

METODOLOGÍA DE JERARQUIZACIÓN DE CALLES URBANAS MEDIANTE INDICADORES DE TRANSPORTE Y USO DEL SUELO

Ignacio J. Assadourian

Marcelo Herz

Maestría en Ciencias de la Ingeniería – Mención en Transporte
Universidad Nacional de Córdoba - Argentina

RESUMEN

El aumento del uso de automóviles está afectando la calidad del espacio urbano y la sustentabilidad de las ciudades. La disponibilidad de metodologías de diagnóstico para clasificación y evaluación de vías urbanas beneficiaría las decisiones sobre infraestructura, regulaciones y operación, pero deben contemplar las características locales integrando la función que las calles brindan a la movilidad con la función que desempeñan como soporte de las actividades del uso del suelo adyacente. El trabajo resume los lineamientos de una tesis de maestría en desarrollo, que pretende profundizar la comprensión de las relaciones entre los usuarios de las calles de distinta jerarquía en la red vial y los diversos usos del suelo en la ciudad de Córdoba, Argentina.

1. INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la motorización en las ciudades genera una serie de problemas vinculados a la calidad del espacio público. El uso de automóviles genera impactos en los usuarios de otros modos de transporte y en las actividades vinculadas al uso del suelo aledaño a las calles. Según Litman (2003), minimizar el deterioro en la calidad de vida de los habitantes de una ciudad es uno de los principales objetivos que se plantea dentro del concepto de desarrollo sustentable para las ciudades. En este marco es conveniente desarrollar metodologías que permitan intervenir en la red vial urbana con el objeto de mejorar la calidad de vida de los vecinos.

En el caso particular de la ciudad de Córdoba (Argentina) que posee distribución urbana monocéntrica, lo que sumado a la baja densidad y al desarrollo en los últimos años de barrios periféricos de alto poder adquisitivo (que generan un gran número de viajes en vehículos particulares hacia el centro) y la disminución en el uso del transporte colectivo de pasajeros, se ha generado un aumento notable en la circulación de automóviles particulares. Por otra parte, debido a su estructura vial en forma de damero sumado a la inexistencia de un sistema principal de movilidad exclusiva (vías expresas), muchos vehículos se derivan hacia las calles de menor jerarquía para realizar viajes de larga distancia generando tránsito de paso dentro de barrios residenciales, lo que aumenta los problemas de seguridad vial, y promueve el uso de automóviles en detrimento de otros modos de viajes dentro de los barrios.

El objetivo principal del trabajo es desarrollar un procedimiento de clasificación vial, considerando atributos de las calles concernientes a su función como parte de la red vial y del espacio urbano, que sirva como orientación para procedimientos de evaluación de desempeño de la red vial, que permitan identificar situaciones conflictivas que requieran alguna solución.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SINTÉTICA

La revisión bibliográfica se ha estructurado según aspectos relacionados con el impacto ambiental del tránsito en las ciudades y con los procedimientos de jerarquización y valoración del desempeño de vías urbanas.

La relación entre el tránsito urbano y la calidad de vida en las ciudades es un tema que ha sido tratado desde hace tiempo. Buchanan (1963) lo trata en su libro *Traffic in towns*, pero no se ha

desarrollado hasta la fecha una metodología consolidada, como sí ha ocurrido con la capacidad y nivel de servicio de arterias urbanas (HCM, 2010). La disminución de la calidad de vida es provocada por las externalidades del tránsito como los ruidos, la contaminación atmosférica, los riesgos de accidentes y los efectos barrera en los vecindarios. Por otra parte la congestión genera demoras a los usuarios de las vías (Fernández, 2004).

El propósito de la clasificación vial es esencialmente reconocer los distintos tipos de calles, de manera que puedan ser tratadas de la forma más conveniente para cumplir adecuadamente con sus funciones (AASHTO, 2001). Con el surgimiento de conceptos como el de nuevo urbanismo, los procedimientos tradicionales de jerarquización vial muchas veces parecen no adaptarse bien a los requerimientos actuales (Marshall, 2004). Las nuevas clasificaciones deben incorporar el concepto de sustentabilidad, para lo cual es necesario considerar al sistema vial como un subsistema del sistema ciudad (Marshall *et al*, 2004). Por otra parte, Yuassa (2008) muestra que al basarse los procesos de planeamiento urbano en jerarquías viarias orientadas al automóvil, se afecta de forma negativa el nivel de servicio de otros modos de transporte, especialmente los no motorizados. Este concepto es aplicable también al transporte colectivo de pasajeros.

