

Servicio de urgencias versus infraestructura de transporte. Un análisis de accesibilidad enfocado en las desigualdades sociales. Caso de estudio: Manizales, Colombia

Juan M. Holguín, Diego A. Escobar y Johnny A. Tamayo

Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Nacional de Colombia – Sede Manizales, Carrera 27 N° 64 – 60, Manizales, Caldas, Colombia. (e-mail: jmholguinc@unal.edu.co; daescobarga@unal.edu.co; jatamayoar@unal.edu.co)

Recibido Ago. 29, 2016; Aceptado Oct. 27, 2016; Versión final Nov. 20, 2016, Publicado Abr. 2017

Resumen

En esta investigación se realiza un análisis de accesibilidad espacial de ambulancias hacia los centros de urgencias en la ciudad de Manizales, Colombia. Un ejemplo evidente de las desigualdades sociales que se presentan en los países latinoamericanos se presenta en el sector salud, donde el objetivo es velar por el bienestar y la vida de todas las personas de una ciudad. Sin embargo, la distribución territorial y el acceso a distintos lugares de la ciudad por las ambulancias no son equitativos. Esto se traduce en que las ambulancias deben hacer recorridos más largos para algunas comunidades, siendo esto de especial importancia en el caso de urgencias médicas que deben ser atendidas en tiempos cortos. El trabajo muestra que las zonas de bajos ingresos son las que tienen peores condiciones de accesibilidad desde los centros de despacho de las ambulancias.

Palabras clave: accesibilidad espacial; cobertura; urgencias; ambulancias; desigualdades sociales

Emergency Attention versus Transport Infrastructure. An analysis of accessibility focused in social inequalities. Study Case: Manizales, Colombia

Abstract

In this research the spatial accessibility of ambulances to the urgency centers in the city of Manizales, Colombia, is analyzed. An example of the social inequalities present in Latin-American countries is seen in the health services, where the objective is looking for the good health and life of all people in a city. However, spatial distribution and access to different sectors of a city by the ambulances is not equal. Hence, for some communities ambulances must travel longer distances, being this of especial importance in life-threatening emergencies that must be solved in a very short time. The work shows that the low-income sectors of the city of Manizales have the worse conditions of accessibility from the ambulance dispatch centers.

Keywords: spatial accessibility; coverage of population; emergencies; ambulances; social inequalities

INTRODUCCIÓN

Las desigualdades sociales en transporte han reclamado relevancia en estudios académicos durante las últimas décadas, y con mayor atención en las consecuencias de la inequidad al acceso a los diferentes servicios. Manizales es una ciudad de Colombia que también sufre de estas segregaciones sociales traducidas en niveles de acceso de los distintos grupos sociales a los servicios esenciales tal como los cuidados de la salud, entre otros; sin embargo, los estudios de desigualdad en los servicios de salud se han enfocado en medir la calidad del servicio, información, entre otros (Pickett y Wilkinson, 2015; Lynch et al., 2004) o la equidad en el tratamiento o resultados de los procedimientos médicos, y no en la equidad en el acceso a este tipo de oportunidades (Neutens, 2015).

Una de las metodologías que se han venido usando por parte de los académicos para el análisis de desigualdades sociales han sido los análisis de accesibilidad. El cual además es ampliamente usado para evaluar estrategias de planificación y de transporte (Geurs y Van Wee, 2004). No sólo en los países desarrollados, sino también en países en vía de desarrollo, como es el caso colombiano. Donde ha ayudado a diagnosticar y evaluar la exclusión social en el acceso al transporte público colectivo urbano (Jaramillo et al., 2012; Bocarejo y Oviedo, 2012). Incluso en la ciudad de Manizales se ha utilizado, para determinar las desigualdades sociales respecto al acceso a las universidades por parte de los estudiantes y profesores (Younes et al., 2016), medición de desempeño de cables aéreos (Escobar et al., 2015), entre otros. Obteniendo como resultado general que las zonas periféricas son las que presentan la peor accesibilidad. Siendo estos sectores donde las comunidades de bajos ingresos como de pobreza extrema residen (Oviedo y Titheridge, 2015).

En Colombia hay una división de seis (6) grupos socioeconómicos catalogados como estratos, que van desde estrato 1, hasta el estrato 6, siendo el estrato 1 las zonas donde la comunidad de más bajos ingresos, mientras que el estrato 6 son los sectores donde residen las personas de altos ingresos (ver Tabla 1). En Manizales la mayor proporción de población vive en el estrato 3 con 39% de los 368,634 habitantes que viven en la zona urbana (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2005). En la Figura 1 se presenta la densidad poblacional en la ciudad y la ubicación de la centralidad; se observa que la centralidad refiere una densidad poblacional media, mientras que los sectores periféricos (estrato 6 o altos ingresos) poseen una baja densidad poblacional y la población con bajos ingresos (estrato 1), refiere una densidad media a alta (sector norte).

Tabla 1: Población por estrato socioeconómico en la ciudad de Manizales. (datos del DANE y Alcaldía de Manizales, 2015)

Estrato	Población	Porcentaje
1	46,618	13%
2	102,239	28%
3	145,306	39%
4	42,591	12%
5	12,554	3%
6	19,326	5%
Total	368,634	100%

Los países latinoamericanos y en vía de desarrollo requieren de una regulación para que el acceso sea equitativo las instalaciones del cuidado de la salud. En Colombia, no existe una legislación clara que determine la distribución de los diferentes equipamientos y servicios de una manera homogénea a lo largo de las zonas urbanas que vayan a favor de un ordenamiento sustentable (Venegas y Rojas, 2009). Y un ejemplo claro son los centros de urgencias, ya que para la capital colombiana existe tan sólo un (1) centro de urgencias por cada 100.000 habitantes, mientras que para Manizales es de cuatro (4) centros de urgencias por cada 100.000 habitantes, reflejando la variedad de este índice entre los municipios de Colombia (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016).

