

ANÁLISIS CAUSAL DE LAS PRINCIPALES PROBLEMÁTICAS DE LA MOVILIDAD EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA.

J.A. Guerrero Robles¹

Universidad Pontificia Bolivariana
Bucaramanga, Colombia

Resumen

La movilidad en el área metropolitana de Bucaramanga afronta diversas problemáticas, partiendo de esta situación el presente documento aborda las estimaciones iniciales, sustentada en el análisis causal de las principales problemáticas de la movilidad urbana. Para ello se identifican los problemas estructurales y las manifestaciones en las áreas de transporte sostenible.

Palabras claves: Movilidad, transporte, problemática.

Abstract

Mobility in the metropolitan area of Bucaramanga facing various problems, from this situation, the paper addresses the initial estimates, based on causal analysis of the main problems of urban mobility. This structural problems and demonstrations in the areas of sustainable transport are identified.

Keywords: Mobility transportation problems.

¹ J.A. Guerrero Robles, Ingeniero Civil, Email: jhon_alexander07@hotmail.com

1. Introducción

El transporte siendo primordial en la relación entre procesos económicos y espaciales. La necesidad de acceder a los lugares donde halla actividades económicas, somete la demanda de transporte. En consecuencia, el desempeño de los sistemas de transporte urbano crea dependencia en las actividades económicas, la calidad de vida que ofrece una ciudad y, en general, su productividad.

Así que al reconocer las problemáticas que abordan el transporte se puede mejorar las condiciones de la calidad de vida de los habitantes del área metropolitana de Bucaramanga, pues se podría dar paso a plantear soluciones.

Este estudio tiene como objetivo identificar y analizar los problemas en la movilidad del municipio de Bucaramanga.

2. Marco teórico

2.1 Transporte sostenible

Se debe abordar las distintas problemáticas de manera transversal, y no solo desde una perspectiva exclusivamente físico-espacial; es decir, se debe visualizar el hecho urbano desde una óptica interdisciplinaria, lo que significa que los diferentes sectores (salud, educación, transporte, etc.) deben cambiar simultánea y conjuntamente, y no cada uno por separado. Los impactos que deben tener las políticas y los proyectos de cada sector en las distintas líneas de acción, y cada una de ellas, a su vez, requiere desarrollos específicos en un sector. La unión de los cambios sectoriales es lo que garantiza que las ciudades se transformen en su totalidad.

En consecuencia, el reconocimiento del modelo de transporte que responda al nuevo modelo de región metropolitana de la interacción entre sectores y cada uno de los municipios, tendiendo a dar solución a los problemas específicos de transporte, a la vez que contribuya a alcanzar los objetivos de ciudad. La respuesta de las líneas estratégicas de modelo de ciudad para cada municipio del plan de desarrollo no es muy claro, especialmente para los municipios de Floridablanca, Girón y Piedecuesta. Solo en el municipio de Bucaramanga se plantea la necesidad de contar con un modelo de transporte sostenible.

Respecto Europa se ha acercado al modelo de transporte sostenible, debido a que posee problemas en relación a la falta de espacio y al continuo crecimiento en el tráfico debido a las densidades altas. En concordancia a éstas problemáticas se desarrollan acciones agrupando los ámbitos económico, tecnológico y financiero, para afianzar el modelo de ciudad habitable de alta calidad con base en el desarrollo urbano sostenible y las políticas orientadas para alcanzar dicho objetivo. [5]

A pesar de lo abstracto que resulta ser el concepto de transporte sostenible, en la práctica hay muchos aspectos por ser evaluados y consecuentemente ajustados para conseguir un transporte sostenible. En ese sentido, al contribuir el transporte a la sostenibilidad económica potencializa la productividad, el empleo, y favorece la competitividad de la ciudad y de los individuos al evitar que los costos directos o las externalidades asociadas al transporte sean excesivos. Adicionalmente, la visión económica del transporte sostenible debe tender a minimizar el uso de recursos no renovable e incentivar al uso de modos de transporte no motorizado. Respecto a la igualdad, el transporte sostenible respalda la accesibilidad y la movilidad por igual a todos los individuos de la sociedad, con especial atención a las poblaciones vulnerables.

