

PASANTÍA EN EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN GEOMÁTICA, GESTIÓN Y  
OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS, COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA  
VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA INFORMACIÓN DE PLANEACIÓN  
Y CONTROL DE LA MOVILIDAD EN EL ÁREA METROPOLITANA DE  
BUCARAMANGA.

EDWIN ADOLFO MURILLO LAITON

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD FÍSICOMECAICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA

2017

PASANTÍA EN EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN GEOMÁTICA, GESTIÓN Y  
OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS, COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA  
VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA INFORMACIÓN DE PLANEACIÓN  
Y CONTROL DE LA MOVILIDAD EN EL ÁREA METROPOLITANA DE  
BUCARAMANGA.

EDWIN ADOLFO MURILLO LAITON

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL  
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

DIRECTOR:  
WILFREDO DEL TORO RODRÍGUEZ  
INGENIERO CIVIL- M.SC  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL UIS

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD FÍSICOMECANICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA

2017

## **DEDICATORIA:**

*En primer lugar a Isabel, quien siempre me recibe con una sonrisa en el rostro y amor en el corazón, y cuyo altruismo ha sido tan admirable, como fundamental en mi vida.*

*En segundo lugar a Isabel.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A Fabio y Raúl, quienes jamás han parado de enseñarme, y así seguirán.

A Camila, por compartir conmigo el presente y las cosas sencillas de la vida. Por invitarme a amar y a soñar, y por apoyarme decididamente en la culminación de la carrera.

A Natalia, por su invaluable e incondicional apoyo en los momentos más difíciles de mi vida académica. Por todo el soporte, por todo el cariño y por no haberme permitido naufragar.

A Lizette por transmitirme tantos y tan buenos valores, por haber luchado a mi lado por un futuro mejor, y por todo el cariño y el apoyo demostrado.

A Holfman, cuya amistad imperturbable durante tantos años lo convierte en un hermano.

A Andrea, por la amistad incondicional.

A María por la compañía y los consejos en aquellos momentos tan difíciles.

A Estrellita, Margarita y Julia, quienes en su momento me abrieron decididamente las puertas de su casa y de su hogar.

A Hernán Porras, por toda la colaboración, por hacerme parte del grupo y por invitarme a formarme y trabajar.

A Heidee por su buena disposición para ayudarme y por toda la colaboración recibida durante estos años.

A Sandy, a Yerly, a Claudia, a Silvia R, y a todas aquellas personas que en algún momento de la carrera contribuyeron a mi formación.

A Daniela y Lorena, con quienes he podido contar en momentos importantes, y a todos aquellos amigos y compañeros con los que he compartido tantas experiencias durante los últimos años.

A Francisco García Benítez, por invitarme a España y apoyar la presentación de este estudio en la Universidad de Sevilla.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	13
1. MARCO CONCEPTUAL .....	16
1.1 EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y LA MOVILIDAD SOSTENIBLE .....	16
1.2 LA MOVILIDAD 'FORZADA' .....	17
1.3 MEDIOS DE TRANSPORTE .....	18
1.4 LAS ENTIDADES Y SUS FUNCIONES .....	19
1.5 LA PIRÁMIDE DE LA MOVILIDAD IDÓNEA.....	20
1.6 VALORACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	21
2. INDAGACIÓN Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DE ACCESO PÚBLICO DE LAS ENTIDADES.....	22
2.1 INFORMACIÓN PRIMARIA .....	22
2.2 INFORMACIÓN SECUNDARIA .....	23
2.3 IMPORTANTES RESULTADOS A PARTIR DE LA INFORMACIÓN DE LAS ENTIDADES .....	24
3. DISCUSIÓN CON LOS FUNCIONARIOS DE LAS ENTIDADES .....	26
3.1 EL DIAGNÓSTICO DE LA MOVILIDAD EN EL ÁREA METROPOLITANA .....	26
3.2 LA ESCASEZ DE INFORMACIÓN PRIMARIA EN LAS ENTIDADES .....	27
3.3 LOS DESACIERTOS EN LA INFORMACIÓN SECUNDARIA DEL ÁREA METROPLITANA .....	28
3.4 DESCENTRALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	30
3.5 LA FALTA DE UN ACUERDO METROPOLITANO .....	31
3.6 EL OBSERVATORIO METROPOLITANO (OMAMB) .....	32
3.7 EL IMPACTO DEL TRANSPORTE INFORMAL .....	33
3.8 LAS EXTERNALIDADES NEGATIVAS DEL ACTUAL MODELO DE TRANSPORTE .....	34
4. ANÁLISIS CUANTITATIVO Y VALORACIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	35
4.4 LA DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES .....	35

5. CONCLUSIONES .....	40
6. RECOMENDACIONES.....	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
BIBLIOGRAFIA.....	47

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Pirámide de la movilidad idónea.....	20
Figura 2. Representación cuantitativa de la calidad de la información .....	36
Figura 3. Representación cuantitativa de la cantidad de la información .....	37
Figura 4. Representación cuantitativa de la cantidad de la actualización de la información. ....	38

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Abreviaturas de las entidades del área metropolitana.....	36
--	----

## RESUMEN

TITULO:

**PASANTÍA EN EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN GEOMÁTICA, GESTIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS, COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA INFORMACIÓN DE PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA MOVILIDAD EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA\***

AUTOR:

**EDWIN ADOLFO MURILLO LAITON\*\***

**PALABRAS CLAVE:** Desarrollo sostenible, movilidad sostenible, movilidad forzada, información primaria, información secundaria, descentralización de la información.

### DESCRIPCIÓN

La ostensible problemática de movilidad en los cuatro municipios que conforman el área metropolitana de Bucaramanga, a saber; Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta, reflejada en la incidencia negativa sobre el desarrollo urbano, los impactos ambientales, y en las dificultades manifiestas en la vida de las personas, han motivado el desarrollo del presente trabajo cuyo esfuerzo está orientado a la identificación de las problemáticas más acuciantes del conjunto urbano en términos de movilidad y transporte, y a la revisión del insumo más básico para planear y controlar la movilidad de una urbe; los datos.

Se busca realizar un acercamiento a las principales entidades que controlan la movilidad en el área metropolitana para conocer desde su perspectiva los aspectos más relevantes de los conflictos que enfrentan diariamente cada uno de los municipios y adicionalmente conocer la cantidad y la calidad de la información primaria y secundaria que se usa en las decisiones de planeación y control de la movilidad, así como los recursos y las herramientas destinados a tal fin. Además se pretende plantear una discusión desde la perspectiva de una movilidad sostenible donde priman las personas en contraste con el modelo actual del sistema de transporte donde prima el vehículo particular. También se pretende analizar y valorar el estado de la información por medio de indicadores considerados en tanto a la calidad, la cantidad y la actualización, y lograr una serie de conclusiones y recomendaciones para perseguir la armonía entre la estructura urbana, la necesidad de movilizarse y el medio ambiente, y para la consecución, disposición y cabal utilización de los datos como fuente de sustento de todas las decisiones, y por otra parte hacer un pequeño atisbo al mal uso o carencia de la información, como una de las causas de los complejos problemas de movilidad en el área metropolitana.

\*Trabajo de grado

\*\*facultad de ingenierías fisicomecánicas . Escuela de Ingeniería Civil. Director. M.Sc Wilfredo del Toro Rodríguez

## ABSTRACT

**TITLE:** INTERNSHIP IN GEOMATICA INVESTIGATION GROUP, MANAGEMENT AND OPTIMIZATION OF SYSTEMS AS AN AUXILIARY OF ENGINEERING IN THE EVALUATION OF THE CURRENT STATUS OF THE INFORMATION OF PLANNING AND CONTROL OF MOBILITY IN THE METROPOLITAN AREA OF BUCARAMANGA\*

**AUTHOR:**

**EDWIN ADOLFO MURILLO LAITON\*\***

**KEY WORDS:** Sustainable development, sustainable mobility, forced mobility, primary information, secondary information, decentralization of information.

