Jose Angel Loaiza Quintero

Transporte Escolar Sostenible

Proyecto de grado para obtener el título de Diseñador Industrial

Universidad del Valle
Facultad de Artes Integradas
Departamento de Diseño

Dirección del proyecto de grado:
Prof. Ing. Cristian Chamorro

Santiago de Cali, Colombia
Agosto de 2013

Agradecimientos

Este trabajo es el resultado de mucho discutir internamente y externamente con otros, como todo ser social, recalara constantemente la responsabilidad de lo que soy en buena parte, a la formación que recibí desde mis padres, Pachita y Gilbert, en la convivencia que integre con hermanos y hermanas, Alfredo, Juan, Stella y Julie, además del acompañamiento de buenas almas que rodearon mi círculo de amistades y docentes de la Universidad del Valle y a los que no necesariamente están inmersas en ella.

A los docentes Diego Medina y demás docentes de la Escuela Maria Panesso, que abrieron sus puertas y disposición profesional a mis inquietudes.

A todos y todas mil gracias por su apoyo y asistencia, dejo en Dios la voluntad de continuar el fortalecimiento y el desarrollo de nuevas interacciones sociales para el crecimiento de todos, de mi parte siempre daré todo lo que este en mis posibilidades para hacer de mi mundo... nuestro mundo... un lugar mejor.

Contenido

Página

1. Resumen 7
2. Introducción 8
3. Marco Conceptual 11
   - 3.1 Actividad humana en el planeta 12
   - 3.2 Desarrollo Sostenible 17
     - 3.2.1 Sostenibilidad Débil 20
     - 3.2.2 Sostenibilidad Fuerte 21
     - 3.2.3 Sostenibilidad Superfuerte 22
   - 3.3 Temas de discusión y divergencia 23
     - 3.3.1 Tecnología y ciencia 24
     - 3.3.2 Crecimiento económico y desarrollo social 27
     - 3.3.3 Suficiencia y calidad de vida 29
   - 3.4 Calidad de vida, Confort y su relación con el Transporte 30
   - 3.5 Confort 34
   - 3.6 El Factor de la distancia 36
   - 3.7 Transporte y organización espacial 38
   - 3.8 Transporte urbano 42
   - 3.9 Transporte escolar 46
4. Planteamiento del problema 53
5. Objetivo del proyecto 56
   - 5.1 Objetivos específicos 56
6. Justificación 57
7. Metodología y resultados de investigación 59
   - 7.1 La localización y contexto educativo 60
   - 7.2 Panorama general y educativo de las comunas 4 y 5 62
   - 7.3 Exploración de la movilidad en la Escuela María Panesso 71
     - 7.3.1 Una aproximación a las variables 74
     - 7.3.2 Cruce de variables 78
     - 7.3.3 Cobertura 96
   - 7.4 Transporte público en la red local 100
   - 7.5 Conclusiones finales de la investigación 104
8. Propuesta para el transporte escolar 107

8.1 Características de la red local para el transporte escolar 108

8.2 Ajuste del sistema de transporte público a las necesidades de la población a través de la red local .. 112

8.2.1 Posibilidades y alcances desde el sistema MIO 113

8.3 Características y lineamientos de diseño para las alternativas 120

9. Conclusiones finales 122

10. Bibliografía 124

Anexo 1, Formato de encuesta..... 128

Anexo 2, Tasa neta de asistencia escolar DANE..... 129

Figuras y Gráficas

Página

Figura 1, tipos de conexiones en la red de transporte 39
Figura 2, esquema del sistema de transporte urbano..... 50
Figura 3, esquema del problema de investigación..... 55
Figura 4, ubicación de la Escuela María Panesso..... 61
Figura 5, zonificación por áreas de actividad, año 2000 62
Figura 6, distribución de la comuna 4 por estratos 64
Figura 7, distribución de la comuna 5 por estratos 64
Figura 8, pirámide poblacional SISBÉN comuna 4..... 65
Figura 9, Nivel Educativo de población SISBÉN comuna 4 ... 66
Figura 10, nivel educativo población / SISBÉN III..... 66
Figura 11, tipo de Institución educativa, en población SISBÉN comuna 4..... 67
Figura 12, tipo de establecimiento al cual asiste la población SISBÉN III..... 67
Figura 13, asistencia escolar en la Comuna 4..... 68
Figura 14, asistencia escolar en la comuna 5..... 68
Figura 15, diagrama de bloques para la consulta 72
Figura 16, Distribución de la muestra según el nivel escolar .. 79
Figura 17, Distribución de la edad, grado escolar y sexo..... 79
Figura 18, Distribución de la asistencia por comuna..... 80
Figura 19, diagrama de la edad en función de la distancia y modo de transporte..... 81
Figura 20, distribución de los modos en la ida a estudiar..... 83
Figura 21, rangos de distancia por modo utilizado en el arribo 83
Figura 22, técnica usada en la ida en relación con los motivos de la misma 84
Figura 23, diagrama del valor económico, su percepción, y los modos usados en la ida 85
Figura 24, diagrama del tiempo con respecto a su percepción y las modalidades..... 86
Figura 25, diagrama del tiempo de ida en relación con el tiempo de vuelta..... 89
Figura 26, diagrama del costo de la ida y el de vuelta en función del modo de transporte..... 90
Figura 27, distribución de la calidad de la red de transporte urbana..... 91
Figura 28, distribución de cómo se percibe la calidad de la seguridad 92
Figura 29, distribución de la calidad del servicio transporte público..... 93

Figura 30, distribución de la calidad del modo de transporte usado 94
Figura 31, diagrama de la calificación de los modos de transporte y los motivos de elección 95
Figura 32, distribución de la muestra y potencial población en la cobertura 99
Figura 33, estructura principal de la red local de transporte escolar 100
Figura 34, buses articulados 101
Figura 35, bus padrón que se desplaza por las vías pretroncales 101
Figura 36, bus alimentador de rutas troncales 101
Figura 37, trazado de rutas pretroncales sobre la localización de la Escuela María Panesso 102
Figura 38, trazado de rutas alimentadoras sobre la localización de la Escuela María Panesso 103
Figura 39, red local y nodos de intersección 109
Figura 40, parámetros estándar de las escaleras 115
Figura 41, silla básica en el sistema MIO 115
Figura 42, modificación de silla Promiurban 116
Figura 43, trazado de ruta escolar desde el MIO 117
Figura 44, sentido B de la ruta escolar local 118
Figura 45, sentido A de la ruta escolar local 118

1. Resumen

El presente proyecto busca determinar las condiciones que favorezcan el transporte escolar de manera sostenible para los estudiantes de la Escuela Maria Panesso de la comuna 5, en términos de confort y distancia. Se construye ese estado desde una primera fase indagatoria, que la compone información oficial recolectada sobre educación y el estado de la localidad de la comuna 5, y una información obtenida directamente de las personas involucradas en el transporte de los niños mediante un trabajo de campo que se construye principalmente de una entrevista-encuesta. Y una segunda fase propositiva, donde se proponen modificaciones para que las condiciones se forme desde el sistema de transporte urbano MIO. Derivado de este proceso, se plantea una estrategia metodológica que resume el proceso que puede ser replicado en cualquier otra institución y localidad urbana, al menos de la ciudad de Cali.

El transporte como medio para transformar la vida de las personas, no debe descuidarse por parte del Estado para el desarrollo de las actividades educativas en las instituciones públicas, el no hacerlo está poniendo en riesgo no solo la integridad y el correcto desempeño de los niños antes, durante y después de estudiar, sino que además altera las condiciones laborales de los padres o adulto responsable del menor.

Palabras claves: Actividades humanas; Sostenibilidad; Calidad de vida; Trasporte urbano; Transporte escolar.

2. Introducción

Entre los rasgos que caracteriza la vida humana se encuentra la necesidad de traspasar físicamente una frontera para desarrollarse en actividades que no puede llevarse a cabo previamente en el lugar de origen o en el que se encuentra inicialmente; es una situación presente en todos los aspectos de la vida y va desde la supervivencia hasta la distención y participación en comunidad.

De la misma forma, la necesidad de transportar se convierte en el fenómeno de la movilidad, que parece ser una dinámica natural y necesaria para la vida y el delicado sostenimiento no sólo de las actividades humanas, porque de lo contrario, ¿qué sucedería con la biodiversidad marina sin el flujo de las corrientes oceánicas?, o ¿cómo se abastecería de alimentos la población de las grandes ciudades sin los recursos alimenticios de otros lugares dedicados al cultivo de alimentos? y ¿cómo sería en ese sentido, la vida sin el intercambio de materia y energía?, son interrogantes que implican la compresión de sistemas y variables que se irán acotando en el desarrollo del marco teórico hasta el planteamiento general del problema del proyecto.

Dentro de las actividades humanas que buscan un estado de bienestar y calidad de vida, la movilidad, se ejerce dentro de un sistema de transporte que cambia en razón del contexto socio-cultural, de la economía y el entorno físico donde se produce, estas dependencias dan lugar a variaciones en las características de la movilidad, de un lugar a otro. Y su construcción se complementa con la noción de la distancia que se proyecta entre el origen y el destino; es un factor que influye de manera directamente proporcional sobre el acceso de las personas hacia sus actividades, es decir, entre más distante se encuentren, mayor serán los criterios a evaluar para tomar una decisión en la movilidad.

En ese sentido, el sistema de transporte es un escenario para la movilidad y su desarrollo como actividad mediadora. Conecta a las personas con las demás actividades que le generan una calidad de vida, y como resultante, las diferenciaciones en la movilidad hacen que a su vez existan variaciones en la accesibilidad a los bienes y servicios fundamentales para el desarrollo de las actividades de una sociedad.

Por lo tanto, el sostenimiento de las actividades humanas (incluida la movilidad) corresponde no solo al ejercicio de sus metodologías y técnicas a través del tiempo, en la demanda de recursos y en la emisión de sus residuos, sino además a la capacidad de las personas para transportarse, asistir y permanecer en ellas. Esto liga la posibilidad de desarrollo a las condiciones técnicas, sociales, económicas, ambientales y donde se lleva a cabo la actividad humana de movilizarse... de transportarse.

Una vez aproximada la dimensión del sistema de transporte dentro de la vida humana, este proyecto de investigación es orientado hacia el sostenimiento de una de las aplicaciones concretas del sistema de transporte que comprende la interconexión de los estudiantes con las instituciones educativas, y que adquiere el nombre de Transporte Escolar.

La actividad educativa asimismo como cualquier otra actividad humana, establece sus escenarios para acceder y hacer efectiva la posibilidad de satisfacer la necesidad de educarse, y estas condiciones se encuentran dentro del sistema mismo de educación y las circunstancias del sistema transporte. Y en ese sentido, la construcción cotidiana de la movilidad escolar en una institución pública puede incurrir en procesos que le dificultan su desarrollo, dado que la responsabilidad recae exclusivamente sobre los padres o el adulto responsable, cuyos recursos económicos y técnicos son limitados, y la oferta del sistema de transporte no responde a sus necesidades de confort y distancia.

En esa dirección y con la intensión de establecer una metodología para el desarrollo sostenible del transporte escolar, el presente proyecto plantea su estudio en tres etapas: la primera, establece un marco de referencia para los conceptos de sostenibilidad, calidad de vida, distancia y transporte que servirán de soporte teórico para las siguientes dos etapas.

En la segunda etapa, se identifican las condiciones del transporte escolar que desfavorecen o dificultan el desarrollo del transporte escolar en el objeto de estudio, en la Institución Educativa Simón Rodríguez sede Maria Panesso de la ciudad de Cali, una institución educativa pública, cuya capacidad máxima es de 350 estudiantes, esto propicia el proceso de investigación y desde allí identificar los fenómenos que pueden replicados en cualquier otra institución pública, y que incurren

en circunstancias problemáticas para el desarrollo del transporte escolar.

Para ello se plantea un trabajo de campo que comprende un primer acercamiento etnográfico, con la intensión de describir y aproximarse a las condiciones del sistema de transporte que rodea a la institución, para luego construir desde allí las primeras relaciones de las variables plausibles en la realidad y en los conceptos teóricos; posteriormente se presentaran los resultados de una encuesta que se implementó sobre una muestra representativa de 26 casos, número que se establece según lo correspondiente a los criterios de la teoría básica de muestreo estadístico para una población 350 estudiantes, suponiendo que la capacidad educativa en cupos escolares estuviese completamente satisfecha.

El contenido de la encuesta indaga a los padres o el adulto responsable, para adquirir información cuantitativa y cualitativa acerca de la movilidad escolar, con especial interés en la percepción de los usuarios en elementos como las condiciones físicas en las vías, el costo económico del transporte escolar, la calidad de los modos (técnicas) de transporte usados y los ofertados por el sistema de transporte público. Todas estas son variables que influyen en la movilidad de cualquier actividad humana, y el sistema educativo no es extraño a eso, pero nada dicen si no analizan.

Es por ello que en la tercera y última etapa, se procede con el análisis de la información arrojada por el trabajo de campo. Para luego plantear sugerencias, opciones y una estrategia metodológica para abordar las soluciones del transporte escolar en la Escuela María Panesso como de cualquier otra institución pública. Y por último en esta tercera etapa, se plantearan los lineamientos y determinantes elementales para el diseño de alternativas para el transporte escolar que favorezcan la accesibilidad al sistema educativo en términos sostenibles y en condiciones de confort para los niños.

Este último proceso es alimentado teóricamente desde la base conceptual que se expondrá a continuación en este documento y los resultados de la investigación en el trabajo de campo.

3. Marco Conceptual

Este capítulo agrupa la exploración de nociones y aspectos de la vida humana en el planeta que ayudan a relacionar conceptos como la naturaleza, las actividades humanas y el desarrollo sostenible, que parten del planteamiento que se establece sobre cada una de ellas desde campos como la economía y la ecología. Si bien resumir sus contenidos en detalle no es sencillo, este proyecto parte desde las apuestas conceptuales fundamentales de cada campo, ya que desde esta base teórica surgen la mayoría de los modelos de desarrollo sostenible. Se espera que con ello, se puedan abrir cuestiones, caminos y argumentos que complementen la lectura de la problemática de la sostenibilidad en el estado actual de las actividades humanas.

De esta forma, el desarrollo sostenible de las actividades humanas parte desde una visión general como un macro-sistema abierto en el que se entran y emiten materiales a la biosfera, de manera equilibrada, para no comprometer los recursos hacia el futuro de las actividades mismas.

Internamente, en el macro-sistema a su vez interactúan sistemas específicos de actividades entre sí para el ejercicio y la sostenibilidad de su totalidad. Y el sistema de transporte como parte de ellas, hace parte del desarrollo sostenible de una sociedad, donde se establece a manera de sistema mediador entre los demás sistemas de actividades.

Sobre este principio mediador, se establecen los cimientos de la movilidad que aportan al desarrollo de todas las actividades mismas, pero, ¿hasta dónde influye el sistema de transporte en la vida de las personas?, es una cuestión por la cual este proyecto inicia desde una visión general de las actividades humanas en el planeta, en el sentido de que el impacto que pueda darse sobre la vida de las personas, puede verse ampliamente cuando las dimensiones del planteamiento del problema se abarcan más allá de lo que se tiene a simple vista, en este caso, la sostenibilidad del sistema de transporte escolar sería limitada se abordara sólo como un problema del sistema transporte urbano.

3.1 Actividad humana en el planeta

El planeta tierra como hogar de la vida conocida por el hombre, funciona en su totalidad como un sistema cerrado llamado Biosfera (Hutchinson, 1970), ya que aún no se controlan las fuerzas ni los mecanismos prácticos para intercambiar materia con el espacio exterior; tan solo se han puesto en órbita maquinas que a manera de sondas exploratorias van más allá de la órbita lunar, pero que en conjunto son cantidades despreciables de materia en relación con nuestro planeta y el universo que está allá afuera. En la Biosfera se identifican dos grandes reinos, aquellos en los que se contiene la vida y su medio geológico, estos dos se clasificaron respectivamente como los reinos biótico y abiótico por Lamarck en 1802. Se toma de referencia su teoría ya que sobre ésta se formuló la primera teoría de la evolución biológica y fue él quien acuñó el término biología para designar la ciencia que estudia los seres vivos.

En el reino biótico, se asientan todos organismos celulares que logran en su complejidad, la formación de lo que conocemos como vida, por ejemplo, las bacterias, el plantón, los reptiles, los peces, el ser humano, etc. Y en el reino abiótico se construye a partir de todo material sin vida, como minerales sólidos, el aire, el agua, el suelo, el subsuelo, y en general son todas aquellas sustancias puras o compuestas que forman el entorno material del planeta.

Todos los seres vivos del reino biótico requieren de fuentes de energía y mecanismos de reproducción para sostener la existencia, un ejemplo de ello se puede observar en el ciclo de vida del musgo, que se establece sobre ecosistemas húmedos, se reproduce de forma natural mediante esporas y se expande continuamente hasta donde las condiciones idóneas lo permitan, desarrollándose continuamente los ciclos de vida y muerte sobre las superficies que presenten la acidez, solides y humedad aptos para su realización (Conard, 1979). Se puede concebir entonces que, materialmente, todo ser vivo consume un ciclo de vida, y tiene un inevitable retorno material al medio abiótico.

El ciclo de vida en los ecosistemas naturales en los que el hombre no ha intervenido directamente, se desarrollan mecanismos altamente complejos de equilibrio energético, a partir de interacciones plenamente balanceadas para el gasto y el consumo de recursos, en el que la energía y los materiales

absorbidos por los organismos no producen alteraciones a largo plazo en la porción de biosfera al que pertenece, bien sea porque se obtienen de fuentes primarias, como las plantas, o a partir de otras especies, como lo hacen los depredadores de sus presas (Vernadsky, 1997).

La noción de balance en los ciclos de la naturaleza es importante para empezar a considerar a la biosfera no solo como un sistema que abastece de los medios materiales y bilógicos para el desarrollo de las actividades humanas, sino que además es un medio desde el cual se pueden asimilar las bases estratégicas para el desarrollo de los ciclos de desarrollo humano y con ella, la orientación sostenible de sus necesidades.

El ser humano como parte de este sistema global no es disímil a las necesidades de recursos y energía para su sustento como por ejemplo el agua y los alimentos básicos, sin embargo, en la humanidad no es suficiente el subsistir y reproducirse, sus formas de vivir están en constante reconstrucción y transformación, y este empuje es jalonado principalmente por cambios en el entorno físico-ambiental y por la carga de placer en el ejercicio de vivir, tal y como sucede en la alimentación y en el transporte, ya no basta con saciar esa necesidad básica, la comida y los vehículos ya se encuentran con la intensión de generar experiencias placenteras en la gastronomía y en la movilidad, no obstante, aun con la carga subjetiva y cultural que hay en su contenido, la premisa siempre ha sido la de vivir mejor.

En esa búsqueda, las actividades humanas se equipararon de un conocimiento que se fue acumulando en el tiempo y tiene dos órdenes, un conocimiento científico y otro tecnológico. Cada uno tiene sus propias prácticas y lógicas, por una parte la ciencia "trata de ampliar y profundizar el conocimiento de la realidad"; y la tecnología, "de proporcionar medios y procedimientos para satisfacer necesidades" (Acevedo, 1998), esto en la práctica puede visualizarse como una relación de dependencia en la que los conocimientos alcanzados por la ciencia pueden, y de hecho, logran aplicarse en mejoras tecnológicas.

Sin embargo, no existiría una base operativa en las ciencias sin los aspectos tecnológicos que le ayuden a trabajar en su investigación. Además, las necesidades de la humanidad que suelen trabajarse en los programas de investigación científica a su vez actualizan los retos que se plantean en los programas de

progreso tecnológico. En ese sentido, las relaciones entre ciencia y tecnología tienen una profunda interdependencia sobre el conocimiento apropiado y el aplicado.

De otra manera, si se deja a un lado los aspectos epistemológicos en la naturaleza de la ciencia y de la tecnología, en conjunto, se puede decir que ambos son medios ayudan a solventar las carencias de la humanidad (Acevedo, 1998), debido a que el hombre no está dotado biológicamente de elementos fisiológicos aptos para desarrollarse y vivir en entornos naturales hostiles, tal y como si lo disponen los demás seres vivos.

Esta carencia se compensa con el conocimiento y la destreza de la técnica en todos ámbitos de su cotidianidad, manifestándose en la transformación de la materia y el entorno físico que lo rodea y conseguir a partir de allí, una manera de vivir menos hostil o más placentera. Muestra de ello es la presencia de comunidades sofisticadas en lugares con climas extremos y cuyo ambiente afectaría gravemente la temperatura corporal de los seres humanos, por ejemplo, en ciudades como Las Vegas (EEUU), ubicada en el desierto de Nevada, o Rovaniem, situada en Finlandia, contigua al círculo polar ártico.

