Contribution ID : **31** Type : **not specified**

Calidad del viario urbano y vulnerabilidad social: Un análisis con SIG desde la justicia espacial para el caso de la ciudad de Santa Fe de la Vera Cruz, Argentina.

1. Introducción

Tanto la equidad espacial, como la cohesión espacial dentro de la ciudad son pilares fundamentales del desarrollo económico y social por cuanto, entre otros aspectos, requieren unas condiciones satisfactorias para la vida de los ciudadanos. La vasta literatura sobre ello estipula que tales principios deben ser incorporados en la planificación y gestión de los transportes y la movilidad metropolitanos (Chen, 2007; Thomopoulos et al., 2009; Rodrigue et al., 2013), propiciando una inclusión social sustentable mediante la igualdad de acceso a los "bienes" y servicios (Sanchez y Wolf, 2007, p. 252). De este modo, la construcción de infraestructuras de transporte o las mejoras en la red existente redundarán en mejoras de accesibilidad, especialmente en las áreas periféricas (Litman, 2002; Saghapour et al., 2016), en las cuales tanto la densidad poblacional y dotacional es menor, al tiempo que contienen, particularmente en las ciudades latinoamericanas, una abundancia de grupos demográficos con mayores privaciones. Ello fomentaría, además, la integración de la actividad económica en la totalidad del espacio urbano (Preston y Rajé, 2007; Calvo-Poyo et al., 2019).

El modelo de transporte es uno de los articuladores esenciales del modelo territorial, buscándose potenciar primordialmente una movilidad sostenible y equitativa (Jaramillo et al., 2012; Welch y Mishra, 2013; Bullard et al., 2007; Gutiérrez et al., 2015). Numerosos autores sugieren considerar ciertos indicadores al momento de evaluar su estado y plantear mejoras que se adecúen al diseño urbano y faciliten tanto su implementación, como su utilización (Páez et al., 2012; Lattman et al., 2018; Cardozo et al., 2010, p.84).

Partiendo de esas premisas en el presente trabajo se analizará la calidad de los materiales de la calzada en el viario público de la ciudad de Santa Fe, como indicador que afecta al transporte y movilidad ciudadana, con el fin de confrontarla luego con un indicador de vulnerabilidad y privaciones de la población por zonas y dilucidar la posible discriminación e injusticia espacial.

2. Cuestiones metodológicas

El ámbito estricto de estudio fue el "área urbana poblada" (AUP) de Santa Fe para la cual se construyó una base de datos en SIG, incluyendo una capa vectorial de la red vial realizada por la Municipalidad de la Ciudad de Santa Fe (MCSF) con datos relevados en 2015, y datos estadísticos poblacionales registrados para 399 radios censales (RC) urbanos (INDEC, 2013). Se aplicaron geoprocesamientos y técnicas estadísticas para medir la magnitud de las desigualdades intraurbanas. La hipótesis de inequidad espacial fue testeada mediante dos técnicas complementarias: el test de independencia mediante la prueba χ^2 (Siegel, 1976), y la balanza de la justicia (Bosisio y Moreno, 2019). La medición de las coincidencias / divergencias espaciales entre indicadores recurrió a varios coeficientes de asociación y correlación estadística: Phi (ϕ), V de Cramer, Contingencia de Pearson, Gamma (γ).

3. La calidad de la red viaria de la ciudad de Santa Fe: un patrón espacial con escasa equidad para los más vulnerables

La red vial de la ciudad de Santa Fe presenta una geometría reticulada con cuatro categorías fundamentales que se diferencian principalmente por su envergadura: ruta o autopista, avenidas, calles y sendas o pasajes. Los materiales utilizados en su construcción corresponden a diferentes calidades: el asfalto y el hormigón, ambos otorgan una gran resistencia a la calzada, pero el primero de ellos además asegura la impermeabilización del pavimento; estas cualidades los hacen ideales para el desplazamiento de todo tipo de rodados. Por otro lado, calles constituidas con una calidad inferior de materiales, poseen un mejorado de piedra granítica, o bien están cubiertas de ripio, el cual está compuesto mayoritariamente por ladrillo y grava. Estos materiales dificultan la circulación del transporte público y la movilidad peatonal. Una situación semejante aparece en las calles