La movilidad y accesibilidad se debe entender tanto temporalmente como espacial. Es decir, que una persona ve limitada su movilidad y accesibilidad tanto cuando no tiene servicios o vías que conecten sus orígenes y destinos como cuando existen estos, pero las condiciones de prestación del servicio son deficientes o los tiempos de viaje son excesivos. Dentro de la sostenibilidad social, también se considera la preservación de la salud humana y de los bienes culturales e históricos de las ciudades.

La urbanización y el desarrollo económico han generado impactos negativos en la calidad de vida de los habitantes, reflejado en problemas de contaminación y de tráfico, como la congestión. Para la solución de la congestión se debe plantear el uso de transporte público, la disminución de vehículos motorizados y medidas como expansión y mejoramiento de la red de carreteras, como el caso de Hanoi que la congestión del tráfico se redujo significativamente debido a la rehabilitación de la red vial. Así que este tipo de medidas debe estar respaldadas por la comunidad, porque no toda preocupación social puede ser resuelta por medio de soluciones técnicas. [3]

Finalmente, el transporte ambientalmente sostenible busca la reducción de las emisiones de partículas contaminantes para mitigar efectos en el cambio climático y garantizar la preservación del hábitat y los ecosistemas, de la biodiversidad y de la armonía estética de las zonas urbanas y rurales. Por ejemplo, “algunos indicadores de transporte sostenible incluyen la reducción del uso del auto particular, el aumento del uso del transporte público y no motorizado, el aumento en la inversión en infraestructura para no motorizados (construcción de ciclorrutas y senderos peatonales), el aumento de la velocidad del transporte público con respecto a la velocidad de los vehículos privados, el aumento de kilómetros de infraestructura vial construida destinados a transporte público en proporción con las vías de tráfico mixto y la disminución de parqueaderos en las zonas de negocios, entre otros” [2].

La siguiente gráfica sintetiza los temas relacionados con cada área del transporte sostenible.

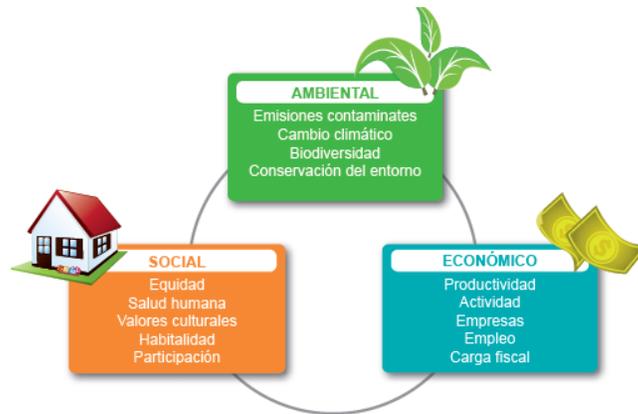


Figura 1. Transporte sostenible y temas relacionados.

Fuente: Plan Maestro de Movilidad, Bucaramanga 2011 - 2030

2.2 Contexto social, económico, político y territorial

Las nuevas disposiciones de organización y funcionamiento de los sistemas de transporte urbano resaltan las transformaciones a nivel institucional, político y operativo, que sirve de soporte funcional a las demandas urbanas y a las tendencias del desarrollo urbano, rasgos que el sistema de transporte ha sido capaz de asumir en concordancia con las tendencias generales de las economías latinoamericanas y de sus ciudades. [8]

Desde el punto de vista funcional, el crecimiento físico y económico de la ciudad de Bucaramanga ha concebido complejas situaciones que requieren ser culminadas dentro de un proceso de ordenamiento metropolitano. La ciudad, junto con Floridablanca, Girón y Piedecuesta, conforma el área metropolitana de Bucaramanga, AMB, el quinto conglomerado del país, con uno de los cuatro centros macrorregionales, conjuntamente con Cali, Medellín y Barranquilla. Como eje funcional de primera categoría del nororiente del país, cumple amplias funciones como centro institucional, político, financiero y económico.

El área metropolitana de Bucaramanga (AMB) se caracteriza por el predominio de las actividades comerciales y de servicios, con marcados sectores residenciales e industriales. El crecimiento se ha dado recientemente con mayor fuerza en los municipios del AMB distintos de Bucaramanga, por la poca disponibilidad de espacio en esta última. El proceso de integración como área metropolitana ha abierto importantes relaciones funcionales entre los municipios que la componen, y ha generado flujos de personas y bienes en los que Bucaramanga juega un papel central, por su protagonismo como generador de empleo.