### DESCRIPTION

The evident problematic of mobility in the four municipalities of the metropolitan area of Bucaramanga, namely, Bucaramanga, Floridablanca, Girón and Piedecuesta, reflected in the negative impact on urban development, environmental impact and the manifest difficulties in the lives of people, have motivated the development of this work whose effort is geared to the identification of the most important problems of the urban set about mobility and transport and the revision of the most basic input for planning and checking the mobility of a city; the data.

It seeks to make an approach to the main entities that mobility control in the metropolitan area from its perspective the most relevant aspects of the conflicts faced by each of the municipalities on a daily basis and, in addition, to know the quantity and quality of primary and secondary information used in planning decisions and mobility control, as well as the resources and tools designed for this purpose. It also pretend to raise a discussion from the perspective of the sustainable mobility where people prevail in contrast to the current model of the transport system where the private vehicle is most important. Furthermore, it aims to analyze and evaluate the state of the information through indicators considered in terms of quality, quantity and update, and achieve a series of conclusions and recommendations to pursue the harmony between urban structure, the need to mobilize and the environment, and for the achievement, disposition and full use of data as a source of support for all decisions, and on the other hand make a small glimpse of misuse or lack of information, as one of the causes of the complex mobility problems in the metropolitan area.

---

\* Bachelor thesis

\*\* faculty of physical mechanical engineering . School of Civil Engineering. Directed by Wilfredo del toro Rodríguez M.Sc

## INTRODUCCIÓN

*“La falta de recursos dejó de ser una excusa válida para no actuar. Esa idea de que sólo es válido actuar en el momento en el que se cuente con todas las respuestas y todos los recursos, es la mejor receta para la parálisis.” Jaime Lerner, Ex-alcalde de Curitiba*

El problema de la movilidad tiene sus orígenes, en buena parte, en el aumento de la densidad poblacional del área metropolitana, que conlleva a una expansión de la demanda a la que están sometidas las infraestructuras de transporte. También es consecuencia de haber fomentado el tráfico motorizado de automóviles pensado para que cada vez se logren mayores velocidades y distancias más grandes, dando como resultado una problemática de saturación de las vías, contaminación ambiental, grandes dificultades para medios no motorizados como peatones y ciclistas, y la pérdida del equilibrio en la estructura urbana, lo cual se hace más evidente a la luz de aspectos inherentes a la movilidad como la seguridad vial (accidentalidad), la cultura ciudadana, la señalización, la semaforización, el espacio público y demás aspectos que adolecen de un buen manejo y un buen funcionamiento en el área metropolitana de Bucaramanga.

El área metropolitana cuenta con varias entidades que se encargan de la planeación y el control de la movilidad urbana, entre las cuales se encuentran la empresa de transporte masivo Metrolínea, el Área Metropolitana de Bucaramanga - en adelante AMB, para hacer la desambiguación entre la agrupación urbana conocida como área metropolitana de Bucaramanga y la entidad que lleva el mismo nombre -, y las direcciones de tránsito de cada uno de los municipios que la conforman. Estas entidades desempeñan diferentes funciones y controlan y regulan diferentes aspectos relacionados con la movilidad, es decir se encargan de tomar decisiones, estudiar situaciones, planificar escenarios y proponer y

ejecutar soluciones a los muy variados conflictos de movilidad y transporte que enfrentan diariamente los municipios implicados.

El presente trabajo tiene como propósito indagar acerca de la información y los datos que son utilizados por estas entidades, mediante un acercamiento y entrevistas a funcionarios o representantes con el ánimo de conocer de primera mano los datos de que dispone cada empresa, y en los que estarían fundadas las decisiones y acciones concretas que se realizan dentro de su incumbencia. Con este propósito se desea valorar la cantidad, calidad y cabal utilización de los datos y hacer un pequeño atisbo a la descentralización, desactualización o carencia de la información, como una de las causas de los complejos problemas de movilidad que acontecen actualmente en el área metropolitana. Es decir, que el trabajo está enfocado en indicar de qué manera incide este insumo básico de planeación en la problemática actual y en procurar los lineamientos para el mejoramiento en el manejo de la información destinada a la toma de decisiones en términos de planeación y control de la movilidad, y cuyo adecuado uso estaría en favor de la optimización del uso de la infraestructura urbana que debería devolver al peatón y al ciclista los lugares de más importancia en la pirámide de los actores de la movilidad y perseguir la armonía entre la ciudad y el transporte urbano. Este trabajo también se permite un espacio para la discusión de algunos temas considerados relevantes desde la perspectiva del desarrollo sostenible, pues de nada servirá expandir las vías, crear vías nuevas, puentes, intercambiadores y demás obras, si seguimos alimentando este modelo de 'movilidad forzada' en el que el vehículo particular se convierte en el principal actor para recorrer grandes distancias con todas las consecuencias nefastas de un modelo equivocado.

Para hacer una valoración cuantitativa de la información, en este trabajo se definen algunos indicadores principales relacionados con la calidad, el volumen y la actualización de los datos para determinar su estado, y de esta manera llegar finalmente a una serie de recomendaciones para mejorar la consecución análisis y disposición final de la información, teniendo en cuenta que esta es y será, el

soporte principal usado por los responsables de la movilidad y el transporte en el área metropolitana para tomar las decisiones que acaecen en el conjunto urbano, y repercuten en el bienestar de la población. El autor desea que el alcance de este trabajo sea el inicio de una investigación más profunda, y que complementado con arduos y esmerados trabajos posteriores permita favorecer la búsqueda de las anheladas soluciones de movilidad.

## 1. MARCO CONCEPTUAL

*“Todo hace pensar que el impacto ambiental crece desproporcionadamente cuando intentamos apurar los últimos minutos” Jorge Riechmann*

### 1.1 EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y LA MOVILIDAD SOSTENIBLE

Desde finales de los años ochenta un nuevo concepto de desarrollo ha ganado fuerza; este es el concepto de desarrollo sostenible, cuya mejor definición, a juicio del autor y en concordancia con Möller [1], es proporcionada por la Comisión Brundtland y expresa que es aquel desarrollo que: *"atiende las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades"*. Esta breve y certera definición permite dilucidar un concepto de actual ypreciado interés para las grandes y medianas ciudades del mundo; la movilidad sostenible, la cual se incluye dentro del desarrollo urbano, y cuyo sustento en el desarrollo sostenible se opone a un modelo de transporte urbano basado en el vehículo particular por todos los efectos negativos que acaecen en el conjunto urbano y en el medio ambiente y los ecosistemas.

La movilidad sostenible entendida no solo como la capacidad para transitar de manera ágil y organizada por el territorio de un municipio, y como el medio para facilitar los intercambios que realizan todas las personas dentro del conjunto urbano, sino también como una promesa de armonía entre el desarrollo económico, la conservación del medio ambiente y un mejor nivel de vida para los ciudadanos, se ha convertido, desde hace años, en uno de los mayores retos que tiene la ciudad de Bucaramanga y los municipios del área metropolitana. Actualmente los esfuerzos están encaminados a la búsqueda de alternativas que favorezcan el uso eficiente de la infraestructura urbana, pues se ha reconocido

que la mala planificación, sumada con otros importantes factores, está convirtiendo a la ciudad en un espacio intransitable, contaminado, inseguro y con muchas limitaciones para el crecimiento económico.