En Manizales, cada barrio posee un estrato socioeconómico moda, con el fin de evaluar la distribución tanto de los centros de urgencias, como de los centros de ambulancias, en los diferentes estratos socioeconómicos, se le asigna a cada una de estas instalaciones el estrato socioeconómico del barrio donde está localizado. Obteniendo para el estrato 1 cero (0) centros de ambulancias por cada 100.000

habitantes y cero (0) centros de urgencias por cada 100.000 habitantes, mientras que el estrato 5 posee nueve (9) centros de ambulancias por cada 100.000 habitantes y dieciocho (18) centros de urgencias por cada 100.000 habitantes (ver Tabla 2) (Alcaldía de Manizales, 2015). Cabe aclarar que para el año 2010 al año 2013 existían 14 centros de urgencias y para el año 2014 al año 2015 existían 13 centros de urgencias.

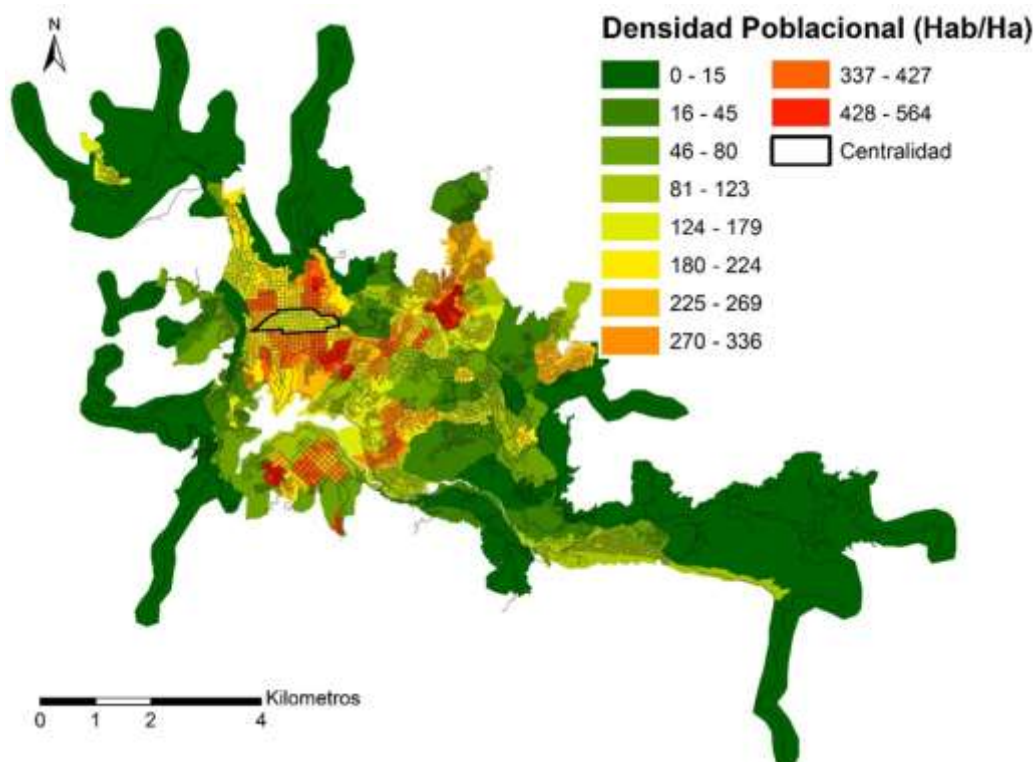


Fig. 1: Ubicación de la centralidad urbana y densidad poblacional (Fuente: Alcaldía de Manizales y Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2015)

Lo anterior refleja claramente que no hay una regulación en la planificación de estos equipamientos, y peor aún, no hay una equidad en su distribución, favoreciendo los grupos de altos ingresos. Sin embargo, los presupuestos destinados en los países en vía de desarrollo para la atención de emergencias médicas son muy bajos en comparación con los países desarrollados (Razzak y Kellermann, 2002), lo que traduce en muchos casos un mal servicio. Aunque una distribución equitativa no asegura una cobertura óptima de la población. Ya que, para atender de manera adecuada a cada uno de los pacientes, se requiere de un buen personal médico, tecnología actualizada, suficiente capacidad instalada, entre otros. Adicionalmente, la ciudad de Manizales en las zonas periféricas presentan altas pendientes donde en algunos casos hay desarrollos informales, por ende hay deficiencias en los servicios básicos (Chardon, 2008; Torres, 2009). Actualmente el sistema de salud, está basado en entidades públicas y privadas, pero estas instituciones obtienen sus ingresos de acuerdo a la cantidad de pacientes que atiendan. Adicionalmente, el sistema de salud ha permitido la entrada de muchas entidades privadas (Mills et al., 2002), lo que hecho que la salud sea un negocio y no un servicio esencial. Dejando a un lado la salud del paciente, buscando la disminución de costos y maximizar ganancias. Lo que se ha traducido en problemas de corrupción y mala atención, (Gossain, 2012; Molina et al., 2010; Molina y Ramírez, 2013).

Tabla 2: Densidad de los centros de ambulancias y centros de urgencias en la ciudad de Manizales por estrato. Fuente: A partir de datos de la Alcaldía de Manizales, 2015.

Estrato	Centros de Ambulancia	Centros de Ambulancia por 100,000 hab.	Centros de Emergencia 2010/2013	Centros de Emergencia 2014/2015	Centros de Emergencia por 100,000 hab. 2010/2013	Centros de Emergencia por 100,000 hab. 2014/2015
1	0	0	0	0	0	0
2	1	1	1	1	1	1
3	2	2	2	2	2	2
4	1	2	3	3	5	5
5	2	9	4	4	18	18
6	0	0	4	3	9	7

En un buen desempeño logístico, las urgencias deben ser atendidas en tiempos de viaje cortos, con el fin de que los pacientes no presenten alteraciones de alta gravedad antes de ser atendidos. Es por ello que algunos estudios han determinado que entre el centro de ambulancias y el evento debe existir cinco (5) minutos como tiempo máximo óptimo (Blackwell y Kaufman, 2002) y otros han definido que para urgencias de paro cardíaco de origen no traumático deben tener un tiempo máximo de 4 minutos (Pons et al., 2005). Este último estudio también indica que para el trayecto evento – centro de urgencias hay un tiempo máximo de 6 minutos. Estando todos estos tiempos correlacionados con supervivencia.