de tierra o arena, las cuales tampoco se adecúan para implementar el servicio de autobuses. En adelante se referirá como calzadas de mejor calidad a las construidas con materiales de asfalto y hormigón, en tanto que las de peor calidad aluden a las de mejorado, ripio, tierra y arena, materiales característicos de los espacios periféricos y marginales, tal como se aprecia en la Figura 1.

Con el objeto de evaluar el grado de agrupamiento o dispersión en el patrón espacial resultante de los diferentes tipos de calzada, se aplicó el índice I de Moran global (Goodchild, 1986). Su resultado arroja valores elevados (+0,8, valor p = 0,00), lo cual denota un patrón espacial agrupado, claramente concéntrico, siendo el viario público en la zona central de la ciudad más denso y de mejor calidad, ocurriendo lo contrario en la periferia.

Analizando desagregadamente la calidad del viario público por distritos, se observa que los ubicados en el sector norte de la ciudad y la zona costera presentan porcentajes muy elevados de calidad deficiente en la calzada, registrándose un valor máximo de más del 97 % para el distrito Noroeste, 95 % para el distrito Norte, 93 % en el distrito Noreste y 90 % en el distrito de la Costa. Una situación equilibrada se aprecia en el distrito Oeste en el cual los porcentajes son muy similares para la peor (49%) y la mejor (50%) calidad de calzada. En tanto, en los distritos Suroeste y Este la mayor proporción se registra en la calidad óptima con valores de 66% y 87% respectivamente. Mención destacada debe hacerse respecto al distrito Centro en el cual la calzada de peor calidad está completamente ausente (Figura 2). Aflora pues un patrón desequilibrado y bipolar.

Con el fin de visualizar esta situación con la balanza de justicia espacial, se procedió a dicotomizar en dos intervalos los porcentajes para el viario de baja calidad, quedando así: el primero con porcentajes de esta calidad de viario inferiores al 50 %, y el segundo con registros superiores a dicho valor. La situación desfavorable soportada en gran medida por la población con mayor vulnerabilidad y carencias es perfectamente observable en la balanza de justicia espacial, en donde se evidencia un exceso proporcional de red vial deficiente en las zonas habitadas por este grupo (Figura 3) respecto al % en la ciudad.

En resumen, la cantidad de población más vulnerable / carenciada que posee altos porcentajes de viario de mala calidad en su entorno asciende a 136582 personas, lo cual representa el 95,27% de este grupo sociodemográfico; en contraposición, el grupo menos vulnerable que posee calzada deficiente es un poco más del 24 %. Se colige de ello que la diferencia estadística arroja un notable déficit o desequilibrio de 64129 personas.

Esta situación, notoriamente injusta, influye de forma negativa en la movilidad vehicular dentro de la ciudad, pero sobre todo en la población con mayores carencias y privaciones ubicada en sectores de viario de mala calidad, la cual tendrá inconvenientes tanto en el acceso al transporte público y a los recursos y dotaciones de la ciudad, como así también problemas para que los distintos servicios lleguen a sus hogares. Tal es el caso, por ejemplo, de las ambulancias y taxis que incluso se niegan a ingresar a dichos barrios, dado que los viales no presentan las condiciones adecuadas para tráfico. Se trata, pues de un pernicioso aislamiento derivado de las condiciones urbanísticas existentes.

