

de la Riva, J., Ibarra, P., Montorio, R., Rodrigues, M. (Eds.) 2015
Análisis espacial y representación geográfica: innovación y aplicación: 373-382
Universidad de Zaragoza-AGE. ISBN: 978-84-92522-95-8

Sostenibilidad en áreas metropolitanas intermedias. El caso del acceso a los servicios públicos en el área metropolitana de Valencia

M.D. Pitarch Garrido¹, I. Maestro Cano¹, J.M. Albertos Puebla¹, F. Fajardo Magraner¹

¹ Departamento de Geografía—Instituto Interuniversitario de Desarrollo Local, Universidad de Valencia, Av. Blasco Ibañez, 28, 46010 Valencia.

maria.pitarch@uv.es, ignacio.maestro@uv.es, juan.m.albertos@uv.es, fefama@alumni.uv.es

RESUMEN: El análisis de la sostenibilidad en espacios complejos, como las áreas metropolitanas presenta un enorme potencial de aplicación en términos de políticas públicas. La prestación de los servicios públicos locales es uno de los aspectos más destacables y menos estudiados de la llamada sostenibilidad social, aunque es un aspecto clave de la acción política en las zonas urbanas. En la presente comunicación se propone una aproximación al tema basada en el acceso de la población a los servicios públicos esenciales (educación, salud y servicios sociales) en el Área Metropolitana de Valencia (AMV). Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) han permitido trabajar con enormes cantidades de información espacial y estadística. A partir de la ubicación de las instalaciones de servicios públicos (con sus características en cuanto a número de plazas ofertadas) y de la capacidad de la población para desplazarse en transporte público y/o a pie, se analizan diferentes escenarios con el objetivo de señalar los espacios metropolitanos más problemáticos en términos de prestación de servicios y sugerir respuestas que podrían ayudar a mejorar la sostenibilidad social y espacial del AMV. Las simulaciones sobre nuevas localizaciones de la oferta y el ajuste de la misma a la demanda ofrecen diferentes opciones para la toma de decisiones y refuerzan el papel de los gobiernos locales en un territorio complejo como son las áreas metropolitanas.

Palabras-clave: Sostenibilidad, pautas de movilidad, área metropolitana de Valencia, accesibilidad.

1. INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad territorial pasa por la consecución de determinados niveles en parámetros relacionados con aspectos medioambientales, económicos y sociales. El concepto de sostenibilidad es, en particular desde el punto de vista territorial, un término holístico que abarca multitud de elementos relacionados entre sí y que, a su vez, sólo puede entenderse en el contexto de dicha relación. Sin embargo, de manera pragmática, los autores que han abordado el tema, han diferenciado entre la sostenibilidad ambiental, la económica y la social. Desde este punto de vista, resulta especialmente llamativa la menor incidencia que los analistas han desarrollado sobre los aspectos sociales relacionados con la sostenibilidad. Realmente, son los más complejos en un doble sentido: por un lado, abarcan una variedad de temáticas, desde la pobreza y exclusión hasta la difícilmente mesurable calidad de vida personal y familiar, y, por otro, se considera, generalmente, que su mejora depende directamente de la mejora de las otras dos variables, la sostenibilidad económica y la medioambiental. La falta de una cierta autonomía de acción asociada a este concepto lo hace menos atractivo, y, sobre todo, más complejo, a la hora de desarrollar propuestas de investigación y acción.

A pesar de ello, el enfoque territorial de la sostenibilidad social ha sido fundamental en el análisis de la equidad y, para ello, un aspecto de enorme impacto es: la accesibilidad a los servicios públicos. Los modelos de localización desarrollados desde los años 50, tratan de encontrar una localización óptima para conseguir la máxima rentabilidad de la oferta, sin embargo, la realidad es algo más compleja que la considerada en estos modelos. Factores políticos, asociados a la toma de decisiones han creado una red de oferta pública de los principales servicios para el bienestar (sanidad, educación y servicios sociales) que trata de acercarse al ciudadano para conseguir una mejor adaptación a la demanda. La aportación de la Geografía se orienta, en este campo, hacia cuestiones prácticas que ayuden a la toma de decisiones para conseguir un territorio más sostenible y habitable, en el que las personas puedan vivir y gestionar su tiempo de manera eficaz. La red de servicios existente, en particular en los países más avanzados, es muy estable, desde el punto de vista de su localización, y, por lo tanto, difícil de modificar. Las mejoras en la misma suelen venir asociadas a

variaciones en la oferta (plazas) para adaptarse a los cambios en la demanda (aumento o reducción, nuevas necesidades, etc.) y a nuevas localizaciones puntuales con el objeto de ampliar o descentralizar parte de la oferta. Por otra parte, la mejora del sistema no siempre implica cambios en la localización, sino, en ocasiones, una mejor accesibilidad. El enfoque, en estos casos, se orienta hacia el transporte público y la promoción de una movilidad sostenible, con especial hincapié en la no motorizada. Es por ello que la mejora de la red de transporte público y la potenciación del uso de la bicicleta y el desplazamiento a pie es hoy fundamental para integrar y ordenar las áreas urbanas y metropolitanas, en las que la dispersión urbanística es inevitable y la calidad de vida, así como la sostenibilidad, un reto ineludible. El llamado crecimiento urbano inteligente considera la sostenibilidad como la base para la planificación urbana, y aunque su orientación principal es hacia la gestión del crecimiento teniendo en cuenta los aspectos medioambientales, no son menos importantes los problemas de equidad social y de calidad de vida de las personas. En este sentido, la cercanía a la oferta de servicios públicos se consolida como uno de los aspectos mejor valorados y que mejor garantizan la sostenibilidad del territorio.