En este estudio se menciona primero la metodología desarrollada, la cual está basada en la accesibilidad espacial, posteriormente se presentan el análisis y los resultados obtenidos en la indagación de desigualdades sociales dado el acceso a equipamientos de atención de urgencias; finalmente, se presentan unas conclusiones que sugieren hacia donde deben orientar sus esfuerzos las instituciones privadas y públicas (Alcaldía de Manizales, 2015) con el fin de prestar un servicio más eficiente.

METODOLOGÍA

La metodología abordada se resume en tres etapas, las cuales buscan determinar desigualdades en el acceso a estos equipamientos (ver Figura 2): (1) Definición de la zonas socioeconómicas y de la red vial urbana; (2) Accesibilidad espacial a los centros de urgencias y centros de ambulancias; y (3) Cobertura poblacional de los centros de urgencias y centros de ambulancias.

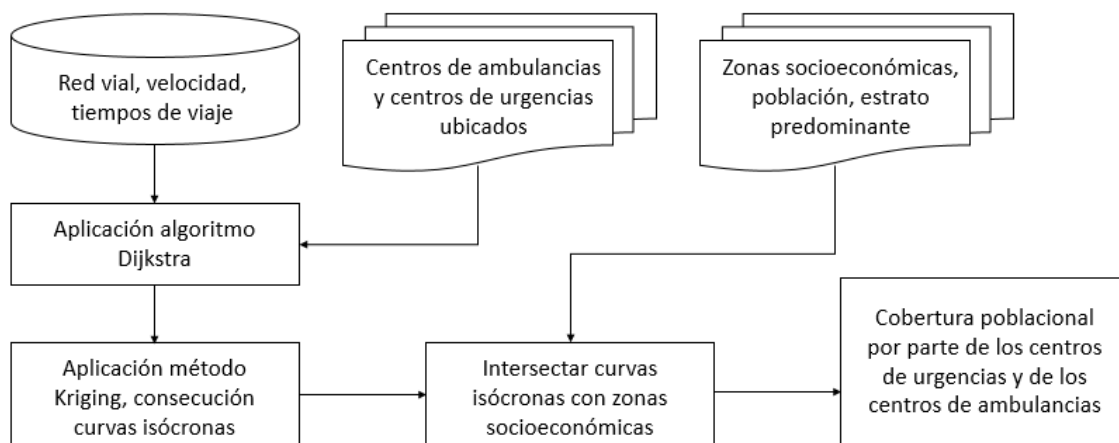


Fig. 2: Metodología aplicada.

a) *Definición de las zonas socioeconómicas y red vial urbana:* Las zonas socioeconómicas y la red vial se obtuvieron del Plan de Movilidad de la ciudad (Alcaldía de Manizales, 2011). Las zonas socioeconómicas poseen la población por estrato para el año 2010. Sin embargo, esta población fue proyectada hasta el año 2015 por parte del DANE y fue distribuida de acuerdo al área base con fines investigativos. La red vial está compuesta de arcos y nodos, donde los arcos son las vías y los nodos son las intersecciones, todas estas vías son las que actualmente tiene la ciudad, encontrando que en algunos sectores no hay presencia de estas debido a barreras naturales; por otra parte, la ciudad cuenta con una topografía abrupta que dificulta el acceso a sectores donde precisamente viven las personas de bajos recursos. Cada arco se cargó con la velocidad media de operación desarrollada en cada uno de ellos, la cual fue tomada a través de equipos GPS en el marco del Plan de Movilidad de Manizales (2011). Con esta velocidad se determina el tiempo de viaje por arco, el cual es usado para calcular el tiempo mínimo de recorrido; esta velocidad es un promedio de todos los modos de transporte, convirtiéndola en una limitante del estudio. Adicionalmente las capacidades de las vías no están tomadas en cuenta ya que para el interés de este estudio lo importante es el tiempo medio de viaje, el cual está condicionado por la velocidad que se desarrolla en la vía. Sin embargo, esto depende del flujo y la capacidad vial, por ende se encuentra intrínseco dentro de la velocidad de operación. Estos tiempos por arco son la base para el cálculo de los tiempos mínimos desde los centros de ambulancias hasta los nodos (cualquier punto de la ciudad) o emergencias (punto donde ocurrió una urgencia) y desde los nodos o puntos de emergencias hasta los centros de urgencias, por medio del algoritmo Dijkstra. Este algoritmo busca la ruta mínima de acuerdo a una variable entre un origen y un destino, para este caso la variable es el tiempo, teniendo algunas restricciones como la direccionalidad de las vías.

b) *Accesibilidad espacial a los centros de urgencias y centros de ambulancias:* Se analiza a través de los tiempos mínimos de viaje, para los dos tipos de trayectos: centros de ambulancias a los eventos y nodos, y

desde los eventos y nodos hasta los centros de emergencias (Cromley y McLafferty, 2011). El tiempo mínimo de viaje es mostrado por medio de curvas isócronas las cuales son calculadas a través del método geoestadístico Kriging (Escobar et. al, 2012). Este método es basado en modelos de regresión y teorías de probabilidad, con la asignación de pesos (λ) a los nodos que poseen tiempo de viaje, donde λ tiene un mayor valor en puntos observados cercanos a la ubicación que será extrapolada. El tiempo de viaje de cada nodo es multiplicado por cada peso, pronosticando el tiempo de viaje en toda la extensión del área de estudio (ver expresión 1 y expresión 2). Las curvas isócronas, son usadas para un análisis más profundo, estas son áreas las cuales poseen el tiempo como atributo principal. Adicionalmente se hace un análisis de accesibilidad conjunta, que involucra la suma de ambos trayectos, sumando el tiempo que necesita un determinado lugar o urgencia para ser atendido por una ambulancia y trasladado a un centro de urgencias.

