

METODOLOGÍA PARA LA DETECCIÓN DE NIVELES DE HABITABILIDAD EN BASE A LOS SERVICIOS URBANOS

Ana Laura Castañeda Nordmann - alcastaneda@herrera.unt.edu.ar
Tesis del Doctorado en Ciencias Sociales (orientación Geografía)
Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Tucumán
Directora: Dra. Arq. Claudia F. Gómez López
Tesis defendida el 27 de marzo de 2018

Recibido 11/10/2019. Aceptado 11/11/2019

Resumen

El problema se presenta como una inquietud frente a la existencia de dinámicas de funcionamiento de los servicios urbanos y lógicas de localización de actividades en áreas metropolitanas, que determinan nuevas formas de centralidad y acceso, diferentes a las de la ciudad tradicional, con niveles altos de desigualdad social y bajos de calidad ambiental.

En la lógica de la ciudad tradicional, la accesibilidad a los servicios se relaciona directamente al concepto de centralidad, cuyos niveles inciden de manera directa en el costo del suelo urbano, intensidad de uso del suelo, accesibilidad, calidad ambiental y de vida.

El interrogante principal que se responde se refiere a cuáles son los niveles de habitabilidad metropolitana en relación a la dotación y localización de servicios. La finalidad reside en identificar sectores vulnerables con relevancia de intervención, desde la política pública y gestión urbana, para mejorar las condiciones de vida de la población.

Los servicios se conciben como elementos claves del sistema urbano para la ordenación territorial y cohesión social desde la disminución de desigualdades socioeconómicas, distribución generalizada de recursos y articulación del individuo con la sociedad (Hernández Aja, *et al.* 1997). Constituyen espacios y usos -imprescindibles y complementarios- que forman un sistema integral de áreas de prestación (Friedmann y Weaver 1981) que dan respuesta a las necesidades de bienestar (Hernández Aja 2009; Guevara *et al.* 2010; Urzúa y Caqueo Urizar 2012; Tonón y Castro Solano 2012) y funcionan como nexos y soportes de las actividades para el uso y acceso de la población (Figueroa 2005; Pírez 2013).

Es decir, que la existencia y uso de los servicios urbanos indica, no sólo niveles de centralidad (Valenzuela Aguilera 2002; Link 2008; Abba 2010; Castañeda *et al.* 2018) y acceso (Camagni 2004; Lange Valdes 2011; Blanco *et al.* 2014), sino también de condiciones de vida, balance energético (Odum 1980; Luengo 1998; Celemín 2007; Urzúa y Caqueo Urizar 2012), confort y habitabilidad de la población (Casas 1996; Velázquez 2001, 2008). Por ello, su estudio constituye un aporte a la evaluación de las áreas urbanas.

El objetivo principal es desarrollar una metodología para el estudio de áreas metropolitanas, a través de indicadores de calidad ambiental asociados a los servicios, determinando umbrales de habitabilidad utilizables para la gestión sustentable de las ciudades. Dichos rangos permiten comprender de qué manera la localización de los servicios incide en la habitabilidad de la población para mejorar las condiciones existentes y desequilibrios del sistema.

Los objetivos secundarios consisten en detectar nuevas áreas de centralidad, definir niveles actuales de accesibilidad física de la población al equipamiento e infraestructura de cada área e identificar nuevos patrones de asentamiento de la población en sectores de expansión. Estos permiten conocer concretamente la problemática metropolitana del caso de estudio.

La metodología se aplica al caso del Área Metropolitana de Tucumán (AMeT) porque constituye la metrópoli regional de mayor desarrollo del Noroeste Argentino (NOA); representa una ciudad intermedia en la jerarquía urbana nacional (Velásquez y Celemín 2013); y experimenta, en las últimas décadas, transformaciones económicas, políticas, sociales y ambientales, que se traducen en altos niveles de pobreza y bajos niveles de calidad de vida (Gómez López 2001; Bolsi y Paolasso 2009; Gómez López *et al.* 2015; Cuzzo 2018; Malizia *et al.* 2018).

Para llevar a cabo esta investigación, la metodología utilizada se basa en un proceso operativo multicriterio, a partir del uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), a través del cual se construyen un conjunto de análisis -denominados modelos- con información espacial digitalizada. Esta herramienta considera una multiplicidad de criterios de evaluación y posibilita descomponer un problema complejo en partes más simples (Santos Preciado 1997; Moreno Jiménez 2002; Contreras y Pacheco 2007; Grajales Quintero *et al.* 2013).

La metodología se divide en tres etapas; en éstas el objetivo constituye el aspecto más importante porque estructura todas las funciones y procesos de análisis.