## **1.2 LA MOVILIDAD ‘FORZADA’**

El autor alemán Hermann Knoflacher señala la importancia de diferenciar entre la ‘movilidad’, expresada en el número de viajes o movilizaciones en un día, que es el resultado de la voluntad propia de una persona, y la movilidad ‘forzada’ que debe realizar una persona para asegurar su supervivencia. En ese sentido se debe comprender que en principio, en la historia del hombre, la creación de las ciudades permitió la posibilidad de acceder directamente a los bienes necesarios para la vida cotidiana y liberó a los seres humanos de esta movilidad forzada. Sin embargo, subraya Knoflacher que la ‘movilidad forzada’ se ha creado de nuevo con la invención del transporte motorizado y el desarrollo urbano correspondiente, ya que la expansión de las ciudades obliga a muchas personas hoy en día a movilizarse grandes distancias por motivos variados. Un ejemplo es que se construyen viviendas en barrios ubicados en la periferia de las ciudades, lugares que a su vez requieren el vehículo particular para que las personas puedan desplazarse al trabajo. Estos viajes no son voluntarios, sino que las personas se ven obligadas a realizarlos para llevar a cabo su vida diaria.

A la movilidad forzada ha contribuido también la disgregación de las actividades de la vida diaria (producción, comercio, diversión, vivienda, educación). Todas estas actividades se desarrollan en diferentes partes de la ciudad. En una parte de la ciudad las personas tienen su vivienda, en otra trabajan, en otra estudian, en otra realizan sus compras o los trámites de la administración municipal. En este sentido, para Knoflacher, el gran número de kilómetros recorridos en un día por una persona representa la expresión de la pérdida de un equilibrio en la estructura

urbana. Además de verse obligadas las personas a recorrer grandes distancias en automóviles, se produce más contaminación ambiental como consecuencia. [2]

### **1.3 MEDIOS DE TRANSPORTE**

Knoflacher insiste en que las distancias o trayectos que debe recorrer una persona, y los medios de transporte que utiliza, son de ninguna manera predefinidas. Por el contrario, como es el caso del área metropolitana, son susceptibles y en buena parte están definidas por las medidas que toman los municipios para crear las condiciones de la movilidad. En ese sentido el conjunto urbano cuenta con el Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM) Metrolínea que ofrece sus servicios a través de buses articulados, padrones y alimentadores, y que conecta los municipios de Bucaramanga, Floridablanca y Piedecuesta. Se resalta el hecho de que las rutas del sistema Metrolínea aún no cubren el municipio de Girón ni la zona Norte del municipio de Bucaramanga. Adicionalmente se cuenta con el sistema de buses de transporte público colectivo que ‘complementa’ la cobertura brindada por el SITM y que actualmente cuenta con buses en los cuatro municipios del área. Por otra parte, el transporte informal también ocupa un importante lugar en los medios utilizados por las personas para realizar sus viajes, los cuáles pueden ser efectuados en motos, automóviles, o taxis públicos ‘piratas’ [3]. En el conjunto urbano del área metropolitana, en oposición a las expectativas, los ciclistas y los peatones están relegados al último lugar en los medios de transporte dentro del sistema de la ciudad. El déficit de espacio público es alarmante y no existe a la fecha infraestructura exclusiva para las bicicletas.

Es de especial importancia en este estudio, el hecho de que los municipios por medio de las políticas, leyes y normativas influyen determinantemente en los medios de transporte y en las distancias que las personas recorren diariamente.

Se ha podido comprobar con base en experiencias de otros países como Alemania, que la construcción de ciclo-rutas induce finalmente a las personas al uso de la bicicleta. Algo similar es válido para el uso del transporte público masivo y colectivo: la calidad, comodidad y eficiencia del sistema define en buena parte el comportamiento de la demanda. [2]

#### **1.4 LAS ENTIDADES Y SUS FUNCIONES**

Las ya mencionadas entidades del área metropolitana para la planificación y el control de la movilidad desempeñan funciones diferenciadas según se corroboró en las entrevistas con los funcionarios de cada una de ellas. Así pues, las direcciones de tránsito se encargan del planeamiento vial: señalización, semaforización y los temas de cambios viales, y se busca que tengan participación en los planes de implantación de las grandes obras de la ciudad, ya que actualmente no participan. Los planes de implantación son instrumentos de planeamiento utilizados para la aprobación y reglamentación de grandes edificaciones comerciales o de equipamientos colectivos (universidades, clínicas, entre otros) para reducir los posibles impactos negativos en las zonas de influencia donde se pretenden ubicar. Por otra parte el AMB se encarga de planificar en el ámbito metropolitano el desarrollo de la ciudad, y vigilar y regular el funcionamiento del sistema convencional de buses y de transporte masivo. Metrolínea por su parte se enfoca en planear, dirigir y controlar el Sistema Integrado de Transporte Masivo del área metropolitana de Bucaramanga.

Teniendo en cuenta estas consideraciones queda establecido el marco de referencia para indagar acerca de los datos e información primaria y secundaria que deben manejar estas entidades para el desarrollo eficiente de sus funciones.

## 1.5 LA PIRÁMIDE DE LA MOVILIDAD IDÓNEA

La Dirección de Tránsito y Transporte de la ciudad de Bucaramanga, bajo la premisa de la restauración de la democracia del espacio público, ha asumido y apropiado para la ciudad una estructura para apoyar la proyección y la planeación en aras de invertir las prioridades de los actores de la movilidad urbana. [4]. Esta estructura se conoce como la pirámide de la movilidad idónea y consiste en dar el primer lugar de prevalencia al peatón, de manera inclusiva con las personas discapacitadas, dentro del sistema de movilidad del área urbana. Como segundo actor en la pirámide aparece el ciclista para luego dar pasó a los medios motorizados, entre los cuales se le ofrece prioridad al servicio de transporte público y se relega al último lugar de importancia al vehículo particular y a la motocicleta.

Figura 1. Pirámide de la movilidad idónea



Fuente: Dirección de Tránsito y Transporte de Bucaramanga. 2016

En la anterior figura también se puede apreciar que el costo de la infraestructura para el funcionamiento de cada uno de los modos de transporte, es inversamente proporcional a la jerarquía que debe existir en la estructura, y de allí su origen piramidal.

## 1.6 VALORACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Todo tipo de información es susceptible de ser valorada sobre todo si se requiere reunir una colección de utilidad para los usuarios de un sistema. La valoración de la información y las fuentes que la proporcionan, son necesaria por motivos cuantitativos y cualitativos. Por tal razón, también es necesario recurrir a parámetros que ayuden a identificar la información imprescindible y separarla de la que nada aporta. Es evidente que disponer de indicadores para realizar el proceso de valoración es, sin lugar a dudas, ineludible. [5]

Los indicadores son los elementos que ayudan a medir de forma objetiva el estado y la evolución de un proceso o de una actividad y en este caso de la información [5]. Son las cuestiones concretas que se valoran. Existen múltiples componentes que pueden ser considerados como índices de la calidad de los datos. A continuación, se exponen algunas de los que se consideran más significativos para este estudio en el área metropolitana de Bucaramanga, ya sea por el rigor con el que se presentan, o por la evidente utilidad.

1. Propósito
2. Cobertura
3. Exactitud
4. Actualidad y mantenimiento
5. Accesibilidad
6. Presentación y organización de la información
7. Facilidad en el uso
8. Calidad global del recurso

Durante el desarrollo del presente trabajo se tendrán en cuenta únicamente los indicadores cuyo planteamiento sea posible con la información proporcionada por las entidades.

## **2. INDAGACIÓN Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DE ACCESO PÚBLICO DE LAS ENTIDADES**

El primer objetivo del presente trabajo consiste en reunir la información de acceso público que ofrecen las diferentes entidades, y que se pueda considerar relevante para el proceso de planificación y regulación de la movilidad y el transporte. Esto se logra por medio de los sitios web de las entidades y mediante la visita a las instalaciones respectivas y la correspondiente indagación.