Cuando se analizan indicadores de desempeño derivados de investigaciones norteamericanas o europeas, la gran mayoría se orienta a subredes que involucran solamente a las vías urbanas del sistema principal, debido a que los sistemas viales locales en estos países tienden a estar más protegidos del tránsito pasante (Amorim de Araujo, 2003)

El concepto de una calle como una ‘conexión estratégica para la circulación’ versus la calle como un ‘espacio local para ocupación’ es familiar y comprensible de forma intuitiva, y estos roles distintos entran muchas veces en conflicto o al menos en competición por el uso del espacio. Cada sección de calle se clasifica de acuerdo a su estatus como conexión arterial y como espacio urbano, que son variables independientes. Estas pueden entonces ser dispuestas en un marco de clasificación bidimensional, más que en un ranking lineal como es típico en la práctica habitual (Svensson, 2004). En la figura 1 se presenta un sistema bidimensional que da como resultado cuatro categorías de calles (Mangones Matos, 2008).

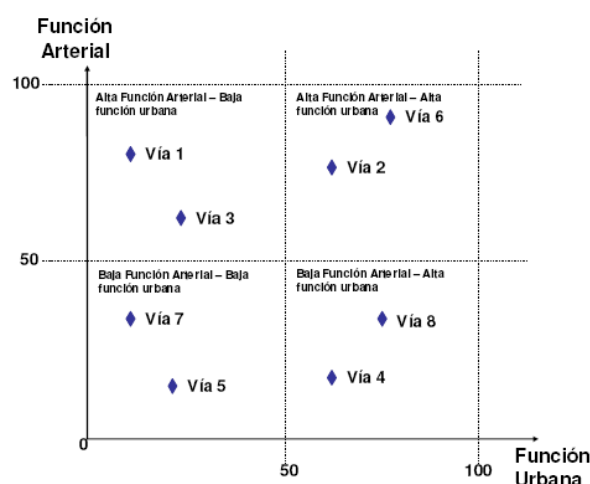


Figura 1: Gráfica de doble entrada que permite observar la función dominante para cada vía (fuente: Mangones Matos, 2008)

Las variables que describen la función arterial proveen información sobre la importancia de la vía como ruta para los viajes urbanos y pueden incluir la caracterización del flujo de tránsito, el diseño geométrico y su conexión con la red (TRB, 2003). La lista de variables que representa la función urbana, describe las características de la zona de influencia, como el tipo de edificaciones, los usos y la presencia de actividades urbanas en la zona. Para la valoración de la importancia relativa entre la función urbana y la función arterial que tiene un tramo de vía, es necesaria la medición (cualitativa o cuantitativa) de cada una de las funciones, en términos que sean comparables (Mangones Matos, 2008).

3. METODOLOGÍA

3.1. Procedimiento de clasificación vial urbana.

A partir del análisis bibliográfico y de las condiciones locales observadas, se propone un procedimiento de clasificación bidimensional en el que la función arterial de la vía se determina mediante indicadores que reflejan la jerarquía de la calle en estudio en relación a la totalidad de la red, y la morfología del espacio público disponible. Por otro lado, la función urbana se define en términos de la importancia relativa de la actividad del sector en estudio dentro de la ciudad y del tipo de uso del suelo predominante. Según este procedimiento, una calle con uso de suelo residencial y otra comercial céntrica serían de baja y alta función urbana respectivamente.

Para la función arterial, se propone utilizar indicadores que permitan encuadrar cada calle según su función en la red, su morfología, la regulación existente y los usuarios de paso. La función estratégica en la red puede estar representada por la longitud de viaje que permite dicha calle, relativa a la distancia desde el área de estudio con respecto al centro, lo que puede asociarse a la distribución espacial de accesibilidad ofrecida por la red arterial de la ciudad y por otra parte con su capacidad conectiva con otros componentes de la red. El análisis morfológico se realiza midiendo el ancho de carriles de circulación para cada modo de transporte asociado a las características de regulación. Para la función urbana se analiza la atractividad del uso del suelo, que puede ser medida por los peatones estacionarios en el área, por la demanda de estacionamiento y por las características de los servicios que se prestan.