La ubicación de esta población en municipios diferentes de Bucaramanga generará unos flujos de viajes que ofrecerán una fuerte presión sobre la malla vial, que exige la necesidad de adoptar medidas para reducir los eventuales efectos negativos que ello producirá.

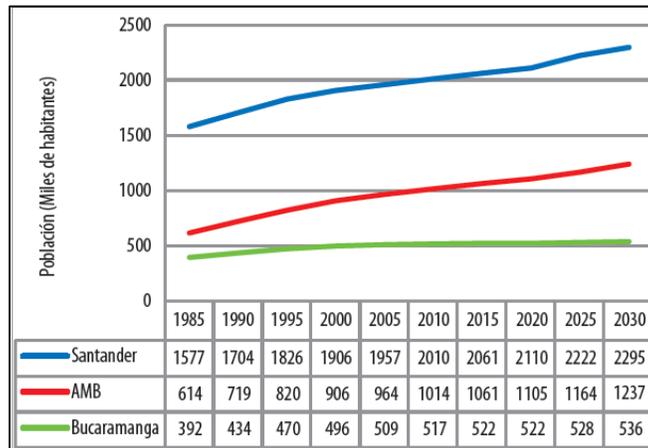


Figura 2. Población urbana de Bucaramanga frente al AMB 1985–2030 (N° de habitantes)

Fuente: Basados en datos del DANE 1985 – 2005

Al comparar el crecimiento poblacional registrado en los municipios del área metropolitana de Bucaramanga entre los tres últimos censos, se encontró que Girón y Piedecuesta fueron los municipios que mayores crecimientos registraron en el periodo 1985 – 2005, seguidos de Floridablanca y Bucaramanga. [9]

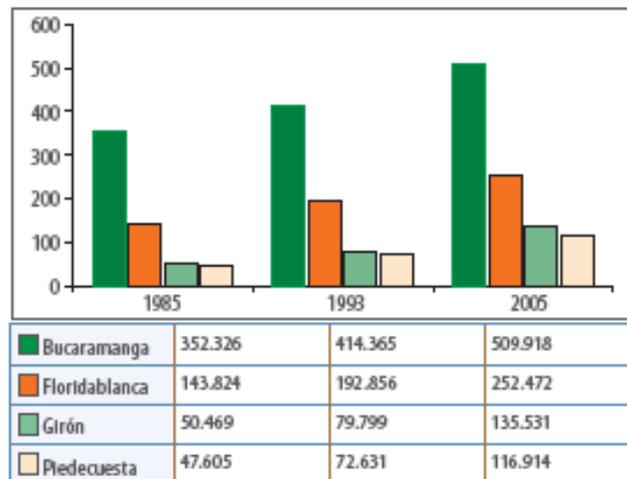


Figura 3. Población de Floridablanca y demás municipios del área metropolitana de Bucaramanga, censos 1985, 1993, 2005

Fuente: Elaborado con base en datos DANE, censos 1985, 1993, 2005

La sostenibilidad en una ciudad representa la reducción del uso de los recursos naturales y de la producción de residuos en la ciudad. El metabolismo es una manera de los sistemas biológicos de mirar a las aportaciones de recursos y productos de desecho de los asentamientos. Este concepto de metabolismo simultáneamente reduce el uso de recursos y la generación de residuos, mientras que mejora la habitabilidad. De esta manera proporciona un marco para guiar nuestras ciudades en el futuro, sin embargo casi nunca es utilizado en el desarrollo de políticas de planificación de la ciudad, como Bucaramanga. [6]

2.3 El tráfico y la red vial

El principal problema observado por los ciudadanos de la ciudad de Bucaramanga es el nivel de congestión vehicular es. Esto se debe a la alta concentración de flujos radiales de los municipios del AMB hacia Bucaramanga en las horas de la mañana y en sentido inverso en las tardes, y a la limitada oferta vial para atenderlos.