### **2.1 INFORMACIÓN PRIMARIA**

Para el contexto de interés, se considera apropiada la siguiente definición de información primaria: “es aquella que el investigador, o entidad recoge directamente a través de un contacto inmediato con su objeto de análisis” [6].

Como resultado de la información primaria que se encontró se tienen los informes de gestión, los planes de acción y boletines estadísticos de cada una de las entidades, los informes y estadísticas de accidentalidad de cada municipio, y en el caso puntual del AMB se tiene una encuesta de cultura en el espacio público, y una encuesta de movilidad para identificar patrones de viaje, además de algunos informes referentes al conteo de pasajeros en la zona norte de la ciudad, sondeos de opinión del sistema de transporte masivo y un reporte de un día sin carro y sin moto realizado en el área metropolitana en el año 2016.

Este procedimiento de indagación esperaba encontrar mucha más información de dominio público disponible en cada uno de los sitios web de las entidades, por lo que en este punto surge un importante cuestionamiento acerca de si existe más información en las entidades que no se ha puesto a disposición del público o si no

se cuenta con más datos que los mostrados. Este interrogante se esclarece mediante el acercamiento directo a las entidades por medio de las entrevistas (numeral 4).

En este punto del trabajo, el balance de la información desde el enfoque de una movilidad sostenible arroja como conclusión la existencia de gran cantidad de variables que afectan de manera definitiva el proceso de planificación y control, y que presentan un déficit de estudio o de seguimiento. A continuación se enumeran algunas variables con déficit, consideradas de especial relevancia.

- Volúmenes de tránsito de los diferentes modos de transporte para los principales corredores viales de cada uno de los centros urbanos.
- Estimación de los orígenes y destinos de los viajes realizados por las personas dentro del área metropolitana.
- Información detallada del estado de la red semafórica.

## **2.2 INFORMACIÓN SECUNDARIA**

Es aquella información que consiste en los datos, cifras, planes, documentos oficiales, etc., que ha sido registrada, creada y usada con anterioridad y/o en otros estudios relacionados con el tema de interés [6]. En ese sentido cada entidad cuenta con el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio al que pertenece, el cual regula la gestión y la planificación del territorio considerando políticas sectoriales y nacionales. Adicionalmente se tiene el Plan Maestro de Movilidad para cada centro poblado del área, en el cual están definidas las estrategias y trazados los lineamientos generales para el mejoramiento de las condiciones de la movilidad urbana.

## **2.3 IMPORTANTES RESULTADOS A PARTIR DE LA INFORMACIÓN DE LAS ENTIDADES**

De la información proporcionada en los acercamientos y de los sitios web de las entidades del área metropolitana, se exponen a continuación los resultados más relevantes de las magnitudes reales aproximadas de algunos conflictos que acontecen en la urbe de interés.

- **Del transporte informal**

En el año 2014 el observatorio del área metropolitana de Bucaramanga logró identificar 46 terminales de transporte informal y realizó un conteo para estimar el promedio de personas y de viajes que se realizan cada día. Este conteo de flujo vehicular informal se realizó en 12 puntos de Bucaramanga y determinó que 8.190 personas son transportadas diariamente en promedio, en 3.277 recorridos utilizando 2.499 vehículos para tal fin. Además, se estimó que el transporte informal capta en un día aproximadamente \$ 16.380.000 lo que constituye un aproximado de \$ 425.880.000 en el mes. Adicionalmente el sistema de transporte masivo deja de validar 212.940 pasajes al mes, a causa de este fenómeno y el estado, por su parte se priva de recibir \$393.939.000 por concepto de impuestos. [7]

- **De la edad del parque automotor del servicio de transporte público convencional.**

El AMB establece que del total de 1.887 buses convencionales que operaban antes de la incursión del sistema de transporte masivo, se desvincularon 1.087 para dar paso a apenas a 237 del sistema Metrolínea. Y se informa que de los 800 buses que aún se encuentran en servicio existen vehículos de modelo 1996 hasta

modelo 2016, siendo 2005 la media y el modelo con más automotores en funcionamiento. [3]

- **De la variación en el uso de los modos de transporte público.**

En el año 2015 el Ing. Alexis Medina presenta un informe del Área Metropolitana de Bucaramanga (entidad) en el que se muestra la migración de usuarios del sistema de transporte público a otros modos de transporte. Medina toma como referencia el estudio adelantado por la firma Qugar Ingeniería en el año 1994, donde el 86.9 % de los viajes se realizaban en transporte público, el 8 % en Automóvil y el 2 % en motocicleta y taxi, para contrastarlo con el estudio realizado por la Universidad Industrial de Santander U.I.S. en el año 2005, donde los porcentajes fueron de 48.7 % en transporte público, 16.5 % en automóvil, 6.6 % en motocicleta, 3.7 % en taxi y se caracterizan otros modos no identificados en la encuesta de 1994 como: 19.9 % a pie, 3.2 % en bus escolar y 1.4 % en bicicleta.

De esta manera, y aunque posteriormente no se realizó ningún estudio de encuestas domiciliarias de origen y destino que permitan determinar la variación de los modos de transporte, se detecta una tendencia de migración del uso de transporte público a otros modos de transporte. Para corroborar este resultado y comprobar si la tendencia se mantiene, Medina tomó como base información suministrada por la encuesta de transporte urbano adelantada por el DANE y que brinda información estadística relacionada con transporte de pasajeros de las principales áreas urbanas desde el año 2005, donde se indica que el número de pasajeros por año transportados ha caído de 176.404.647 en 2005 a 110.114.752 en 2014. [3]

### **3. DISCUSIÓN CON LOS FUNCIONARIOS DE LAS ENTIDADES**

Uno de los principales objetivos de este trabajo consistió en realizar un acercamiento a las diferentes entidades que ejercen funciones relativas a la planificación y/o la regulación de la movilidad en el área metropolitana. Para tal propósito se elaboró una encuesta de 15 preguntas (ver anexo 1), por medio de la cual se promovió un espacio para la discusión de los aspectos más relevantes de la movilidad y el transporte principalmente en el municipio de Bucaramanga, y permitió indagar acerca de la información primaria y secundaria que se maneja como apoyo en las decisiones. La valoración de dicha información se muestra en el siguiente capítulo. A continuación se presentan los aspectos que se consideran relevantes, provenientes de la discusión y el balance ofrecido por los funcionarios entrevistados de cada entidad.

#### **3.1 EL DIAGNÓSTICO DE LA MOVILIDAD EN EL ÁREA METROPOLITANA**

El diagnóstico de la situación actual de la movilidad, de acuerdo a lo que señalan las personas entrevistadas de las entidades de planeación y control, es ciertamente complicado y preocupante, ya que se exponen numerosos conflictos que dibujan un panorama de ninguna manera afable con la movilidad sostenible.

Se encontró que la mayoría de funcionarios asociados a las entidades consultadas, coinciden en que las principales problemáticas del área metropolitana son: el espacio público, el exceso en el uso del vehículo particular, los incrementos desmedidos de la tasa de motorización y la incapacidad de ninguna infraestructura para soportar el uso ineficiente, los problemas ambientales, el significativo número de accidentes de tránsito, el escaso planeamiento, el mal estado de la red

semafórica, la descoordinación entre las entidades, y la falta de cultura y de civismo entre otros.

Al superponer todas estas adversidades, y teniendo en cuenta que la movilidad no se puede abordar desde un punto de vista en particular, sino como un complejo tejido que resulta de la combinación de innumerables factores, se encuentra que la situación actual es deficiente y gran parte de los esfuerzos de las entidades están encaminados a lidiar con la mala planificación que ha tenido la ciudad en los últimos años y la falta de proyección para el futuro desarrollo. Se presenta un panorama decadente que se espera revertir durante los próximos años.