$$T_{vi}^*(X_0) = \lambda_1 T_{vi}(X_1) + \lambda_2 T_{vi}(X_2) + \lambda_3 T_{vi}(X_3) + \lambda_4 T_{vi}(X_4) + \dots + \lambda_n T_{vi}(X_n) \quad (1)$$

$$T_{vi}^*(X_0) = \sum_{i=0}^n \lambda_i T_{vi}(X_i) \quad (2)$$

c) *Cobertura poblacional de los centros de urgencias y centros de ambulancias*: Como primer paso se evalúa la accesibilidad espacial respecto a los centros de urgencias en dos periodos entre 2010 y 2013 y entre 2014 y 2015. Segundo se analiza la accesibilidad espacial respecto a los centros de ambulancia en un solo periodo 2010 – 2015. Para este paso las curvas isócronas se intersectan con los predios (son todas las residencias existentes en la zona urbana, los cuales poseen datos sociodemográfico como la población y el estrato), con el fin de establecer la cobertura tanto de los centros de urgencias como de los centros de ambulancias, entendiéndose que cubrir en menor tiempo la población es un buen indicador. Para ello, se plantea la hipótesis de que los predios tienen una densidad homogénea. Por ejemplo, dos curvas isócronas, una de 10 minutos y otra de 11 minutos intersectan un mismo predio, dejando esta área dividida en dos partes iguales. Además, en esta residencia viven 2 personas, lo que significa que una persona se demora 10 minutos y otra 11 minutos. Con esta intersección se determina la cobertura de los centros de ambulancia y centros de emergencia según el tiempo de viaje y la población por estrato.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Accesibilidad espacial desde los centros de ambulancia

Es claro que las zonas más accesibles a cualquier equipamiento son las más cercanas. Para el caso de los centros de ambulancias de la ciudad de Manizales, éstos se encuentran ubicados en sentido occidente – oriente tal como se observa en Figura 3, sobre la llamada Avenida Santander, evidenciando que son los barrios periféricos, los que menor accesibilidad refieren, resaltando que precisamente son estos sectores la residencia de las personas de más bajos ingresos.

En la Figura 3 se observa la curva isócrona de 5 minutos, definida como la de tiempo máximo óptimo para atender una urgencia vital, donde en distancia radial es aproximadamente de 1.5 kilómetros. Además, el sector norte donde se localizan comunidades de bajos ingresos es preocupante por las desigualdades sociales, debido a que el centro de ambulancias más cercano se encuentra a más de 3 kilómetros. Adicionalmente se presentan muchas urgencias, reflejando que se requiere de un centro de ambulancias, para ser atendido óptimamente. Por tal motivo estos barrios periféricos requieren de un análisis más profundo para solucionar los problemas de acceso a diferentes equipamientos y servicios.

Cobertura poblacional desde los centros de ambulancia

Como se mencionó con anterioridad, en la ciudad de Manizales existen seis (6) centros de ambulancias, los cuales buscan atender las diferentes emergencias que se presentan dentro del ámbito municipal. A partir de estas ubicaciones se halla la cobertura de población, lo que permite tener una representación de cómo se encuentran localizados estos centros respecto a las residencias de los manizaleños y como están de acuerdo al intervalo definido para atender una urgencia vital (5 minutos). En la Figura 4 se observan los porcentajes de cobertura de población por cada minuto en tiempo medio de viaje entre los centros de ambulancia y los lugares de residencia de los habitantes, detallando la desigualdad en el acceso de cada uno de los estratos.