Esta situación ha venido agravándose con el tiempo, pues los crecimientos de población se han concentrado principalmente en los municipios de Girón y Piedecuesta y los sitios de generación de empleo se mantienen en Bucaramanga. Igualmente, hay que sumarle a ello las altísimas tasas de motorización de la última década, y destacar en ellas la participación de las motos.

3. Estimación inicial de la situación del transporte en Bucaramanga.

Se evidenció del análisis de la situación actual diversos aspectos complicados en la operación del sistema de transporte de la ciudad. Se puede destacar la existencia de inestabilidad en la ocupación territorial: zonas con ocupación muy alta y escasez de espacio público e infraestructura vial, con problemas de insuficiencia y desgaste de espacio público. De igual forma se identifica una baja conectividad de la red vial y la falta de mecanismos de control y seguimiento de la operación.

Otras generalidades presentes son la falta de tecnologías y sistemas de información, la falta de capacidad de planeación. Así como el desconocimiento de la información operacional, tanto por parte de los operadores como de las autoridades competentes.

Respecto a la infraestructura se identificaron inconsistencias tales como la existencia de especificaciones geométricas inadecuadas para los niveles de demanda y consecuente congestión vehicular y problemas de parqueo en vía y sobre el espacio público (zonas verdes y senderos peatonales); la baja conectividad de la red vial local con la nacional, problema que genera sobrecostos en el transporte de carga y otras dificultades asociadas a tiempos de viaje elevados en los otros modos de transporte. En cuanto a la infraestructura que complementa la operación de los sistemas de transporte no se encuentra planificada, significando limitaciones

de accesibilidad (personas discapacitadas). No bien, este aspecto se le está dando solución en las intervenciones asociadas al transporte.

En términos del desarrollo y la gestión institucional, se observa que cada uno de los municipios del área metropolitana de Bucaramanga aborda los aspectos relacionados con la movilidad de manera puntual, específica y aislada. Principalmente, en temas como la oferta del transporte público local, la cobertura de las áreas más pobladas y rentables, el aumento de la motorización y la gestión de actores, objetos y procesos, se ve una baja coordinación institucional que facilite la resolución de las dificultades desde una perspectiva sistémica.

Los requerimientos de la demanda de pasajeros no es adecuado al diseño de una parte importante de la malla vial. Así mismo, no hay sitios para el cargue y el descargue o lugares de parqueo de los vehículos de carga.

Finalmente existen zonas periféricas y algunas enclavadas entre accidentes naturales, donde se ha desarrollado algún tipo de urbanización o construcción de vivienda, que presentan condiciones de difícil accesibilidad a través de callejuelas con pendientes pronunciadas en que se dificulta la prestación del servicio de transporte público. [2]

4. Manifestaciones en las áreas de transporte sostenible

4.1 Manifestaciones acerca de aspectos económicos

En el transporte el objetivo es movilizar a las personas para que realicen sus actividades profesionales o de ocio, además del transporte de mercancías. Bajo el aspecto de eficiencia el sistema de transporte debe lograr este objetivo certificando una calidad de servicio determinada y minimizando los costos de operación y las externalidades negativas que se imponen a la sociedad. En ese sentido, las manifestaciones de la problemática del transporte en el área metropolitana de Bucaramanga son: Empezando por el aumento de los tiempos de viajes debido a la congestión que generan las barreras a la movilidad y a la accesibilidad, además representan mayores costos. El mal estado de la infraestructura vial, falta de conectividad de las redes viales en la ciudad y ausencia, en muchos casos, de infraestructura complementaria. El uso de automóvil privado o las motos, considerados vehículos con menor eficiencia, utilizan el mismo espacio vial que los vehículos que transportan más pasajeros o que contaminan menos por persona transportada, es decir que los vehículos eficientes.

El uso ineficiente de la infraestructura vial porque los vehículos más eficientes, , deben usar el mismo espacio vial con vehículos menos eficientes, como el

También reside implicaciones económicas en el desempeño de cualquier sistema de transporte al momento de accidentalidad, ya sea causadas por fallas humanas o por fallas mecánicas de los vehículos, ya que los accidentes ocasionan pérdida de vidas, daños a la salud y los bienes de las personas, que al final representan más costos para dicho sistema.