### **3.2 LA ESCASEZ DE INFORMACIÓN PRIMARIA EN LAS ENTIDADES**

Sorprende la falta de información de soporte para las decisiones y medidas que se implementan en los cuatro municipios. Los levantamientos de información como volúmenes de tránsito, estudios específicos, y demás actividades de campo se hacen en la medida que las necesidades lo requieren para resolver problemas puntuales. Nunca o casi nunca, con fines de planeación.

Exceptuando el tema de accidentalidad, el registro histórico de las variables, tales como volúmenes de tránsito, encuestas a la población para conocer sus necesidades, estimación de orígenes y destinos de los viajes, entre otros, es deficiente o inexistente, lo que sugiere que el tema de la actualización de los datos, el cual garantiza un conocimiento de la dinámica de las variables ya mencionadas y de las nuevas necesidades del sistema, no se lleva a cabo ni se tiene como una prioridad para el funcionamiento del sistema de movilidad. Se pueden mencionar algunos ejemplos, extraídos de las entrevistas a las entidades del área, como que la última vez que se actualizó el planeamiento de tránsito para 50 o 55 intersecciones fue en el año 2001, mismo año en el que se hizo la última

revisión de las fichas de programación de los semáforos, y según fuente, se hizo para 50 de los 170 que conforman la red semafórica, por tanto, los 120 restantes no se revisan incluso desde antes. La importancia de la actualización de los datos salta a la vista dado que la ciudad se mantiene en un continuo proceso de transformación y resulta inapropiado tomar decisiones con datos de hace más de 15 años, como en el caso de la red semafórica.

Los funcionarios entrevistados de cada una de las entidades objeto del estudio coinciden en que “no hay información primaria suficiente para una gestión eficiente, o por lo menos razonable de la movilidad y el transporte en su municipio”. Se hacen estudios puntuales en función de las necesidades más urgentes y no se cuenta con las herramientas apropiadas. Se manifiesta que no se tiene un registro sobre el número de vehículos que actualmente circulan por los principales corredores del área metropolitana y eso dificulta en gran medida las decisiones que tienen que ver con priorización de los corredores viales y determinación de los ciclos de semáforo. También se menciona la inhabilidad de recrear modelos con programas de software especializado, justamente porque no se cuenta con un insumo de calidad o datos de entrada y de soporte que garanticen buenos resultados que orienten a los profesionales en sus tareas. Una de las principales causas por la que se presentan estos inconvenientes con la información es porque las entidades disponen de recursos económicos muy limitados, por lo tanto no se logra capturar ni actualizar la información periódicamente y no es posible invertir en tecnología como apoyo para atender las necesidades de los municipios y de la población.

### **3.3 LOS DESACIERTOS EN LA INFORMACIÓN SECUNDARIA DEL ÁREA METROPLITANA**

Los principales documentos y normativas de soporte para los proyectos de

desarrollo urbano son el Plan Maestro de Movilidad (PMM) y el Plan de Ordenamiento Territorial de cada municipio (POT) de cada municipio, los cuales no solo inciden, sino que determinan directamente muchas de las condiciones del transporte y del sistema actual de movilidad en el área metropolitana de Bucaramanga.

En estos documentos se pone en manifiesto que las administraciones que los han desarrollado se han alejado de las políticas que promueven una movilidad sustentable y de la jerarquía de los modos de transporte en la pirámide de la movilidad. Así pues, mencionando algunos desaciertos resaltados por algunas entidades en las entrevistas, y corroborados por el autor mediante la revisión de los documentos, se encuentra el caso de las ciclorrutas propuestas en el PMM de Bucaramanga donde se definieron corredores con la infraestructura adecuada, pero se pasó por alto el tema de conectividad en la red, pensado para la bicicleta como un medio de transporte y no solamente como un instrumento lúdico. Esto se evidencia teniendo en cuenta que Bucaramanga es una ciudad que se mueve en sentido norte-sur, sur-norte y no hay una conexión clara en los trazados para el norte y el sur de la ciudad. Adicionalmente las pendientes del terreno en algunos trazados del PMM no corresponden a las encontradas en campo, no se tuvieron en cuenta factores como las restricciones por las secciones transversales de las vías y la imposibilidad de utilizar andenes en algunos tramos, entre otros aspectos. Por tal razón resulta muy complicado, quizá inviable llevar a la realidad un proyecto de ciclorrutas basado en los lineamientos del PMM.

Adicionalmente, según mencionan las direcciones de tránsito en la discusión sostenida con las entidades, el PMM de Bucaramanga definió una lista de obras prioritarias en la ciudad donde se concedió prevalencia a las obras de infraestructura para automóviles, es decir, que no se aplicó los principios de la pirámide de la movilidad que sostiene la importancia de dar prioridad a los peatones y la infraestructura que requieren como principales actores de la

movilidad. Cabe aclarar que la pirámide se estableció en el municipio de Bucaramanga en la reciente administración por eso no se tuvo en cuenta en el PMM, pero también es cierto que atiende al concepto de movilidad sostenible del que se viene hablando desde antes de la incursión de Metrolínea, y en ese sentido el PMM no está bien pensado para atender a las prioridades de la movilidad, por lo tanto se requiere replantear las políticas actuales por las que se rige la ciudad para encaminarlas a un desarrollo sostenible.

Esta situación también se ve reflejada en las disposiciones del POT de Bucaramanga, en el cual se estimula la construcción de edificaciones con gran cantidad de plazas de parqueo, lo que contribuye a la inclinación de los usuarios a adquirir vehículos particulares para realizar sus viajes cotidianos. En ese sentido el POT establece unas exigencias de cuotas de parqueo ligadas al uso del suelo y tomando un ejemplo, para el uso dotacional educativo se tiene que por cada 110 m<sup>2</sup> construidos en los estratos 4,5 o 6 se debe construir como mínimo, un espacio de parqueo. Lo mismo sucede para el uso residencial donde se encuentra que para los estratos 4, 5 y 6 se debe construir, en promedio, como mínimo 1.5 espacios de parqueo por unidad de vivienda [8]. Lo cual sugiere que si el constructor decide habilitar más espacios de parqueo, no hay inconveniente pues la norma habla de un 'mínimo', lo que ha marcado una tendencia negativa desde la perspectiva de la movilidad sostenible en el mercado de vivienda, ya que cuantos más espacios de parqueo tenga la unidad, más atractiva es para el comprador.

### **3.4 DESCENTRALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Actualmente puede decirse que los datos manejados por cada ente regulador se usan de manera individual o privada, lo que constituye una importante adversidad para la planificación, el control, y en general, para toda la gestión de la movilidad y el transporte. Esto se debe a que no existe, o existe muy poca, información

centralizada de uso público con la que las entidades puedan contar para sus propósitos misionales. Adicionalmente los procedimientos para el intercambio de información entre los entes son complejos e intrincados, a la vez que lentos.

Toda esta descentralización en la información hace pensar en la necesidad del desarrollo de un sistema de información que desempeñe un papel fundamental en el proceso de difundir la información necesaria para las diferentes unidades donde se toman las decisiones. Y contribuya además a proporcionar la flexibilidad necesaria para las fuentes de información y los programas de recopilación.

Es imperioso, por tanto, un proceso de organización para una buena administración del recurso 'información', una reorganización donde prime la optimización de los flujos de datos y la accesibilidad a la información primaria de la que deben disponer las diferentes entidades.

### **3.5 LA FALTA DE UN ACUERDO METROPOLITANO**

Las entidades insisten en la necesidad de crear un acuerdo, en primera instancia, de las entidades públicas del área metropolitana, sin embargo, no se tiene muy claro el aspecto jurídico de dicho acuerdo, pues el transporte se maneja en el ámbito metropolitano pero el tránsito se maneja desde cada alcaldía.

