrid, 2004. ISBN 84-7812-561-2.

¹⁴ MONCLÚS, Javier y DíEZ MEDINA, Carmen. Modernist housing estates in European cities of the Western and Eastern Blocs. *Planning Perspectives*. Enero 2016, Vol. 31, no 4, p. 533–562. DOI 10.1080/02665433.2015.1102642 ; MONCLÚS, Javier y DíEZ MEDINA, Carmen. CIAM Urbanism revisited. Modernist Mass Housing Estates in Spain: Best, Good, Standard, Poor (BGSP). En : TOSTOES, Ana y FERREIRA, Zara (eds.), Adaptive reuse. The Modern Movement towards the future, 14th International conference proceedings. Lisboa : Docomomo internacional - Casa da Arquitectura, 2016, p. 779–789. ISBN 978-989-99645-0-1.

¹⁵ AA.VV. *La vivienda moderna*. Registro DoCoMoMo ibérico, 1925-1965. Barcelona : Fundación Caja de Arquitectos, 2009. ISBN 978-84-936693-5-5.

Bibliografía

AA.VV. *La vivienda moderna*. Registro DoCoMoMo ibérico, 1925-1965. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2009. ISBN 978-84-936693-5-5

AL_SAYED, Kinda, TURNER, Alasdair, HILLIER, Bill, et al. *Space Syntax Methodology* [2013]. 4a ed. London : Bartlett School of Architecture - UCL, 2014

ARNAIZ HERNÁNDEZ, Mayte, RUIZ-APILÁNEZ CORROCHANO, Borja y DE UREÑA FRANCÉS, José María. *El análisis de la traza mediante Space Syntax. Evolución de la accesibilidad configuracional de las ciudades de Toledo y Alcalá de Henares*. ZARCH: Journal of interdisciplinary studies in Architecture and Urbanism. 2013, no 1, p. 128–141

BATALLER ENGUIX, Jose Javier, LÓPEZ DE LUCIO, Ramón, RIVERA BLASCO, Dario, et al. *Guía del urbanismo de Madrid: siglo XX*. Madrid: Gerencia Municipal de Urbanismo. Área de Gobierno de Urbanismo, Vivienda e Infraestructuras. Ayuntamiento de Madrid, 2004. ISBN 84-7812-561-2

COUCH, Chris, SYKES, Olivier y BÖRSTINGHAUS, Wolfgang. *Thirty years of urban regeneration in Britain, Germany and France: The importance of context and path dependency*. Progress in Planning. 2011, Vol. 75, no 1, p. 1–52. ISBN 0305-9006. DOI 10.1016/j.progress.2010.12.001

DHANANI, Ashley, VAUGHAN, Laura, ELLUL, Claire, et al. From the axial line to the walked line: evaluating the utility of commercial and user-generated street network datasets in space syntax analysis. En : GREENE, Margarita, REYES, José y CASTRO, Andrea (eds.), Eighth International Space Syntax Symposium. Santiago de Chile : Pontificia Universidad Católica, 2012, p. 8211

EU MINISTERS FOR URBAN DEVELOPMENT. *Leipzig charter on sustainable european cities*. Leipzig, 2007

EU MINISTERS FOR URBAN DEVELOPMENT. *Toledo informal ministerial meeting on urban development declaration Toledo*. Toledo, 2010

HERNÁNDEZ AJA, Agustín, MATESANZ PARELLADA, Ángela, GARCÍA MADRUGA, Carolina, et al. *Atlas de Barrios Vulnerables de España: 12 Ciudades 1991/2001/2006*. Madrid : Instituto Juan de Herrera, 1 abril 2015. ISBN 978-84-9728-518-6

HILLIER, Bill. *Space is the machine: a configurational theory of architecture*. London : Space Syntax, 2007. ISBN 978-0-9556224-0-3

MONCLÚS, Javier y DíEZ MEDINA, Carmen. CIAM Urbanism revisited. *Modernist Mass Housing Estates in Spain: Best, Good, Standard, Poor (BGSP)*. En : TOSTOES, Ana y FERREIRA, Zara (eds.), Adaptive reuse. The Modern Movement towards the future, 14th International conference proceedings. Lisboa : Docomomo internacional - Casa da Arquitectura, 2016, p. 779–789. ISBN 978-989-99645-0-1

MONCLÚS, Javier y DíEZ MEDINA, Carmen. *Modernist housing estates in European cities of the Western and Eastern Blocs. Planning Perspectives*. Enero 2016, Vol. 31, no 4, p. 533–562. DOI 10.1080/02665433.2015.1102642

PINHO, Paulo y OLIVEIRA, Vítor. *Different approaches in the study of urban form. Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*. Julio 2009, Vol. 2, no 2, p. 103–125. DOI 10.1080/17549170903083676

TURKINGTON, Richard, VAN KEMPEN, Ronald y WASSENBERG, Frank (eds.). *High-rise housing in Europe: Current trends and future prospects*. Delft : Delft University Press, 2004

UN-HABITAT. *International Guidelines on Urban and Territorial Planning*. Nairobi : UN-Habitat, 2015

URBAN TASK FORCE. *Towards an urban renaissance*. London : Spon Press, 29 junio 1999