Al haber sobreoferta de vehículos, muchos en mal estado o de vida útil cumplida y el surgimiento de la ilegalidad para prestar los servicios desatendidos, habrá superposición de rutas en corredores de mayores demandas.

Preferencia de modos motorizados de transporte individual, como el auto y las motos, ineficientes en el uso de la infraestructura vial por pasajeros. Concentración de los centros de prestación de servicios a la comunidad, que generan un número excesivo de viajes para ciertos sectores del área metropolitana de Bucaramanga.



Figura 4. Congestión vehicular en Bucaramanga

Fuente: Plan Maestro de Movilidad, Bucaramanga 2011 – 2030

4.2 Manifestaciones acerca de aspectos sociales

Respecto a las manifestaciones en aspectos sociales se halla la ausencia de infraestructuras para la accesibilidad de discapacitados, al haber degradación urbana del espacio público y del entorno con consecuencias en la calidad de vida de los ciudadanos se origina deterioro de la salud humana. También se evidencia que la extensa duración de los recorridos, sobre todo para la población de menores ingresos, habitantes de los sectores más alejados de cada uno de los municipios del área metropolitana.



Figura 5. Degradación urbana del espacio público.

Fuente: Plan Maestro de Movilidad, Bucaramanga 2011 - 2030

4.3 Manifestaciones acerca de aspectos ambientales

Bucaramanga a pesar de tener índices de calidad de aire y ruido en rangos admisibles, el transporte motorizado genera contaminación auditiva y del aire.

La actividad de transporte urbano ocasiona cuatro problemáticas: la contaminación atmosférica, los accidentes, el ruido y la congestión. En cuanto a la contaminación atmosférica está relacionada con el volumen de tráfico y la emisión por vehículo kilómetro constantes a diferentes tipos de vehículos (tamaño del coche, el combustible utilizado, el tipo de tecnología de emisión o el tipo de rendimiento de combustible) en los distintos mercados del transporte (tiempo de días, la tasa de ocupación). [4]

Según José Santamarta las emisiones del sector del transporte llegan a 1.300 millones de toneladas de dióxido de carbono (17% de las emisiones antropogénicas, o causadas por el hombre), 120 millones de toneladas de monóxido de carbono (60% de las emisiones), 35 millones de óxidos de nitrógeno (42% del total), 25 millones de hidrocarburos (40%), 9 millones de partículas (13%) y 3,5 millones de toneladas de óxidos de azufre (3%). [1]

El transporte es, junto con las centrales termoeléctricas de carbón, la principal causa de las lluvias ácidas, debido a la emisión de óxidos de nitrógeno y de dióxido de azufre. Otro impacto negativo al medio ambiente es el agotamiento de recursos no renovables.

Actualmente el Sistema Metrolínea, opera con buses con combustible Euro4, que han permitido evidenciar reducciones importantes en las concentraciones de PM10 y monóxido de carbono, en las estaciones monitoreadas por la autoridad ambiental. [2]



Figura 6. Contaminación vehicular causada por emisiones.

Fuente: Autor

5. Problemas estructurales.

Se ejecutó un análisis de causalidad para diagnosticar las principales causas de los problemas de congestión e inseguridad vial, identificadas como las más importantes por su evidencia y por los efectos sobre la sociedad. [2] Como resultado del análisis, se identificaron los siguientes como los problemas estructurales en materia de movilidad para el área metropolitana de Bucaramanga:

La falta de conciencia ciudadana se manifiesta en los comportamientos de los individuos, primando los intereses individuales, reflejado en el incumplimiento de las normas de tránsito, de convivencia ciudadana y de respeto por los demás.

Deficiencias en el control y la vigilancia, existe limitaciones por parte de las autoridades para ejercer adecuados controles y vigilancia del comportamiento de los usuarios en torno al cumplimiento de las normas de tránsito y transporte, irrespetadas con frecuencia. La posibilidad de sancionar efectivamente es deficiente.

Debilidad técnica: Al haber limitaciones en cuanto que la cantidad de personal no es la adecuada para cumplir con las funciones de tránsito y transporte, ya sea por escasez de

recursos o de capacidad técnica para cumplir adecuadamente con ellas. Además que no se cuenten con señalización adecuada.