En la presente comunicación presentamos los primeros resultados de un análisis de la red de servicios públicos en el área metropolitana de Valencia (AMV). A partir de la localización tanto de la oferta (servicios educativos, sanitarios y sociales) como de la demanda (población por edades), proponemos una aproximación a la sostenibilidad social a través de la accesibilidad en transporte público y a pie a los servicios básicos de bienestar en espacios complejos como son las áreas metropolitanas, de las que el AMV y en la ciudad de Valencia nos sirven como ejemplo.

2. METODOLOGÍA

El uso de SIG en los análisis espaciales se ha consolidado como una herramienta necesaria para la gestión de bases de datos de gran tamaño, dando como resultado importantes mejoras en la comprensión de los procesos espaciales y enormes posibilidades para la simulación de situaciones que contribuyen a facilitar la toma de decisiones.

El objetivo de esta comunicación es, a través del uso del SIG ArcInfo 10.0, calcular la accesibilidad en transporte público y a pie de la población del AMV a los distintos servicios públicos ofertados o conveniados por la Administración. Los servicios seleccionados son cinco: los hospitales, los centros de especialidades médicas, los colegios de Primaria (públicos y concertados), los centros de Educación Secundaria (públicos y concertados) y los Servicios Sociales de base. La construcción del SIG ha sido compleja y se han incluido todos los servicios públicos y privados relacionados con la sanidad, la educación y los servicios sociales, sin embargo, para obtener una primera aproximación a la sostenibilidad territorial el AMV, se ha decidido focalizar el análisis en la oferta anteriormente expuesta por considerarla básica para garantizar un nivel mínimo e irrenunciable de calidad de vida y sostenibilidad social.

En este primer análisis, el traslado a pie se considera el adecuado, en primer lugar por ser servicios personales a los que la población acude diariamente, como los servicios educativos, , y, por tanto la cercanía adquiere un peso más importante. El análisis también se ha realizado a través de la red de transporte público, de gran interés, por ejemplo, para el caso de los servicios sanitarios propuestos como son los hospitales y los centros de especialidades que por su rango más alto (no son de uso diario) no presentan una difusión territorial tan elevada como los anteriores. Para el análisis de la accesibilidad a través de la red de transporte público se ha utilizado el SIG TransCAD 6.0 en el que se ha construido la red a partir de la base de datos de TeleAtlas completada con elaboración propia mediante una importante labor de depuración de la información y de generación de topología (corrección de errores y conexión de centroides de las secciones censales a los nodos de la red), cálculo de velocidades, incorporación de información adicional como los horarios del transporte público (frecuencia), velocidades medias para cada línea, tiempos de espera, creación del sistema de rutas, etc.. Se ha considerado toda la red de transporte público, según tipo: metro-tranvía, autobús urbano, autobús metropolitano y tren de cercanías. Se cuenta también con la posibilidad de realizar el trayecto a pie o en transporte privado. A pesar de ello, la accesibilidad a pie será la prioritaria en el estudio presentado.

Cabe destacar un elemento de gran interés y que ha supuesto una mejora sustancial de los resultados: la localización de la población (demanda) para el AMV se ha vinculado a las secciones censales, pues es la unidad espacial más pequeña disponible en el INE sin vulnerar el secreto estadístico. La vinculación del total de población a un punto (el centroide, localizado en el centro del espacio construido de cada sección censal) supone una menor exactitud en comparación con la localización de la oferta (que se encuentra exactamente en su ubicación real). Los cálculos para el conjunto del AMV adolecen, pues, de ese pequeño problema, lo que les resta algo de fiabilidad. Sin embargo, la información sobre localización de la población, con sus

características, totalmente anonimizada¹¹, de la ciudad de Valencia, se encuentra localizada de manera exacta, por portal o número de policía, es decir, por casa o finca. Un convenio específico con la Oficina de Estadística del Ayuntamiento de esta ciudad nos ha permitido acceder a esta valiosa información. Los resultados son claramente mejores, con un detalle preciso, lo cual permite la propuesta de soluciones alternativas o simulaciones de gran fiabilidad. La comparación entre ambos resultados (de menor y mayor precisión geográfica) es también objeto de análisis de esta comunicación.

De entre el amplio abanico de índices de accesibilidad existentes (Garrocho y Campos, 2006; Bhat *et al.* 2000), hemos optado por calcular dos:

- El índice de separación espacial, y
- El índice de interacción espacial.

El *Índice de Separación Espacial*, ofrece una medida de la distancia media -en minutos- a la que se encuentra una unidad espacial básica determinada de los equipamientos que constituyen un determinado servicio público. En este tipo de índice todas las unidades espaciales tienen el mismo peso en los cálculos, y el índice sólo recoge la información referente a las distancias. Según esto, el Índice de Separación Espacial de la unidad espacial i (ISE_i) es igual a

$$ISE_i = \sum_{j=1}^n \frac{D_{ij}}{n} \quad (1)$$

donde

i es la unidad espacial básica (sección censal) para el que se calcula el índice, y que se toma como posible origen de un desplazamiento.