Pero, ¿Por qué vivir allí o acá? es una pregunta que solo puede resolverse mediante otras interrogantes sobre el mundo que rodea al hombre y que le tomó miles de años en tratar de resolverlas, y desde entonces se propició la transformación de su conducta, de su conocimiento y de su tecnología. Consecuencia de este último medio, se construyen los cimientos para contrarrestar los efectos nocivos que el entorno ejerce sobre los atributos físicos y corporales del hombre, y adelanta la transformación de su entorno natural hacia uno construido.

Si bien estas nociones sobre el desarrollo de la cultura material no son apremiantes para este proyecto, lo que sí se puede resaltar, es que a partir de en aquel momento, cuando el hombre se cuestiona sobre su entorno y lo transforma a su beneficio, la suerte del ser humano ya no estuvo atada al azar o a las dinámicas naturales de su entorno, sino al dominio de su conocimiento científico, y de forma más práctica, en su tecnología.

Es así como, por ejemplo los Beduinos de la península Arábiga utilizan turbantes en el desierto para protegerse del sol y la arena del desierto, y los Fenicios asentados en el extremo oriental del Mediterráneo navegaron y comerciaron a través del

mar, orientados por la estrella phoenica (la Estrella Polar). El valor atribuido a este tipo u otras especialidades en la sociedad ha variado a través del tiempo, donde "artefacto" no es un término genérico, sino más bien un término "genético" (Pacey, 1990), y en ese sentido propio de cada lugar y tiempo, ligada a la cultura y por ende a una sociedad.

Este valor se construye en dos dimensiones prácticas, una organizativa (de quienes contribuyen los medios para llevarla a cabo) y otra en la ideológica-cultural (del pueblo o entidad que la usa) (Pacey, 1990), e independientemente de la forma en cómo se constituye cada dimensión, el concepto evoluciona a los requerimientos del sistema social, y esto abre paso una continua reinterpretación del valor, entendido a su vez como el atributo en el que se agrupan aspectos sentimentales y monetarios que se le otorgan a las cosas (Habermas, 1986). Esta evolución en el valor va presidido por las necesidades que poseen los miembros de una sociedad o cualquier individuo en su búsqueda de bienestar, y se distribuyen en necesidades básicas relacionadas a la supervivencia, y las necesidades vinculadas al gusto... al placer, y en ese sentido, la moral que lleva la tecnología es la misma de sus usuarios (Arnao, 1993).

Ese proceso de cambio en la tecnología se ha convertido en un ingrediente necesario para la existencia de hombre moderno (Arnao, 1993) pero no es el único, ya que las transformaciones hechas por la tecnología requieren de fuentes de energía y recursos abastecidos de manera directa e indirecta por la naturaleza, e incluso todo lo que compone materialmente a la tecnología deriva de la transformación de los recursos prestados por la biosfera de la tierra. Entonces, se construye desde los orígenes de la humanidad hasta la actualidad y hacia el futuro de sus actividades, una inevitable dependencia de los recursos naturales. Es así como el medio ambiente y desarrollo humano son cuestiones inseparables (Brundtland, 1988).

Por otra parte, la dimensión social en el desarrollo humano asciende en su complejidad en la medida que las conexiones entre los territorios y sus fronteras se hacen cada vez más extensas e interdependientes, tanto para el intercambio económico de materiales como el de la tecnología, y tratar de solucionar las necesidades sociales e individuales en un territorio donde originalmente no están disponibles. Es así como en ciudades como Bogotá o Los Angeles tienen que extraer un recurso vital como agua de zonas muy apartadas a su área física para luego transportar el recurso hídrico, por

acueductos hasta el grifo de cada habitante que paga por la conexión al sistema.

Las redes en que se sostienen las actividades humanas hacen que su desarrollo no se lleve a cabo de forma aislada (Bertalanffy, 1976), y por el contrario, los fenómenos que afectan una sociedad trascienden en diversas formas a otras. El mundo interconectado se volvió "pequeño" pero incrementó a su vez su complejidad. Esta capacidad de abastecerse y autorregularse a través de sus redes significa en la práctica, que el comercio y el intercambio material es aplicado para producir y mantener estructuras en las actividades humanas que están alejadas del equilibrio, fuertes y altamente ordenadas (Margalef, 1991).

Estos sistemas de redes hacen que una sociedad ajuste el comercio a su conveniencia, importa elementos cuando carece de los recursos, esto trae consecuencias no sólo en el medio de donde provienen (biosfera explotada) sino por donde se trasladó (ruta de transporte) y en el lugar de destino (biosfera receptora) donde se consumen o se transforman los recursos.

Por ejemplo, el comercio hacia países que no tienen depósitos naturales de petróleo para su abastecimiento, se compra el crudo a empresas petroleras públicas o privadas que lo extraen de otras zonas alejadas, y requieren por ende de transportarlo por largas distancias para luego ser distribuido y transformado para el consumo de sus derivados. Esto trae consigo riesgos y responsabilidades sobre los ecosistemas donde se desarrollan cada una de estas actividades. Y en ese sentido, los problemas ambientales y sus soluciones están enfocados en términos generales a la preservación de tres funciones principales de la biosfera: el abastecimiento de recursos naturales; la asimilación de desperdicios; y como base prestadora para el sustento de la vida (Pérez Rincón, Rojas Padilla, & Ordoñez Barona, 2010).

La estabilidad en el flujo de recursos a escalas globales presenta un escenario que pone en riesgo la autorregulación de la biosfera, tanto de aquella que fue explotada, como por donde se trasladó y finalmente la que los usa y emite residuos (Pérez, 2008). Estos resultados de la actividad humana pueden ser de orden renovable o no renovable, es decir, los materiales que se derivan de los procesos y puedan retornar a la biosfera de forma tal que no la alteren y por el contrario aporten a los recursos de la región, se consideran como residuos renovables. Y los materiales que perturban negativamente la biosfera natural, son considerados como no renovables o tóxicos, porque

la tasa de retorno (descomposición) toma demasiado tiempo en ser asimilada por la biosfera.

En resumen, las actividades humanas ejercen una demanda de recursos y tecnología a escala global que tiene una tendencia progresiva y se mantiene principalmente debido al crecimiento poblacional (Ehrlich & Ehrlich, 1991), que a su vez abre distintos niveles de exigencia en calidad y producción tanto de bienes como de servicios debido a la variación en los estilos de vida de una sociedad. En ese orden de ideas, las pretensiones de sostener el desarrollo de las actividades humanas difícilmente pueden tratarse de forma aislada y continuar haciéndose como si los recursos de la biosfera fuesen infinitos. En esta problemática de intereses naturales, sociales y económicos toma forma el concepto de Desarrollo Sostenible de las actividades humanas que se abordara a continuación.

3.2 Desarrollo Sostenible

Se debe resaltar de antemano que el desarrollo es un concepto que genera controversia en su interpretación y significado, no puede ser definido universalmente porque en términos generales, representa un estado deseado para la vida social y económica de una comunidad, y en la práctica, la colectividad continuamente tendrá diferentes puntos de vista de lo que es deseable (Claxton, 1994).

La palabra desarrollo, en su representación y uso, suele entenderse como sinónimo de modernización, modernidad y modernismo. No obstante, en ese trato suscitan varias interrogantes sobre sus aproximaciones, más concretamente, en la manera en que el desarrollo se resuelve en un modo de "medir" los niveles de progreso y si son los indicadores económicos la mejor forma para hacerlo. Más allá de ahondar en los conflictos que se puedan originar, es necesario establecer las diferencias entre estos conceptos derivados de la noción de desarrollo.

La modernización, es concebida por Consuelo Corredor como el proceso de alteración del orden social, incitado por las transformaciones y adelantos de la ciencia y la técnica. La modernidad como el proceso de construcción de actores sociales con la capacidad de actuar por sí mismos. El modernismo es el aspecto ideológico que complementa a los anteriores y le otorga

sentido a los mismos, es aquí donde la idea de desarrollo supera a la de progreso para ser todo un proyecto cultural (Corredor, 1995).

Estos conceptos están relacionados, pero tomarlos como sinónimos es descontextualizar su significado, más aun si se considera que desde la sociología del desarrollo, el desarrollo puede abordarse no como un proceso de cambio social, sino como un modo de comportamiento de la sociedad, en ese sentido, el desarrollo va en razón de la complejidad de la sociedad y su capacidad para solucionar problemas de la vida colectiva de una manera eficaz y de una forma éticamente aceptable (Bajoit, 2008).

Esta capacidad de solucionar problemas hace que la noción de desarrollo evolucione conforme a los grandes cambios en los procesos productivos en la historia de la humanidad. Para el primer gran cambio, llamada revolución agrícola, el hombre controló y previó los fenómenos necesarios para abastecerse de alimentos provenientes principalmente de la tierra, y sobre la agricultura se establecieron las bases de su alimentación y sedentarismo, esta idea tardo miles de años en forjarse y expandirse sobre el planeta.

Por otra parte, para la segunda transformación, en la revolución Industrial se logra controlar la energía y las máquinas que intervienen en casi todos los procesos productivos, acelerando consigo no sólo producción sino también las actividades humanas, pero es mediante la estandarización de métodos y piezas que la tecnología aplicada logra en ámbitos como el transporte, abrir el acceso a sistemas técnicos como el automóvil, el tren y barcos a vapor, esa estandarización abre el escenario para que las anteriores técnicas fuesen más recurrentes en su uso para el traslado de personas, materiales y productos. Esta revolución transformó ampliamente a la sociedad, los ambientes naturales y las costumbres de las personas, pero a diferencia de la revolución agrícola esta tan sólo necesitó trescientos años (Toffler, 1985).

Este progreso industrial ayudó a las grandes transformaciones físicas y culturales que hoy se asumen como normales, pero que en su momento tuvieron que ser confrontadas rápidamente por la población, y estimulo su crecimiento en territorio, cantidad y densidad[1]. Paralelamente los modelos de crecimiento económico y comercial evolucionan para ampliar la presión sobre la

[1] Entendida la densidad como la concentración en número de habitantes por unidad de área de superficie.

producción de la industria y la agricultura en niveles cuantitativos y cualitativos como nunca antes se vieron, e ineludiblemente estas exigencias se trasladan al abastecimiento de los recursos naturales, bióticos y abióticos, necesarios para sostener el ritmo de la vida humana.

En un proceso de crecimiento, la evolución de una Ciudad se da en la medida que esta disponga de los medios para la instauración y satisfacción de las necesidades en sus habitantes, esto hace que la base de recursos y actividades se extienda en complejidad y dependencia de los recursos externos a la Ciudad, y así, su sostenibilidad se somete a las dinámicas presentes en otros territorios, que también se hallan sujetas a cambios. En ese sentido, la relación población-recursos propone la coexistencia de aspectos cualitativos y cuantitativos que comprometen el desarrollo a largo plazo (Bifani, 1999).

En la construcción de esta relación (población-recursos) se ajustan los modelos de desarrollo en áreas del conocimiento como la ecología y la economía, cada una con sus propias ideas de crecimiento y desarrollo sostenible, pero buscan a partir de su cosmovisión, establecer las funciones que deben cumplir los recursos naturales en las actividades humanas y es desde esta base que empieza a encontrarse una aparente contrariedad entre las dos versiones. Sin embargo, el modelo actual de desarrollo en el que se encuentran encaminados la gran mayoría de los países del mundo, es establecido por los valores en los estilos de vida de las grandes potencias industrializadas o países desarrollados.

Y es precisamente esta tendencia la que se preocupa esencialmente en los aspectos económicos y del mercado de las actividades humanas, pero que no ha logrado trasladar el crecimiento económico al progreso y estabilidad de las condiciones de vida de los habitantes (Moller, 2006).

En la construcción de los modelos de desarrollo cabe resaltar uno de los aspectos que da punto de partida, tanto para la ecología, la economía como cualquier otro, y es el papel de la naturaleza y su relación con los aspectos de la humanidad. Y son los valores y nociones culturales hacia lo natural, lo que favorece la demarcación de los enfoques de sostenibilidad (débil, fuerte o superfuerte).

Entre ellos se encuentra el enfoque antropocéntrico, que ubica a la humanidad en el "centro" del universo, por lo que dispone de todo a su servicio para la manutención de lo que es útil para

la sociedad. Existen por otro lado la posición en la que se reconoce la necesidad de conservar la naturaleza, en los aspectos que incluso son improductivos para hombre, lo mínimo e incluso lo que todavía es desconocido por el hombre, el biocentrismo, identifica a la naturaleza como elemento base y la humanidad es sólo como una parte de ella, esta concepción es la plataforma de la dimensión ética de la sustentabilidad fuerte (Gudynas, 2004). De estos enfoques surgen matices que se pueden agrupar en tres niveles de exigencia sobre los recursos naturales.

3.2.1 Sostenibilidad Débil

Esta perspectiva concibe el desarrollo sostenible desde un enfoque económico sujeto al crecimiento del mismo; apuesta a la idea de darle el valor de "Capital[2]" a todo aquello de lo que dispone el hombre para su realización, que se extiende también hacia la Naturaleza, y es así como el concepto de "Capital natural" se construye sobre aquellas cosas que provienen de la biosfera y no son parte del "Capital manufacturado" por la humanidad.

En ese orden de ideas, el desarrollo sostenible se gestiona principalmente por medio de reformas en los procesos productivos actuales, buscando que sean más eficientes y que produzcan más con menos recursos, es por esto que sus resultados son imperceptibles en los usuarios y son conservadores en la gestión de alternativas, con la intensión de preservar el modelo económico que genera utilidades monetarias. Por lo que el concepto de crecimiento y desarrollo difícilmente puede reformularse (Gudynas, 2004).

Desde esta perspectiva, la calidad de vida se considera como la suma de todos los capitales disponibles, esto abre la posibilidad de sustituir la carencia de uno de los elementos con las demás formas de capital pero sólo si la calidad de vida final se conserva o incrementa, es así como la carencia de *capital natural* podría ser suplida por el *capital manufacturado*, siempre y cuando se logre la misma o mejor sensación de bienestar en las personas (Pierce & Atkinson, 1993). De esta forma, la sostenibilidad de las actividades humanas se puede deducir en una ecuación que determina el bienestar de una

[2] El capital entendido desde el enfoque ortodoxo, como un factor de producción compuesto por los bienes materiales tangibles, que en colaboración con el trabajo y otras herramientas, se destina a la producción de bienes de consumo, de servicios y/o de conocimiento.

sociedad cuantitativamente y en correspondencia a la suma de las partes o variables necesarias para lograrlo (ver ***Ecuación 1***). Estas variables se conciben de manera independiente, y el resultado final es el *capital total* (K_T) que puede ser compensado matemáticamente (Pérez Rincón, Rojas Padilla, & Ordoñez Barona, 2010).

$$K_T = K_N + K_M + K_H + K_{ni}$$

Ecuación 1

Donde
K_T : Capital total (activos, servicios y productos)
K_N : Capital natural
K_M : Capital manufacturado
K_H : Capital humano
K_{ni} : Otras formas de capital

Este enfoque plantea además el crecimiento económico como proveedor de recursos para la financiación de soluciones tecnológicas eco-eficientes y mejorar la economía del Estado y su inversión pública, y lograr así una disminución de la pobreza en la población. Es en el sentido económico, que la gestión ambiental se acentúa y dirige los procesos de la técnica por los "especialistas", y desde allí parten los problemas en el debate con otras formas de valorar el ambiente natural, como por ejemplo, las culturas ancestrales, dado que para debatir frente a la visión económica se requiere de fundamento técnico y teórico para reducir los sistemas a indicadores económicos legibles.

Es inevitable que en este conflicto de intereses, la preocupación por conservar un capital natural se presenta con mayor fuerza cuando se evidencian problemas ambientales como por ejemplo el e*smog*[3] sobre las ciudades, que tiene una repercusión negativa en la salud humana y no parece haber soluciones del capital manufacturado para cambiarlo.

3.2.2 Sostenibilidad Fuerte

En este enfoque existe una postura menos radical sobre el crecimiento económico y no se aceptan las sustituciones totales o parciales de las diversas formas de capital. Esto abre la idea de que se debe atesorar un cierto nivel de capital natural que

[3] El esmog es una forma de contaminación que provoca la suspensión del aire, debido a la duración de los helios en las capas más bajas de la atmósfera, y a la mezcla de contaminantes durante un período largo a altas presiones. Puede formarse en cualquier tipo de clima, pero es crítico en periodos de clima cálido y soleado, donde la capa superior del aire es lo suficiente gruesa como para inhabilitar la circulación del aire de forma ascendente.

no puede perderse ni explotarse, y este límite es clave en la visión de reconocer que existe un *stock*[4] de capital natural que es crítico y por lo tanto debe ser protegido.

Desde esta preocupación, se establece la búsqueda de las soluciones eco-eficientes a los procesos tecnológicos, con medidas de carácter político y restrictivo, las cuales provienen de altos niveles gubernamentales y manifiestan principalmente en la legislación (Gudynas, 2004). Sin embargo, la disposición sostenible de los recursos continúa en un orden vertical que impide el acceso de manera autónoma por la comunidad, es decir, hace que el desarrollo de las actividades humanas corra por cuenta de un sistema centralizado de parámetros técnicos que dan por sentado las necesidades de la gente o de las comunidades.

3.2.3 Sostenibilidad Superfuerte

En esta visión del desarrollo sostenible se construyen ideas aún más distanciadas del camino trazado por el crecimiento económico. Aquí se toma el ambiente natural como la base de todo y el valor atribuido a los ecosistemas de la biosfera alcanza el carácter de *patrimonio natural*, se introduce la sostenibilidad y su idea, en el terreno de la ética ambiental, que conlleva a valores y responsabilidades que el hombre debe tener sobre la Naturaleza. Deja el potencial de utilidad económico a un segundo plano y se priman los intereses de preservación y sostenimiento de los recursos naturales por encima de los de las actividades humanas.

Sobre esta base, se construyen propuestas alternativas, cada una puede aportar cambios profundos no sólo en los procesos productivos, sino en la manera cómo se idean y manejan los conceptos de crecimiento, equidad, desarrollo, etc. Esta perspectiva asimismo reconoce la pluralidad de esta valoración, y consecuentemente las decisiones de orden gubernamental sobre el desarrollo humano son esencialmente políticas que demandan análisis entre y desde las diversas posturas y entes involucrados (Gudynas, 2004).

Un horizonte como este integra a la opinión de la gente al desarrollo sostenible de sus actividades, hacia un camino que cambia el paradigma técnico. Sin embargo, como proceso

[4] Stock entendido como un nivel de capital que se guarda a manera de reserva.

democrático, los cambios no se pueden visualizar en una sola generación (temporal) y entran en un terreno de transformación cultural, social y política, en los cuales hay una inevitable diferencia en los intereses y variedad de posibilidades en la generación de conflictos, de los cuales se abordaran algunos a continuación.

3.3 Temas de discusión y divergencia

De las anteriores versiones y aproximaciones sobre el desarrollo sostenible se puede extraer de manera general, el estado crítico en el que se encuentra la conexión de los recursos naturales con las actividades humanas, y estas últimas, por diversas razones se han alejado del equilibrio y perdido el sentido de dependencia de la biosfera en su búsqueda de desarrollar una vida *placentera*[5], en la idea de un vivir mejor.

Sin embargo, ¿que está funcionando mal en el conocimiento y la técnica, que aporta en el presente pero limita hacia el futuro? Desde allí, se pueden constituir ideas sobre las funciones de la ciencia, la tecnología y el crecimiento económico que aporten integral y responsablemente a la generación de bienestar. No sólo se trata de vivir, sino además de tener un menor impacto sobre la biosfera, de coexistir con ella y reducir la desigualdad en el acceso de los recursos, es decir, justicia en la coexistencia de la población y las riquezas (naturales y artificiales).

Este propósito entra en conflicto con el sistema económico que actualmente predomina a nivel global y que parece regular las dinámicas políticas, donde los programas que buscan reducir la desigualdad socioeconómica se encuentran con el requerimiento de la estabilidad y el sostenimiento financiero de quien o quienes asumen el esfuerzo o gasto económico. Porque el dinero debe provenir de alguna parte para sostener el desarrollo de sistemas que buscan mejorar las condiciones de vida de las personas, bien sea a través de una actividad o un sistema técnico, como por ejemplo, la educación, el alumbrado público o el acueducto.