Débil coordinación interinstitucional: Se requiere una adecuada coordinación entre las distintas entidades responsables que conforman el área metropolitana, destinadas a la ejecución de funciones en materia de movilidad.



Figura 7. Señalización de tránsito deficiente.

Fuente: Plan Maestro de Movilidad, Bucaramanga 2011 - 2030

Marco normativo inadecuado: El marco normativo en que se desarrollan las actividades relacionadas con la movilidad se caracteriza por ser profuso y confuso, además de inadecuado, en casos como el transporte colectivo e intermunicipal. Esta situación ocasiona un escenario poco favorable para la existencia de un transporte eficiente.

Reglas de juego ineficientes: Las reglas de juego sobre las que se desarrollan las actividades de transporte, impide que el sistema funcione como un todo, lo que ocasiona altos costos económicos, sociales y ambientales para cada municipio y sus habitantes.

Demanda superior a la oferta: La mayor oferta vial ha hecho más evidentes las limitaciones de espacio a la vez que ha incrementado los niveles de congestión, críticos en algunas vías y durante ciertas horas del día.



Figura 8. Parque en vía en Bucaramanga.

Recursos limitados: La existencia de recursos limitados en proyectos de movilidad es una realidad que afecta los municipios. Esta realidad exige, además de la búsqueda de recursos públicos adicionales, la vinculación de capital privado en la ejecución de proyectos y la búsqueda de alternativas más costo-efectivas.

Condiciones geográficas y topográficas: Las características geográficas y topográficas de la ciudad se han convertido en un elemento adicional que, sumado a otros de tipo político, técnico y social, han favorecido un crecimiento desordenado y expansivo que fomenta la utilización del vehículo privado al exigir altísimas inversiones para la construcción de espacio vial, que hacen, con el pasar de los años, mayor la diferencia entre la capacidad vial disponible y la requerida. [2]

En la tabla 1, se ilustra la relación entre las causas denominadas estructurales y los factores explicativos que se hacen evidentes con manifestaciones que pueden ser percibidas por los habitantes de la ciudad.

Tabla 1. Causas estructurales y factores explicativos

Causas	Factores
Deficiencias en el control y la vigilancia	Operación desordenada del transporte público
	Parqueo en vía
	Invasión de espacio público
	Ocupación del suelo que genera conflictos
Marco normativo inadecuado	Operación desordenada transporte público
	Operación ineficiente del tránsito
Demanda superior a la oferta	Operación desordenada transporte público
	Invasión de espacio público
Reglas del juego ineficientes	Operación desordenada del transporte público
Debilidad técnica	Señalización deficiente
	Operación ineficiente del tránsito
	Limitaciones por diseño geométrico deficiente
Débil coordinación interinstitucional	Operación desordenada del transporte público
Falta de conciencia ciudadana	Operación desordenada del transporte privado
	Operación desordenada del transporte público
	Invasión de espacio público
	Parqueo en vía
Recursos ilimitados	Operación ineficiente del tránsito
	Limitaciones por diseño geométrico deficiente
	Condiciones deficientes de la malla vial
	Limitaciones propias del trazado vial
Condiciones geográficas y topográficas	Ocupación del suelo que genera conflictos

Fuente: Plan Maestro de Movilidad, Bucaramanga 2011-2030

6. Accidentalidad.

Los accidentes de tránsito se han constituido en la segunda causa de mortalidad en Colombia durante los últimos diez años. Este es sin duda alguna un grave problema relacionado con la movilidad. En Bucaramanga, las principales causas de estos accidentes se presentan en la tabla 2. [7]

Tabla 2. Causas de accidentes

Causas accidentes		
1	Adelantar cerrando	4%
4	Adelantar invadiendo vía	10%
12	Cruzar sin observar	5%
14	Desobedecer señales	29%
15	Distraerse	2%
17	Embriaguez o droga	3%
30	No mantener distancia de seguridad	20%
31	No respetar prelación	3%
37	Reversa imprudente	3%
39	Semáforo en rojo	3%
46	Transitar entre vehículos	3%
47	Transitar por fuera del carril	3%

Fuente: Estadísticas, Dirección de Tránsito de Bucaramanga

Un análisis detallado de las 50 intersecciones de mayor accidentalidad en 2009 permitió identificar las siguientes como las principales causas:

- No se tiene prevista la fase peatonal protegida en el cruce.
- Las señales verticales y horizontales no se encuentran en buen estado.
- El tablero de las señales verticales y la pintura de las señales horizontales no es retrorreflectiva.
- Las marcas longitudinales sobre las vías no son todas las necesarias, y un alto porcentaje de las existentes requiere mantenimiento.
- Las señales verticales no dejan perfectamente establecidos los sentidos viales y la prelación de los vehículos.