J es cada uno de los potenciales lugares de destino de los desplazamientos (equipamientos)

D_{ij} es la distancia en minutos, -obtenida a partir de las matrices calculadas-, entre el lugar de origen i y el lugar de destino j , y

n es el número de posibles lugares de destino j .

El segundo indicador de accesibilidad que emplearemos es el llamado *Índice de Interacción Espacial*. En este caso lo que el índice muestra es la probabilidad de que exista una relación, es decir un desplazamiento, entre un lugar de origen y los seleccionados como lugares de destino. La accesibilidad es así considerada como probabilidad, intensidad o frecuencia con que sería de esperar que se produjeran desplazamientos. El indicador de accesibilidad así definido será inversamente proporcional a la distancia que separa orígenes y destinos, y directamente proporcional a la capacidad de atracción del lugar de destino, basándose en un modelo teórico de tipo gravitatorio. Según esto, el *Índice de Interacción Espacial* de la unidad espacial i (IIE_i) es igual a

$$IIE_i = \sum_{j=1}^n \frac{M_j}{D_{ij}} \quad (2)$$

donde

i es la unidad espacial básica (sección censal) para el que se calcula el índice, y que se toma como posible origen de un desplazamiento.

j es cada uno de los potenciales lugares de destino de los desplazamientos (equipamientos)

¹¹ Los datos de la población en aquellos casos en que en una determinada dirección, el número de personas en ella empadronadas es inferior a 4, se ha llevado a cabo una agregación de sus datos al número inmediatamente anterior o posterior (seleccionando en todos los casos el número con menor población empadronada). Si aún a pesar de la anterior agregación, la resultante sigue siendo inferior a 4 personas, se ha repetido el procedimiento anterior, hasta obtener un agregado que cumplía el criterio. En aquellas calles en las que, a pesar de las reglas de agregación anteriores, no se logra obtener un agregado con 4 o más personas, se han marcado como calles con 3 o menos habitantes empadronados, sin clasificar por ninguna de las variables demográficas, todo ello con el fin de mantener el secreto estadístico. De cualquier forma, esto afecta a un porcentaje pequeño de los hogares valencianos y el error de localización con respecto a los objetivos de este proyecto, es mínimo.

M_j es el valor que muestra la capacidad de atracción de flujos del lugar de destino j

D_{ij} es la distancia en minutos, -obtenida a partir de las matrices calculadas-, entre el lugar de origen i y el lugar de destino

n es el número de posibles lugares de destino j .

El cálculo se ha realizado únicamente teniendo en cuenta la oferta de servicio público básico más cercana a la sección censal o el portal en el que reside la población. Suponemos, por tanto, para este análisis, que el ciudadano se desplaza al servicio público más cercano a su domicilio.

Por último, en referencia a la demanda, y dado el elevado detalle territorial de la información para la ciudad de Valencia, también se ha realizado una proyección de población para el año 2025 suponiendo las mismas condiciones demográficas actuales (tabla 1). Es posible considerar distintos escenarios demográficos futuros, sin embargo, el objetivo es realizar una primera aproximación a cambios en la demanda con el fin de conocer si la oferta actual de servicios públicos sería o no adecuada. Un escenario conservador parece el más adecuado para dicha aproximación.

Tabla 1. Número de personas en peores condiciones de acceso a los servicios públicos a través de la red de transporte público del AMV

<i>Indicadores</i>	<i>Ambos sexos</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>
<i>Proporción jóvenes</i>	15,52	16,25	14,82
<i>Proporción adultos</i>	66,83	68,53	65,18
<i>Proporción ancianos</i>	17,64	15,20	19,99
<i>Índice de juventud</i>	88,03	106,86	74,16
<i>Índice de vejez</i>	113,59	93,57	134,83
<i>Índice de dependencia general</i>	49,63	45,90	53,41
<i>Índice de dependencia ancianos</i>	26,76	22,50	31,08
<i>Índice de dependencia jóvenes</i>	23,23	23,71	22,74

3. RESULTADOS

3.1. La accesibilidad a los servicios públicos en el área metropolitana de Valencia (AMV)

El área metropolitana de Valencia presenta una estructura compleja, organizada en torno a una ciudad central, Valencia, que cuenta con 787.301 habitantes según el Padrón de 2014, y 75 municipios en un radio de 40 kilómetros, que en total alcanza más de 1.860.000 habitantes.

La oferta de servicios públicos es relativamente amplia y se organiza según rango y jerarquía urbana, sin embargo, el enorme crecimiento de la ciudad dispersa en los límites del área, así como el parón de las inversiones asociado a la crisis económica, ha generado la aparición y consolidación de áreas con deficiencias en cuanto a la oferta de servicios en relación con una creciente demanda de los mismos.

En el conjunto del AMV, un número importante de habitantes se encuentran a más de media hora en transporte público de un servicio público o concertado (tabla 2). El Índice de Separación Espacial calculado muestra diferencias significativas en función del tipo de servicio de que se trate. Así, la accesibilidad a los colegios de educación primaria es claramente la mejor (ISE medio = 7,12), con un índice inferior (y, por tanto, mejor) a los valores referidos a servicios sociales (ISE medio = 13,85) o a servicios básicos de salud (ISE medio = 13,88).

Tabla 2. Número de personas en peores condiciones de acceso a los servicios públicos a través de la red de transporte público del AMV. Fuente: Elaboración propia.