En la primera, referida a la preparación de variables que integran los análisis, se elabora una grilla metropolitana, se definen y tipifican las dimensiones de cada modelo y se convierte de formato vector a ráster.

En la segunda, referida a las evaluaciones multicriterio para la construcción de los modelos de centralidad, acceso y calidad ambiental, se realizan análisis de proximidad (distancia o densidad según sea el caso); se normalizan las variables para compatibilizar criterios en una misma unidad de medida; se les asignan pesos, según su grado de incidencia o jerarquía en el modelo; se elabora una matriz decisional, para la comparación de pesos entre variables; se calcula el modelo, a partir de la vinculación de las variables normalizadas con sus respectivos pesos; se lleva a cabo una compensación final de pesos mediante el uso de la regla de decisión OWA; y en función de los gradientes de coloración de los píxeles, se reclasifican los modelos en cinco niveles (muy bajo, bajo, intermedio, alto y muy alto).

En la tercera, asociada a la evaluación multicriterio final, para la obtención de niveles de habitabilidad, se normalizan nuevamente los modelos anteriores para homogeneizar las unidades de medida en función del objetivo principal; se les asigna pesos, se construye la matriz y el modelo, y se clasifica la resultante en tres umbrales (óptimos, aceptables y críticos).

Por último, se asocian las áreas con valores críticos de habitabilidad con las que evidencian densidad de población mediante una nueva evaluación, cuyo objetivo consiste en identificar sectores con mayor demanda de mejora de condiciones de vida.

En el modelo de centralidad se seleccionan servicios que constituyen indicadores de atracción de población y actividades, calidad urbana o de vida, coordinación y gestión institucional, y que requieren de un umbral específico de uso y acceso para sostenerse. Estos permiten identificar la localización de aglomeraciones en función de equipamientos específicos que se agrupan en categorías de abastecimiento y consumo, administración, bienestar social, cultura y entretenimiento, deporte, educación, espacios verdes públicos y salud.

En el modelo de accesibilidad se seleccionan servicios que constituyen indicadores de movilidad y conectividad pública, vial y virtual. Estos permiten visualizar áreas de mayor captación de demanda de población y actividades, a partir de establecer alcances en base a su presencia o gradiente de distancia y en función de infraestructuras que se agrupan en antenas de telefonía móvil, transporte público de pasajeros y vial de alta velocidad.

En el modelo de calidad ambiental se seleccionan servicios que constituyen indicadores de emisión y absorción de dióxido de carbono en el ambiente. Estos permiten mostrar el funcionamiento energético metropolitano en función del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI), que representa niveles fotosintéticos de la vegetación, y la emisión de las redes de transporte público y de gas domiciliario.

Las variables se obtienen del relevamiento en instituciones públicas, empresas de gestión de redes, servidores SIG online, páginas web específicas (según el tipo de servicio) resultados de proyectos de investigación y diagnósticos, calculadoras de datos vectoriales y ráster en SIG, trabajo de campo y foto interpretativo de imágenes satelitales.

En los resultados se aplica la metodología propuesta al caso de estudio, a partir de la caracterización de sus variables y construcción de modelos.

En la caracterización de variables se tiene en cuenta la identificación de patrones de localización o proximidad (pautas de aglomeración, dispersión o mixtas), y la cobertura total y parcial, por tipo de servicio, grupo y localidad. Los análisis se complementan con mapas de localización y tablas comparativas; y en los casos donde es posible, se describen datos específicos del tipo de servicio y se descartan variables según dificultad de relevamiento.

En la construcción de los modelos, se llevan a cabo distintas pruebas o análisis de sensibilidad a partir de combinar o modificar parámetros (variables y ponderaciones) de los mismos; de éstas, se seleccionan las más representativas y se identifica la que caracteriza en mejor medida a cada uno; por último se los jerarquiza en niveles.

De esta forma, los resultados permiten verificar la metodología propuesta, identificar sectores vulnerables en el caso de estudio, sacar conclusiones sobre el funcionamiento de los servicios y contar con una amplia base de datos espacial de equipamientos e infraestructuras.

La resolución del objetivo principal de la investigación permitió conceptualizar sobre el proceso metodológico y definir los pasos a seguir para construir una metodología que se pueda trabajar con variables de fácil acceso, que sea versátil y replicable para la toma de decisiones en la gestión urbana sustentable. La concreción de los objetivos secundarios permitieron la aplicación de la metodología al caso de estudio, donde se pudo observar el propio valor de éstos a partir del ajuste de las variables y la obtención de mapas de información.