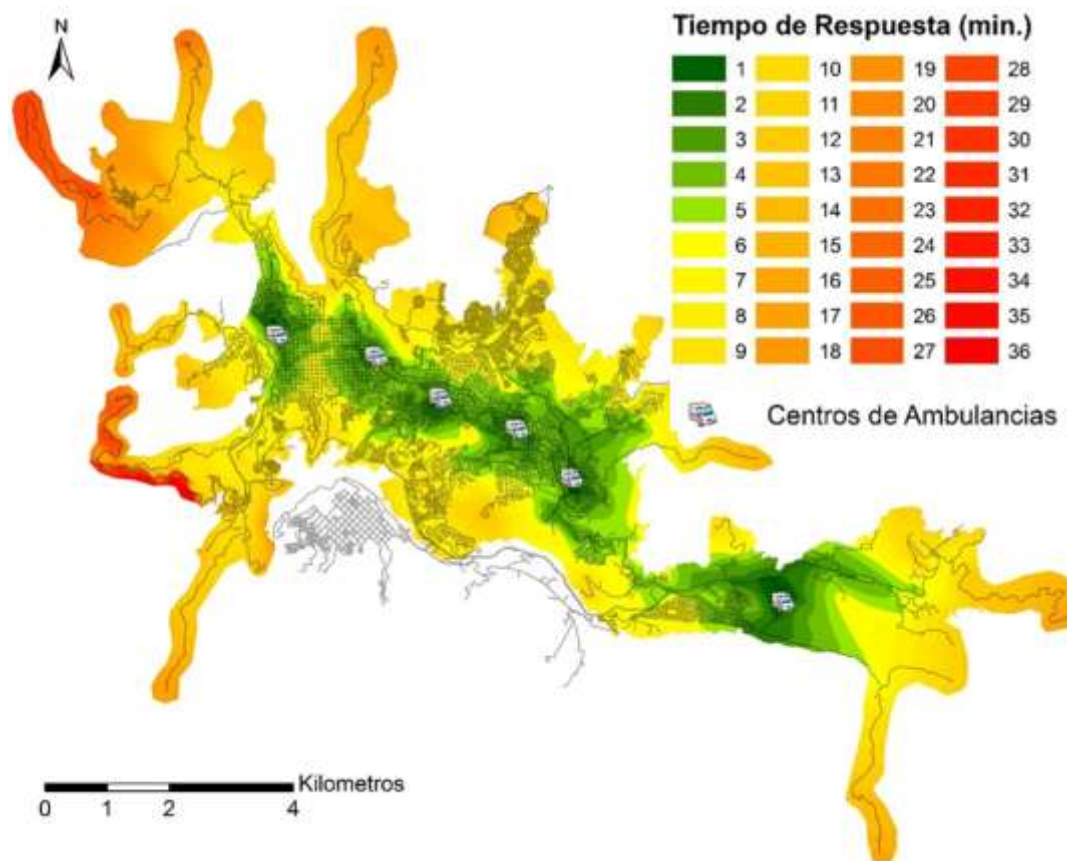


Fig. 3: Accesibilidad desde los centros de ambulancias en la zona urbana de Manizales. Fuente: A partir de información de Alcaldía de Manizales (2011) y Cuerpo de Bomberos (2016).

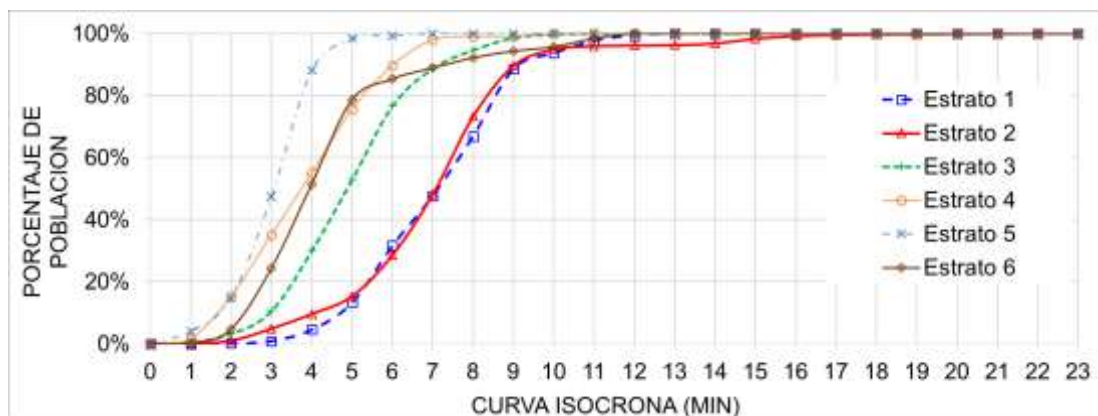


Fig. 4: Cobertura poblacional desde los centros de ambulancias, discretizado según estrato socioeconómico.

Se obtuvo que son los estratos socioeconómicos de bajos ingresos (estrato 1 y estrato 2), los que refieren una cobertura deficiente en comparación con los demás estratos, ya que para cubrir el 100% de sus habitantes requieren de 16 y 23 minutos, respectivamente para acceder desde los centros de ambulancias. Al hacer un análisis especial de lo sucedido a los 5 minutos de tiempo de respuesta (centro de ambulancia - evento) como intervalo máximo óptimo para atender una urgencia vital, se obtuvo para las zonas estratos 1 y 2, se ha cubierto el 13% y 15% de su población, respectivamente, mientras que para los estratos 5 y 6, se alcanzan a cubrir un 98% y 79% de sus habitantes, respectivamente.

Accesibilidad espacial hacia los centros de atención de urgencias

Tal como se presentó en la Tabla 2, existe una desigualdad en la densidad de centros de urgencias por estrato, y en cuanto a accesibilidad espacial de estos equipamientos, es similar a la obtenida para los centros de ambulancia, observándose que los sectores con mejores condiciones de accesibilidad se ubican a lo largo del corredor occidente – oriente y viceversa. No obstante, en comparación con los centros de

ambulancias, los centros de urgencias cuentan con instalaciones en dos sectores donde los centros de ambulancias no existen. Uno de ellos es un sector neurálgico como lo es la zona norte y el otro en el sector occidente en sentido norte – sur, donde hay centros de atención de urgencias (ver Figura 5). Sin embargo, como se había determinado anteriormente en cuanto a densidad del número de centros de urgencia, existe una desigualdad importante. Es por ello que tener una buena accesibilidad no necesariamente significa tener un buen servicio, pero si cabe resaltar que hay una mayor inclusión, dejando claro que aún hay grandes falencias tanto en el acceso como en el servicio en cada uno de los estratos socioeconómicos.

Cobertura poblacional por parte de los centros de atención de urgencias

Al contar con un centro de atención de urgencias en el sector norte, se mejoró la accesibilidad de un área considerable de la ciudad en comparación con los centros de ambulancias, situación que se refleja en la cobertura de la población (ver Figura 6); ya que el estrato socioeconómico 2 tiene coberturas similares a los demás estratos a excepción del estrato 1 el cual continúa rezagado. Al evaluar la cobertura del intervalo de 6 minutos (intervalo óptimo máximo para ir de un evento a un centro de urgencias), el estrato 1 sólo ha cubierto un 42% de su población, mientras que el resto de estratos al menos han cubierto el 72% de su población. Por tal motivo, se observa la gran diferencia en las coberturas por parte de los centros de urgencias en comparación con los centros de ambulancias, reiterando la importancia de involucrar este tipo de equipamientos en zonas donde residen personas de bajos ingresos.