4. Visión de la desigual calidad intraurbana del viario por radios censales

El análisis de la relación entre la calidad del viario y la población más vulnerable y con carencias por RC persigue profundizar en el examen de la distribución espacial de ambos indicadores urbanos (uno social y otro urbanístico) a dicho nivel, con el fin de identificar y visualizar las coincidencias y divergencias mutuas mediante un mapa. A tal fin, se ha adoptado el mismo criterio de clasificación mencionado anteriormente el cual agrega los porcentajes de calzada de baja calidad en dos intervalos (0-50% y 50-100%), para luego cuantificar el número de RC (y su superficie) según los grupos poblacionales con mayores y menores carencias y vulnerabilidad.

La cantidad de radios censales con población más vulnerable y carencias es de 100 del total de 399 RC, es decir más del 25 % (Bosisio y Moreno, 2020). De ellos la mayoría (92 RC) posee magnitudes elevadas de porcentajes de viario de baja calidad, cuantificándose un déficit respecto a la situación de independencia estadística de 55 RC. En tanto que del total de 299 RC con población favorecida, solamente el 18 % posee cifras elevadas de viario deficiente.

El cálculo de la χ^2 como prueba de independencia con un grado de libertad arrojó un valor destacado (174,48, valor p = 0,00) posibilitando rechazar H0 (similitud en la distribución). Esto se corresponde también con los valores obtenidos en los distintos coeficientes de asociación, los cuales también dan cifras notables, particularmente el coeficiente Gamma γ (-0,9). Ello ratifica la tendencia injusta a que las zonas con población más vulnerable posean viario de peor calidad en su entorno.

Asimismo, se destaca que el 44,29 % de la superficie total de la AUP (2564 hectáreas), ocupada por población menos vulnerable y con buena calidad del viario público, contabiliza una longitud de 15562 metros en dicho espacio. En contraposición, la superficie ocupada por los grupos sociodemográficos con mayor vulnerabilidad y con mala calidad de viales totaliza más de 2027 hectáreas (35%) y más de 379649 metros de red vial deficiente. Por otro lado, la categoría con población más vulnerable que posee mayoritariamente buena calidad de red vial, así como la del grupo de población menos vulnerable con un elevado registro de viario en malas condiciones, poseen una extensión bastante inferior dentro del AUP, abarcando 142 y 1056 hectáreas respectivamente.

El patrón espacial resultante (Figura 4) evidencia una situación más problemática en el norte y oeste de la ciudad, así como también en su zona costera, donde los RC alojan tristemente población con mayores carencias y vulnerabilidad, así como también un viario de baja calidad que impacta no solo en su grado de acceso al transporte público, sino también en su calidad de vida.

En dicho mapa sintético quedan de manifiesto las zonas de potencial intervención pública prioritaria para

paliar las inequidades socioespaciales por esta causa y que plantean un reto en cuanto a cohesión intraurbana.

5. Acotación final

De los análisis realizados se colige que la calidad del viario en la ciudad de Santa Fe está muy desigualmente repartida y que las calzadas más deficientes penalizan, por abundantes, a las zonas periféricas y socialmente más desfavorecidas.

Bibliografía

Bosisio, A. y Moreno Jiménez, A. 2019. Medición de la injusticia ambiental sobre poblaciones vulnerables y carenciadas por anegamientos pluviales: Un análisis en Santa Fe de la Vera Cruz (Argentina) basado en SIG. Estudios Geográficos, 80 (287), e020. https://doi.org/10.3989/estgeogr.201937.017

Bosisio, A. y Moreno Jiménez, A. 2020. Análisis espacial de indicadores de vulnerabilidad y privaciones sociales basado en SIG: el caso de Santa Fe de la Vera Cruz (Argentina). Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GeoSIG), 12 (17) Sección I: 1-19.

Bullard, R.; Johnson, G. y Torres, A. 2007. Confronting transportation sprawl in Metro Atlanta. En Bullard, R. (Ed.): Growing smarter: achieving livable communities, environmental justice, and regional equity. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, United States.