Los resultados también posibilitaron visualizar las dificultades y ajustar las variables, a reordenarlas según los objetivos de cada modelo y delimitarlas a partir de pulir su uso y funcionamiento. En el caso del modelo de centralidad se descartaron los servicios con patrón disperso, y se clasificaron en centralidades los de patrón concentrado y polarización metropolitana y en concentraciones los de localización mixta y polarización local. En el caso del modelo de accesibilidad se descartó la variable de niveles socioeconómicos (tenida en cuenta en una de las pruebas realizadas); y en el caso del modelo de calidad ambiental, la emisión de dióxido de carbono de la red de gas, al ser un criterio condicionado por niveles de consumo variables y no fijos, como en caso del transporte.

La metodología permitió conceptualizar sobre cada tema y sobre el rol de los servicios en la ciudad, como así también diferenciar categorías de análisis.

En el caso de los servicios se diferenciaron áreas de polarización (local y metropolitana), proximidad (dispersa, concentrada y mixta) y procedencia (estatal, privada y a demanda). En el de centralidades, según tipo de aglomeración (centralidad o concentración), morfología (zonal, lineal y puntual) y madurez (consolidada, intermedia, incipiente y en gestación). En el de accesibilidad, según niveles de cobertura (muy baja, baja, media y alta), morfología (zonal, reticular, axial y puntual) y madurez (neuronal, estroma, axiomática y satélite). En el de calidad ambiental, según niveles (favorables y desfavorables) y condiciones (óptima, regular, aceptable, irregular y crítica). En el de habitabilidad, según brecha entre calidad ambiental y binomio centralidad/acceso (óptima, moderada, potencialmente óptima, regular, débil y asimétrica) y escala (la del hombre habitando la ciudad, su hogar y/o ambas).

En síntesis, de la investigación se obtuvieron diferentes tipos de aportes. Metodológico con la construcción de un índice de habitabilidad de servicios para medir la calidad de vida y detectar áreas críticas, a partir de un proceso dinámico con posibilidad de ajuste, según disponibilidad de datos y condiciones locales particulares. Fáctico con la conformación de una base de datos geográfica de cobertura de servicios, cartográfica de mapas temáticos y alfanumérica de tablas. Analítico con la evaluación del estado actual del caso en relación a cómo se producen los servicios y los efectos de los patrones de localización, junto a la elaboración de categorías y clasificación de cada dimensión tomada en cuenta en la habitabilidad. Finalmente, indicativo, con las valoraciones y orientación de las políticas públicas para la generación de estrategias, buenas prácticas e intervenciones estatales con impacto a largo plazo.

Bibliografía

- Abba, A. (2010). *Metrópolis Argentinas. Agenda política, Institucionalidad y Gestión de las aglomeraciones urbanas interjurisdiccionales*. Buenos Aires, Argentina.: Café de las Ciudades.
- Blanco, J., Bosoer, L., Apaolaza, R. (2014). Gentrificación, movilidad y transporte: aproximaciones conceptuales y ejes de indagación. *Revista de Geografía Norte Grande*, vol. 58, 41-53.
- Bolsi, A. y Paolasso P. (2009). *Geografía de la pobreza en el Norte Grande Argentino*. San Miguel de Tucumán, Argentina: Conicet-Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-Universidad Nacional de Tucumán.
- Camagni, R. (2004). *Economía Urbana*. (Vittorio Galleto, trad.) Barcelona: Antonio Bosh. (Obra original s.f.).
- Casas, F. (1996). *Bienestar Social. Una Introducción Psicosociológica*. Barcelona: PPU.
- Castañeda, A.; Malizia M.; Boldrini, P. (2019). *Las centralidades como expresión de la desigualdad urbana*. En libro *Hacia otra ciudad posible. Transformaciones urbanas recientes en el aglomerado Gran San Miguel de Tucumán*. Editorial: Café de las Ciudades, Buenos Aires, Argentina.
- Celemín, J. P. (2007). El estudio de la calidad de vida ambiental: definiciones conceptuales, elaboración de índices y su aplicación en la ciudad de Mar del Plata, Argentina. *Revista Hologramática*, 06(07), 71-98.
- Contreras, E., y Pacheco, J. F. (2007). *Evaluación Multicriterio para Programas y Proyectos Públicos*. Documentos de Trabajo 92. Chile: Serie Gestión.
- Cuozzo, R. (2018). *Transformaciones territoriales: nuevas dinámicas en la producción del suelo residencial en el área metropolitana de Tucumán*. Tesis doctoral en Ciencias Sociales, Argentina, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Tucumán.
- Hernández Aja, A. (2009). Calidad de vida y medio ambiente urbano: Indicadores locales de sostenibilidad y calidad de vida. *Revista INVI*, 24(65), 79-111.
- Hernández Aja, A., Alguacil, J., Medina, M., y Moreno, C. (1997). *La Ciudad de los Ciudadanos*. Madrid: Ministerio de Fomento.
- Figueroa, O. (2005). Transporte urbano y globalización. Políticas y efectos en América Latina. *Revista Eure*, vol. XXXI, N°94, 41-53.