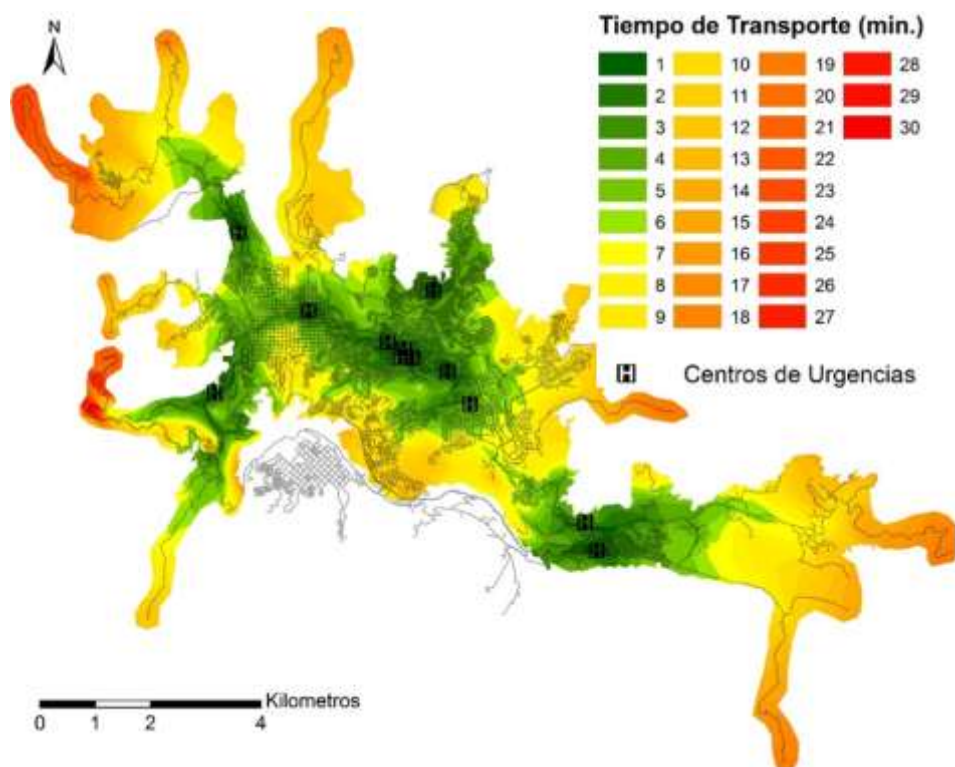


Fig. 5: Accesibilidad por parte de los centros de urgencias, en la zona urbana de Manizales. Fuente: A partir de información de Alcaldía de Manizales (2011) y Cuerpo de Bomberos (2016).

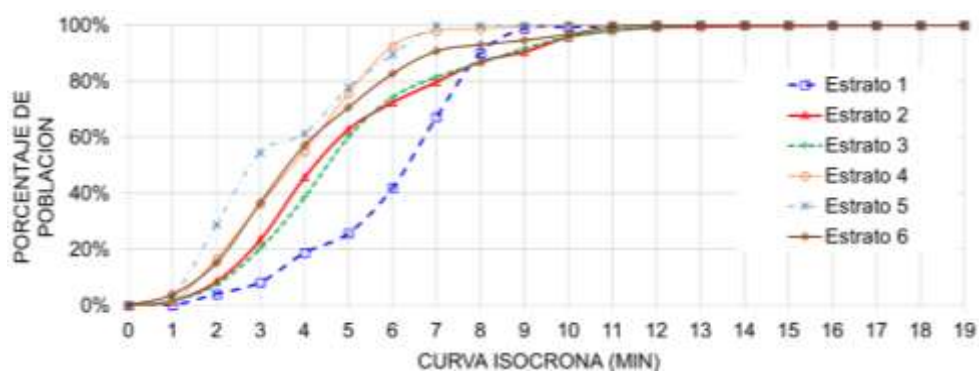


Fig. 6: Cobertura poblacional por parte de los centros de atención de urgencias, discretizado según estrato socioeconómico.

Accesibilidad espacial en la atención de la población

Al hacer un análisis en conjunto de ambos trayectos, en donde el tiempo máximo óptimo para que un paciente sea atendido es de 11 minutos debido a la suma de tiempo de los dos recorridos (centro de ambulancias – evento, 5 minutos y evento – centro de urgencias, 6 minutos), se obtienen las curvas isócronas observadas en la Figura 7, detallando que las zonas más accesibles se encuentran donde los centros de ambulancias y los centros de urgencias están cerca, sin embargo en el norte de la ciudad se observa una zona dentro del límite de 11 minutos, aunque esto se debe a su cercanía a un centro de urgencias, no obstante hay una falencia en centros de ambulancias, entendiéndose que el tiempo inicial de 5 minutos es vital.

Cobertura poblacional de los centros de ambulancias y centros de urgencias

Con este análisis se corrobora que hay ausencia de este tipo de equipamientos en las zonas de bajos ingresos (ver Figura 8), ya que tan sólo ha cubierto el 24% y el 49% de la población de los estratos 1 y estratos 2 respectivamente, en un tiempo de 11 minutos, indicando nuevamente las desigualdades sociales existentes entre las zonas de bajos y altos ingresos, ya que para estos últimos en 11 minutos su población está cubierta en más del 80%.