En ese orden de ideas, las politicas estatales se orientan para fortalecer y disponer el crecimiento de indicadores económicos del sector privado para luego destinar una parte de la riqueza

[5] Placentera como una forma de desenvolverse en las actividades sin mayores dificultades físicas y mentales.

obtenida en dicha actividad hacia la inversión social de la población, de forma directa o indirecta por la empresa privada, a través del Estado (en la ejecución del recaudo tributario) o mediante figuras mixtas (alianzas público-privadas), esta secuencia de responsabilidades con la intención de mejorar las condiciones de vida y reducir la desigualdad de las personas. Pero, en esa cadena de esfuerzos algo está fallando porque en décadas de ejecución y reajustes metodológicos, los resultados positivos sobre la población pobre (económicamente) son escasos o se presentan como fenomenos aislados y no repercuten en la mayoría de las personas que necesitan mejores condiciones de vida.

Más allá de los problemas macroestructurales que tiene este escenario, lo preciso para este proyecto es que en la resolución del desarrollo sostenible y el acceso responsable a los recursos (naturales o artificiales), esta mediado por el conocimiento científico y tecnológico de las actividades humanas. Elementos necesarios para el manejo y control de los recursos, pero en la práctica, este conocimiento aplicado parece encontrarse con suficientes barreras económicas, porque el requerimiento monetario para su desarrollo se incrementa en concordancia de la complejidad de la técnica. Entonces, si este objetivo se cumple de manera parcial o se alcanza de manera indirecta ¿Cuál es el destinó de la ciencia y la tecnología si no es el de resolver las carencias del ser humano?

3.3.1 Tecnología y ciencia

La función de la tecnología en el desarrollo sostenible se orienta hacia la implementación de sistemas cada vez más "limpios", con instrumentos altamente complejos que intervienen en la producción de bienes y servicios, y en ese sentido, en la vida cotidiana de forma eficiente, a través de un consumo menor de materia y energía tanto en su proceso de fabricación como en el uso, para precisamente reducir los altos niveles de contaminación.

Sin embargo, si bien esta disposición es óptima a una *microescala*[6], la repercusión de esto a un nivel macro o de escala humana no pueden y no logran trazarse de la misma manera, ya que los problemas ambientales logran florecen nuevamente, pero esta vez de forma amplia, debido a que el

[6] Nivel de complejidad en donde las ventajas tecnológicas suplen las necesidades individuales o unitarias.

crecimiento en la demanda de estos artefactos tecnológicos "limpios", en unidades, sobrepasa los efectos positivos (ambientales) alcanzados por sí mismos (Moller, 2006). Esto puede darse debido a que la tecnología se ha exhibido como un fin para alcanzar objetivos en la vida y no para mediar en las cosas que desean las personas.

Un ejemplo de la contradicción, se plantea en el siguiente escenario donde una persona que tiene un automóvil para su uso en movilidad personal. Al medio día (12:00 a.m.), luego de trabajar en la mañana, deja parqueado el automóvil bajo la sombra de un árbol que está al frente de su casa, de esta manera lo protege del sol y rara vez tiene que encender el aire acondicionado cuando sale nuevamente a trabajar en la jornada de la tarde (2:00 p.m.). Sin embargo, frecuentemente lo encuentra sucio, las aves que también se protegen en el árbol, dejan sus heces sobre el automóvil, por lo que se ve en la necesidad de lavarlo continuamente para proteger la pintura de su automóvil. Ante este inconveniente, la persona decide cortar el árbol para evitar limpiar su carro con tanta regularidad, ya que cuenta con la ventaja tecnológica del aire acondicionado, el calor absorbido por el automóvil será neutralizado por esta tecnología y así la sensación térmica adentro sería más confortable al momento de salir a trabajar en la tarde.

Esta parece ser una buena medida desde el punto de vista individual ya que la carencia de un recurso natural se compensa por un medio tecnológico y va más allá, porque la persona pasa menos esfuerzos en el desarrollo de sus actividades. Pero ¿qué pasaría si todos en una sociedad toman este tipo de medidas ante "molestias" similares? Esto representaría un escenario de inminente deterioro ambiental y paisajístico sobre la comunidad, además de acarrear circunstancias nocivas para la calidad del aire.

Esta coyuntura entre la calidad de vida y la naturaleza demanda una visión complementaria del aporte tecnológico con la perspectiva cultural de las actividades humanas, y en ese sentido, es en este terreno donde el concepto de suficiencia toma forma y plantea la idea de "*vivir mejor con menos*" (Moller, 2006).

En esa búsqueda, los esfuerzos en los adelantos científicos se encuentran en dos escenarios, uno se encauza en descifrar el funcionamiento de la naturaleza para así precisar el modelo de desarrollo humano que se equilibre con los sistemas naturales.

Y la otra postura con una visión menos optimista, en la que se desconfía de los alcances reales de la comprensión de los procesos naturales y la explicación de los limites explotables de la biosfera (Moller, 2006).

Aun con las diferencias ideológicas, no obstante, en ambas se aborda el estudio de los ecosistemas naturales como si se tratasen de mosaicos, con la investigación sobre las partes, desde cada especialidad, como si fuese un problema único y las soluciones se presentan a manera de receta única (Díaz & Escárcega, 2009). Por otro lado, ambas manifiestan en el progreso científico, el riesgo acerca del monopolio del conocimiento mismo, por ejemplo, la manipulación genética de semillas de soya con el objetivo de hacerlas más resistentes y productivas, tiene gran potencial para la cadena de producción de alimentos, pero liga el destino de la base alimentaria de muchos países a las condiciones de una empresa privada cuyos derechos de propiedad son exclusivos. Esta tensión tiene raíces en dos perspectivas científicas de la ecología, una de corte instrumental que proclama la imparcialidad de su accionar, y la otra convive con los compromisos éticos y sociales del conocimiento científico (Gudynas, 2004).

Por otra parte en la aplicación de ese conocimiento, desde la antropología de la técnica, Amán Rosales (1996) plantea dos modos de concebir la relación de la técnica y su evolución. Uno de ellos, desde modelos abstractos, en los que se intenta determinar la presencia de fuerzas y tendencias que van más allá de lo percibidle, pero que actúan sobre la historia de la cultura. Estas fuerzas radican en la capacidad que tiene la técnica contemporánea para desarrollarse *"a partir de sí misma; es decir, de los criterios que guían el proceder y el producir técnico, una fuerza autónoma, auto legalizada de crecimiento y evolución"*[7]. Esto puede traducirse en la idea de contraponer la técnica y su evolución como un fin para lograr la satisfacción y transformación de la cultura de las personas.

El otro enfoque se plantea desde los modelos antropológico-culturales, que buscan dar cuenta de una amplia variedad de factores cualitativos en el progreso técnico. Uno de ellos es el grado del conocimiento científicotécnico acumulado, adaptado y consolidado culturalmente. Otro factor es la influencia del

[7] (Rodríguez, 1996, pág. 360) desde este enfoque no hay espacio para la discusión que implique la responsabilidad de implementar una técnica o tecnología, esto resulta difícil de abordar desde una perspectiva que coloca a las personas dentro de actos técnicos abstractos.

mercado, como mecanismo que decide, mediante sus dinámicas de interacción comercial, las inversiones para el desarrollo de la investigación en un marco que sigue las directrices de lo que requiere la gente (Rodríguez, 1996). Aquí, la visión se establece sobre la relación mediadora de la técnica en las cosas que requieren y desean las personas.

Ambos enfoques son válidos, pero siempre estarán sujetos a la crítica sobre los medios tecnológicos y su búsqueda en un fin primordial: *"el dominio sobre la naturaleza"* [8] el conocer la causalidad y sus efectos, y predecir los fenómenos de la naturaleza, es algo que no puede menospreciarse pero en manos de quien esta esa responsabilidad y con qué objetivos, es algo que apenas se puede dilucidar.

Lo concreto de esta disyuntiva es que la ciencia y la tecnología, en el modelo actual de desarrollo humano, no logran por sí solas trasladar sus propósitos a la población sin un sistema económico que administre los recursos monetarios para el sustento de sus propias dinámicas y actividades. Y además, de un sistema social que oriente la disponibilidad de los recursos que se derivan de la ciencia y la tecnología. Estos dos sistemas parecen tener finalidades distintas bajo el modelo de desarrollo actual como se puede ver a continuación, lo cual representa otro tema de discusión y divergencia.

[8] (Rodríguez, 1996, pág. 359)

3.3.2 Crecimiento económico y desarrollo social

Para el desarrollo social y el crecimiento económico, se requiere de un sistema estatal o gubernamental, que representa la forma de organizarse en sociedad para adelantar su existencia en un territorio definido. Sobre este sistema se establece un marco normativo para la obtención de recursos (naturales y económicos), y se determina la distribución de la riqueza para el sostenimiento de las actividades humanas. La interacción entre el sistema económico, social y ecológico supone una búsqueda de equilibrio entre la eficiencia con la que asignan los esfuerzos económicos y la equidad social para su distribución; y aunque inicialmente este objetivo tenga buenas intenciones, en la práctica, resulta difícil lograrlo "*debido a que cada disciplina da más importancia a unos objetivos que a otros, lo que implica en muchos casos, tener que marcar prioridades*" (Romero, 2001).

Además, en las posibles variaciones de los sistemas y de los procesos de regulación, a nivel global se evidencia una crisis, ya que aún no se logra reducir la pobreza, ni tampoco se ha logrado establecer una forma *justa*[9] de evaluar el impacto que tienen en las formas de vivir de sus habitantes. Nada garantiza que el crecimiento económico – según el PIB[10]- realce las satisfacciones de necesidades en las formas de vivir de las personas (Cantalapiedra, 2001).

Entre las opciones de salida a este escenario problemático, se puede sesaltar la alternativa en la que se propone la articulación de la dimensión social con el crecimiento económico a partir de niveles progresivos de autodependencia, es decir, la relación no se construye de manera unidireccional, desde los altos niveles de gobernabilidad hacia los demás agentes sociales, y propone por el contrario, resaltar las decisiones locales como el principal mecanismo para la orientación del desarrollo, y a partir de este enfoque se esperan mayores efectos sinérgicos y multiplicadores ya que van desde la base hacia los demás agentes gubernamentales (Max-Neef, Elizalde, & Hopenhayn, 2010). Esta idea conlleva a la toma de decisiones y medidas de forma local para solucionar problemas, esto estimularía la autonomía regional y se proyecta la satisfacción de las necesidades y deseos de las personas en desarrollo de sus actividades.

Resumiendo hasta aquí, parece ser que la reducción de la dependencia económica es uno de los objetivos del desarrollo sostenible, es decir, la interdependencia y el consumo de recursos entre dos sociedades debe ser fundada en lo estrechamente necesario e indispensable. En ese sentido, el intercambio comercial *debe* establecerse de manera responsable y trazar estratégicamente lineamientos sobre lo que puede producirse y solucionarse a niveles locales (Max-Neef, Elizalde, & Hopenhayn, 2010), no es necesario importarlo si se puede hacer localmente.

Sin embargo, para la interacción entre la sostenibilidad económica, ecológica y social, es necesario instrumentar a las

[9] En los análisis teóricos y estadísticos oficiales publicados por el DANE, difícilmente se pueden establecer una relación clara con la vida de las personas, y sus sueños y esperanzas no son reflejadas a través de cifras e indicadores.

[10] Producto Interno Bruto, es una medida macroeconómica que expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios durante un período determinado de tiempo (normalmente, un año). El PIB es usado como una medida del bienestar material de una sociedad y es objeto de estudio de la macroeconomía. http://es.wikipedia.org/wiki/Producto_interno_bruto

políticas y proyectos para que de manera local permitan, respaldar un modelo en la asignación de recursos que incluya tanto la noción económica como la ecológica de la sostenibilidad, todo pensado en términos coevolutivos (Common & Perrings, 1992), es decir, pensar la economía y el medio ambiente como componentes de un sistema integral donde además se encuentran los otros aspectos de las actividades humanas. Este planteamiento incorpora una transformación en las costumbres y la cultura de las personas, en un ineludible conflicto de intereses hacia un nuevo estilo de vida basado en la *suficiencia* de recursos. Concepto que se decanta hacia una relación con la calidad de vida y las posibilidades en las formas de vivir, que se tratara a continuación.

3.3.3 Suficiencia y calidad de vida

Uno de los desafíos en la sostenibilidad es la disminución de la huella que deja atrás las actividades humanas, pero sin que al hacerlo, se vea un deterioro en las condiciones de vida de las personas. Es una situación que compromete la búsqueda de bienestar y los aportes que se derivan de la ciencia y la tecnología. Pero al el ritmo de consumo actual, la eficiencia tecnológica en el uso de materia y energía no corresponde al ritmo de incremento de la demanda en las actividades humanas, debido principalmente al crecimiento poblacional y económico que se presenta actualmente y el que se proyecta a largo plazo, esto supera los esfuerzos de los avances en las técnicas y su reducción de los impactos ambientales.

En ese escenario de consumo y calidad de vida surge un planteamiento que pone en cuestionamiento (desde la ética) sobre si el aumento del consumo genera felicidad en las personas (Moller, 2006). Esta discusión es originada principalmente por la aparente felicidad que logra el ser humano a través de la realización de sus actividades por medio de los bienes materiales.

A partir de allí se plantean varios puntos de vista, entre los que se encuentra la propuesta por el psicoanalista Erich Fromm, en su visualización, el hombre construye la conexión de aspectos psicológicos y sociales con aspectos del entorno, para entrar así en la búsqueda de satisfactores y llevar un estilo de vida mediante dos o más enfoques que no son excluyentes (Fromm, 1998), es decir, en la práctica, la

tendencia hacia un modo de vida puede no necesariamente comprometer la totalidad de los campos, dándole espacio a otras tendencias y hace que estos puedan mezclarse de forma heterogénea en cada persona.

Esto abre caminos para modos de vida basados en el "ser", donde se logra la realización de las necesidades de forma indirecta y a través de satisfactores materiales o actividades sin generar vínculos especiales más allá del acto realizado para satisfacer una necesidad. Y el modo de vida asentado en el "tener", que alcanza su máxima realización mediante el ejercicio de posesión sobre las cosas que se consideran un reflejo de lo interior de cada persona y lo que desea (Fromm, 1998).

Sobre esta bifurcación se manifiesta el deseo en una calidad de vida, y la manera como este concepto varía según el contexto donde se construya, hace que la suficiencia de los recursos en el desarrollo local tenga sentido en la necesidad de reducir los impactos de las actividades humanas, pero, entonces ¿Qué es la calidad de vida? Y ¿bajo que variable se vincula con el transporte?, esta correspondencia se planteara a continuación.

3.4 Calidad de vida, Confort y su relación con el Transporte

Al partir sobre la noción básica de las necesidades, en una persona no sólo se produce o construye como consecuencia de una carencia, sino además por las particularidades de orden individual (psicológico) y colectivo (social) de manera no excluyente, en otras palabras, la construcción de los deseos se fundan en una base microestructural de las experiencias previas de cada persona y la plataforma macroestructural que se cimienta en la interacción con la comunidad. Por otra parte, los satisfactores que responden a las necesidades, se fundan en conformidad con las aspiraciones del ser, tener, hacer y estar, propias a la actualización y reformulación de las necesidades (Max-Neef, Elizalde, & Hopenhayn, 2010), nuevamente, desde los componentes microestructural y macroestructural.

A su vez, las necesidades humanas pueden subdividirse conforme y proporcionalmente a los diversos criterios que ofrece teóricamente la literatura. Para Max-Neef, en su documento del 2010, las necesidades humanas "*se combinan dos criterios posibles de desagregación: según categorías*

existenciales y según categorías axiológicas"[11]. En la primera categoría se incluye las necesidades del ser, tener, hacer y estar. Y en la segunda categoría que a modo de consecuencia de la anterior incluye las necesidades de subsistencia, protección, afecto, entendimiento, participación, ocio, creación, identidad y libertad. En ese sentido, una actividad como la educación ya sea formal o informal, es un satisfactor de la necesidad de *entendimiento*[12] (Max-Neef, Elizalde, & Hopenhayn, 2010).

Igualmente, los límites entre estas categorías convergen y pueden armonizar entre si nuevas situaciones valorativas, es así como un satisfactor puede aportar simultáneamente al desarrollo de diversas necesidades o, a al contrario, una necesidad puede demandar diversos satisfactores para alcanzar su realización. Estas relaciones no son fijas y pueden variar según el tiempo, el lugar y las circunstancias. Por ejemplo, el desarrollo de una persona en una ciudad contemporánea demanda dinero para su realización a través de la compra de bienes y servicios, estos sólo puede perpetrar legalmente mediante el intercambio de la *fuerza laboral*[13] por un salario o ingreso económico. No obstante, este no es suficiente, la especialización de los procesos en las actividades humanas demanda un conocimiento específico que requiere tiempo y recursos en procesos educativos para las personas, esta circunstancia transforma la educación de una necesidad secundaria a una necesidad fundamental de subsistencia, porque sin ella la posibilidad acceder y realizar las demás necesidades se ve disminuido.

Por otro lado, Sen y Nussbaum en su trabajo titulado *La Calidad de Vida* realizado en el año 2000, abordan el tema desde la perspectiva de los *funcionamientos*, que se encarnan en las actividades que una persona efectúa para vivir, y la *capacidad,* que manifiesta las combinaciones posibles de *funcionamientos* para llevar a cabo las actividades, y de manera concreta, es una medida de las alternativas elegibles y alcanzables a las circunstancias de cada persona.

Desde este enfoque se establece que la calidad de vida debe evaluarse en términos de la *capacidad* para conseguir los *funcionamientos* planteados de una sociedad (Nussbaum &

[11] Max-Neef, M., Elizalde, A., & Hopenhayn, M. (2010). Desarrollo a escala humana, Opciones para el futuro. página 17.
[12] Necesidad que crece conforme a la complejidad de la sociedad y por ende de su cultura.
[13] Proceso que se realiza con el uso las propiedades físicas y/o mentales de las personas en un marco laboral formal o informal.

Sen, 2000). Por lo que la *capacidad* de una sociedad para acceder a los satisfactores bien puede ser una medida para la calidad de vida de las personas. Vivienda, alimentación, salud, educación y transporte son algunos de los *funcionamientos* que presentan varias combinaciones y alternativas para realizarse, por ejemplo, en alimentación existe una gran variedad de funciones o combinaciones gastronómicas, pero la capacidad para llegar a ellos depende de la disposición personal, del contexto y de los recursos disponibles.

Asimismo, el funcionamiento del transporte tiene una amplia gama de combinaciones, tanto a nivel público como privado, con buses, camionetas, carros, motos, bicicletas o caminar, y sin embargo estas combinaciones no siempre se relacionan con la capacidad de elegir cual usar, esto plantea entonces cuestiones sobre los factores que condicionan la elección por uno u otro medio, y abre las circunstancias de la accesibilidad[14].

En esa consideración, el transporte ha alcanzado diversas posibilidades, en la búsqueda de cubrir los distintos niveles de acceso, pero esto a su vez clasifica a los usuarios por segmentos y los definen principalmente por las condiciones físicas y medios económicos de as personas, esto ciñe nuevamente variaciones en la accesibilidad.

La calidad de vida de una sociedad se exteriorizada en los niveles de desigualdad social que presenta la misma, y desde la sociología se esgrimen para su estudio, argumentos que establecen en las diferencias de *capacidades*, el principal fenómeno que entorpece el acceso al desarrollo social mediante *funcionamientos* como la educación y el trabajo. Pero, por otro lado desde la psicología se plantea que la desigualdad social se da como consecuencia de las diferencias en la habilidad y "disposición" de las personas para superar la condición social en la que se encuentran, es decir, que las razones para no cambiar o sostener las condiciones sociales están en el ámbito personal.

Sin embargo, si existieran por ejemplo, dos sociedades dispuestas en lugares diferentes pero con la misma riqueza y condiciones de *desigualdad*[15], no obstante, estas pueden tener distintos niveles de bienestar social porque las prácticas culturales y familiares de la población así lo determinan, debido a que la noción cultural transciende en las aspiraciones

[14] Entendido aquí, como el estado de las condiciones que hacen posible el acceso y realización a una actividad.

[15] En este ejemplo significa que el poder adquisitivo y la brecha económica entre ricos y pobres es la misma.

socioeconómicas y se transmite de una generación a otra. Es así como en las condiciones económicas de las capas de la población con los niveles más bajos, tienden a continuar en ese estado porque la ausencia de oportunidades para los jóvenes puede ser un reflejo las condiciones que sostuvieron los padres en el pasado, y en el presente, de los mismos para con sus hijos debido a su nivel educativo y a los escasos recursos económicos que disponen para educar a sus hijos (Gaviria, 2002).

En resumen, la noción de bienestar en las actividades humanas no son ideas espontáneas y aisladas de lo que sucede en el orden social, y por el contrario están estrechamente relacionadas con ellas, como por ejemplo, las pretensiones educativas de una persona pueden ser condicionadas por el contexto social en el que desarrolla, validándolas o limitándoles. Sin embargo, al abordar la calidad de vida desde una postura general, usualmente se descuidan aspectos individuales en el placer y el deseo que marcan diferencias con el contexto social, y pueden a su vez, desencadenar fenómenos sociales que no pueden ser resueltos de manera universal, encasillándolos en esquemas sociales de comportamiento.