WASSENBERG, Frank. *Accumulating problems. Issues in deprived urban areas*. En : Large housing estates: ideas, rise, fall and recovery. The Bijlmermeer and beyond. Delft : Delft University Press, 2013, p. 131–140

ZUMELZU SCHEEL, Antonio, BURGOS MANN, Roberto y NAVARRO PAVIÉ, Sebastián. *Expansión periférica y procesos de centralidad en Valdivia entre 1900-2015: un análisis desde la perspectiva de la sintaxis del espacio*. AUS. 2016, no 19, p. 24–30. DOI 10.4206/aus.2016.n19-05

Pies de foto

[1] Categorización de calles consideradas en el estudio

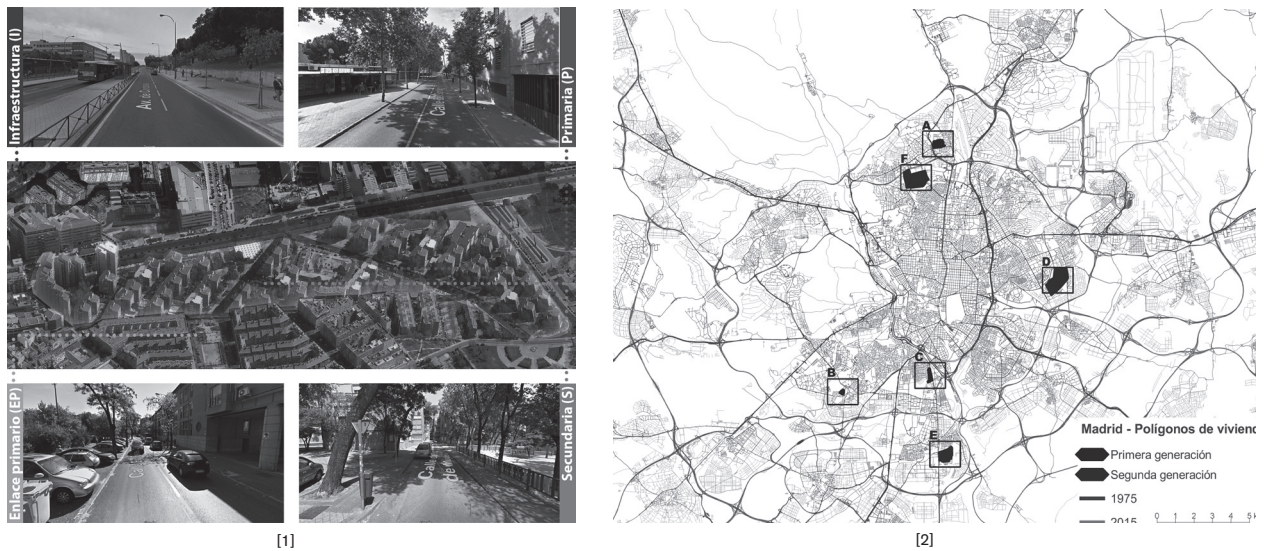
[2] Situación urbana de los polígonos considerados en Madrid (1975-2015)

[3] Caracterización de mejoras producidas en los polígonos estudiados

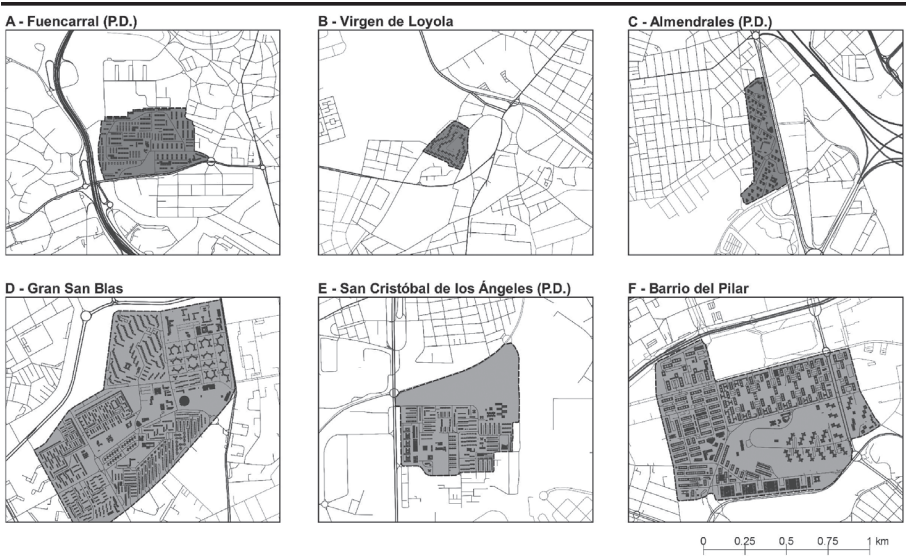
[4] Mapa de integración global (1975-2015)

[5] Mapa de integración local (1975-2015)

[6] Resultados de procesos de integración



[3]



Mejoras globales a locales					
	Infraestructuras indirectas	Infraestructuras directas	Crecimiento perimetral	Variaciones locales significativas	Sin variaciones significativas
A	Fuencarral				•
B	Loyola	•			
C	Almendrales	•			
D	Gran San Blas	•	•	•	
E	San Cristobal	•			
F	Barrio del Pilar	•	•		