Calvo-Poyo, F., Moya-Gómez, B., García Palomares, J. C. y Gutiérrez Puebla, J. 2019. Efectos sobre la accesibilidad de la red de autovías planeada en el Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (España). Cuadernos Geográficos, 58(1): 229-252. DOI: http://dx.doi.org/10.30827/cuadgeo.v58i1.6732

Cardozo, O., Gutiérrez Puebla, J. y García Palomares, J. 2010. Influencia de la morfología urbana en la demanda de transporte público: análisis mediante SIG y modelos de regresión múltiple. GeoFocus, 10: 82-102. ISSN: 1578-5157

Chen, D. 2007. Linking transportation equity and environmental justice with smart growth. En Bullard, R. (Ed.): Growing Smarter: achieving livable communities, environmental justice, and regional equity. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, United States.

Gutiérrez, J., Naranjo, J., Jaraíz, F. y Ruiz, E. 2015. Estimación de la cohesión social en los municipios españoles tras la implantación de la Alta Velocidad ferroviaria. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, 69: 113-138.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). (2013). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010: Censo del Bicentenario. Base de datos REDATAM: Definiciones de la base de datos. Serie Base de datos censo 2010. Buenos Aires, Argentina.

Jaramillo, C., Lizárraga, C. y Grindlay, A. 2012. Spatial disparity in transport social needs and public transport provision in Santiago de Cali (Colombia). Journal of Transport Geography, 24: 340–357. http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.04.014

Lattman, K., Olsson, L. y Friman, M. 2018. A new approach to accessibility – Examining perceived accessibility in contrast to objectively measured accessibility in daily travel. Research in Transportation Economics, 69: 501-511. https://doi.org/10.1016/j.retrec.2018.06.002

Litman, T. 2002. Evaluating transportation equity. World Transport Policy & Practice, Vol. 8 (2):50-65.

Municipalidad de la Ciudad de Santa Fe. 2016. Santa Fe: Cómo vamos 2015. Santa Fe, Argentina. Recuperado de: https://www.bcsf.com.ar/ces/publicaciones-anuales-santa-fe-como-vamos.php

Páez, A., Scott, D. M. y Morency, C. 2012. Measuring accessibility: positive and normative implementations of various accessibility indicators. Journal of Transport Geography, 25: 141-153. https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.03.016

Preston, J. y Rajé, F. 2007. Accessibility, mobility and transport-related social exclusion. Journal of Transport Geography, 15: 151-160. doi:10.1016/j.jtrangeo.2006.05.002

Rodrigue, J. P.; Comtois, C. y Slack, B. 2013. The geography of transport systems. Routledge, New York (Third edition).

Saghapour, T., Moridpour, S. y Thompson, R. 2016. Public transport accessibility in metropolitan areas: A new approach incorporating population density. Journal of Transport Geography, 54: 273-285. http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.06.019

Sanchez, T. y Wolf, J. 2007. Environmental justice and transportation equity: A review of MPOs. En Bullard, R. (Ed.): Growing Smarter: achieving livable communities, environmental justice, and regional equity. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, United States.

Thomopoulos, N., Grant, S. y Tight, M. R. 2009. Incorporating equity considerations in transport infrastructure evaluation: Current practice and a proposed methodology. Evaluation and Program Planning, 32:351-359. doi:10.1016/j.evalprogplan.2009.06.013

Welch, T. y Mishra, S. 2013. A measure of equity for public transit connectivity. Journal of Transport Geography, 33(C): 29-41. https://ideas.repec.org/a/eee/jotrge/v33y2013icp29-41.html

Primary author(s) : Dr BOSISIO, Andrea (UNL); Dr MORENO JIMÉNEZ, Antonio (UAM)

Presenter(s) : Dr BOSISIO, Andrea (UNL)

Session Classification : E-4. TIG aplicada a procesos socio-económicos

Track Classification : E-4. TIG aplicada a procesos socio-económicos