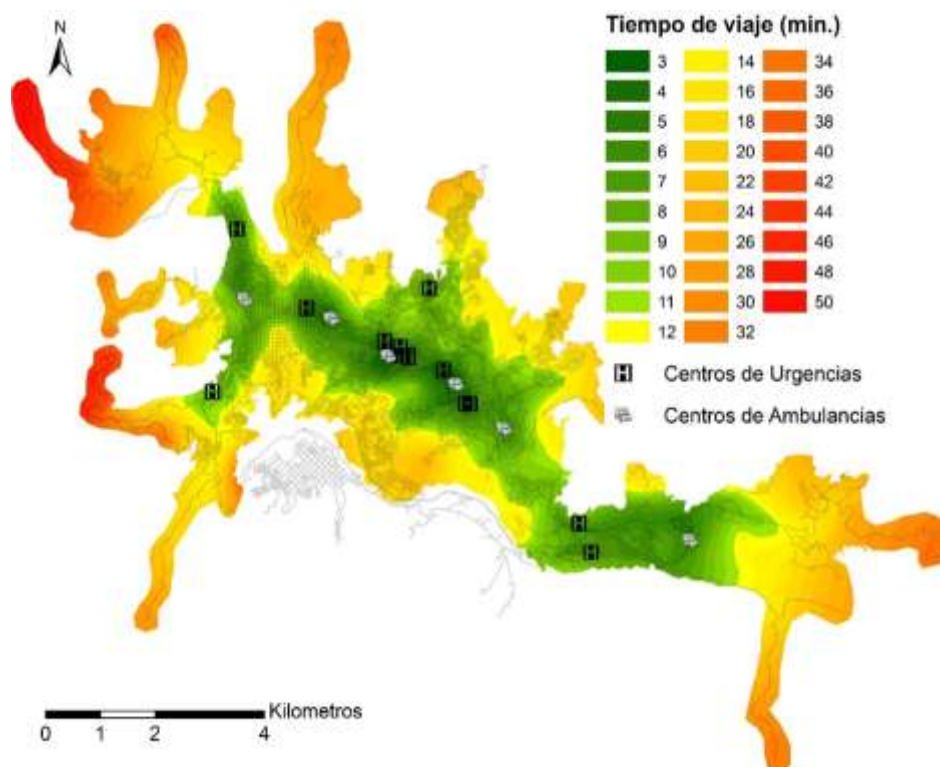


Fig. 7: Accesibilidad conjunta por parte de los centros de urgencias y centros de ambulancias, en la zona urbana de Manizales. Fuente: A partir de información de Alcaldía de Manizales (2011) y Cuerpo de Bomberos (2016).

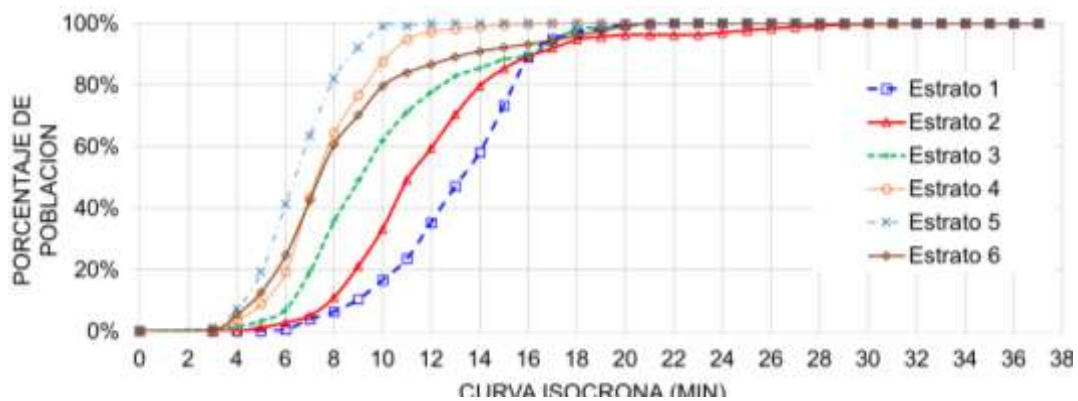


Fig. 8: Cobertura poblacional conjunta por parte de los centros de atención de urgencias y centros de ambulancias, discretizado según estrato socioeconómico.

CONCLUSIONES

Las zonas de bajos ingresos son las que peores condiciones de accesibilidad refieren tanto los centros de ambulancias como de los centros de urgencias, lo cual demuestra las evidentes desigualdades sociales, expresadas en falta de acceso a instalaciones de uso primordial como la atención en salud.

Las ciudades de los países en vía de desarrollo tienen poseen varios factores que están promoviendo modificaciones en el sistema y los cuidados de la salud, como lo son la corrupción, la mala calidad de atención, entre otros. De la misma manera, en Latinoamérica se aprecia claramente que debe tener una mejor planificación en la atención de emergencias, tanto las ubicaciones de despacho de ambulancias como la ubicación de los centros de atención de urgencias, con el fin de comenzar a superar brechas sociales en el acceso a equipamientos esenciales.

Al observar las zonas con falencias en la atención deberá determinarse los sectores donde ocurren la mayor cantidad de muertes y urgencias vitales, con el fin de determinar zonas específicas que requieran una mayor atención o de un servicio especial.

Es claro que la ausencia o la falta de acceso por parte de las comunidades de bajos ingresos no sólo es de los centros de urgencias o de los centros de ambulancias, depende de muchos factores, como desarrollo de infraestructura vial, mejoramiento en la logística de atención, mejoramiento en planificación urbana, entre otros. Por tal motivo se requiere un fortalecimiento institucional tanto en los organismos de socorro como en los gobiernos locales, para disminuir las brechas sociales.

Para lo anterior se necesitan análisis de detalle en las zonas donde se presentan estas falencias en la atención de emergencias, para identificar la ubicación óptima para mejorar los tiempos de respuesta y los tiempos de transporte, como la definición de rutas y protocolos de atención.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al *Programa Nacional de Semilleros de Investigación, Creación e Innovación de la Universidad Nacional de Colombia 2013-2015*, ya que gracias a éste fue posible financiar el proyecto con código 28588. Así mismo, se agradece la colaboración de la doctora Manuela María Ramírez y a los estudiantes pertenecientes al Semillero de Investigación en Movilidad Sostenible y al Semillero de investigación en Planificación Urbana del Departamento de Ingeniería Civil.