<i>TIEMPO</i>	<i>Colegios de Primaria</i>	<i>Centros de Salud</i>	<i>Servicios Sociales</i>
<i>A más de 30 minutos</i>	17.407	29.017	22.882
<i>A más de 60 minutos</i>	9.117	13.192	8.386

La mayor parte de la población metropolitana se encuentra entre 10 y 20 minutos del servicio público más cercano (figura 1). A partir de los indicadores de accesibilidad calculados, queda patente que los servi-

cios educativos son los que cuentan con una mejor localización, pues son los que están más “cerca” de la mayor parte de la población, mientras que la situación resulta en principio más problemática para los servicios sanitarios y sociales. No obstante, en líneas generales, la oferta de servicios en el AMV puede considerarse adecuada, pues la mayor parte de la población residente puede acceder a un centro de oferta de servicios utilizando el transporte público en un plazo inferior a los 30 minutos. Las posibles mejoras de accesibilidad deben realizarse, evidentemente, en la mejora del transporte a los hospitales y en el acercamiento de la oferta básica a la población, es decir, la ampliación de la misma en aquellas áreas que quedan más aisladas y desfavorecidas.

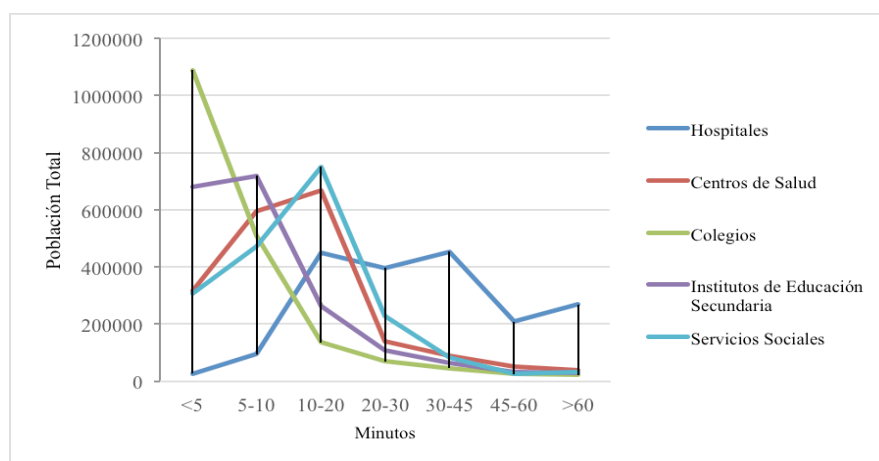


Figura 1. Total de población en el área metropolitana de Valencia según su cercanía a un centro de servicios públicos utilizando la red de transporte público.

La red de transporte en el AMV ha seguido una doble trayectoria en cuanto a su relación con la movilidad sostenible. Por una parte, en el reparto modal, mantiene estable la participación relativa del vehículo privado en el conjunto de desplazamientos; pero, por otra, y al mismo tiempo, crece el peso del transporte público -gracias a la expansión de *Metrovalencia*- y la movilidad no motorizada muestra cierto retroceso. En términos absolutos, la movilidad motorizada, tanto en vehículo privado como en transporte público, especialmente la de escala metropolitana crece muy intensamente.

Esta situación es plenamente coherente con las dinámicas de expansión metropolitana, de crecimiento de la mancha urbana y la ciudad difusa, y de disminución de la densidad, todo lo cual induce a una caída de las relaciones de proximidad, a corta distancia, y por tanto de la movilidad no motorizada. Este elemento, claramente negativo para la sostenibilidad metropolitana, se ha visto compensado, aunque sólo parcialmente, por la mejora en la oferta de transporte público, lo que ha permitido contener la expansión en el uso del vehículo privado, así como facilitar la movilidad a los residentes en determinados barrios o zonas periféricas del área. Sin embargo, esta contención ha sido parcial y circunscrita a los desplazamientos internos dentro del espacio central del área metropolitana, la ciudad de Valencia, incrementándose de forma muy intensa la movilidad motorizada de escala metropolitana, en particular en aquellas peor servidas por el transporte público (figura 2).

En la última década se han consolidado cambios importantes en la forma urbana y en las estructuras metropolitanas que afectan claramente a las pautas de movilidad. La densidad del espacio residencial ha caído 13 puntos entre 2000 y 2011, desde 106 hasta 93 habitantes por hectárea, como consecuencia de una expansión metropolitana del tejido residencial en la que han primado tipologías de baja densidad (ciudad difusa), a menudo asociadas a procesos de extrema segregación funcional. También la densidad total del espacio urbano descende muy intensamente (desde 71 hasta 59 habitantes por hectárea), reflejando el efecto de un proceso de expansión metropolitana del tejido urbano marcado por la segregación funcional: creación de espacios residenciales de baja densidad, de polígonos industriales y logísticos, y de centros comerciales y de ocio, altamente consumidores de suelo (tabla 3).