7. Conclusiones

La movilidad afecta todas las dimensiones, al ser parte importante de los sistemas de transporte; ya sea la dimensión económica al ser generador de empleo, aumentar o disminuir la productividad y las actividades económicas, o el ámbito social al prescindir de la salud humana, de los valores culturales, la habitabilidad y la equidad en los servicios de transporte urbano. De igual forma la movilidad afecta el ámbito ambiental al ser los vehículos motorizados generadores de emisiones contaminantes culpables de los cambios climáticos y la reducción de la biodiversidad y el entorno ambiental.

La identificación de las causas de las problemáticas generadas por la movilidad, sirve para enfocarse en soluciones que prevengan o mitiguen estas dificultades.

En Bucaramanga se evidencia diversas complicaciones a pesar de poseer un Plan de Movilidad, desde la congestión hasta cuestiones culturales.

A pesar de la implementación del pico y placa, es indiscutible que aún siguen los problemas de movilidad, la infraestructura es insuficiente para la capacidad real de vehículos, que están en constante crecimiento.

No existe una línea estratégica de movilidad eficiente por parte de las entidades competentes, el Plan de Ordenamiento Territorial debe ser más estricto al momento de adquirir los espacios necesarios para la construcción de nuevas vías y de vías alternas que suplan las exigencias de la movilidad.

La señalización y semaforización en mal estado y el no mantenimiento de las mismas, ocasionan accidentes y disminuyen la seguridad vial.

En cuanto a la parte social es indudable el desconocimiento por parte de la comunidad del uso del transporte público y no motorizado como solución a los problemas de movilidad.

Así que Bucaramanga no posee un transporte sostenible, pues éste debe estar ligado al aumento de la calidad de vida, de la economía, de la seguridad vial y un afianzamiento cultural por parte de la comunidad, para lograr que las soluciones técnicas satisfagan las necesidades de tipo social.

8. Agradecimientos

Agradezco el apoyo brindado por mi esposa, mi hija y a los docentes y compañeros de la Especialización en Gerencia e Interventoría de Obras Civiles de la Universidad Pontificia Bolivariana.

9. Referencias

- [1] SANTAMARTA, José. Transporte y medio ambiente. la revista GAIA nª3, otoño, 1993.
- [2] Plan Maestro de Movilidad, Bucaramanga 2011 - 2030. Universidad Industrial de Santander y municipio de Bucaramanga. Bucaramanga, 2012.
- [3] System dynamic applied to study the urban traffic congestion of Hanoi, Trinh Thuy ANH, University of transport and communication, Octubre 2003.
- [4] PROOST, Stef; VAN DENDER, Kurt. The welfare impacts of alternative policies to address atmospheric pollution in urban road transport. Regional Science and Urban Economics, 2001, vol. 31, no 4, p. 383-411.
- [5] BANISTER, David. Sustainable urban development and transport-a Eurovision for 2020. Transport Reviews, 2000, vol. 20, no 1, p. 113-130.
- [6] NEWMAN, Peter WG. Sustainability and cities: extending the metabolism model. Landscape and urban planning, 1999, vol. 44, no 4, p. 219-226.
- [7] Estadísticas, Dirección de Tránsito de Bucaramanga, 2009.
- [8] FIGUEROA, Oscar. Transporte urbano y globalización: Políticas y efectos en América Latina. EURE (Santiago), 2005, vol. 31, no 94, p. 41-53.
- [9] DANE. Proyecciones de población municipales, 1985 – 2005.

10. Biografía.



Jhon Alexander Guerrero Robles. Ingeniero Civil de la Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Norte de Santander, actualmente trabaja con Fenix construcciones como director de obra de estructura, donde ha sido parte de proyectos de edificaciones como el Olympo (600 aptos) y Mediterránea Royal (344 aptos).