Independientemente de la perspectiva con que se aborde, sea desde una visión general (social) o personal (psicológica), la calidad de vida toma forma en función de un *bienestar social*[16] y un *bienestar psicológico*[17], y de manera conjunta construyen la formulación de objetivos para la percepción de un estado de felicidad (dimensión afectiva) y la sensación de satisfacción (dimensión cognitiva, que se aprende con la experiencia) en la vida (Casas, 1999).

Y para la producción de un efecto positivo (felicidad y satisfacción) en una actividad, bien sea en momentos previos, durante y después de su ejecución, es fundamental la percepción del confort en el ambiente que compone la actividad. Esto no sucede de forma deliberada, las personas siempre buscaran la sensación de *confort ambiental* en todo lo que hacen y como se verá a continuación, tiene tres características mesurables que se pueden aprovechar en la aproximación de un estado de bienestar por el efecto que produce en ellas en la calidad de vida.

[16] Para Casas (1999), cuando se habla de bienestar social se hace alusión al orden social que promueve la satisfacción de las necesidades individuales pero que a su vez son compartidas.
[17]El bienestar psicológico para Casas (1999), se basa en la experiencia del individuo, en sus percepciones y evaluaciones de sí misma, incluida la condición de salud.

3.5 Confort

Como concepto se ha desarrollado a partir del reconocimiento de la necesidad de las personas para trascender e ir más allá de un estado seguro y saludable en las actividades y edificaciones que ocupan, este apoyo ambiental para las actividades y el medio ambiente es lo que se quiere decir con comodidad (Vischer, 2007).

El confort para Vische (2007), se divide en tres niveles, cada uno se puede medir por separado pero la comodidad ha de entenderse de manera completa y bajo la relación de los tres niveles, desde el confort físico, el confort funcional y el confort psicológico.

Las necesidades humanas básicas y fisiológicas para realizar una actividad se contemplan dentro del confort físico y si no se cumplen de una manera biológicamente compatible a las capacidades de los seres humanos, el medio ambiente se torna inhabitable, por ejemplo, las altas temperaturas en el ambiente altera negativamente el equilibrio térmico o temperatura corporal de las personas y si no se compensa ese desgastante, el ambiente no es sostenible para el desarrollo humano.

En el siguiente nivel, de confort funcional, las personas tienen necesidades funcionales relacionadas con el desempeño de sus tareas y actividades, estas son de carácter ergonómico entre la herramienta técnica utilizada y la(s) persona(s), por ejemplo, el sistema de agarre entre las partes (usuario-herramienta) o la postura que despliega la persona al entrar en la actividad con la herramienta.

En el tercer nivel, el confort psicológico, se establece sobre un componente principal que es el sentido de *territorio*[18], tanto en territorio individual (identidad y percepción subjetiva de la comodidad en la estación de trabajo de la actividad) y el territorio grupo (relaciones en el equipo de trabajo para la actividad).

El conjunto de variables marca un indicio del estado en la calidad del confort ambiental, es una condición dinámica y una actividad es más probable que ocurra y se sostenga en el tiempo cuando los esfuerzos para su desarrollo se invierten en

[18] El concepto de territorio se puede aplicar igualmente a los individuos y grupos, en tanto que territorio individual y colectivo territorio son conceptos que comparten el sentido de la intimidad, el sentido de la situación y la sensación de control son componentes fundamentales de la territorialidad, y la mayoría de la gente percibe y espacio de trabajo como un juez, en parte, de acuerdo con experiencias previas.

los tres niveles de confort (Vischer, 2007), sin embargo, existen en ello aspectos que son relativos a cada usuario.

En general, el concepto de confort es concebido como un elemento cultural, y además de ser una experiencia objetiva (deseada) que enuncia un efecto óptimo, depende a su vez de principios físicos, fisiológicos, sociológicos y psicológicos, donde las personas se sienten satisfechas y los agentes nocivos no tienen repercusiones sobre la salud, ya que el entorno y la(s) persona(s) se encuentran en equilibrio.

En resumen, se puede entender que el análisis del confort (*de aquí en adelante se llamara así al concepto de confort ambiental*) resulta de suma importancia para este proyecto, ya que permite considerar parámetros y factores que intervienen en el bienestar y calidad de vida de las personas. E independientemente de las diferentes interpretaciones y posibles respuestas a la sensación de confort antes de la práctica de una actividad, lo demandante en todas las *funciones* de las actividades humanas es que reducción de la barrera espacial de la distancia se realice bajo condiciones de confort tolerables, más aun cuando el territorio ocupado por una sociedad cambia sus dimensiones espaciales y esto incide en la especialización de sus actividades, circunstancias que colocan en conjunto una constante reformulación del espacio que requiere ser interpretado por las personas y en los que simultáneamente participan sistemas tecnológicos para el apoyo en la superación de la barrera física de la distancia en condiciones de confort.

En conclusión, el confort es un elemento que aporta en la construcción de una calidad de vida, y requiere que se proporcione acceso y se garantice las sostenibilidad de la función que genera bienestar, es decir, las personas demandan la posibilidad de integrarse y participar en una actividad, pero bajo condiciones operacionales sostenibles en el flujo de recursos, y al mismo tiempo e igualmente importante, se requiere vencer la distancia física que se genera entre las personas y sus satisfactores para hacer efectivo el acceso.

En otras palabras, se debe transformar la posibilidad en una realidad a través de un sistema mediador que conecte y reduzca la distancia, proporcionales a las necesidades de confort y *accesibilidad*[19] que se tiene sobre un satisfactor. Pero, ¿cómo se construye esa distancia?, ¿qué implicaciones tiene en

[19] La accesibilidad es una medida que agrupa los factores que dificultan el acceso, entre ellos, el atravesar la barrera de la distancia para las personas y hacer efectiva las funciones que generan bienestar.

la calidad de vida y el desarrollo sostenible de sus actividades?, son elementos que se trataran a continuación y es precisamente la distancia el concepto que servirá de puente para enlazar la calidad de vida con la función del transporte.

3.6 El Factor de la distancia

A manera de introducción, la definición del espacio puede asociarse como una extensión física que se comprende dentro de unos límites previamente definidos, pero esta idea es relativa y no es solo un marco de acción para las actividades humanas, sino que además interacciona con ellas (Sehuí Pons & Petrus Bey, 1991). Estos límites van en relación a la necesidad que motiva el desplazamiento, y se construye a partir del momento en el que se marca una referencia de cualquier otra locación en la que se desea estar o ejercer una acción que no puede elaborarse en el lugar inicial. Por ejemplo, si el hogar de una persona no reúne las condiciones físicas para hacer ejercicio o el deporte que desea desarrollar para conservar un estado de salud, la oportunidad de realizarlos esta por fuera del hogar y la localización de este otro lugar establece una "modificación"[20] del espacio y la distancia se construye para realizar la actividad transitoria de *transportarse*[21] hacia este nuevo espacio.

En la Geografía, esta transformación se soporta sobre el espacio, y las nociones de proximidad y lejanía con respecto a un lugar son la referencia para la construcción del factor de la distancia. Pero estas no se definen o referencian en un espacio absoluto, de hecho, la concepción de la distancia se relativiza con el tiempo y la limitación que antes supusiera vencer la distancia espacial ha sido superada gracias a los avances tecnológicos. Sin embargo, dominar la distancia temporal es algo que sólo se obtiene relativamente (Rodrigue, Comtois, & Slack, 2006), y es así como el tiempo también carga de significado a la apreciación de un lugar distante, por lo tanto es

[20] Esta modificación del espacio ocurre en términos perceptivos no solo en el cambio de un lugar inicial a uno final, en este caso, del hogar al parque o gimnasio, sino además en el espacio por donde ocurre la transición o distancia.

[21] "*Se llama transportar a llevar algo más allá de la frontera, natural o artificial, y justamente atravesar una frontera no es en modo alguno un fenómeno accesorio al transporte, sino que es precisamente lo que según la etimología hace un movimiento cualquiera un transporte*" (Puig, 1980, pag. 20).

experimentado con el ejercicio de moverse y en ese sentido, se aprende.

En efecto, el comportamiento de las personas al transportarse a través de una distancia, transcurre en afinidad con sus experiencias previas (mapas mentales) y manifiestan la percepción que se tienen de la vinculación de diversos factores entre sí, como por ejemplo, las condiciones físicas del espacio, las costumbres o el sistema de valores (Sehuí Pons & Petrus Bey, 1991).

La distancia entonces es un concepto que tiene un componente fundamentalmente relativo, que cambia en función de los efectos que producen en la percepción, el ambiente físico y en ese sentido, la lectura de una trayectoria física se construye mentalmente desde las costumbres y la cultura que en materia de movilidad posee cada persona, es así como por ejemplo, al recorrer caminando una distancia de manera autónoma, el trazado más directo no siempre es el elegido, porque las condiciones climáticas influyen, y un camino con sombra puede resultar más atractivo que otro, aun cuando sea más largo en términos de tiempo, pero, si lo apremiante es el tiempo para el recorrido, el confort pasa a un segundo plano, entonces el camino directo y soleado sería la solución más posible.

Estos escenarios también son aprendidos y trascienden en la construcción mental de una *distancia cognitiva*, que no es la misma en distintas direcciones, como por ejemplo, el uso de una ruta en mayor o menor frecuencia, se determina por el conocimiento que se tenga de la misma y las otras posibilidades de ruta que no se conocen tienden a percibirse como más distantes, aun cuando no lo sean físicamente. Por otro lado, la distancia cognitiva también depende de la distancia social, esto hace que aumente o disminuya la distancia para acceder a las actividades humanas entre las áreas urbanas (Sehuí Pons & Petrus Bey, 1991).

En resumen, la distancia es un factor de suma importancia para la movilidad de las personas, e influye en todas las actividades humanas, por ejemplo, en la economía la "localización" de un lugar con respecto a otro, es un elemento importante en los costos de producción, el aumento de la distancia para el acceso a de la materia prima, supone un incremento paralelo y proporcional en los precios finales para el consumidor, y en ese sentido, la dilatación de la distancia

supone una reducción del flujo de movimiento e intercambio ya que a medida que la noción (físico-temporal) distancia se amplifica, el valor económico del transporte se incrementa (Sehuí Pons & Petrus Bey, 1991).

Junto con el confort y la distancia, la economía es el tercer elemento determinante en la actividad de transportarse o movilizarse, pero no tendrían sentido o de nada servirían estas variables si actividad mediadora no estuviese equipada de modalidades tecnológicas o técnicas que respondan a las variaciones en las condiciones de distancia, confort y economía de cada persona o grupo social. Este grupo de variables, incluidas las modalidades tecnológicas (técnicas), hacen parte del sistema de transporte, y como se verá a continuación, se organice para mediar o acceder a los recursos y otras actividades que buscan bienestar y calidad de vida en las personas.

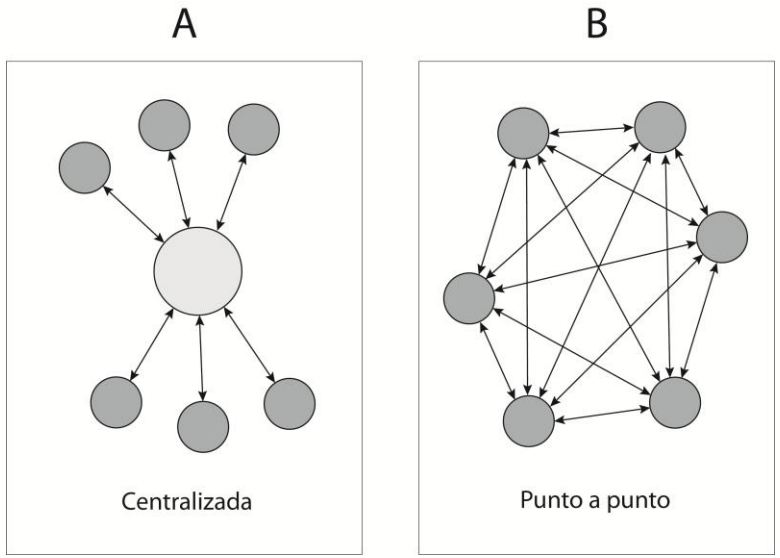
3.7 Transporte y organización espacial

El transporte como sistema, se configura para mediar en el acceso y vincular entre sí, dos o más partes de las actividades humanas, y para llevarlo a cabalidad requiere de redes e infraestructura, que a manera de medio circulatorio sostiene el flujo de las técnicas de transporte en la comunicación de dos o más regiones geográficas, sectores de una ciudad o incluso de secciones en una edificación.

Es tan importante la configuración de esta red, que en un caso hipotético, si el intercambio económico no la tuviese, no existirían las ciudades ya que la actividad de transportar se entorpecería por sí misma en lugar de facilitar el desarrollo de la vida humana en una ciudad (Selecciones de Scientific American, 1976). El termino red hace referencia al marco por donde transitan rutas con respecto a un sistema de localizaciones, identificadas como nodos o centros de actividades.

Estos enlaces pueden darse a través de rutas físicas tangibles como una carretera o vías férreas, y también en rutas menos tangibles como el aire o corredores marítimos. Y se configura su estructura a la medida de sus dinámicas de interacción y jerarquía por medio de nodos[22], enlaces, corredores, flujos y concentradores[23] (Rodrigue, Comtois, & Slack, 2006). Este sistema puede adaptarse de manera centralizada (ver parte A de ***figura 1***), que favorece a un número reducido de localizaciones; o de forma punto a punto (ver parte B de ***figura 2***), que no tiende a converger a ninguna localización. En ambas maneras se busca configurar las dinámicas del flujo en la red para favorecer la accesibilidad de una localización o nodo.

Figura 1, tipos de conexiones en la red de transporte



Fuente: (Rodrigue, Comtois, & Slack, 2006, pág. 18)

Para concebir la continuidad en una red de transporte, se requiere la configuración de las siguientes tres condiciones. La primera, la ubicación, que es el estado de la localización en un espacio con respecto a otro o en relación a la actividad deseada realizar, por ejemplo, para asistir a clases, la localización de una institución determinara si es no centralizada con respecto a su población de estudiantes, y así propiciar la movilidad en una distribución proporcional a la distancia en la red.

[22] Un nodo debe entenderse como la representación de la ubicación de una o varias actividades que se conectan conectadas a la red.
[23] Los concentrador deben entenderse como centros por donde de manera planeada o espontanea se cruzan los enlaces entre una actividad y otra, provocando así la centralización del flujo.

La segunda, el fraccionamiento, que radica en la posibilidad de viajar a través de la red sin cambiar o depender de un grupo de medios de transporte, es decir, en la medida en que existan varias transiciones (técnicas) que interrumpan la movilidad, se tiene un mayor nivel de fraccionamiento, por ejemplo en Cali, el Masivo Integrado de Occidente (MIO), organiza la red para que se realicen varias interconexiones o transbordos a medida que la distancia se incrementa, este cambio que incluye el caminar, fracciona la movilidad en la red de transporte urbana.

Y la tercera, la instantaneidad, es la condición en el que se concreta la posibilidad de transportarse para el momento en el que se desea o el más conveniente (Rodrigue, Comtois, & Slack, 2006), por ejemplo, la puntualidad en el control de las rutas del transporte público, la fluidez es una característica que está estrechamente relacionada con el fraccionamiento del sistema, entre más fraccionada este la red, menores son las posibilidades de transportarse en el momento deseado, dado que la movilidad está sujeta al control y ajuste de los tiempos entre cada interconexión.

Estas tres condiciones generalmente son difíciles de controlar, y corresponden de manera limitada a las necesidades de las personas bien sea por la característica de la técnica o la necesidad de carga. Otros aspectos que también pueden alterar la movilidad son la congestión y las condiciones físicas de la red. Y en ese sentido, las dificultades en movilidad presionan el crecimiento y expansión de la red, y cada reestructuración altera no solo la movilidad sino además la accesibilidad.

En práctica, los sistemas de transporte han dado lugar a un ritmo de crecimiento en la humanidad que difícilmente puede seguir manteniéndose en la misma dirección. Ya que los problemas aumentan cuantitativamente con el crecimiento poblacional, y cualitativamente con el nivel de exigencia de los usuarios y los diversos estilos de vida. Ambas ejercen presión en la demanda del sistema de transporte, por opciones de movilidad e infraestructura de la red de transporte (Estevan & Sanz, 1996), esto hace que el sistema hace responda en cada modificación a los distintos niveles de exigencia en la distancia, el confort y la capacidad económica de las personas.

Las pretensiones y exigencias para la movilidad se evidencian en la tecnología que se aplican para el desarrollo del transporte y la búsqueda de reducir la noción espacio-temporal, y asimismo, las técnicas buscan reducir la cantidad de esfuerzos y

recursos invertidos para su funcionamiento, tanto en el origen de la energía que la impulsa físicamente, como las circunstancias deterioran la sensación de confort en los usuarios. Estos propósitos actualmente impulsan el progreso de la tecnología y la especialización de técnicas, hacia el óptimo aprovechamiento de la energía y la reducción de los impactos ambientales por unidad.

Pero si se pone a consideración que a nivel global el sistema transporte se comporta como uno de los sectores con mayor demanda de energía en las actividades humanas, y dentro de este, la tecnología de combustión interna es el método con mayor recurrencia para la transformación de la energía, aun cuando se reconoce como un significativo elemento que aporta al deterioro ambiental de la biosfera. Además, los recursos energéticos que se utilizan provienen de energías no renovables, y la tendencia en su implementación parece continuar al alza (Cádiz, 1994).

Aun a medio y largo plazo, los esfuerzos por implementar tecnologías alternativas (*agrocombustibles* o *motores eléctricos*) parecen estar lejos o igualdad de condiciones que el flujo comercial de los vehículos que implementan la técnica convencional de combustión interna.

El panorama para el automóvil, masificado y diversificado en sus funciones, se presenta como una "bomba" ambiental, no sólo por sus emisiones, sino además por su aporte al crecimiento de las ciudades, dado que como mediador, facilita a la dilatación o expansión física del territorio de la ciudad, y hace viable el distanciamiento de las residencias habitacionales con respecto a las demás actividades humanas.

Esa dinámica de crecimiento, presiona la creación y expansión de las redes y limita el flujo de movilidad en franjas horarias donde gran parte de la población coincide en movilizarse desde y hacia sus actividades. No obstante, este proceso además de dilatar la distancia espacio-temporal; restringe la posibilidad de movilizarse mediante otros métodos como el caminar o usar la bicicleta, y condiciona el confort a la capacidad de pago económico de sistemas tecnológicos idóneos y proporcionales a los requerimientos de la distancia.

En ese sentido, se puede decir que el modelo de desarrollo que en materia de movilidad se elabora en una ciudad como Cali,

compromete el uso de otros modos alternativos de transporte (Moller, 2006).

Por otro lado, si bien no sencillo establecer cuál es el principal detonador de estos procesos de crecimiento, es el desarrollo económico o el sistema de transporte urbano, dado que, en una ciudad no están claramente definidos los niveles de dependencia entre el crecimiento económico y la ampliación en el sistema de transporte urbano. Y en ese sentido, un ejemplo de ello son los efectos que los proyectos económicos ejercen sobre la expansión de la infraestructura, pero igualmente, la expansión de una red proporciona las condiciones para que las actividades humanas se den en lugares donde previamente no existían, y aparece entonces un nuevo caminos hacia nuevas actividades económicas. Lo deducible entonces es que hay una mutua dependencia para que se desarrolle el crecimiento de ambos sistemas.

Otro proceso que se evidencia es el crecimiento desequilibrado en la red de transporte urbana, que contribuye al aumento de brechas sociales entre sus habitantes (Sehuí Pons & Petrus Bey, 1991), un ejemplo se ve reflejado en el escenario contrario, y es que las regiones que poseen las mejores condiciones de vida en sus habitantes son aquellas donde el territorio urbano y el sistema de transporte, han evolucionado de manera conjunta y no desligada (Moller, 2006), ya que en el desarrollo de la vida humana se tejen interdependencias entre los procesos internos de cada actividad y el transporte. Y en cualquier ciudad se establecen los niveles más críticos para que el desarrollo *conveniente* o conforme a las variaciones sociales que evidencian en su población, por esta razón es necesario establecer a continuación algunas características puntuales del sistema de transporte urbano como mediador para el desarrollo de las actividades humanas.