Tabla 3. Cambios recientes en la forma urbana del AMV. Fuente: Elaboración propia a partir de Corine Land Cover y SIOSE, varios años, y nomenclátor de población

	2000	2011
<i>Densidad en el espacio residencial (hab./ha.)</i>	106	93
<i>Densidad total del espacio urbano (hab./ha.)</i>	71	59
<i>% de población que residen en ciudad difusa</i>	5,8	12,2

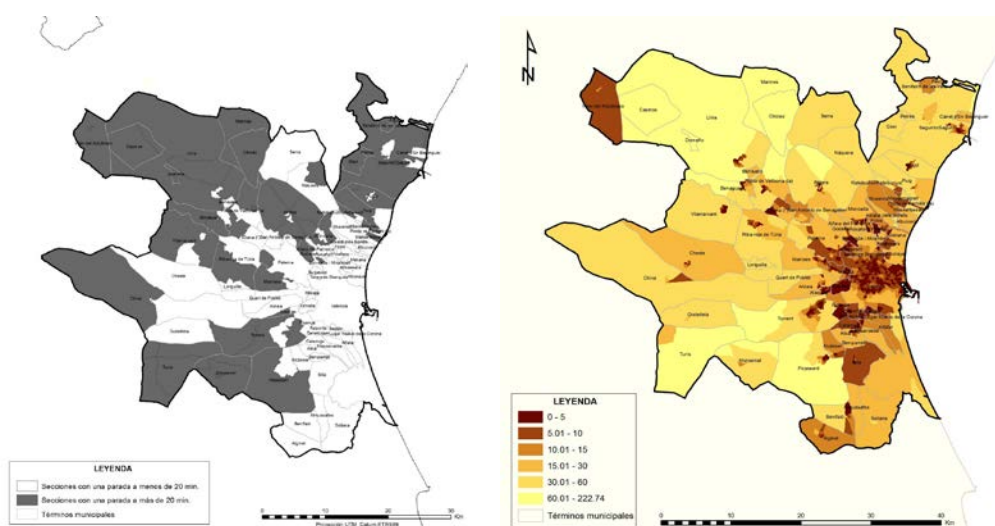
La funcionalidad de estos nuevos modelos de desarrollo territorial está muy ligada al uso del vehículo privado. Los problemas de congestión e impacto ambiental que se derivarían de este modelo territorial y de movilidad a medio plazo, tienden a menudo a ser soslayados ante las perentorias demandas de accesibilidad que la población afectada y los diferentes agentes públicos y privados productores del espacio urbano realizan. El modelo generado puede, en cierta medida, concebirse como una “trampa” territorial de difícil gestión y solución. Parece claro que existen importantes condicionantes territoriales que podrían favorecer la vuelta a pautas de movilidad insostenibles en el medio plazo.

A pesar de ello, la relación entre el sistema de transporte público y la localización de la oferta de servicios presenta diferencias asociadas a este segundo aspecto (tabla 4). El uso del transporte público “acerca” al usuario a la oferta, sin embargo, la estructura de la oferta prioriza unos servicios por encima de otros, determinando, así, su accesibilidad.

Tabla 4. ISE en el Área Metropolitana de Valencia

<i>Servicio</i>	<i>ISE medio (minutos) al más cercano en transporte público</i>	<i>ISE medio (minutos) al más cercano a pie</i>
<i>Hospitales</i>	34,80	76,30
<i>Centros de Salud</i>	13,88	16,61
<i>Centros escolares de Primaria</i>	7,12	7,76
<i>Centros educativos de Secundaria</i>	9,94	11,48
<i>Servicios Sociales</i>	13,85	15,25

Fuente: Elaboración propia



Figuras 2 y 3. Figura 2 (izda.). Secciones censales en el área metropolitana de Valencia según su disponibilidad de algún tipo de transporte público. Figura 3 (dcha.). ISE a los Centros de Secundaria públicos y concertados en el AMV mediante el uso del transporte público.

Desde el punto de vista territorial, se observa una pauta espacial del tipo centro-periferia, según la cual los niveles de accesibilidad son máximos en el centro del área metropolitana y van decreciendo a medida que nos alejamos hacia la periferia en forma de anillos concéntricos. Esta disposición es especialmente nítida en el caso de los valores del ISE calculados para los servicios sanitarios y educativos, si bien en estos últimos parece combinarse la estructura de anillos concéntricos con estructuras radiales coincidentes con las princi-

pales líneas de comunicación (públicas y privadas) hacia el noroeste y oeste, las principales áreas de crecimiento urbanístico del AMV. La concentración de la oferta de servicios en los centros poblacionales más importantes se explica tanto por la disposición genérica de los equipamientos (con una superior densidad en las áreas centrales) como por la mayor calidad (frecuencias, densidad de la oferta) del transporte público en las mismas, en particular en la ciudad de Valencia.

Con el fin de exponer un caso concreto, se ha seleccionado un servicio de cierta especialización como es la Educación Secundaria (IES). Los IES en el AMV responden, por una parte, a una demanda amplia y cautiva (incluyen parte del sistema educativo obligatorio –población entre 12 y 16 años-), pero también presentan cierta especialización por ofertar los cursos que dan acceso a la universidad, de carácter no obligatorio. Se trata, generalmente, de centros de oferta de gran tamaño. Los centros concertados (también incluidos en el análisis) generan, además, cierto grado de imbricación con la demanda, pues suelen ofertar todos los ciclos escolares. La cercanía a estos centros es, pues, considerada por la población como un factor básico de bienestar. En el AMV el ISE nos da una distancia media recorrida de 9,9 minutos en transporte público y 11,5 minutos a pie, ambos indicadores muy adecuados, pero esconde diferencias territoriales, tanto entre municipios como entre barrios. Los ejes noroeste y suroeste, y, en particular la segunda periferia del AMV, presentan una situación más desfavorable, con tiempos medios superiores a los 60 minutos incluso en transporte público (figura 3). La población dispersa es la más afectada. Los valores de accesibilidad a pie se disparan en estos territorios. Por el contrario, los centros urbanos de todos los municipios presentan los mejores indicadores de accesibilidad.