Los funcionarios coinciden en que se deben unificar los esfuerzos de los municipios y tener una política de transporte compartida que permita combatir las externalidades negativas, que en su gran mayoría acontecen en la ciudad de Bucaramanga. Este municipio ofrece entre otras actividades, educación, trabajo, salud, ocio, comercio y demás servicios que atraen un elevado número de usuarios provenientes de los demás municipios del área metropolitana, y que aun estando matriculados en, llámese, Girón, Floridablanca o Piedecuesta y tributando en esos lugares, ocasionan contaminación, congestión, accidentalidad, entre

muchas otras externalidades justamente en Bucaramanga, lo cual apunta a una responsabilidad compartida entre las diferentes administraciones para hacer frente a esta problemática. Una prueba de la falta de políticas compartidas es el hecho de que la medida del pico y placa, -siendo esta una medida regresiva que favorece a los que tienen más dinero porque se compran otro vehículo- [9], no se implementa en conjunto en el área metropolitana sino únicamente en Bucaramanga, lo que implica desarticulación entre los municipios en los procedimientos para regular el tránsito.

En términos de modalidades de transporte en el área metropolitana se tiene el transporte masivo, el transporte colectivo, el mixto y el individual, lo que apunta a que debería existir una única autoridad que regule el funcionamiento de los diferentes modos y que brinde políticas encaminadas a afrontar los retos comunes que comparten las entidades y las administraciones del área.

### **3.6 EL OBSERVATORIO METROPOLITANO (OMAMB)**

Si bien es cierto que cada uno de los municipios tiene su propia problemática de transporte, los responsables de la movilidad comparten retos comunes para reunir información primaria que les permita una gestión más eficiente. En ese orden de ideas surge la iniciativa de consolidar el observatorio metropolitano del área metropolitana de Bucaramanga (OMAMB), el cual maneja varias líneas de acción incluyendo una dedicada a la movilidad. Dentro de esta línea se hace seguimiento de los principales elementos de movilidad como son: la demanda, la oferta, la sostenibilidad, aspectos financieros etc. Sin embargo, las entidades señalan que no se está llevando un trabajo conjunto metropolitano donde se logre compartir y unificar la información, ni existe una plataforma o un sistema de información de acceso a los datos de dicho observatorio, lo que sugiere que aún falta mucho trabajo por parte de las administraciones locales para unificar objetivos entre las

entidades públicas para la recolección, procesamiento y uso de la información en el área metropolitana, de forma conjunta y cooperativa.

### **3.7 EL IMPACTO DEL TRANSPORTE INFORMAL**

El transporte informal, también conocido como 'piratería' del transporte, es aquel que se presta sin apego a las normas que regulan y reglamentan estas actividades [10]. Según estudio del OMAMB únicamente en Bucaramanga, se identificaron 46 terminales de transporte informal que cuentan con un grado de organización y despacho para la administración del servicio, así como un grado de reconocimiento y aceptación por parte de sus usuarios, que necesariamente son personas que han migrado del transporte público formal al informal.

Las consecuencias del crecimiento de la piratería del transporte han sido significativas en las proyecciones del uso del transporte público. Para el año 2007 se proyectaba que el transporte público colectivo movilizara 580 mil personas por día y las cifras indican que en el año 2013 apenas se validaron 325 mil pasajes diarios. [7]

La mala calidad del servicio ofrecido por el sistema de transporte público del área metropolitana, donde el transporte masivo no ha dado los resultados que se esperaban, han promovido este fenómeno que necesita una revisión con lupa para entender mejor su dinámica y los planes que se pueden implementar para su mitigación.

### **3.8 LAS EXTERNALIDADES NEGATIVAS DEL ACTUAL MODELO DE TRANSPORTE**

La principal de las externalidades en los municipios del área metropolitana, es la congestión. Esta sucede por la escasez de infraestructura combinada con el exceso de demanda de vehículos y se sufren pérdidas económicas en tiempo y en consumo de energía [10]. También se tiene la accidentalidad como una externalidad que no discrimina modalidad de transporte y que se presenta por diversas razones como los excesos de velocidad, la imprudencia, la falta de conciencia ciudadana, la irresponsabilidad entre otras, y es difícil cuantificar los costes asociados. Finalmente se encuentra la contaminación, que puede ser ambiental o auditiva, y se debe al uso excesivo de los vehículos y modos de transporte no sustentables. [10]

Por todo lo expuesto anteriormente, se esclarece el cuestionamiento planteado en el numeral 3.1 referente a la disponibilidad de información de acceso público, y se llega a la conclusión de que no existe mucha más información de la que se muestra en las páginas web oficiales de las entidades.

## **4. ANÁLISIS CUANTITATIVO Y VALORACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Uno de los objetivos del presente trabajo hace énfasis en la medición o cuantificación del estado de las variables relativas a los datos empleados en el área metropolitana para la planeación y el control. Para tal fin se hace necesario desarrollar una serie de indicadores que nos informe sobre un aspecto con una calidad de información que sobrepase el mero dato. Los indicadores deben acatar un conjunto de exigencias con respecto a la perspectiva del desarrollo sostenible y deben revelar la eficiencia de las decisiones que se toman en términos de movilidad como un reflejo de la calidad de la información que se usa para sustentarlas.

### **4.4 LA DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES**

Es necesario representar múltiples variables relacionadas con el estado de la información de movilidad y transporte. En especial interesan la calidad la cantidad y la actualización de los datos. A continuación, se presentan tres indicadores obtenidos a partir del acercamiento a las entidades de planeación y regulación del transporte y la movilidad del área metropolitana (ver anexo 1), donde se le preguntó a los funcionarios por el estado de los datos que manejan y la información que recolectan. La calificación se definió de 0 a 10, siendo 0 el estado más bajo y 10 el mejor, lo cual permite tener la valoración cuantitativa de cada indicador.

Para efectos prácticos se define una estimación arbitraria por parte del autor para dar una valoración cualitativa de la información, de la siguiente manera.

- Para valores promedio entre 0 y 4, se considera una valoración deficiente.
- Para valores entre 5 y 6 se considera una valoración aceptable.

- Para valores entre 7 y 8 se considera una valoración buena.
- Y para valores entre 8 y 10 se considera una valoración muy buena.

La siguiente tabla indica las abreviaturas de las entidades para lograr una fácil representación en las gráficas de los indicadores.

Tabla 1. Abreviaturas de las entidades del área metropolitana.

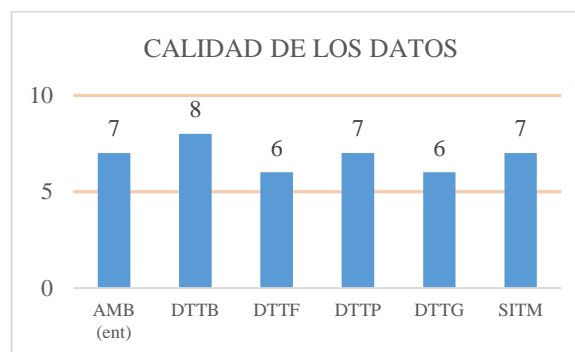
ENTIDAD	ABREVIATURA
Área Metropolitana de Bucaramanga (entidad)	AMB
Dirección de Tránsito de Bucaramanga	DTTB
Dirección de Tránsito de Floridablanca	DTTF
Dirección de Tránsito de Piedecuesta	DTTP
Dirección de Tránsito de Girón	DTTG
Sistema de transporte masivo, Metrolínea	SITM

Fuente: Elaboración propia

- **Calidad del recurso**

La calidad de la información que se recolecta para planear y gestionar el transporte y la movilidad es un aspecto fundamental que favorece la toma de decisiones acertadas y resolver las problemáticas que acaecen en el conjunto urbano.