3.8 Transporte urbano

El sistema económico (que incluye el sector productivo), tanto para las exportaciones como las importaciones, incide sobre las actividades internas de una ciudad, y su estructura se modula conforme a las instalaciones económicas y en función de los servicios de intercambio, por lo que se orienta el crecimiento territorial y se sectoriza la ciudad en áreas de interés (Selecciones de Scientific American, 1976). El planteamiento

enfocado en el intercambio externo de una ciudad parece entrar en conflicto con el transporte interno y desde allí se establece uno de los problemas de movilidad en las ciudades, y es el trazado de las fronteras y el reconcomiendo del intercambio externo desde un escenario de movilidad interno, lograrlo no es sencillo, pero ese proceso corresponde a un análisis que debe sobrepasar las fronteras de donde fueron concebidos inicialmente, e ir más allá de la cobertura de un sistema de transporte para la movilidad urbana.

En el transporte urbano, la operación de cargas destinadas a los procesos productivos plantea problemas a nivel intermunicipal como interno en la movilidad, y los posibles obstáculos presentes en la distancia, modifican las decisiones en los transportadores en el planteamiento y la orientación se la movilidad. Esta situación es opuesta en el transporte de personas, dado que cada pasajero tiene una idea y un único juicio de a dónde y cómo moverse. Por unidad, esto no presenta mayores obstáculos en el planteamiento de la movilidad, pero colectivamente no existe forma de regularlo plenamente, y en ese sentido, no es nueva la idea de dividir el transporte de mercancías del transporte de personas en la planificación del transporte urbano, un ejemplo de ello en Cali, es el masivo integrado de transporte, que utiliza carriles exclusivos para el tránsito de buses articulados destinados al transporte de pasajeros.

Ahora, si cada ciudadano valora la movilidad en términos de cómo afecta la regulación colectiva a sus propios intereses, ninguna manipulación externa será totalmente aceptada, más aun si los intereses de movilidad y distancia no son satisfechos dentro de sus capacidades económicas y necesidades de confort.

Un sistema de transporte urbano puede plantearse con claridad, pero en la realidad difieren de las condiciones sociales de toda una comunidad y las particulares de cada persona, es por esto que siempre se establece una brecha entre la construcción individual de la movilidad y la que es viable para la autoridad a través de su ente planificador (Selecciones de Scientific American, 1976). Estos son problemas inherentes a las ciudades, del sistema económico y de los procesos de autorregulación que las sostiene, cada una con su propia historia e intereses corporativos, los cuales, frecuentemente entran en contrariedad con los intereses públicos de movilidad.

En ese conflicto, los usuarios buscan alternativas para tener autonomía en los bienes y servicios que se configuran para la

movilidad, ejemplo de ellos son taxis, motos y vehículos particulares, que en un principio desde la escala individual, estas soluciones no demuestran mayores inconvenientes al ser introducidas, pero a escala urbana y a largo plazo acarrean problemas ambientales y circunstancias que dificultan la movilidad, como la seguridad y congestión vial. Una apuesta que replantea esta problemática es el concepto de suficiencia, visto de manera complementaria al esfuerzo de sistemas eficientes de transporte urbano.

La suficiencia como concepto tiene una versión distinta al modelo de desarrollo existente, que centrada en los hábitos y los estilos de vida, constituye una parte para la búsqueda de vivir sin los excesos que se atribuyen en mayor cuantía a las actividades humanas en las poblaciones económicamente ricas y que se vinculan con los efectos del placer (Moller, 2006). En esta noción se involucra el factor cultural, el factor de la distribución económica, y la calidad de vida, que en conjunto dan forma una ciudad por sectores y como los diferentes sectores son dependientes entre sí para el intercambio el intercambio de recursos, se hace necesario una estructura para desarrollar los vínculos que la sobrelleven, y en ese sentido, la infraestructura o red de transporte aparece como el soporte de las actividades humanas en una ciudad (Sehuí Pons & Petrus Bey, 1991).

Ambas partes del sistema de transporte urbano, tanto la economía como la red, generan una relación asociante, en la que por un lado, existen centros de actividades donde se concentra la red de transporte urbano para fortalecer el intercambio, y a su vez donde se instala una red suburbana de transporte aparecen y se construyen centros económicos o habitacionales inducidos por ella.

En estas concentraciones de la distribución territorial se presenta un reto para la movilidad urbana, porque la dispersión y concentración de actividades provoca inevitablemente a la necesidad de movilizarse por grandes distancias (Moller, 2006), debido principalmente a que se ejerce una presión sobre el sistema de redes de transporte que afecta a todos en razón de la frecuencia y el tiempo de exposición. Cada una de las partes transita por la misma infraestructura y la interacción entre sí es inevitable, tanto para cuando convergen o divergen. Y producto de esta concentración e interacción se construyen variaciones en el nivel de acceso o posibilidades reales para la movilidad, es así como por ejemplo, un estudiante universitario

se puede encontrar en la vía pública con su profesor, ambos dirigiéndose en la misma dirección, hacia el establecimiento educativo, pero uno se moviliza en el sistema de transporte público y el otro es su vehículo particular.

Las variaciones en la movilidad se manifiestan diferenciaciones en el acceso, en parte por las especialidades que toma el transporte de pasajeros, cada una con sus propias finalidades de seguridad, confort y distancia, como por ejemplo el caminar, tomar un taxi, abordar un bus público o transportarse en un helicóptero privado.

Sin embargo, la construcción de la movilidad no es un fenómeno simple, pues es el resultado de muchos valores que las personas perciben del espacio en razón a su cultura y el espacio en el que se disponen a transitar. Estos valores culturales y características en la percepción serán los que concreten la estructura del viaje y la elección del modo de transporte (Sehuí Pons & Petrus Bey, 1991), resultado que es proporcional a las necesidades específicas en materia de movilidad, y a las apuestas que desde lo tecnológico y en infraestructura se instalan para el desarrollo del sistema de transporte urbano. Ejemplos de estas especialidades se encuentran entre el transporte escolar para los estudiantes, las ciclorutas para los ciclistas, transporte de basuras para los residuos de las actividades humanas, etc, cada una cumple con sus propias dinamicas dentro de la ciudad.

Estas especificidades en los modos de transporte no se eximen de las circunstancias sociales desiguales, de hecho se refleja en la accesibilidad a los bienes y servicios destinados para las actividades humanas, y es una de las principales causas de las diferenciaciones espaciales de la calidad de vida (Sehuí Pons & Petrus Bey, 1991). Ejemplo de ello, puede ser un servicio de buses privados destinados al transporte escolar, es una solución técnica que en el espacio urbano, con sus condiciones geográficas e infraestructura, construye variaciones en el acceso a la actividad educativa, debido a que la disposición económica para pagar ese servicio al estar ligado a las circunstancias sociales, también presenta variaciones en el acceso y por lo tanto, el sostenimiento de este o cualquier otro sistema mediador estará sujeto a la capacidad de sostener y justificar (desde la distancia y/o el confort) la inversión económica para su uso.

Otro elemento que cambia el acceso a una actividad es la localización, que en el ejemplo de la actividad educativa, cada institución distribuye su acceso mediante la proximidad que este tenga con respecto al estudiante o grupo definido de personas, es una relación inversamente proporcional, dado que el acceso se reduce a medida que la distancia se incrementa. Estas nociones abordadas en la calidad de vida, la especificidad del transporte escolar, su importancia y su lugar como parte del bienestar social se abordaran a continuación.

3.9 Transporte escolar

El transporte y la educación son medios ineludibles en la construcción de una calidad de vida, es así como por ejemplo, ante la ausencia de la movilidad o la escolaridad, las posibilidades de generar riqueza y aportar al desarrollo social estaría comprometidas. La educación es uno de los caminos para lograr estabilidad o ascender socialmente de las personas, sin ella, la idea de sobrevivir en una ciudad se ve atada al destino del sistema social estatal.

En Colombia, para adquirir bienestar mediante los satisfactores como la vivienda, el agua, la energía, el vestido, la alimentación, el transporte entre otros, se deben intercambiar por dinero; y con el compromiso de ser asumidos corresponde en primera instancia a la capacidad de producir riqueza de cada persona, en segunda instancia corresponde al poder adquisitivo del círculo familiar al que pertenece y en tercera instancia al sistema social estatal.

En ese orden de ideas, el sostenimiento de las actividades que conforman el sistema educativo que se destina a la población infantil, tiene como responsables a las instancias familiares y estatales para el suministro de los satisfactores materiales necesarios para su realización y desarrollo, y así no malograr el desarrollo de los niños, los ciudadanos del futuro (Gaviria, 2002). Entre estos satisfactores materiales se encuentran los recursos alimenticios, los útiles escolares, la infraestructura y el sistema de transporte escolar, todos necesarios para que la actividad dentro del sistema educativo presente un bienestar sostenible y no presente problemas en su desarrollo.

En esa dirección, garantizar el acceso a la educación a la población infantil en las actividades humanas dejó de ser un

privilegio o un proceso promovido por una inspiradora vocación para volverse en una necesidad básica de la humanidad y uno de los ejes para la reducción de la desigualdad social, y que además requiere de especial atención en los niveles básicos de la formación, comprendidas en básica primaria y secundaria. (Behrman, Gaviria, & Székely, 2001). Para el desarrollo de la educación, el transporte es uno de los medios importantes para respaldar el acceso, ya que por medio de la movilización de los estudiantes entre instituciones educativas y los lugares de residencia, se hace efectivo el acceso a través de todas las posibilidades y variaciones del sistema de transporte urbano.

No obstante, aun cuando es una especialidad del sistema de transporte, los medios utilizados para el transporte escolar posee los mismos principios con los que dispone cualquier otro segmento del transporte urbano, tanto en su tecnología como de su infraestructura, sin embargo, no basta relacionar residencia con institución y fluir en ambas direcciones. El transporte escolar se busca generar condiciones de seguridad y confort en las que se pueda preservar la integridad de los estudiantes menores de edad a través de la distancia construida para la movilidad.

La investigación y los estudios en la movilidad infantil, que no necesariamente sean de carácter escolar, pasa en la mayoría de los casos, por ser de carácter empírico y carecen de un enfoque claro. Sin embargo, en el estudio de Johansson se explica la movilidad de los niños de acuerdo con el modelo de Küllers Human Environment-Interaction (HEI) (Küller, 1991), que caracteriza el sistema mediante los factores físico-ambientales, factores socio-ambientales, los factores individuales y características físicas del niño. Y en conjunto, esto favorece la explicación del proceso emocional de los padres al momento de decidir sobre el modo de transporte que usa su hijo (Johansson, 2006).

En los factores individuales incluyen las características demográficas como la edad y el género, los hábitos y los factores cognitivos. En los factores socio-ambientales se identifican la preferencia cultural de los modos de movilidad, divididas a su vez por los agentes que influyen desde la familia y la comunidad. Y para los factores físico-ambientales la distancia es un factor clave en la elección, junto con infraestructura de la red pública de transporte, y esto puede tener repercusiones directas así como indirectas sobre la elección de una técnica u otra para transportarse.

La distancia en el caso de la educación así como cualquier otro propósito que involucre la intención de movilidad, es un factor que condiciona la elección por una u otra técnica de transporte, pero si esa modalidad además se ve comprometida en su uso por razones económicas o de confort (subjetivo y objetivo), entonces bajo ciertas condiciones el acceso a la educación a su vez se ve limitado, porque el componente de transporte escolar que se ubica como mediador dentro del sistema escolar estará comprometido a las circunstancias socio-ambientales.

Por otro lado, en una de las investigaciones adelantadas por Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, acerca de los efectos de la cobertura institucional en la calidad del entorno y el transporte escolar, se demostró que la ubicación y la calidad del entorno construido entre el hogar y la institución, influye en la movilidad de los niños. En ese sentido, la actividad escolar entre más cerca se encuentre y se disponga de entornos físicos amigables a las diferentes técnicas, mayores serán las condiciones que favorecerán la accesibilidad y por lo tanto aportaran a una mejor calidad de vida. Esto no sólo aporta al desarrollo activo de los niños mediante el caminar o usar la bicicleta, sino también a la reducción del tráfico y las emisiones de los automóviles. La mejora en la calidad del medio físico en torno a las escuelas y entre los hogares y la escuela también mejora la calidad del medio ambiente para el resto de la sociedad (Ewing & Greene, 2003).

En concordancia, la ubicación y el entorno físico se tornan en variables que cambian según el contexto donde se realice el estudio de la movilidad escolar, esto se ve reflejado en la diferencias del rango de distancia permisible para caminar en la movilidad escolar que no es única y cambia de una parte con respecto a otra, por ejemplo, en Irlanda del Norte la distancia recomendada por las instituciones públicas para caminar se establece en entre 2 millas (3,2 Km) para niños menores de 8 años y 3 millas (4,8 Km) para mayores a 8 años (Hine, 2009). Por otro lado, la distancia para caminar hacia y desde la escuela en Dinamarca se reglamenta en el Artículo 1977, que instituye los rangos de 2,5 Km para niños de preescolar a tercer grado y de 6 Km para niños entre cuarto y noveno grado (Jensen, 2008).

Lo anterior no sólo evidencia la complejidad de la noción de distancia según el contexto, sino que además demuestra la relación de la edad con el grado de vulnerabilidad y el confort

permisible para los niños expuestos a los entonos de la red urbana de transporte.

Condensado hasta aquí, las prácticas que generen bienestar impulsan al ser humano a realizar esfuerzos (físicos y mentales) para modificar el entorno y las condiciones materiales que requiere una actividad mediadora que produce la experiencia de bienestar, entre ellas la educación. Y consecuencia de esta intervención sobre el entorno, suscita el interés para mejorar las condiciones de uso y preservación de los recursos (materia prima y derivados) que inevitablemente provienen de la biosfera y consecuentemente aborda temas de administración y eficiencia económica, tecnológica e intelectual. Todo, con la intensión de sustentar y mejorar las posibilidades de desarrollo de las presentes y futuras generaciones en el desarrollo de sus actividades.

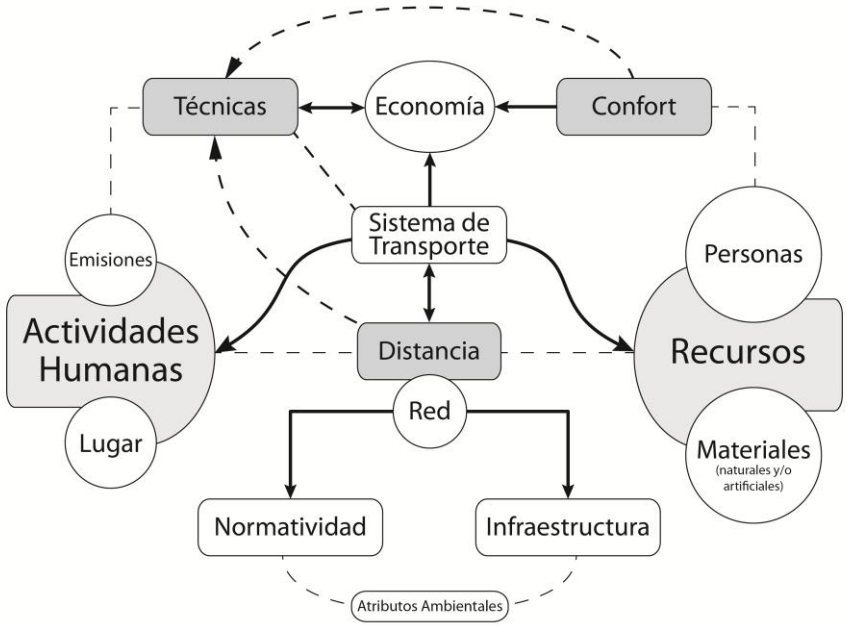
Sin embargo, no alcanza sólo con seguir estos fines, la sostenibilidad de la educación y de cualquier otra actividad requiere además de la presencia y participación de las personas para su estable desarrollo, ese componente nunca debe faltar independientemente del modelo o enfoque que lo rija, y en ese sentido, la calidad de vida se complementa con la práctica de las personas para vencer la distancia construida entre su estado inicial y el lugar donde se encuentran las funciones que le generan bienestar, porque ninguna actividad puede sostener su existencia si se mantiene aislada por periodos prologados de tiempo. Y de aquí la necesidad de envolver los escenarios sostenibles de las actividades humanas con acceso digno y conforme a las insuficiencias que padezca una sociedad.

El conjunto de las anteriores consideraciones teóricas presenta un panorama general que se representa en el esquema de la ***Figura 2***, sobre la sostenibilidad de las actividades humanas y la importancia que tiene la movilidad para con ellas, es por eso que la accesibilidad en el transporte es un elemento fundamental para hacer efectiva la participación no solo a la educación sino de cualquier otra actividad.

Todas *actividades humanas* tienen un *lugar* para su funcionamiento y unas *emisiones* producto de su desarrollo, pero para sostenerse en el tiempo, requieren de un flujo de *recursos*, tanto de *materiales* (naturales o artificiales) como de *personas* que participan en su desarrollo, porque estos se encuentran originalmente a una distancia definida por la localización de la actividad con respecto a sus recursos.

Esta concepción presenta un conflicto inicial debido a que las ciudades y las personas no son homogéneas, los deseos y aspiraciones en las formas de vivir, en la práctica, corresponden dinámicas culturales de orden social y psicológicas de orden personal, sin embargo, lo recurrente en todas es que requieran de un *sistema de transporte* para vencer la *distancia* y poder realizar las funciones en las *actividades humanas* (ver ***figura 2***).

Figura 2, esquema del sistema de transporte urbano



Este sistema mediador y la *distancia* construida se soportan sobre una *red* en el sistema de transporte, esta posee las características de *infraestructura* donde convergen y se dividen flujos de *técnicas* implementadas para la movilidad; y se establece una *normatividad* que sirve como marco de referencia en el *sistema de transporte* para evitar conflictos entre las *técnicas*.

Entre ambos aspectos de la *red* se configuran los *atributos ambientales* que agrupan las circunstancias de seguridad, condiciones de ruido y el comportamiento de las personas, esto es influenciado por la cultura de las personas que interactúan en la *red* y son propias de cada contexto donde se lleva a cabo la movilidad.

Las *técnicas* que hacen parte del *sistema de transporte* responden en su ejercicio, a los requerimientos de la *distancia*, porque la técnica implementada para movilizarse se complejiza en la medida que la *distancia* también lo haga en su dimensión física y cognitiva. Por ejemplo, en una actividad de distención para una persona que vive en Cali, puede tener varias salidas, entre ellas puede salir caminando al parque de la localidad o tomar un viaje en avión a la playa más cercana, la segunda más fraccionada que la otra pero ambas *técnicas* responden como mediadoras y también a disímiles distancias dado el *lugar* donde desean realizar la actividad para satisfacer la necesidad de relajación.

Paralelamente, la complejidad en las *técnicas* también corresponde a los parámetros de *confort* que las *personas* que buscan al momento de vencer la *distancia* con un estado mínimo de bienestar a nivel subjetivo, en la percepción psicológica del sistema técnico; y a nivel objetivo, en el desempeño del sistema técnico con respecto al ambiente, la función y las *personas*.

Sin embargo, todas las *técnicas* implementadas para la movilidad, necesitan soportarse sobre una *economía* que respalda su gasto de operación y mantenimiento, entonces, independiente del modelo del *sistema de transporte,* para acceder a una de las *técnicas* se requiere que alguien (público y/o privado) asuma el costo económico de su desarrollo, en ese sentido, entre mayor sea la complejidad de la *técnica* así mismo se necesitara de una fuerte *economía* que respalde su acción. Y del mismo modo, la *distancia* influye sobre el costo de operación de la *técnica*, entre mayor sea la *distancia* la compensación económica se incrementara tanto monetaria como energéticamente.

En ese sentido, la construcción de la movilidad pasa por la valoración personal o en grupo de la *distancia* construida entre *actividades humanas* y *recursos*, y la sensación de *confort* deseada, para así relacionarse con una o varias *técnicas* que sean compatibles a estos requerimientos. Sin embargo, antes de

acceder a alguna de ellas, debe pasar por una evaluación de la *economía* que justifique el uso y el sostenimiento de la inversión económica en las *técnicas* mediadoras en el *sistema de transporte*.

Ahora, si bien cada actividad humana tiene sus propias variables y constantes en las dinámicas funcionales, además de los impactos ambientales que puedan dar lugar a transformaciones sobre el medio que la rodea. Por ejemplo, mediante la autorregulación directa o indirecta de los sistemas de actividades, lo recuente en todas, es precisamente el sistema que se construye para vencer la distancia generada entre los recursos, las personas y el lugar donde se lleva a cabo la actividad, es por esta razón que cada sistema de actividades se adjunta a un sistema de transporte con el que logra adaptarse para sostener su desarrollo.

En Cali debido al fraccionamiento del sistema de transporte urbano y a las condiciones de desigualdad social, el rango de distancia de cobertura institucional proporcionada por la oferta de cupos no puede definirse como una medida para el acceso a la educación y relacionarse directamente con el componente físico de la distancia de manera proporcional.