Los valores del IIE presentan unos resultados más difíciles de interpretar, dada la agrupación de la población en secciones censales, de similar peso demográfico, por lo que los resultados detallados no son significativos.

3.2. El caso de la ciudad de Valencia

Como se ha indicado, la información detallada facilitada por el ayuntamiento de la capital nos ha permitido afinar la metodología aplicada al AMV y obtener unos resultados mucho más exactos y útiles. En el caso de Valencia, hemos realizado los cálculos para el desplazamiento a pie como una primera aproximación pero también porque, como señalan algunos autores, el modelo de movilidad más equitativo es el peatonal, ya que garantiza la accesibilidad universal al ser el medio de transporte más democrático y económico. (Marquet y Miralles, 2014, Marquet *et al.*, 2014). Además, el concepto de movilidad peatonal se encuentra estrechamente relacionado con el de proximidad urbana. Dado que el presente apartado se centra exclusivamente en la ciudad de Valencia, el desplazamiento a pie parece el más adecuado, sin olvidar otros sistemas de movilidad para futuras investigaciones.

Por otra parte, el documento Agenda Hábitat España (Arias, *et al.* 2002) señala que, con el fin de facilitar el acceso de las personas a bienes, servicios y contactos, debe favorecerse al máximo la satisfacción de las necesidades en lugares próximos, favoreciendo el entorno peatonal, lo cual supone una contribución clave de las ciudades al desarrollo sostenible. Autores, como Pozueta (2009) y Cerdá (2014), entre otros, indican que cualquier plan municipal de movilidad sostenible debe facilitar que la mayor parte de las necesidades de sus ciudadanos puedan resolverse en un ámbito espacial que permita acometerlas sin usar el transporte motorizado. En definitiva, el acceso urbano peatonal a los servicios se consolida como una forma estratégica de movilidad sostenible, y como tal se ha considerado en el presente análisis.

Así pues, algunos autores han propuesto distancias de acceso adecuadas para cada tipo de servicio. Prinz (1986) establece distancias de acceso a los distintos equipamientos desde el lugar de residencia de cada ciudadano y señala que la distancia entre el hogar y los comercios, guarderías, escuelas primarias, centros de salud, asistencia social y paradas de transporte público no deberían ser superiores a 600 m. (10 minutos andando) y dichos desplazamientos corresponderían al ámbito del barrio. Otro tipo de desplazamientos, como por ejemplo hasta centros de educación superior o el puesto de trabajo, no deberían superar los 1000 m. Por otra parte, el Ministerio de Fomento (Arias, 2002) indica cuál debería ser el radio de acción de determinada oferta de servicios. En cuanto a los que nos interesan, deben localizarse, en general, a menos de 15 minutos a pie, las escuelas de primaria a menos de 5 minutos del lugar de residencia, es decir, en el vecindario, y, por ejemplo, los centros de salud y los de educación secundaria obligatoria, a menos de 8 minutos, en el barrio. Como puede apreciarse, la cercanía al ciudadano es el objetivo de una mejora de la oferta y de la sostenibilidad territorial en su conjunto.

Tabla 5. ISE a pie en la ciudad de Valencia (tiempo en minutos). Fuente: Elaboración propia.

	<i>Media</i>	<i>Desviación típica</i>	<i>Máximo</i>
<i>Global</i>	17,8	22,30	260,58
<i>Hospitales</i>	29,60	31,16	328,71
<i>Centros de Especialidades médicas</i>	28,85	33,09	341,99
<i>Centros educativos de Primaria</i>	6,17	14,92	193,52
<i>Centros educativos de Secundaria</i>	7,74	15,33	193,52
<i>Servicios Sociales</i>	21,69	22,42	259,97

Tabla 6. IIE a pie en la ciudad de Valencia (número de personas/minuto). Fuente: Elaboración propia.

	<i>Media</i>	<i>Desviación típica</i>	<i>Máximo</i>
<i>Global</i>	1,98	5,04	628,56
<i>Hospitales</i>	1,39	1,56	9,97
<i>Centros de Especialidades médicas</i>	1,98	10,50	1212,5
<i>Centros educativos de Primaria</i>	0,93	2,22	116,67
<i>Centros educativos de Secundaria</i>	0,26	0,72	42,86
<i>Servicios Sociales</i>	2,44	6,21	400

Los resultados de los cálculos de accesibilidad en la ciudad de Valencia nos muestran una peor situación de los servicios sanitarios respecto al resto, con, además, mayores diferencias dependiendo de la localización y máximas distancias más elevadas (tablas 5 y 6). El ISE medio para los centros escolares, tanto de primaria como de secundaria, es muy adecuado y se acerca considerablemente a los patrones establecidos por los distintos autores con el fin de conseguir una movilidad más sostenible y una mejor calidad de vida. No ocurre así en el caso de los servicios especializados de salud, para los que las distancias medias recorridas son más elevadas.

El IIE se interpreta como el número de personas –la demanda- susceptible de ser atraídas por el servicio, es decir, que se desplacen hacia el mismo, por tanto, cuanto menor sea el índice, mayor cobertura territorial (y mejor localización) tendrá la red del servicio. Dado que estamos centrándonos en los centros de Educación Secundaria (IES), cabe señalar que en la ciudad de Valencia existen áreas con menor accesibilidad, como son la periferia norte y sur, con poblamiento disperso y de baja densidad, y el ensanche sur, con densidades muy elevadas (figuras 4). La periferia menos poblada, como se ha señalado, así como los barrios con menos número de jóvenes (o zonas más envejecidas) son los que presentan peores IIE (figura 5).