Para poder plantear el sistema bidimensional de clasificación, es necesario agregar las medidas que caracterizan a cada atributo de las dos funciones a evaluar. Los indicadores de cada atributo particular serán ponderados e integrados en un solo valor que permita categorizar la calle en estudio en las dos escalas de análisis propuestas (urbana y arterial). Hasta el momento se está trabajando con una matriz que caracteriza la función urbana y arterial mediante cinco valores (muy baja, baja, media, alta y muy alta). Función arterial muy baja es la que brindan las calles que solo son utilizadas para acceso, entre las que se incluyen las calles de una sola entrada (cul de sac) y calles que conforman grillas irregulares; de baja función arterial son las calles que sirven como colectoras para acceder a las de mayor categoría o para realizar movimientos largos dentro de un mismo o varios barrios cercanos; la función arterial media es brindada por calles secundarias, que sirven de conexión entre el sistema primario, y que también permiten movimientos largos, pero que en general no conectan las zonas de mayor atractividad de la ciudad; alta función arterial presenta la red vial principal no expresa, conformada principalmente por avenidas que conectan los sectores de mayor atracción de viajes de una ciudad, pero que no presentan controles totales de acceso, lo que genera impedancias al flujo vehicular; por último, alta función arterial es la que brinda el

conjunto de vías expresas de una ciudad. Para la función urbana, en la categoría muy baja se incluye el uso del suelo residencial de baja densidad; en la baja a usos del suelo residenciales de media y baja densidad, que pueden incluir actividad comercial menor; en la categoría función urbana media se incluyen las calles en donde se desarrollan actividades comerciales, institucionales o de servicios de atracción barrial; las calles de función urbana alta son aquellas en donde existen polos generadores de viajes o actividades que atraen viajes desde una zona amplia de la ciudad; y finalmente el valor muy alto es asignado a calles en donde se desarrollan actividades de uso del suelo que atraen viajes desde toda la ciudad y su área metropolitana, lo que incluye el área central de la ciudad.

3.2. Estudio de caso

Se está trabajando en un sector de la ciudad de Córdoba para validar los indicadores planteados inicialmente y establecer referencias que permitan clasificar cada una de las calles en estudio según el sistema que se propone. Se ha seleccionado una zona en el noroeste de la ciudad, que presenta una red vial con heterogeneidad tipológica y funcional. Se procedió tramificar las calles observando cambios en los atributos de forma o uso de estas, tanto para la función arterial como la urbana. En cada uno de los tramos homogéneos en estudio, se están tomando mediciones que permitan establecer rangos de valores característicos para los indicadores de las categorías propuestas para las funciones urbana y arterial.

4. CONSIDERACIONES FINALES

Con el sistema de clasificación bidimensional desarrollado, es posible plantear procedimientos de evaluación de desempeño para cada categoría de clasificación. Es de interés especial plantear una metodología de evaluación para las calles de función arterial barrial y función urbana local, que fije valores límites para indicadores de calidad de vida de los residentes, y que sirva como referencia para la toma de decisiones relacionadas a intervenciones sobre el sistema vial o sobre cambios en el uso del suelo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AASHTO (2001) *A policy on geometric design of highways and streets*. American Association of State Highway and Transport Officials, Washington D.C.
- Amorim de Araujo, L. (2003) Um procedimento para analisis de desempenho de redes viarias urbanas enfocando a qualidade de vida da comunidade e a qualidade de servicio do trafego veicular. *Tesis de doctorado*. COPPE, UFRJ Universidad Federal do Río de Janeiro.
- Buchanan, C. (1963) *Traffic in towns*. Her Majesty Stationary Office, London.
- Fernández, R y E. Valenzuela (2004) Gestión ambiental de tránsito: cómo la ingeniería de transporte puede contribuir a la mejoría del ambiente urbano. *Revista Eure*, v. XXIX, n 89, p. 97-107, Santiago de Chile.
- Litman, T. (2003) *Issues in Sustainable Transportation*. Victoria Transport Policy Institute - Australia.
- Mangones Matos, S. – E. Carvajal (2008) Modelo conceptual de jerarquización de vías arteriales en el marco del transporte sustentable. Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola – Universidad Nacional de Colombia.
- Marshall, S. (2004) *Streets and Patterns*, Spon Press, London and New York.
- Marshall, S; P. Jones y I. Plowright (2004) *A framework for classification of arterial streets*. ARTISTS Deliverable D.1.1. University of Westminster, London.
- Svensson, A. (2004) *Arterial streets for people*. ARTISTS Project. University of Lund, Suecia.
- TRB (2003) *Transit capacity and quality of service manual. Second Edition*. TRB, Washington D.C.
- TRB (2010) *Highway capacity manual*. Transportation Research Board, Washington D.C.
- Yuassa, V. N. (2008) Impacto da hierarquia viária orientada para o automóvel no nível de serviço de modos não motorizados. *Disertación de Maestría*. Escola de Engenharia de Sao Carlos, Universidad de São Paulo.

Ignacio J. Assadourian (icijassadourian@yahoo.com)

Marcelo Herz (mherz@efn.uncor.edu)

Maestría en Ciencias de la Ingeniería, Mención en Transporte - Universidad Nacional de Córdoba