- Friedmann, J. y Weaver, C. (1981). *Territorio y función*. Nuevo Urbanismo 33. Madrid: Instituto de Estudios de Administración Local (IEAL). (Obra original publicada en 1979).
- Gómez López C. (2001) *Influencia de la Promoción pública de vivienda en el desarrollo de la mancha urbana de la ciudad de San Miguel de Tucumán. Elementos para la comprensión de su estructura urbana*. (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.
- Gómez López, C.; Cuozzo, R. L y Boldrini, P. (2015). Impactos de las políticas públicas de hábitat en la configuración del espacio urbano entre 2003 y 2013. El caso del área metropolitana de Tucumán. *Revista Reportaje de Ciudades*, vol. 19, núm.19, 153-178.
- Grajales Quintero, A., Serrano Moya, E. D. y Hahn Von H. C. M. (2013). Los métodos y procesos multicriterio para la Evaluación. *Revista Luna Azul* 36, 285-306.
- Guevara, H., Dominguez, A., Ortunio, M., Padrón, D. & Cardozo, R. (2010). Perception about the quality of life based on the principles of complexity. *Revista Cubana de Salud Pública*, 36(4), 357-360.
- Lange Valdés, C. (2011). Dimensiones culturales de la movilidad urbana. *Revista INVI*, vol. 26, Nº 71, 87-106.
- Link, F. (2008). De la policentralidad a la fragmentación en Santiago de Chile. *Centro-h*, *Revista de la Organización Latinoamericana y del Caribe de Centros Históricos*, 2, 13-24.
- Luengo, G. (1998). Elementos para la definición y evaluación de la calidad ambiental urbana. Una propuesta teórico-metodológica. En *IV Seminario Latinoamericano de Calidad de Vida Urbana* (pp. 8-11). Tandil, Argentina: CIG-UNICEN.
- Malizia M.; Boldrini, P.; Paolasso, P. (2018). *Hacia otra ciudad posible. Transformaciones urbanas recientes en el aglomerado Gran San Miguel de Tucumán*. Editorial: Café de las Ciudades, Buenos Aires, Argentina.
- Moreno Jiménez, J. M., Aguarón Joven, J., Escobar Urmeneta, M. T. (2001). Metodología Científica en Valoración y Selección Ambiental. *Pesquisa Operacional* 21(1), 1-16.
- Odum, H. (1980). *Ambiente, energía y sociedad*. Barcelona, España: Blume.
- Pérez, P. (2013). La urbanización y la política de servicios urbanos en América Latina. *Revista Andamios*, vol.10, núm.22, pp.45-67.

- Santos Preciado, J. M. (1997). El planteamiento teórico multiobjetivo/multicriterio y su aplicación a la resolución de problemas medioambientales y territoriales, mediante los S.I.G. Ráster. *Espacio, Tiempo y Forma*, 10, 129-151.
- Tonón, G. y Castro Solano, A. (2012). Calidad de vida en Argentina: percepciones macro y micro sociales. *Revista Estudios Políticos*, 27, 157-171.
- Urzúa, A. y Caqueo Urizar, A. (2012). Calidad de vida: Una revisión teórica del concepto. *Revista TerPsicol*, 30(1), 61-71.
- Valenzuela Aguilera, A. (2002). Las nuevas centralidades. Fragmentación, espacio público y ciudadanía. En Cabrales Barajas, L. F. (comp.). *Latinoamérica: países abiertos, ciudades cerradas* (31-64). México: Universidad de Guadalajara, UNESCO.
- Velázquez, G. (2001), *Geografía, calidad de vida y fragmentación en la Argentina de los noventa. Análisis regional y departamental utilizando SIG's*. Tandil, Argentina: Centro de Investigaciones Geográficas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- Velázquez, G. (2008). *Geografía y Bienestar. Situación local, regional y global de la Argentina luego del censo de 2001*. Buenos Aires, Argentina: Eudeba.
- Velázquez, G., y Celemin, J. P. (2013). *La Calidad Ambiental en la Argentina: análisis regional y departamental 2010*. Buenos Aires, Argentina: Universidad del Centro provincia Buenos Aires.