En definitiva, los resultados de accesibilidad a los servicios públicos en la ciudad de Valencia, aunque presentan diferencias según tipología de la oferta, dan unas cifras globales y una estructura territorial bastante adecuada (figuras 6 y 7), no sólo por las propias cifras, sino también en comparación con su área metropolitana. La estructura urbana compacta, mayoritaria en la ciudad de Valencia, resulta, desde el punto de vista de la accesibilidad, más sostenible (generando, además, sinergias positivas como calidad de vida percibida, menor congestión y contaminación, etc.) que la de su área urbana circundante.

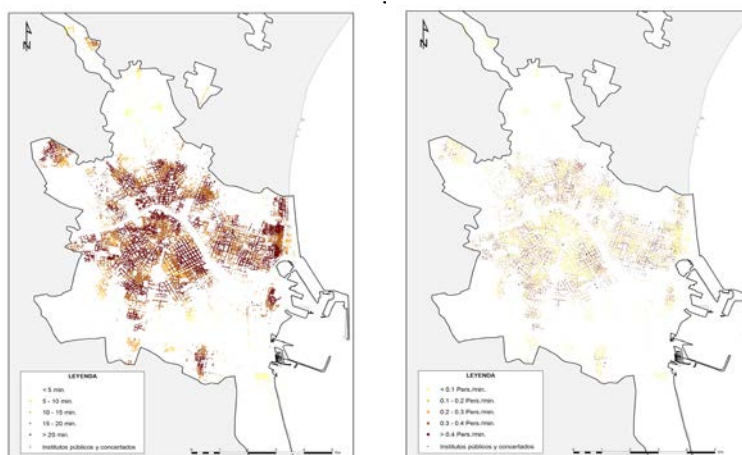
3.2.1. Escenarios de futuro

La propuesta de escenarios de futuro mediante simulaciones va de la mano de cambios en la oferta y/o en la demanda, así como en la forma de conectar ambas: la movilidad. Suponiendo una movilidad peatonal, que es, como se ha señalado, la que mejor genera cercanía real y equidad territorial, la apertura o cierre de centros, así como la modificación de las plazas ofertadas, serán los cambios procedentes del lado de la oferta. La proyección de población nos acerca a los cambios posibles en la demanda.

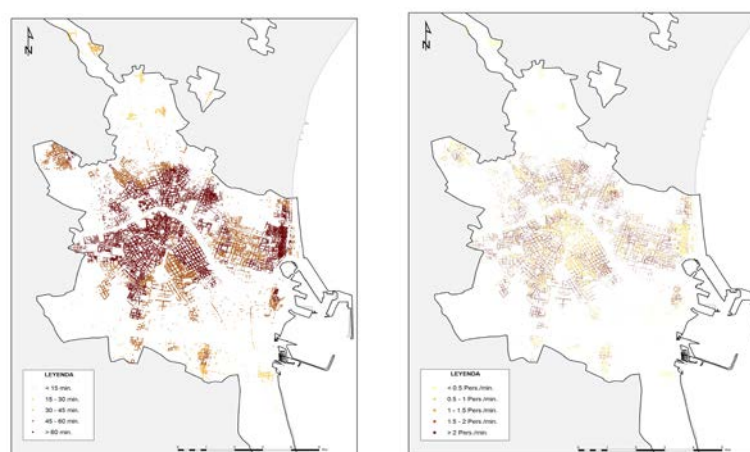
Para una primera aproximación se ha realizado una simulación con los servicios educativos de secundaria. Se ha aplicado la proyección de población al año 2025 y seleccionado las edades correspondientes a este nivel educativo. Además, se ha supuesto la ampliación de la oferta en dos lugares donde ésta era escasa y la accesibilidad por debajo de la media de la ciudad: la zona sur del ensanche y la primera periferia al oeste (figura 8). Los resultados arrojan escasas diferencias en los ISE e IIE medios para el conjunto del área, con respecto a la situación actual, pero el impacto es enorme a nivel de barrio, mejorándose la accesibilidad claramente (entre 1 y 15 minutos de mejora dependiendo de la zona), así como la probabilidad de acceso, aunque esta última (IIE) menos, debido a que se trata de zonas con menor

densidad de población que el resto de la ciudad, lo cual, en términos de equidad supone clara mejora aunque no sea del todo eficiente (figura 9).

Las posibilidades y combinaciones posibles de simulaciones a partir del uso de un SIG son enormes y presentan un potencial importante para la toma de decisiones. La reflexión sería sobre las condiciones y/o criterios para la elaboración de modelos territoriales que busquen mejorar la equidad y la sostenibilidad, resulta clave para obtener unos resultados adecuados y útiles



Figuras 4 y 5. Figura 4 (izda.). ISE de acceso a los Centros de Educación Secundaria más cercanos. Figura 5 (dcha.). IIE de acceso a los Centros de Educación Secundaria más cercanos. Datos actuales (2013)



Figuras 6 y 7. Figura 6 (izda.). ISE global de acceso a los equipamientos públicos más cercanos. Figura 7 (dcha.). IIE global de acceso a los equipamientos públicos más cercanos.