Hasta aquí, las variables que influyen en la construcción de la movilidad se encuentran entre el contexto socioeconómico, la distancia, el confort y las técnicas, pero son estas últimas las que se pueden adaptar a las posibilidades materiales, a la valoración (cognitiva y física) de la distancia y a las exigencias del confort (objetivo y subjetivo). Y son las condiciones económicas el principal factor que en el sentido de la movilidad, produce relaciones problemáticas para acceder a las diversas técnicas disponibles y compatibles con las necesidades de movilidad escolar.

Pero, ¿en que radica la situación problemática que dificulta el desempeño y el sostenimiento de la movilidad escolar?, el planteamiento a esta interrogante se mostrara a continuación en la problematización de estas variables aplicadas en el contexto de Cali y a la actividad de educación en una institución pública.

4. Planteamiento del problema

El esquema de la ***Figura 2*** emprende la organización de las variables generales y hace una introducción a un problema en la movilidad que radica principalmente en el orden económico para sostener las técnicas mediadoras en sistema de transporte. Porque para acceder a ellas se establece una diferencia entre los que tienen a disposición los medios técnicos y económicos para hacer realidad las pretensiones o necesidades en movilidad, y los que tienen dificultad para lograrlo. Entre ambos escenarios, se crean matices y diferentes niveles de accesibilidad hacia y desde las actividades humanas por medio de las técnicas del sistema de transporte.

Es así como por ejemplo, la distribución catastral de una ciudad como Cali, marca una distinción socioeconómica, que se evidencia por sectores de la ciudad e incluso entre barrios y vecinos. Esta condición catastral además de reflejarse en la variación socioeconómica, también se ve en las posibilidades de las técnicas para la movilidad, y establece limitaciones en la elección de una ruta y/o una técnica de transporte para quien no las puede pagar o recibir subsidios del Estado.

Ahora, aplicado el esquema a la actividad de la educación pública, donde la movilidad escolar se efectúa entre la institución y los hogares de los alumnos, en un medio que aporta al proceso de hacer efectivo el acceso a la educación través del sistema de transporte urbano. Sobre esta categoría de la movilidad, llamada transporte escolar (ver ***figura 3***), reposa un especial interés de las técnicas para la preservación de la integridad física de los niños, sobre todo a edades tempranas comprendidas entre los 3 y 10 años de edad, debido a que en esta etapa de la vida, los estudiantes son más susceptibles cognitivamente y físicamente a los fenómenos que el entorno les presenta en la distancia que se construye sobre la red que separa el hogar de la institución educativa.

El transporte escolar se desarrolla bajo las mismas circunstancias que cualquier otra categoría del sistema de transporte, sin embargo, si bien transitan por la misma infraestructura y se establecen en el mismo marco tecnológico,

funciona con una serie condiciones propias de seguridad y parámetros especiales que buscan persuadir a los entes externos a la precaución para con el transporte escolar de los niños, un ejemplo de ello se presenta en la técnica de los buses escolares, que mediante adhesivos, franjas de color negro y amarillo, y elementos reflectivos, trata de alertar a las personas a que tengan moderación y cautela con la movilidad escolar en las vías públicas. Y por otra parte, en caso de caminar, es recurrente y necesario el acompañamiento de los estudiantes como medida de protección, bien sea mediante grupos establecidos y/o una persona mayor y responsable.

Las anteriores muestras de medidas se promueven por la búsqueda de mejores posibilidades en la preservación de la integridad física de los estudiantes en la actividad de movilizarse por red pública de transporte antes y después de estudiar, y responden al lugar generacional que ocupan los niños en una sociedad, con sus propias condiciones físicas y psicológicas que hacen de la movilidad escolar una problemática concreta, porque lo que puede parecer normal y de fácil superación en la red de transporte para una persona adulta, puede ser difícil para un niño, en especial para los que hacen parte de núcleos familiares con escasos recursos económicos, con insuficientes oportunidades para acceder a las técnicas que dominen de una manera sostenible la distancia en condiciones aceptables de confort[24] y eficiencia.

Por otro lado, la capacidad de cupos en una institución en la actividad educativa proyecta el componente de la cobertura institucional, y traducido a la movilidad, plantea un escenario problemático para la proyección de un sistema de transporte escolar, porque la localización de la institución con respecto a la comunidad, puede generar rangos de cobertura de una manera centralizada o aislada. Pero en cualquiera de los dos escenarios se puede relacionar de manera directa que el cambio de la distancia plantea para con las condiciones socioeconómicas una posible variación, y por ende a la accesibilidad de las técnicas para que se desarrolle la movilidad escolar en términos de confort y distancia.

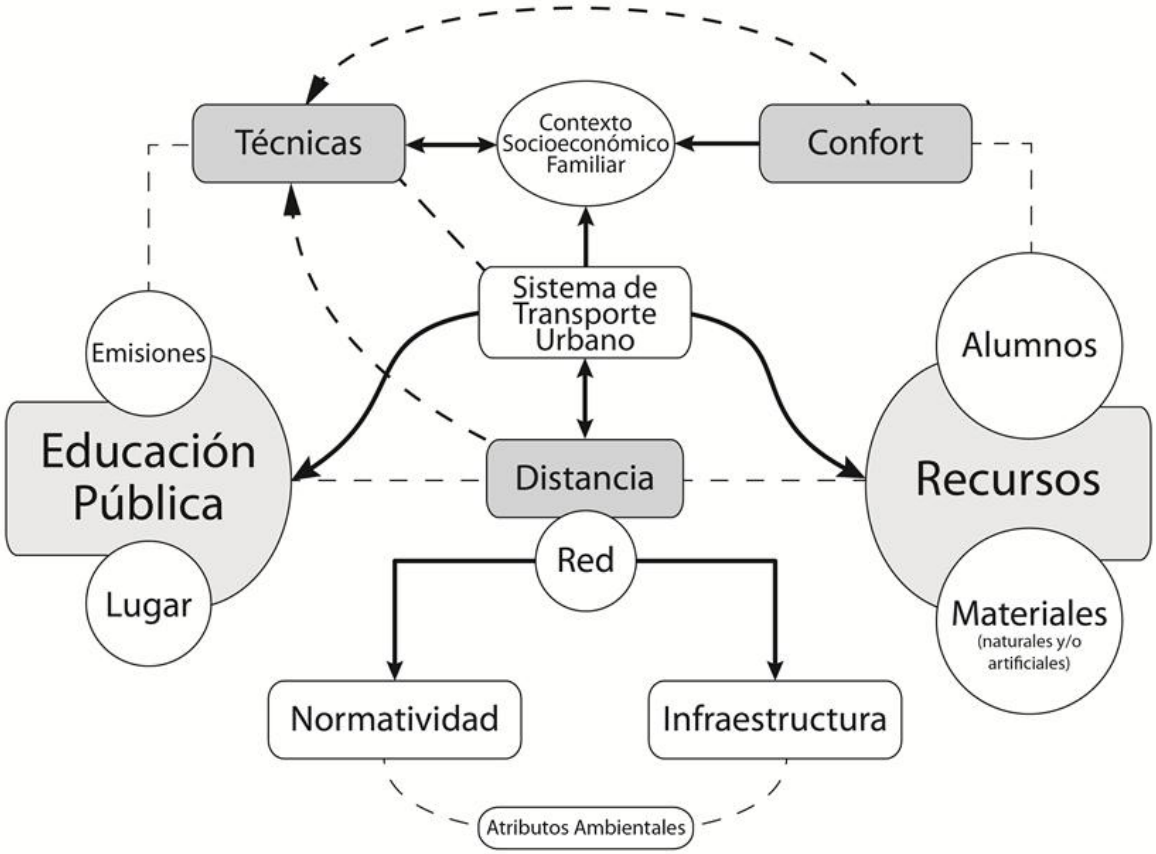
En resumen, el rango de distancia que se relaciona con la cobertura institucional no puede tomarse como mecanismo para medir directamente el acceso a la educación, porque aun cuando el funcionamiento este disponible mediante cupos

[24] El confort entendida desde los parámetros objetivos derivados de campos como la biomecánica y la ergonomía, nociones elementales pero que influyen en la calidad de la movilidad.

escolares para todos, las diferencias en las condiciones de movilidad escolar se tornan en un factor que limita el pleno desarrollo de los alumnos hacia el funcionamiento del sistema educativo.

Esta circunstancia problemática se presenta porque en la mayoría de las instituciones educativas públicas, el transporte escolar se construye bajo las consideraciones de cada contexto socioeconómico familiar al que pertenecen los estudiantes, es decir, la responsabilidad de transportar a los niños esta sobre la capacidad económica, en las costumbres en movilidad y disponibilidad de técnicas en cada núcleo familiar; y si se toma en cuenta la oferta de técnicas en el sistema de transporte urbano en una ciudad como Cali, donde el MIO se proyecta como el único operador para el transporte público de masas, este panorama no es muy alentador ya que al ser planteado así, el sistema MIO no resulta compatible para el desarrollo de la movilidad dentro de una zonas específicas de la ciudad, ni tampoco con las circunstancias socioeconómicas de la población y el subsidio para el transporte escolar tiene cobertura sólo para casos especiales (rurales).

Figura 3, esquema del problema de investigación



Este complejo escenario genera varios interrogantes, pero la siguiente puede resumir la problemática que se abordara en este proyecto, ¿Qué ocurre en el transporte escolar y por ende en la accesibilidad de los estudiantes que se encuentran alrededor del rango de cobertura institucional, y que además no dispongan de los recursos económicos ni tampoco técnicos para resolver sus necesidades de distancia y confort de una manera sostenible?, en ese sentido, la educación pública como un sistema de actividades debe contemplar el transporte escolar además de sus funciones internas para complementar el marco operacional que busque garantizar su acceso.

Como objeto de estudio para esta problemática se abordó la Institución Educativa Simón Rodríguez sede María Panesso (Escuela Maria Panesso) porque esta representa a una menor escala, los fenómenos y los escenarios que también podrían evidenciarse en cualquier otra Institución Pública con mayor cobertura en cupos.

5. Objetivo del proyecto

Establecer las condiciones que favorezcan la accesibilidad al transporte escolar de manera sostenible en términos de confort y distancia para los estudiantes de la Escuela María Panesso, de la comuna 5 en la ciudad de Cali.

5.1 Objetivos específicos

- Identificar los patrones y diferencias en la movilidad de los estudiantes de la Escuela María Panesso.
- Definir los parámetros de diseño que se ajusten al confort y la distancia que va más allá de lo permisible para caminar en el contexto de la Escuela María Panesso.
- Estimar las condiciones sostenibles que debe tener el transporte público (MIO) y las técnicas para su uso en la movilidad escolar de la Escuela María Panesso.

6. Justificación

Si bien las actividades humanas en una ciudad se adaptan a un sistema de transporte urbano, esto no siempre quiere decir que los usuarios lo hagan de una forma segura y confortable. Bajo algunas circunstancias, el nivel de atención es especial cuando las capacidades físicas de las personas se encuentran en desventaja con el entorno del sistema de transporte, como cuando se transportan niños, el adulto mayor o las personas en situación de discapacidad.

Entre ellos la intensidad de la actividad y la población con mayor frecuencia de uso y demanda de transporte es la actividad de educación en los niños, que en su desarrollo provee a las personas de los conocimientos necesarios para emplearlos durante la etapa formativa y en el futuro quehacer profesional de cada persona.

En ese sentido, el sistema de educación formal que hace parte del desarrollo de una persona, es importante para la construcción de un tejido social estable y del progreso de las condiciones de vida mediante el uso del conocimiento para su transformación en riqueza y bienestar por medio de mejores oportunidades laborales hacia el futuro. Es por esto que garantizar un completo y digno acceso a la educación es uno de los problemas de primer orden para una sociedad que busque un desarrollo sostenible.

Entre los esfuerzos que realiza el Estado para que las instituciones públicas garanticen el acceso y permanencia de los estudiantes sobre todo en el ciclo básico que comprende la etapa escolar y secundaria, se encuentran los proyectos de cobertura (Ministerio de Educación Nacional, 2013), todos con el objetivo de complementar el sistema de educación más allá de los aspectos académicos, como por ejemplo, el programa de Familias en acción, los proyectos de transporte escolar, el programa de gratuidad educativa, los proyectos de infraestructura y dotación, el programa de alimentación escolar, entre otros.

Sin embargo, en el programa de Transporte Escolar, que es hacia donde apunta este proyecto, tiene unos limitantes legales y formales que le impiden ampliar el programa a las zonas urbanas y priorice sobre las situaciones más vulnerables, como por ejemplo los estudiantes de las zonas rurales y en

condiciones geográficas complejas, como lo establece el párrafo 2 del artículo 15 de la Ley 715 de 2001, que regula distribución de recursos del sector educativo (Capítulo IV) citado a continuación.

> **Parágrafo 2°.** "Una vez cubiertos los costos de la prestación del servicio educativo, los departamentos, distritos y municipios destinarán recursos de la participación en educación al pago de transporte escolar cuando las condiciones geográficas lo requieran para garantizar el acceso y la permanencia en el sistema educativo de niños pertenecientes a los estratos más pobres."

Asimismo el programa enfoca sus esfuerzos por conocer las características y necesidades a través de diagnósticos de transporte escolar para niños y niñas menores de cinco años (que se encuentran en el nivel de transición), en la edad previa para ingresar al sistema educativo oficial, "*con el fin de definir los lineamientos e instrucciones que contribuyan a mejorar la calidad, eficiencia, pertinencia y condiciones de seguridad de la estrategia*" (Viceministerio de Educación Preescolar, Básica y Media, 2010).

Es entendible hasta aquí, que los esfuerzos se centren en la población más vulnerable por condiciones económicas, la edad y los contextos geográficos, pero este sistema educativo sigue sin atender las necesidades de movilidad escolar de una gran parte de la población estudiantil que vive en zonas urbanas.

Entonces se hace necesario que antes de intervenir la problemática se estudien las circunstancias de la movilidad escolar, en ese sentido si se toma como referencia y objeto de estudio a la Escuela María Panesso (situada en la comuna 4 de Cali) para el presente proyecto.

Se espera que de su análisis se logren obtener las características y necesidades que en materia de movilidad escolar se presentan sobre una muestra representativa de su cobertura máxima de 350 cupos, se encuentra además en condiciones geográficas planas como gran parte de la ciudad, y cuya localización presenta un vecindario de barrios y sectores comerciales e industriales, y en términos generales reúne las características de la red como en cualquier otra parte del sistema de transporte urbano de Cali. Y producto de su análisis se canalizaran los esfuerzos y lineamientos para el diseño sostenible del transporte escolar que responda a las necesidades de distancia y confort, y sirva de complemento en el sistema educativo para al propósito de mejorar la accesibilidad de los niños la actividad educativa.

7. Metodología y resultados de investigación

La siguiente investigación se sustenta sobre una indagación que permite la identificación de patrones en la movilidad escolar, para ello se incluyen las variables sociales en el trabajo de campo, y se abordó el sistema de transporte urbano y la red que comunica la actividad educativa de la Escuela María Panesso. Implementa una metodología que reconoce en la diferencia, un elemento clave para mejorar necesidades de las personas, ya que estas pueden representar las condiciones críticas en la movilidad de una población.

Esta exploración busca la identificación de las carencias en la compatibilidad de la distancia y el confort, en un escenario de movilidad, donde se reconoce al otro, sus insuficiencias, dificultades y las condiciones físicas donde suscitan, que al afectar la movilidad también así lo hacen en una parte para desarrollo sostenible de una calidad de vida.

Para llegar a ello, el análisis del sistema de transporte urbano es aplicado al contexto de la actividad educativa en la Escuela María Panesso, en términos de accesibilidad, se tomó como base la información de las rutas del transporte público MIO, sus características de funcionamiento, capacidades técnicas y las relaciones de confort[25] de los usuarios, además de las características de la red de transporte en las zonas que circundan la localización de la escuela, y la dimensión de esta área es aproximada por el trabajo de campo y va más allá de la cobertura real en términos de la distancia.

Este acercamiento a las condiciones de accesibilidad permite confrontar las posibilidades de lo que oferta el sistema de transporte urbano a través del MIO y las dinámicas de aquellos que construyen su propia movilidad por medio de sus capacidades técnicas para realizar la actividad mediadora de transportarse hacia la Escuela María Panesso, cabe resaltar que la construcción de esta movilidad recae esencialmente sobre los criterios en movilidad de los padres o las personas encargadas de los menores, por lo que el trabajo de campo en buena parte es resultado desde su mirada.

[25] Principalmente desde los componentes del confort a nivel físico y funcional, ambos sin la carga subjetiva que dificultaría el análisis.

La atención de las variables físicas de la distancia y las características del sistema de transporte son importantes para conocer las posibilidades en movilidad, pero también lo son las variables sociales como el estrato socio-económico, la edad, el sexo, y el nivel escolar, para la caracterización de una muestra representativa de la población estudiantil. Además de la valoración de elementos como la seguridad y la comodidad en la técnica implementada, para esto el sondeo sobre esa muestra se plantea con preguntas que agrupan las características de la movilidad y la evaluación de la percepción en la calidad del sistema de transporte.

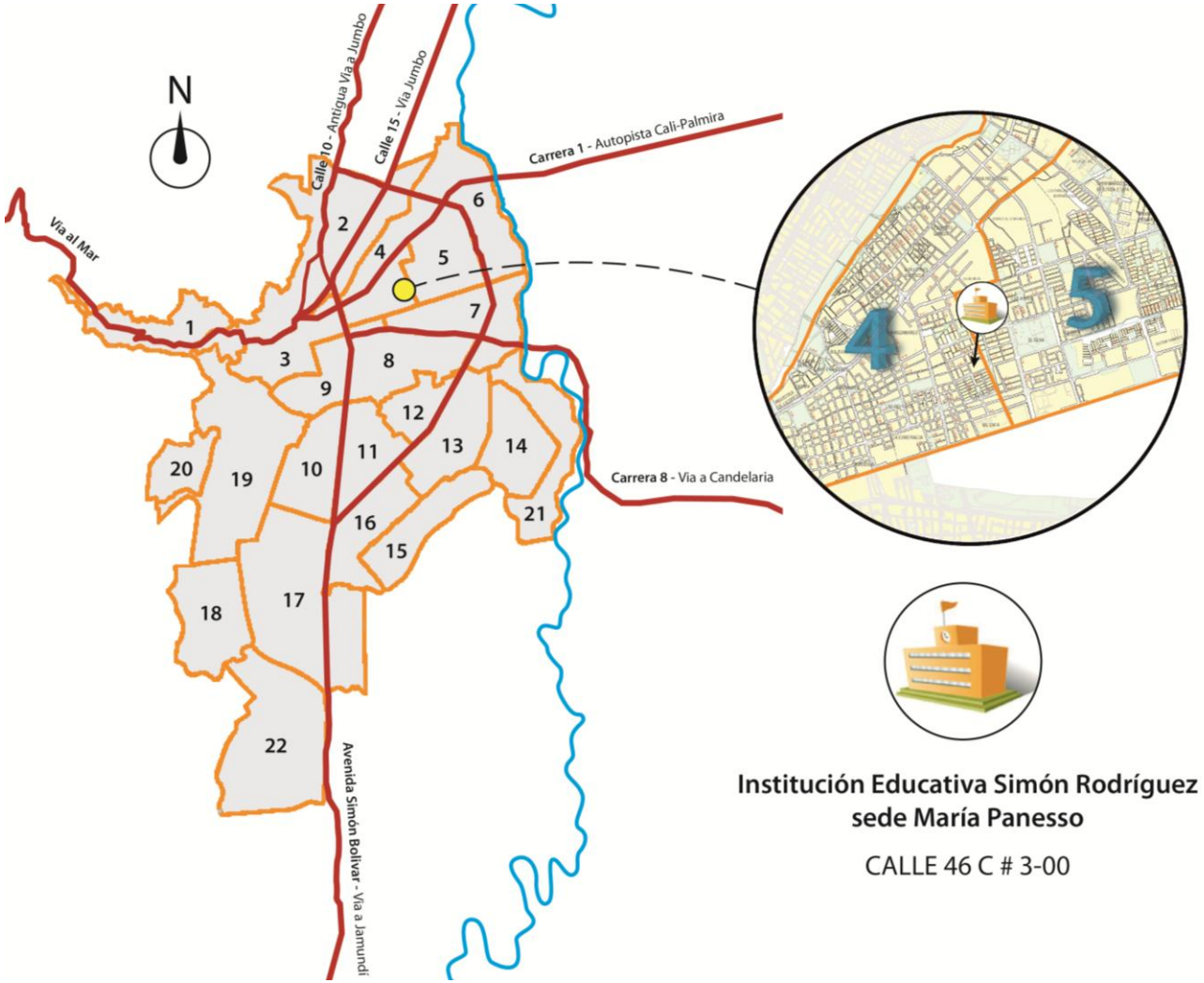
Asimismo, aunque parte de la investigación está basada en información secundaria (proveniente de los que acompañan a los niños), se espera que al ser transformada en datos cuantitativos para su procesamiento use el software SPSS, y desde la perspectiva orientada sobre la identificación de particularidades y desigualdades tanto técnico-espaciales como socio-económicas se logre identificar los patrones y diferencias en la movilidad escolar. Para ello, se usó un sondeo tipo entrevista-encuesta como herramienta metodológica, que recoge en un formato la percepción de los usuarios en cuanto las técnicas implementadas para el transporte escolar.