REFERENCIAS

Alcaldía de Manizales, IPS Mixta – Públicas – Privadas. Municipio de Manizales (en línea), http://manizallessalud.com/servicios_salud/. Acceso: 11 de febrero (2016), Colombia, (2015)

Alcaldía de Manizales, Secretaría de Tránsito y Transporte, Plan de Movilidad de la ciudad de Manizales 2010 – 2040. Universidad Nacional de Colombia – Sede Manizales, Manizales, Colombia (2011)

Bocarejo, J.P., Oviedo, D., Transport accessibility and social inequities: a tool for identification of mobility needs and evaluation of transport investments, doi:10.1016/j.jtrangeo.2011.12.004 (en línea), *Journal of Transport Geography*, 24, 142-154, (2012)

Blackwell, T.H., Kaufman, J.S., Response time effectiveness: Comparison of response time and survival in an urban emergency medical services system, doi:10.1197/aemj.9.4.288, 9(4), (en línea), *Academic Emergency Medicine*, 288-295, (2002)

Chardon, A.C., Reasentamiento y hábitat en zonas urbanas, una reflexión en Manizales, *Cuadernos de vivienda y urbanismo*, 1(2), 226-247, (2008)

Cromley, E.K., Mclafferty, S.L., GIS and public health, 2ª edición, pp. 503, Guilford Press, (2011)

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Censo General (en línea), <https://www.dane.gov.co/files/censos/libroCenso2005nacional.pdf>. Acceso: 16 de abril (2015), Colombia (2005)

Escobar, D. y García, F., Territorial Accessibility Analysis as a Key Variable for Diagnosis of Urban Mobility: A Case Study Manizales (Colombia), doi:10.1016/j.sbspro.2012.06.1114 (en línea), *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 48 (0), 1385-1394, (2012)

- Escobar, D., Tapasco, O.A. y Giraldo, J.A., Medición de Desempeño del Sistema de Transporte Cable Aéreo de la Ciudad de Manizales en Colombia, usando Tres Enfoques: Analítico, Simulado y de Accesibilidad Urbana, doi: 10.4067/S0718-07642015000600020 (en línea), *Información Tecnológica*, 26(6), 199-210 (2015)
- Geurs, K.T., Van Wee, B., Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions, doi:10.1016/j.jtrangeo.2003.10.005 (en línea), *Journal of Transport Geography*, 12(2), 127-140, (2004)
- Gossain, J., Así se robaron el sistema de salud de los colombianos (en línea), <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-11420683>. Acceso: 12 de abril (2016), *El Tiempo*, Colombia, (2012)
- Jaramillo, C., Lizárraga, C., Grindlay, A.L., Spatial disparity in transport social needs and public transport provision in Santiago de Cali (Colombia), doi:10.1016/j.jtrangeo.2012.04.014 (en línea), *Journal of Transport Geography*, 24, 340-357, (2012)
- Lynch, J., Smith, G.D., Harper, S., Hillemeier, M., Ross, N., Kaplan, G.A., Wolfson, M., Is Income Inequality a Determinant of Population Health? Part 1. A Systematic Review, doi:10.1111/j.0887-378X.2004.00302.x (en línea), *The Milbank Quarterly*, 82(1), 5-99, (2004)
- Molina, G., Vargas, J., Muñoz y otros doce autores, Dilemas en las decisiones en la atención en salud. Ética, derechos y deberes constitucionales frente a la rentabilidad financiera en el sistema de salud colombiano, *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 9(18), 103-117, (2010)
- Molina, G., Ramírez, A., Conflicto de valores en el sistema de salud de Colombia: entre la economía de mercado y la normativa constitucional, *Rev. Panam. Salud Pública*, 33(334), 287-93, (2013)
- Mills, A., Brugha, R., Hanson, K., Mcpake, B., What can be done about the private health sector in low-income countries? doi:10.1590/S0042-96862002000400012 (en línea), *Bulletin of the World Health Organization*, 80(4), 325-330, (2002)
- Ministerio de Salud y Protección Social, Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud (en línea), <https://prestadores.minsalud.gov.co/habilitacion/>. Acceso:15 de febrero (2016), Colombia, (2016)
- Neutens, T., Accessibility, equity and health care: Review and research directions for transport geographers, doi:10.1016/j.jtrangeo.2014.12.006 (en línea), *Journal of Transport Geography*, 43, 14-27, (2015)
- Pickett, K.E., Wilkinson, R.G., Income inequality and health: A causal review, doi:10.1016/j.socscimed.2014.12.031 (en línea), *Social Science & Medicine*, 128, 316-326, (2015)
- Oviedo, D., Titheridge, H., Mobilities of the periphery: Informality, access and social exclusion in the urban fringe in Colombia, doi:10.1016/j.jtrangeo.2015.12.004 (en línea), *Journal of Transport Geography*, (2015)
- Pons, P.T., Haukoos, J.S., Bludworth, W., Cribley, T., Pons, K.A., Markovchick, V.J., Paramedic Response Time: Does It Affect Patient Survival?, doi:10.1197/j.aem.2005.02.013 (en línea), *Academic Emergency Medicine*, 12(7), 594-600, (2005)
- Razzak, J.A., Kellermann, A.L., Emergency medical care in developing countries: is it worthwhile?, doi:10.1590/S0042-96862002001100011 (en línea), *Bulletin of the World Health Organization*, 80(11), 900-905, (2002)
- Torres, C., Ciudad informal colombiana. Barrios construidos por la gente, pp. 19-320, ISBN-9789587192667, Bogotá, Colombia (2009)
- Venegas, F. R. y Rojas, R. I, Teoría y Práctica del Ordenamiento y Manejo Sustentable del Territorio: Tijuana-Rosarito-Tecate, Baja California, México, doi:10.1612/inf.tecnol.4077it.08 (en línea), *Información Tecnológica*, 20(3), 73-87 (2009)
- Younes, C., Escobar, D.A., Holguín, J.M., Equidad, Accesibilidad y Transporte. Aplicación explicativa mediante un Análisis de Accesibilidad al Sector Universitario de Manizales (Colombia), doi:10.4067/S0718-07642016000300010 (en línea), *Información Tecnológica*, 27(3), 107-118 (2016)