4. CONCLUSIONES

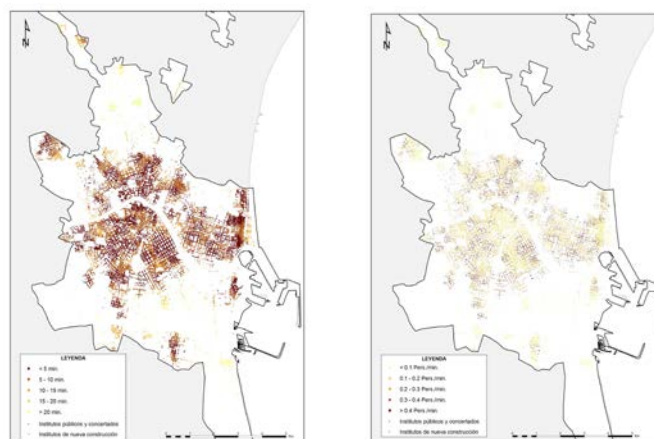
La aplicación de la metodología propuesta nos ofrece dos tipos de conclusiones, por un lado aquellas relacionadas con los resultados en cuanto a la mayor o menor sostenibilidad del sistema territorial de servicios públicos en el AMV, y, por otro lado, las referidas al potencial de la misma, en el sentido de una mayor o menor fiabilidad de los resultados.

Por lo que respecta a las conclusiones del primer tipo, cabe señalar que los indicadores de accesibilidad en el AMV y en la ciudad de Valencia son muy positivos, existiendo, en líneas generales una oferta adecuada y bien localizada. Las acciones futuras deben ir orientadas a optimizar la situación con acciones para la mejora del sistema de transporte público, ampliación de la red pública, potenciación del desplazamiento a pie en el centro urbano principal, mejora de la calidad de la oferta (ampliación del número de plazas, dotación de profesionales, etc.) y no necesariamente al aumento de los puntos de oferta o a la relocalización o ampliación de los mismos.

En cuanto a las segundas, la comparación entre IIE cuando se tienen los datos detallados territorialmente da un resultado claramente favorable a estos últimos, prácticamente invalidando los primeros (a partir de las secciones censales) por la dificultad de interpretación. Las unidades censales tienen un peso

demográfico similar, no así su extensión territorial, con lo que el uso del centroide, a pesar de localizarlo en el área de mayor densidad de construcción, no es adecuado por no ofrecer resultados significativos.

En definitiva, la metodología propuesta, aún en proceso de mejora y calibración, presenta un gran potencial para contribuir a cuantificar la sostenibilidad social territorial y, con ella, a evaluar diferentes escenarios posibles que pueden contribuir a facilitar la toma de decisiones y generar una mayor eficiencia y equidad en las inversiones públicas. En definitiva, a mejorar la calidad de vida y la sostenibilidad en territorios complejos como es el caso de las áreas metropolitanas.



Figuras 8 y 9. Figura 8 (izda.). ISE de acceso a los Centros públicos de Especialidades Sanitarias más cercanos con la construcción de dos nuevos centros de oferta. Figura 9 (dcha.) IIE de acceso a los Centros públicos de Especialidades Sanitarias más cercanos. Datos proyectados (población en 2025)

AGRADECIMIENTOS

Esta comunicación se ha elaborado en el marco del proyecto de investigación "Sostenibilidad y competitividad urbanas en un contexto global. El Área Metropolitana de Valencia" (CSO2013-46863-C3-1-R) financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad dentro del Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad, modalidad 1, "Retos Investigación": Proyectos de I+D+I. Deseamos agradecer de manera especial la colaboración prestada por el Servicio de Estadística del Ayuntamiento de Valencia al facilitar la información demográfica detallada para la elaboración de esta investigación.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Arias, F. *et al.* (2002): *Agenda Hábitat España: contribución de las ciudades al desarrollo sostenible*. Madrid. Ministerio de Fomento.
- Bhat, Ch., *et al.* (2000): *Development of an Urban Accessibility Index: Literature Review*, Centre of Transportation Research, Austin, The University of Texas.
- Cerdá, J. (2014): "El uso del tiempo en espacios próximos. Una caracterización de la ciudad de Barcelona", *Ciudades*, nº 17, pp. 65-97
- Garrocho, C. y Campos J. (2006): "Un indicador de accesibilidad a unidades de servicios clave para ciudades mexicanas: fundamentos, diseño y aplicación", *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. VI, n. 22, 1-60.
- Lavadinho, S. (2014): "Dinámicas de proximidad en la ciudad: ideas para la transformación urbana", *Ciudades*, n. 17, 21-39
- Marquet, S. y Miralles, C. (2014): "La proximidad en Barcelona. Un análisis desde los tiempos de desplazamiento cotidianos", *Ciudades*, nº17, 99-120
- Pozueta J., Lamíquiz F. y Porto, M. (2013): *La ciudad paseable: recomendaciones para la consideración de los peatones en el planeamiento, el diseño urbano y la arquitectura*, CEDEX.
- Prinz, D. (1986): *Planificación y configuración urbana*, Madrid, Gustavo Gili.
- Salado, M. J. (2004): "Localización de los equipamientos colectivos, accesibilidad y bienestar social". En: Bosque Sendra, J. y Moreno Jiménez A. "SIG y localización óptima de instalaciones y equipamientos", Madrid, RA-MA, 41-66