En ese orden de ideas, a continuación se abordara la localización de la Escuela y su relación con la comunidad, para luego dar caminó a la mirada desde el transporte público y su correspondencia para con la actividad educativa de la Escuela María Panesso.

7.1 La localización y contexto educativo

La Escuela se encuentra ubicada dentro del área que comprende la comuna 4 de la ciudad de Cali, sin embargo, su localización se establece también cerca de la comuna 5 como se puede ver en la siguiente ***figura 4***, por lo que buena parte de su población estudiantil proviene de estas dos comunas.

Figura 4, ubicación de la Escuela María Panesso



La Institución está ubicada en el nororiente de la ciudad de Cali en el barrio Salomia. Por la resolución 1668 del 3 de septiembre del 2002 desaparece administrativamente la razón social de Escuela María Panesso y adopta el nombre de Institución Educativa Simón Rodríguez sede María Panesso, con una capacidad máxima de 350 cupos en los programas de preescolar y primaria. Bajo esta nueva figura, la mayor Institución oficial de la zona agrupa y centraliza la administración de las escuelas con menor capacidad de cupos como Mario Lloreda y Maria Panesso. Esta última tiene actualmente como coordinador al Profesor Diego Medina.

La presencia de estas dos pequeñas instituciones adscritas a la Institución Educativa Simón Rodríguez, distribuye

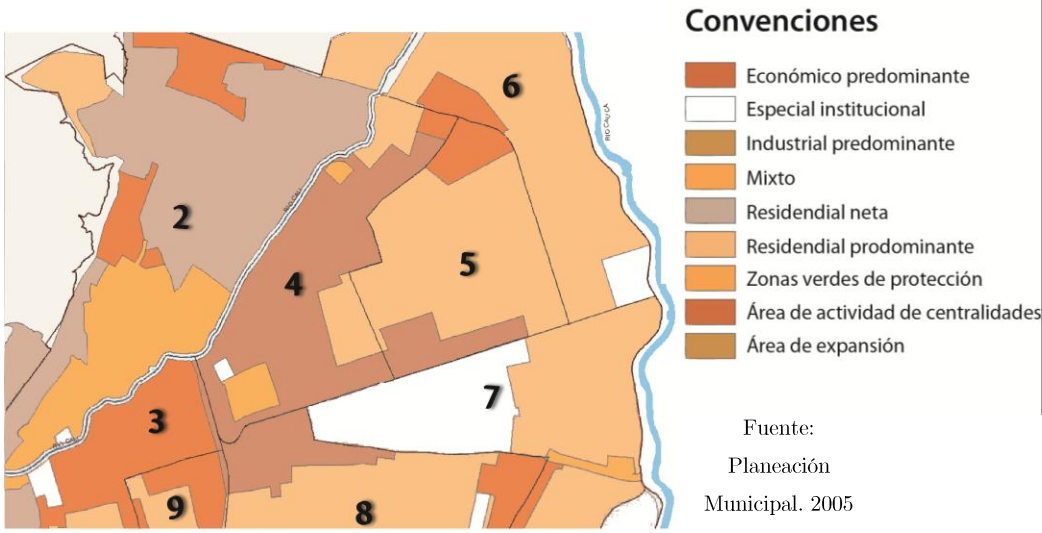
los recursos y el acceso a los cupos de los niños que habitan en su mayoría entre las comunas 4 y 5, ya que no hay más de 0,7 Km de distancia entre las dos.

A continuación se presenta un panorama general de las comunas que envuelven directamente a la Escuela María Panesso, para ello la siguiente parte de la investigación se basa en la información oficial de la alcaldía que se deriva principalmente de los documentos del Plan de Desarrollo 2012-2015 presentados por comunas en el gobierno de Jorge Iván Ospina Gomez. La selección de este tipo de documentos es en razón de que para ese momento la información se presenta por comunas y la información a extraer para este proyecto es la caracterización de las comunas con relación a la educación y no al plan como tal que puede variar según sea el gobierno de turno.

7.2 Panorama general y educativo de las comunas 4 y 5

Desde el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) vigente del Acuerdo 069 de 2000, para la comuna 4, se puede concebir de la ***Figura 5*** que la presencia de industrias en esta comuna se desarrolla de manera predominante, esto puede hacer que la existencia de viviendas sea relativamente menor que en la comuna 5 que es principalmente de carácter residencial, y por lo tanto, se podría esperar que a su vez la población estudiantil provenga con mayor frecuencia de la comuna 5.

Figura 5, zonificación por áreas de actividad, año 2000



Fuente: Planeación Municipal. 2005

La comuna 4 se compone de 20 barrios y 2 urbanizaciones (***Tabla 1***). Por hectárea existe el valor aproximado 31,4 viviendas, cifra inferior a la densidad para el total de la ciudad que es de 43,3 viviendas, esto se debe principalmente a la

presencia de industrias y el carácter mixto que tienen gran parte de los barrios donde se entremezclan viviendas con pequeñas industrias.

Tabla 1, Barrios, Urbanizaciones y Sectores de la Comuna 4

Código	Barrio, Urbanización o Sector	Código	Barrio, Urbanización o Sector
0401	Jorge Isaacs	0413	La Isla
0402	Santander	0414	Marco Fidel Suárez
0403	Porvenir	0415	Evaristo Garcia
0404	Las Delicias	0416	La Esmeralda
0405	Manzanares	0417	Bolivariano
0406	**Salomia**	0418	Barrio Olaya Herrera
0407	Fatima	0419	Unidad Res. Bueno Madrid
0708	Sultana Berlin San Francisco	0420	Flora Industrial
0410	Popular	0421	Calima
0411	Ignacio Rengifo	0423	Industria de Licores
0412	Guillermo Valencia	0497	La Alianza

Fuente: Departamento Administrativo de Planeación Municipal

La comuna 5 está compuesta por 6 barrios que representan el 2,4% del total (***Tabla 2***) y 6 urbanizaciones o sectores que corresponde al 6,7% del total de barrios y urbanizaciones de la ciudad.

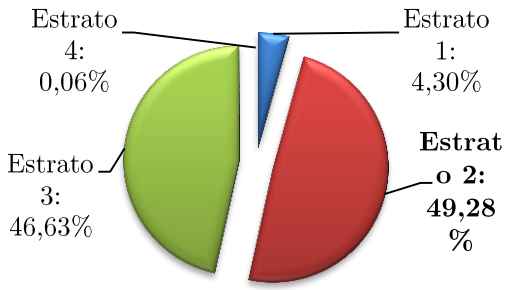
Tabla 2, barrios, urbanizaciones o sectores de la comuna 6

Código	Barrio, Urbanización o Sector	Código	Barrio, Urbanización o Sector
0501	El Sena	0594	Los Parques Barranquilla
0502	Los Andes	0595	Villa del Sol
0503	Los Guayacanes	0595	Paseo de Los Almendros
0504	Chiminangos Segunda Etapa	0597	Los Andes B La Riviera
0505	Chiminangos Primera Etapa	0598	Torres de Comfandi
0506	Metropolitano del Norte	0599	Villa del Prado El Guabito

Fuente: DAPM - SDI

De los barrios en la comuna 4, la estratificación de mayor recurrencia o común es el 2 (estrato moda) como se puede observar en la ***figura 6***.

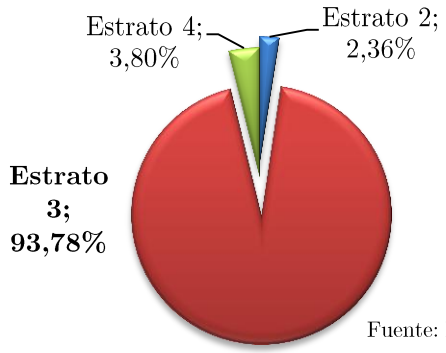
Figura 6, distribución de la comuna 4 por estratos



Fuente: Cali en Cifras - Departamento Administrativo de Planeación Municipal

En cuanto a la estratificación de las viviendas de la comuna 5, se tiene como el estrato más común o estrato moda el 3 (ver ***Figura 7***), ya que del total de las manzanas de esta comuna, el 93,78% de ellas corresponden a dicho estrato.

Figura 7, distribución de la comuna 5 por estratos



Fuente: DAPM - SDI

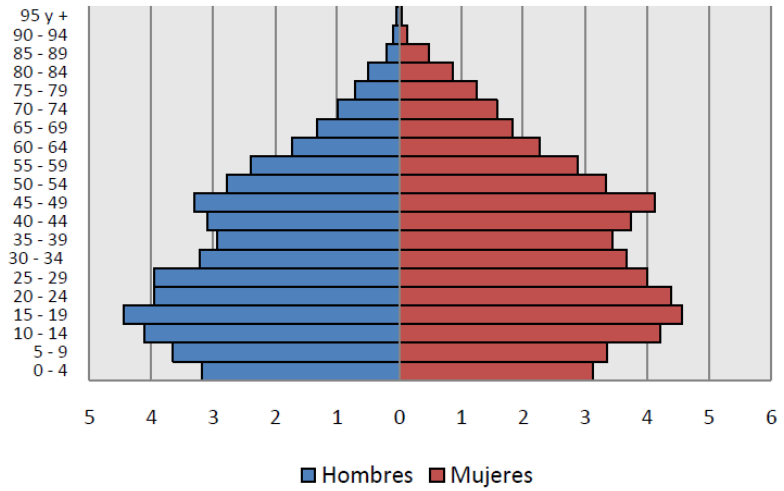
Este tipo de información sugiere que la potencial población que hace parte de las actividades educativas en la Escuela María Panesso proviene de estratos socioeconómicos 2 y 3, esto puede dar un indicio de la calidad de vida de la población sin embargo es necesario ir más allá de un indicador socioeconómico para describirla y para eso se debe adentrarse en las condiciones en que realizan las actividades que construyen una calidad de vida, entre ellas la educación.

Para ello, la alcaldía a su vez utilizó el SISBÉN como instrumento que desde el 2009 estableció una metodología para la identificación de beneficiarios de programas sociales por parte del Estado, entre ellos el acceso a la Educación Básica Primaria.

> *"El SISBÉN, Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales, es una herramienta que busca el otorgamiento, de manera eficiente, de los subsidios del Estado a los hogares más vulnerables. Es decir, establece características sociales que organiza a los individuos u hogares de acuerdo con su estándar de vida"*[26].

Para la comuna 4 los resultados de este sistema (SISBÉN) se derivan del proceso valorativo que concluyó en el año 2010, y donde fueron se encuestaron 30.913 personas, las cuales en la ***Figura 8*** están distribuidas según grupo etario y género, se obtiene la siguiente pirámide poblacional, cabe resaltar que no todas son beneficiarias, de esta muestra se seleccionan los que en ultimas recibirán las ayudas por categorías I, II y III, siendo en I con el mayor nivel de exigencia y requerimientos de inversión social. Es así como por ejemplo, en la comuna 5 a través del SISBEN III se encuestaron 33.637 personas que representan cerca del 30% del total de la población de dicha comuna.

Figura 8, pirámide poblacional SISBÉN comuna 4



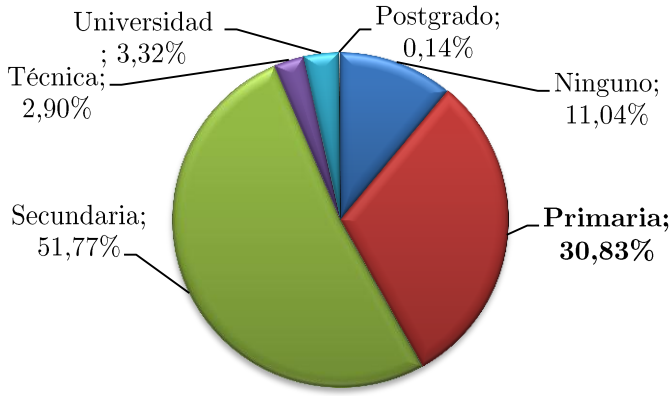
Fuente: DAPM – Censo SISBEN, Base Certificada Julio 2010

La anterior Figura refleja el sistema social del país que focaliza la atención en las primeras etapas de la vida, esto no quiere decir que se abandone al adulto mayor, si no que ante un constante crecimiento poblacional, lo apremiante es reducir las posibilidades de que las futuras generaciones no tengan el mismo destino de la población vulnerable del presente por lo que se entiende que entre los rangos de 5 a 19 años estén las mayores necesidades de atención.

[26] **Fuente especificada no válida.** Informe del Plan de Desarrollo 2012 – 2015

Para esto, uno de los indicadores en materia de Educación de la población encuestada en SISBEN de la comuna 4, son los niveles educativos (ver ***Figura 9***), donde se encuentran con mayor frecuencia el de Secundaria con el 51,77 % y el de Primaria con el 30,83 %.

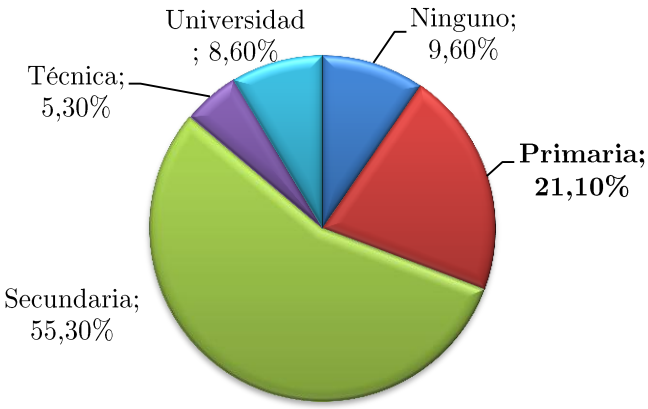
Figura 9, Nivel Educativo de población SISBÉN comuna 4



Fuente: DAPM - Censo SISBÉN. Base Certificada Julio 2010

Y para la comuna 5 en términos generales la mayor parte de la población encuestada por el SISBEN III (*ver* ***figura 10***) se diferencia de la comuna 4 en el incremento de niveles como el Universitario, carrera Técnica y Secundaria, y que por otro lado hay una reducción si se compara con la comuna 4 en la proporción de la población que se encuentra en primaria.

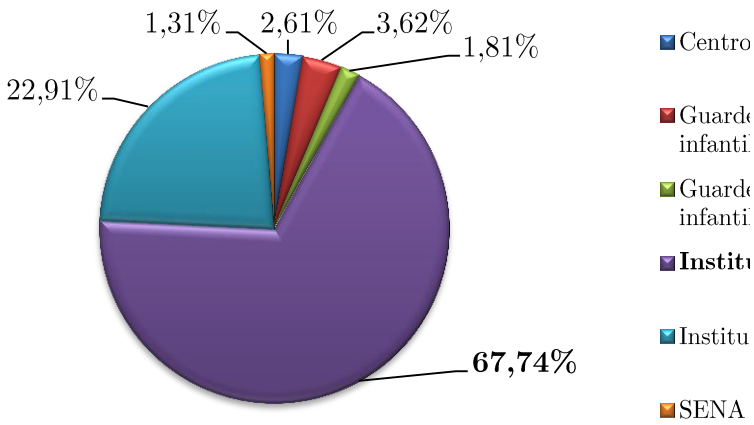
Figura 10, nivel educativo población / SISBÉN III



Fuente: Censo SISBÉN - Base Certificada Julio 2010 DAPM - SDI

De proporción en la población que asiste a un centro educativo en la comuna 4, el 67,7 % (***Figura 11***) acude a una institución de carácter oficial o público y sólo el 22,9 % a una de carácter privado.

Figura 11, tipo de Institución educativa, en población SISBÉN comuna 4

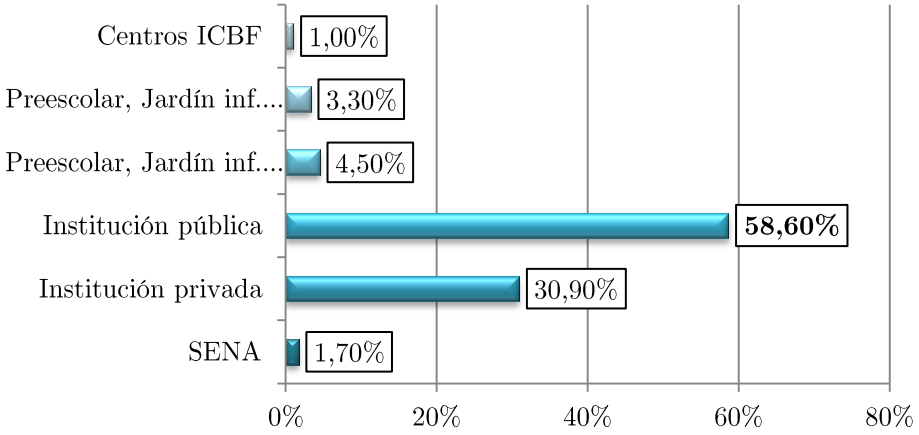


Fuente: DAPM - Censo SISBÉN, Base Certificada Julio 2010

Al observar la asistencia de la población para las comunas 4 y 5 a algún centro educativo, se percibe que un porcentaje significativamente mayor asiste a un establecimiento público, que dobla en comparación a la proporción de la población que se encuentran vinculados a un establecimiento privado, esto compatibles con los estratos 2 y 3 que representan la mayoría en las comunas 4 y 5. Con respecto a los establecimientos para la primera infancia hasta pre-escolar, sus niveles de asistencia tanto pública como privada, puede ser una expresión de la carencia de estos establecimientos en la comuna o la reducida cobertura de los mismos.

Esto puede repercutir en un problema social para hogares con dificultades económicas o en caso de hogares con una sola jefatura, sea femenina o masculina, donde los esfuerzos para sostener el funcionamiento del hogar corren por cuenta de una persona exclusivamente y las tareas de cuidado no pueden ser asumidas de una manera adecuada dadas las responsabilidades laborales que debe asumir la persona a cargo del menor.

Figura 12, tipo de establecimiento al cual asiste la población SISBÉN III

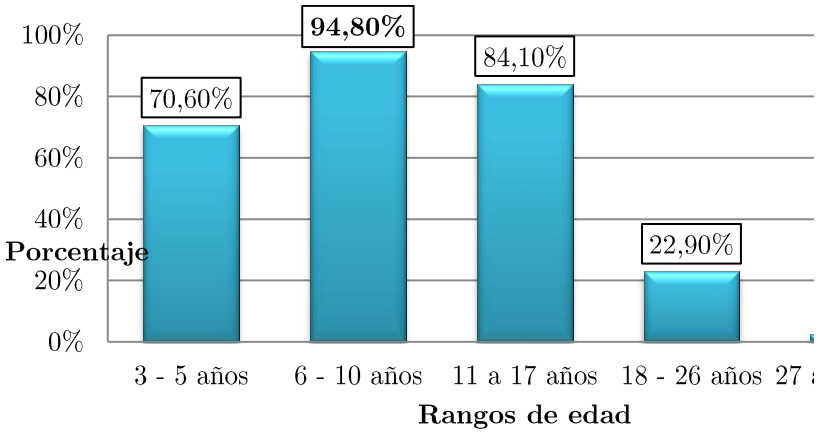


Fuente: Censo SISBÉN - Base certificada Julio 2010 DAPM - SDI

La información anterior (***Figura 12***) si bien fue obtenida por el SISBEN, solo aborda una parte de las personas que requieren asistencia social, ahora, si se complementa con los resultados del Censo de Población del 2005 que abarco el total

de población, la comuna 4 presentó en aquel momento una asistencia escolar para el rango de edad de 3 a 5 años, los cuales asistieron a un establecimiento educativo de básica preescolar de tan sólo el 70,6% (ver ***Figura 13***). Pero en el rango de edad de los 6 a 10 años que son los que asisten a primaria se presentó una asistencia del 94,8%, que es la mayor en comparación con el resto de rangos.