Figura 2. Representación cuantitativa de la calidad de la información



Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas a entidades.

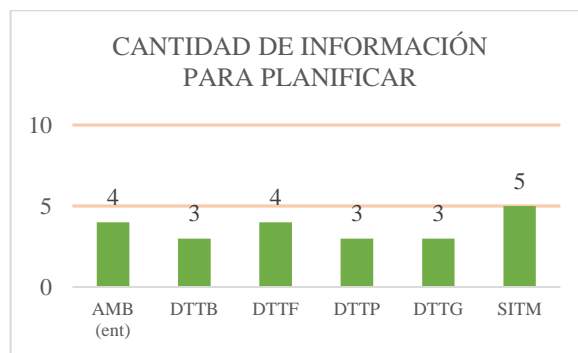
En la gráfica se observa que las calificaciones proporcionadas por las entidades en cuanto a la calidad global del recurso información, oscilan entre 6 y 8 puntos sobre 10, dando como resultado promedio un valor de 7 sobre 10, que corresponde a una valoración de bueno.

La conclusión es que, teniendo en cuenta que la calidad es independiente de la cantidad, las entidades hacen un ejercicio juicioso en cuanto a los datos que recopilan, y aunque siempre hay margen de mejora, el resultado es afable, para este indicador.

- **Cantidad de información disponible**

Resulta de preciada importancia contar con un volumen de información relevante que muestre el comportamiento de las variables a lo largo del tiempo, para comprender su dinámica y su evolución. Es importante para las entidades llevar un registro histórico de sus estudios.

Figura 3. Representación cuantitativa de la cantidad de la información



Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas a entidades.

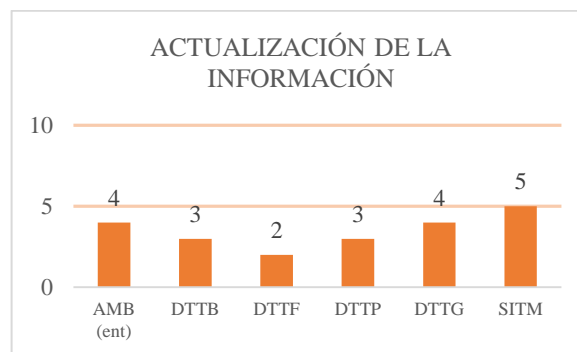
En la anterior gráfica se aprecia que las calificaciones proporcionadas por las entidades en cuanto a la cantidad de la información disponible, oscilan entre 3 y 5 puntos sobre 10, dando como resultado promedio un valor de 4 sobre 10, que corresponde a una valoración de deficiente.

La conclusión es que debido a los bajos recursos, la falta de tecnología y la falta de trabajo cooperativo entre los municipios impiden la disponibilidad de un volumen de datos acorde a las necesidades del área metropolitana.

- **Actualización periódica de los datos**

Este aspecto va de la mano con la cantidad de datos disponibles y resulta imprescindible para conocer la actualidad de las necesidades de la población y planear basados en situaciones reales.

Figura 4. Representación cuantitativa de la cantidad de la actualización de la información.



Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas a entidades.

En esta gráfica se aprecia que las calificaciones proporcionadas por las entidades en cuanto a la actualización de la información, oscilan entre 2 y 5 puntos sobre 10, dando como resultado promedio un valor de 3,5 sobre 10, que corresponde a una valoración de deficiente.

La conclusión es que, por los mismos factores que en el caso de la cantidad, no se cuenta una apropiada actualización de los datos que sirven de insumo para la planificación del conjunto urbano.

La valoración que se hace a partir de los anteriores indicadores en todo lo

referente a planificación y regulación, es de bueno en cuanto a la calidad e insuficiente en cuanto a la cantidad y la actualización. El resultado constituye una valoración bastante preocupante teniendo en cuenta que las dificultades que experimenta el área metropolitana a día de hoy tienden a empeorar en la medida que siga creciendo el parque automotor y la densidad poblacional de la región.

## 5. CONCLUSIONES

Las conclusiones y las recomendaciones que se presentan a continuación corresponden a un pequeño atisbo del estado de la movilidad y de la información del área metropolitana, que invita a la posterior profundización en cada uno de los temas expuestos para procurar la formulación de soluciones reales, viables y eficientes para mitigar los efectos del complejo problema de movilidad y transporte que acontece en el conjunto urbano de los cuatro municipios del área metropolitana de Bucaramanga.

- El concepto de desarrollo sostenible busca la integración de elementos sociales, económicos y ambientales, y persigue la armonía entre el desarrollo urbano y los impactos causados en su consecución. Este enfoque debe incorporarse, ineludiblemente, en las políticas de planificación del área metropolitana, de tal manera que se dé comienzo a proyectos de largo plazo que garanticen que las futuras generaciones tengan un espacio digno y con condiciones ambientales apropiadas y recursos suficientes para su subsistencia, porque como lo mencionara Mikhail Gorbachev, cuando las generaciones futuras juzguen a las que vinieron antes de los presentes respecto a temas ambientales, quizá lleguen a la conclusión de que no sabían, pero nosotros debemos evitar pasar a la historia como las generaciones que sí sabían, pero no les importó.
- La separación de las actividades diarias en diferentes partes de la ciudad junto con la expansión urbana traen consigo la movilidad forzada de las personas. Por tal razón la pirámide de la movilidad debe imponerse en la proyección urbana del transporte de manera tal que se pueda recuperar el

equilibrio de la estructura urbana para garantizar un uso eficiente de las redes de servicios.

- La recolección, procesamiento, análisis y cabal utilización de la información primaria para efectos de planificación y regulación del transporte, debe ser una prioridad para las administraciones, que mediante sus respectivas entidades deben garantizar que las decisiones que se tomen e inciden en el bienestar de la población, tengan un fuerte sustento en los datos obtenidos del comportamiento y la dinámica de las variables implicadas en las necesidades a resolver.
- En términos ambientales la incursión del sistema de transporte masivo en el área metropolitana, resultaba necesario sin ningún tipo de cuestionamiento. Las personas extrañan el sistema convencional que operó durante muchísimos años con un volumen bastante importante de vehículos que le garantizaba al usuario un buen servicio puerta a puerta cada par de minutos, pero con unos costos y unas externalidades negativas demasiado altas para el área metropolitana. El problema ocurre en la implementación del nuevo sistema que se planificó y se ejecutó de forma deficiente, en primera instancia. Sin embargo ahora las miradas deben estar enfocadas en cómo mejorar el sistema masivo y cómo hacerlo sostenible, eficiente y atractivo para las personas.
- En el actual modelo equivocado de transporte, se hicieron demasiados esfuerzos para ganar tiempo que no han dado como resultado una reducción del tiempo que destinamos al transporte (permitiendo disponer de más tiempo para el ocio, la convivencia, el arte, la participación democrática... o el trabajo), sino que de forma perversa se han traducido en un aumento de las distancias por recorrer, manteniéndose intacto o incluso aumentando el tiempo que empleamos en el transporte. [11]

- La descentralización y falta de trabajo cooperativo en el manejo de la información y los datos de planeación y regulación imposibilitan la gestión eficiente del sistema de movilidad, que al final se ve reflejado en la calidad de vida de los ciudadanos que sufren el desgaste en cada una de las vías y espacios públicos de la ciudad a causa de una pésima planificación.
- Para contribuir a la calidad de los datos recolectados se debe contar con el incremento del personal capacitado para tal fin, así como las herramientas tecnológicas apropiadas, tanto en instrumentos de medida y observación como en software de procesamiento y modelación de escenarios que posibilite la simulación y orientación en las situaciones de movilidad de una forma más ajustada a la realidad, con insumos actualizados periódicamente y en volúmenes pertinentes para ser más asertivos en las decisiones finales. Todo esto necesariamente debe ir de la mano con un aumento, se insiste, en los recursos económicos destinados a las entidades encargadas.
- Finalmente mencionar que la investigación cuando va ligada a los problemas reales de la sociedad, representa el instrumento más valioso, en aras de procurar soluciones para mejorar la calidad de vida de la población, y es por esta razón que las universidades, y centros de investigación, trabajando complementariamente con las entidades públicas y privadas, deben estar presentes en los planes de proyección para el desarrollo de la urbe, pues su participación es tan importante como necesaria. El autor desea que el presente estudio se logre complementar con arduos y esmerados trabajos posteriores que permitan favorecer la búsqueda de las anheladas soluciones de movilidad.

## 6. RECOMENDACIONES

- El presente trabajo resalta la condición de que el tiempo, las distancias y los medios de transporte que utiliza una persona para sus viajes dentro de la ciudad, no están de ninguna manera preestablecidos, sino que son las políticas de los municipios las que determinan las condiciones del sistema de movilidad. La recomendación aquí es buscar las estrategias, por medio de las políticas municipales para mejorar el servicio de transporte público, pues la demanda de este está determinada en buena parte por la calidad de su prestación. También se recomienda la construcción de infraestructura y el desarrollo de proyectos para peatones y ciclistas, para que como se ha demostrado en la práctica, sean las mismas obras las que induzcan a las personas a migrar del uso del vehículo particular a otros modos más sustentables y saludables.
- Las administraciones locales deben replantear la importancia del sistema de movilidad y transporte dentro del desarrollo económico de la región y del país, ya que se estima que el 8.3 % del P.I.B [12] corresponde a transporte. Las nuevas políticas deben considerar como base los tres pilares del desarrollo sostenible que son: el desarrollo económico, la protección ambiental y la equidad social. Se deben mejorar los lineamientos dentro de los planes municipales pero también se debe mejorar considerablemente el presupuesto y los recursos para las entidades encargadas de la planeación.
- Se recomienda la revisión objetiva y enfocada a soluciones sustentables, del Plan Maestro de Movilidad y el Plan de Ordenamiento Territorial de cada uno de los municipios en términos de transporte para dar prioridad a

la pirámide de la movilidad en la cual el peatón debe ser el actor número uno y en función del cual se deben pensar todos los proyectos de desarrollo urbano. El ciudadano no debe seguir siendo degradado a un simple consumidor. Un ejemplo de este enfoque lo ha dado la ciudad de Medellín en el departamento de Antioquia, donde se modificó el P.O.T y se revirtió el tema de construcción de espacios de parqueo en edificaciones, grosso modo, cambiando el concepto de cuantía 'mínima' de parqueo por cuantía 'máxima', lo que significa que donde antes cómo mínimo debiera construirse un espacio de parqueo, ahora se debe construir un espacio, como máximo. [13]

- Como base de los lineamientos para la eficaz recopilación y accesibilidad a la información se recomienda la creación de una plataforma o sistema de información que permita, de forma unificada, estructurar toda la información del área metropolitana y la disponibilidad para todas las entidades públicas y privadas que desempeñan algún papel en el proceso de planificación de la ciudad.
- El correcto procesamiento y la cabal utilización de los datos, se reduce a la disposición de profesionales especializados y/o con amplios conocimientos y experiencia en los temas de movilidad y transporte. La recomendación es un llamado a las universidades santandereanas donde lamentablemente no se incluyen en el plan de estudios de Ingeniería Civil más de dos asignaturas (una en el caso de la U.I.S, y una electiva) relacionadas con la movilidad y el transporte, hecho que justifica en gran parte la carencia de profesionales y especialistas en el área, que se hagan cargo de contribuir a mitigar los problemas de la región.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Möller R. Movilidad de personas, transporte urbano y desarrollo sostenible en Santiago de Cali, Colombia. [PhD Tesis]. Cali, Colombia. Universidad del Valle, 2003.
- [2] Knoflacher H, Zur Harmonie von Stadt und Verkehr, segunda edición, Böhlau Viena. Köln, 1996.
- [3] MEDINA, Alexis. Informe diagnóstico, análisis y conclusiones de movilidad. Informe del Área Metropolitana de Bucaramanga. Bucaramanga; 2015.
- [4] Dirección de tránsito de Bucaramanga. Oficina de la bici. Disponible en: [http://transitobucaramanga.gov.co/oficina\\_de\\_la\\_bici.php](http://transitobucaramanga.gov.co/oficina_de_la_bici.php) [consultado 2 de Diciembre de 2016].
- [5] Merlo J. La evaluación de la calidad de la información web: aportaciones teóricas y experiencias prácticas. Publicado en Recursos informativos: creación, descripción y evaluación. Mérida: Junta de Extremadura, 2003, p. 101-110. (Sociedad de la información, 8).
- [6] Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Lección 3. Información primaria y secundaria. Disponible en: [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/109105/seminario%20de%20investigacion%20posgrado/leccin\\_3\\_\\_informacin\\_primaria\\_y\\_secundaria.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/109105/seminario%20de%20investigacion%20posgrado/leccin_3__informacin_primaria_y_secundaria.html). [consultado el 6 de Diciembre de 2016].
- [7] Observatorio Metropolitano del área metropolitana de Bucaramanga. Aproximación a la magnitud del transporte informal en el area metropolitana de Bucaramanga. 2014.

- [8] Plan de Ordenamiento Territorial de Bucaramanga, segunda generación. 2013-2027, pp. 536-539. Acuerdo municipal 011 de 2014.
- [9] Cabrera M, Guerrero J. Evaluación de la medida del pico y placa en Bogotá D.C. [Tesis de pregrado]. Bogotá, 2005.
- [10] Fernández Y, Olmedillas B. Transporte, externalidades y coste social. Cuadernos de Economía, Vol. 25, 2002, pp. 25-45.
- [11] Riechmann J. Tiempo para la vida. La crisis ecológica en su dimensión temporal, primera edición, del Genal ediciones, Málaga, España, 2003.
- [12] Ministerio de Transporte de Colombia. Anuario estadístico. Transporte en cifras. 2015. Disponible en:[https://www.mintransporte.gov.co/Documentos/documentos\\_del\\_ministerio/Estadisticas](https://www.mintransporte.gov.co/Documentos/documentos_del_ministerio/Estadisticas). [consultado el 15 de Diciembre de 2016]
- [13] Plan de Ordenamiento Territorial de Medellín, Antioquia. Acuerdo 48 de 2014, pp. 487-491.

## BIBLIOGRAFÍA

Dirección de tránsito de Bucaramanga. Oficina de la bici. Disponible en: [http://transitobucaramanga.gov.co/oficina\\_de\\_la\\_bici.php](http://transitobucaramanga.gov.co/oficina_de_la_bici.php) [consultado 2 de Diciembre de 2016].

Knoflach H, Zur Harmonie von Stadt und Verkehr, segunda edición, Böhlau Viena. Köln, 1996.

MEDINA, Alexis. Informe diagnóstico, análisis y conclusiones de movilidad. Informe del Área Metropolitana de Bucaramanga. Bucaramanga; 2015.

Merlo J. La evaluación de la calidad de la información web: aportaciones teóricas y experiencias prácticas. Publicado en Recursos informativos: creación, descripción y evaluación. Mérida: Junta de Extremadura, 2003, p. 101-110. (Sociedad de la información, 8).

Möller R. Movilidad de personas, transporte urbano y desarrollo sostenible en Santiago de Cali, Colombia. [PhD Tesis]. Cali, Colombia. Universidad del Valle, 2003.