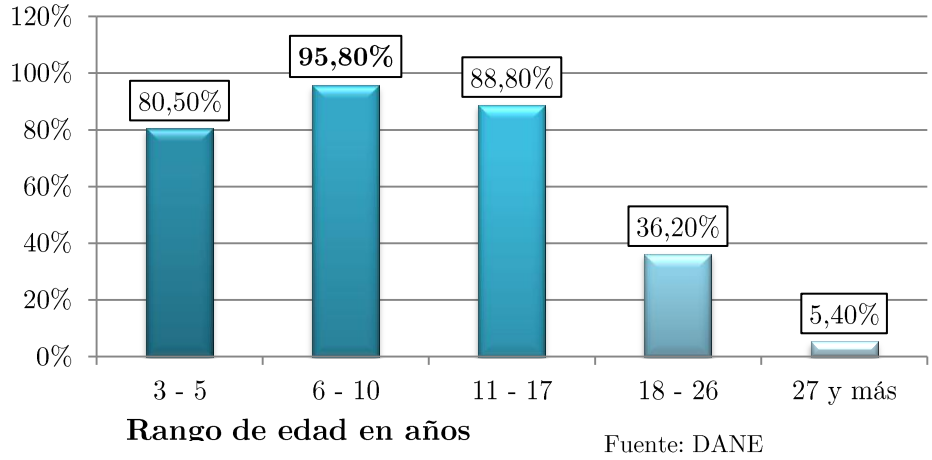
Figura 13, asistencia escolar en la Comuna 4



Fuente: D

Por otro lado, en la comuna 5 (***Figura 14***) se presentaba para aquel censo del 2005 una frecuencia similar a la comuna 4 en cuanto a la asistencia escolar para el rango de edad de 6 – 10 años que acuden a primaria y que además también marca la mayor frecuencia. Sin embargo, para los que asisten a niveles educativos de atención a la primera infancia, en la comuna 4 se tenían niveles más bajos con respecto a la comuna 5, quizá el principal factor sea la característica industrial que refleja el POT de la comuna 4, que desplaza la cobertura de la educación preescolar sólo a las instituciones como la Escuela María Panesso.

Figura 14, asistencia escolar en la comuna 5



Fuente: DANE

Esta asistencia si bien mide cuantos se matricularon y terminaron el año lectivo ese año, queda cortó y resulta imposible medir bajo este método la calidad de la permanencia en el sistema educativo. Entre las partes de este sistema se

encuentra el transporte y hasta allí ese tipo de informes no reflejan las condiciones en las que se desarrolla la asistencia escolar. La distribución de las instituciones públicas en las dos comunas puede ser un primer elemento que esclarezca un mejor panorama de la educación pública en la localización de la Escuela María Panesso.

Para esto, la información que es mostrada en el Plan de Desarrollo 2012-2015 y que corresponde a la Secretaria de Educación, para la comuna 4 en el 2009 muestra que había un total de 16.831 estudiantes matriculados en 82 instituciones públicas, distribuidas en 32 para preescolar, 33 para primaria y 17 para secundaria. De este total, un 3,9% de la oferta educativa pública de la ciudad se encuentra en la comuna 4 y presta servicios de educación al 4,3% del total de estudiantes de la educación pública del municipio (***Tabla 3***).

Cabe resaltar que la mayoría de las instituciones de primaria tienen adjuntado el programa de preescolar, por lo que el acceso a este tipo de educación está definido en buena medida por la ubicación de instituciones como por ejemplo la Escuela María Panesso.

Tabla 3, cobertura en la educación. Comuna 4

Tipo de Educación	**Establecimientos**	**Matricula**	**% del total**
Educación preescolar	32	1.228	7,7 %
Educación primaria	33	5.547	33,0 %
Educación secundaria y media	17	10.056	59,7 %
Total		16.831	
% Particip. x Estable. en Cali	3,9 %		
% Particip. x Matric. en Cali	4,3 %		

Fuente: Secretaria de Educación. Procesada SDI-DAPM

Asimismo, en la comuna 5 la Secretaria de Educación reportó para el 2010 un total de 13.271 estudiantes, un número mayor que la comuna 4, matriculados a su vez en 96 establecimientos educativos, esta diferencia la marca principalmente debido a la cantidad de instituciones para preescolar en la comuna 5. De este total, se puede decir que un 4,6% de la oferta educativa

pública de la ciudad se encuentra en la comuna 5 y presta servicios de educación al 3,4% del total de estudiantes de la educación pública del municipio (***Tabla 4***). Esta información presenta datos similares a la comuna 4.

Tabla 4, cobertura en la educación. Comuna 5

Tipo de Educación	**Establecimientos**	**Matricula**	**% del total**
Educación preescolar	49	2.189	16,5 %
Educación primaria	29	4.977	37,5 %
Educación secundaria y media	18	6.105	46,0 %
Total		13.271	
% Particip. x Estable. en Cali	4,6 %		
% Particip. x Matric. en Cali	3,4 %		

Fuente: Secretaria de Educación. Procesada SDI-DAPM

Las cifras anteriores pueden dar indicios de la situación educativa de la comunidad que rodea y de la cual hace parte la Escuela María Panesso, como la demanda de establecimientos públicos en las comunas 4 y 5; y la asistencia escolar tanto de preescolar como de primaria, que al traducirla en cobertura de las comunas muestra proporciones importantes, especialmente en el rango de edad entre los 6 y los 14 años. Sin embargo, la magnitud puede perder importancia desde la otra cara del porcentaje que queda por fuera de esta medida, es decir, los que no inician o no logran terminar el año lectivo por las barreras que puedan tener y este tipo de información es valiosa para contribuir al acceso y la calidad de la educación.

Asimismo, esta información evidencia la importancia de mejorar las circunstancias y los esfuerzos para garantizar asistencia de la población de niños en edad educativa de preescolar y anteriores (primera infancia), porque de aquí se observan porcentajes reducidos de asistencia a algún centro educativo con respecto a los de primaria.

Y por ejemplo para la comuna 5 que entre las dos comunas representa una mejor situación, sólo *"El 65% de la población de 4 años está vinculada a un centro educativo, llegando al*

84% para los niños y niñas de 5 años. Lo anterior debe ser considerado dada la importancia de los primeros años de edad para el crecimiento y desarrollo de capacidades cognitivas, comunicativas y sociales"[27].

Entre las circunstancias que pueden transformarse en barreras que impiden la sostenibilidad de la asistencia escolar se encuentra el entorno social y económico del núcleo familiar, y si bien adentrarse en esto no es sencillo, estas condiciones se pueden reflejar en la construcción de la movilidad, y para indagar en ello se realizó el trabajo de campo que se presenta a continuación, donde se explora en las realidades con las que asisten los estudiantes de la Escuela María Panesso, con la intensión de identificar no solo patrones sino además diferencias que estén fuera de lo regular, para que estas situaciones críticas aporten al adelanto de condiciones sostenibles en la movilidad escolar.

7.3 Exploración de la movilidad en la Escuela María Panesso

La movilidad escolar para las escuelas públicas, se construye en el uso de una técnica y una ruta que varían principalmente según el criterio de los padres o persona responsable al momento de asistir a la institución y a la salida de la actividad educativa. Pero dado que las variables no son aisladas entre sí, se relacionan con el contexto socioeconómico y no son ajenas a la percepción de confort, se hace necesario que el estudio de la movilidad escolar se indague también en los componentes subjetivos que concilian su construcción, así como de las circunstancias en las que se oferta el transporte público, porque al no existir un sistema institucional de transporte escolar, las posibilidades se frenan al uso del transporte público o al de las técnicas autónomas de cada núcleo familiar para la movilidad escolar.

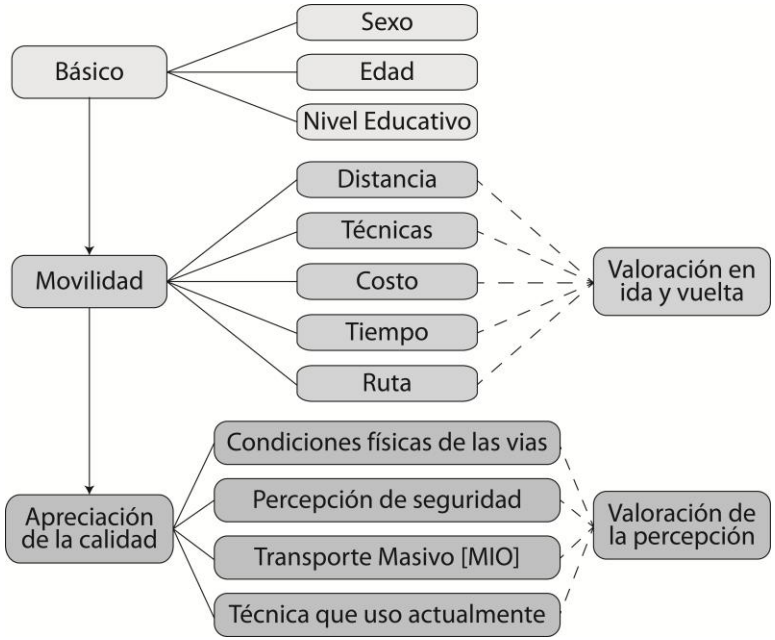
En ese sentido el siguiente trabajo de campo se explora no sólo las dinámicas en la que ocurre la movilidad escolar sino además la valoración que tienen los padres o el adulto responsable sobre cada una de ellas, a continuación se presentara el

[27] **Fuente especificada no válida.**

diagrama de bloques que ilustra la estructura de la consulta (ver ***Figura 15***).

En el primer nivel se busca caracterizar con la información básica que involucra la edad, el sexo y nivel educativo. Para el segundo nivel se indaga sobre las características de la movilidad, y comprende valoraciones sobre la distancia, las rutas, técnicas y los recursos implementados tanto para la ida como la vuelta. Y el tercer componente evalúa la calidad de las condiciones en las que se desarrolla la movilidad escolar desde la percepción de los padres o adulto responsable.

Figura 15, diagrama de bloques para la consulta



Esta estructura donde ilustran las variables a medir, representa la base del diseño de una entrevista dirigida a manera de entrevista-encuesta, en la que el investigador registra lo que expresa el encuestado en respuesta a una serie de preguntas efectuadas.

Lo anterior no lleva a cabo sin antes definir el tamaño de la muestra representativa de la población general de la Escuela María Panesso, que se calcula basada en la distribución normal

(Buitrago de Guzmán & Cárdenas de Castro, 2006) en los siguientes parámetros estadísticos ilustrados en la ***Tabla 5***, cuyo valor en el tamaño de la muestra se deriva de la aplicación pública de la Universidad Nacional del Noreste[28].

Tabla 5, Parámetros de la muestra en el trabajo de campo

Tamaño del universo a encuestar (N)	350
Nivel de confianza	86 %
Margen de Error (α)	14 %
Nivel de heterogeneidad	50%
El tamaño de la muestra (n)	**26**

El atributo principal de este proceso es la compensación, ya que siempre se debe encontrar un punto de equilibrio para una muestra en consideración del coste y la efectividad óptima para el objetivo propuesto. Y como depende de los objetivos, la elección de la muestra se hace de manera de manera aleatoria pero a su vez selectiva sobre las técnicas implementadas, buscando tener representación equilibrada de todas las técnicas vistas en el tanto para momento de asistir en la mañana como en la instancia del medio día cuando los niños parten a sus hogares u otras actividades.

La elección y participaron de la muestra presenta un único sesgo que busca seleccionar por igual a todas las técnicas usadas para la movilidad escolar porque de esta manera proporciona una información, que busca más que identificar patrones, establecer a su vez las diferencias entre las técnicas implementadas en la movilidad escolar, elemento importante para este proyecto ya que allí están las circunstancias que deberían ser mejoradas.

En ese sentido, en el trabajo de campo se complementa además y se traerá a consideración en los siguientes apartes del proyecto, a las observaciones que se percibieron sobre los fenómenos que ocurrieron alrededor de la movilidad en las franjas horarias entre las 6:30 – 7:30 a.m. y las 12:30 -1:30 p.m. a la entrada y salida de estudiantes de la Escuela María Panesso.

A continuación la traducción de la estructura de las variables a preguntas dirigidas que se enlazan con la caracterización de las variables y facilita la consulta de la información en el arreglo de la encuesta.

[28] Aplicación libre disponible de esta universidad en el siguiente link: http://www.med.unne.edu.ar/biblioteca/calculos/calculadora.htm Revisada por última vez el 11 de Junio del 2013.

7.3.1 Una aproximación a las variables

Las encuestas en general son un medio por el que logran medir las circunstancias globales de una población, sin embargo, este mecanismo por detallado y extensivo que sea tiene limitantes para diagnosticar la realidad de un individuo, por lo que este proceso se abordara como un acercamiento a las variables que influyen en el transporte escolar y cualquier alteración de ella repercute en la sostenibilidad de esta actividad mediadora en el sistema educativo, a estas alteraciones o posibles razones que trasciendan en el campo de la accesibilidad a la educación son las que este método de encuesta busca identificar.

De la estructura de las variables de la ***Figura 15*** se derivan las preguntas concretas que pueden ser dirigidas a las personas responsables de la movilidad escolar de los niños y se traducen de la siguiente manera, para facilitar la indagación, la medida y el arreglo para el posterior análisis.

7.3.1.1 Nivel Básico

Sexo
: Se anota, sin preguntar, el sexo Masculino o Femenino del(a) niño(a) que acompaña, en caso de que fuesen varios se anota el de menor edad.

Edad
: ¿Qué edad tiene el/la niño(a) que acompaña?

Nivel Educativo
: ¿Cuál es el grado escolar en el que se encuentra el/la niño(a)?

7.3.1.2 Nivel Movilidad

Distancia
: ¿De qué dirección viene al inicio de la jornada escolar?
A la respuesta a pregunta se apunta la calle y carrera, para luego procesar la localización con respecto a la institución.

Técnica usada
: ¿Qué modos de transporte utilizó para asistir con el/la niño(a)?

El propósito es recoger la información sobre las técnicas visualizadas en el trabajo de campo preliminar al desarrollo de la encuesta, entre ellos está el caminar, usar la bicicleta, tomar un taxi, usar el transporte público, utilizar un automóvil particular o moto. Sin embargo, se abre la posibilidad utilizar combinaciones y si hay cualquier otra técnica de transportarse que no se encuentre en la lista.

La anterior búsqueda se complementa con la información de la técnica en el transporte escolar al momento de salir de la actividad educativa y al pasar a otras actividades después del mediodía, y en el caso de ser negativa se indaga por cual(es) otra(s) y sus motivos por el cambio en la técnica.

Motivo de la elección

¿Cuál es el principal motivo por el cual se seleccionó el anterior medio de transporte?

A esta pregunta se espera que el encuestado responda entre las opciones propuestas que se derivan desde la teoría, entre ellas las circunstancias económicas, ambientales asociadas al clima, a la percepción de la seguridad, y a las razones culturales que se originan desde las costumbres de la familia en materia de movilidad. Sin embargo se abre a la posibilidad de vincular cualquier otra que el encuestado considere que sea la más apremiante razón por la cual elogio ese medio de transporte y que no se encuentre dentro del marco de las anteriores mencionadas.

Costo

¿Cuánto dinero se invirtió en sólo la asistencia escolar del(a) niño(a)?

La intención de esta pregunta es recolectar información numérica sobre el costo en pesos colombianos de la ida a la escuela, esto incluye el transporte y la alimentación en el transcurso de la mañana. A esta respuesta se vincula el valor subjetivo que desde la percepción del encuestado se tiene sobre el anterior información numérica del costo, esta valoración va desde lo que considera como casi nada, poco, lo suficiente, bastante, hasta llegar a mucho, siendo esta última la peor situación.

La anterior búsqueda se complementa con la información del costo al momento de salir de la actividad educativa y pasar a otras actividades después del mediodía, esto incluye alimentación y transporte, y el valor subjetivo que se tiene sobre este valor, si es que lo hay, de la misma forma como en la indagación en el momento de asistir a la escuela.

Tiempo

¿Cuánto tiempo invirtió en la ida del(a) niño(a) a la escuela?

Esta pregunta pretende recolectar información numérica sobre el tiempo en minutos de la ida a la escuela, y que se relaciona exclusivamente con el transporte a la escuela en la mañana. La respuesta se vincula con una valoración perceptiva que se desprende de la percepción del encuestado sobre la cantidad en la anterior información numérica del tiempo, esta valoración va desde lo que considera como casi nada, poco, lo suficiente, bastante, hasta llegar a mucho, siendo esta última la peor situación.

La anterior búsqueda se complementa con la información del tiempo que toma transportarse al momento de salir de la actividad educativa y pasar a otras actividades después del mediodía, además del valor subjetivo que se tiene sobre ese tiempo, de la misma forma como en la indagación en el momento de asistir a la escuela.

Ruta

¿Al finalizar la jornada escolar el niño vuelve al mismo lugar?

La información recolectada se complementa en caso de negativa con las siguientes indagaciones de hacia dónde y si es ocasional o constante, esto con la finalidad de observar algún cambio en la ruta o alteraciones en la misma. E independientemente de las anteriores respuestas la posible variación en la ruta queda registrada cuando se indaga si cambio de alguna forma la ruta en la vuelta y porque en caso de ser positiva.

7.3.1.3 *Apreciación de la Calidad del Sistema de Transporte*

Para aproximarse a una calificación sobre la calidad de los medios utilizados y disponibles, se establece una evaluación numérica de las siguientes partes que componen el sistema de transporte urbano empleados para transporte escolar, con la referencia de 1 como la peor calificación y 5 como la mejor calificación.

Las condiciones físicas de las vías

A esta valoración la integran todas las circunstancias materiales de la red transporte urbano, como las aceras para los peatones, las calles y señalización en las vías que fueron usadas en las rutas seleccionadas para el transporte escolar.

Seguridad en el sector

Para la valoración de la seguridad se preguntan por las circunstancias ajenas a lo material y que entran en el campo subjetivo de lo que se percibe como seguro para el tránsito de los niños desde y hacia la escuela.

Transporte Masivo (MIO) y su uso para el transporte escolar

La intención de valorar sólo el MIO se plantea porque hacia el futuro este va a ser el único sistema de transporte público disponible, que más allá de la posibilidad de los taxis, podrá ser usado en el transporte escolar. Y su estado actual se evalúa independientemente de la técnica usada en el momento de ser indagadas las personas.

El modo de transporte escolar que uso actualmente

Es importante para este proyecto conocer la valoración de la técnica implementada en el desempeño para el transporte escolar e identificar los niveles satisfacción asociados al confort y aproximarse a las carencias que puedan tener las mismas.

Alteración de la Asistencia

En la última pregunta suscita la inquietud por conocer las posibles razones por las cuales en algún momento se comprometió la asistencia de los niños a la escuela, si es que las tuvieron alguna vez y porque.

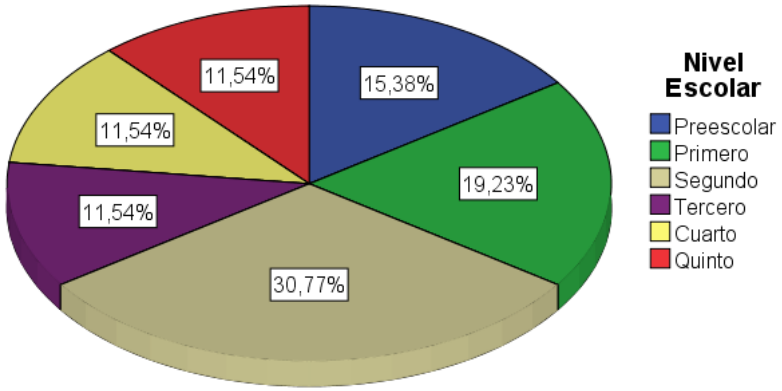
El resultado formal de la encuesta o el formato final que se usó en el trabajo de campo, se deriva de los tres anteriores apartes y puede visualizarse en el ***Anexo 1***. Cabe resaltar que estas variables al ser analizadas de manera aislada no manifiestan información contundente sobre las condiciones de movilidad en la muestra representativa de la Escuela María Panesso. En por esto que el cruce de ellas es un insumo importante para las conclusiones que se derivan directamente del análisis sobre la muestra y argumentar las reflexiones que se apoyan también en los escenarios previstos del marco teórico.

7.3.2 Cruce de variables

Para facilitar el proceso de análisis y reflexión de los datos, las variables que se obtuvieron en el trabajo de campo se consignaron formatos físicos (de papel) y se procesaron en el software SPSS versión 21, esta es una herramienta útil y fácil de usar para el procesamiento de la información acumulada sobre la muestra, con especial interés en las diferenciaciones de los datos, es por esto que el uso de diagramas de puntos proporcionara un buen acercamiento a las condiciones de movilidad mediante el cruce de hasta 3 variables. Y como primer acercamiento a los resultados de la muestra representativa, a continuación se presenta los resultados del núcleo básico de la encuesta.

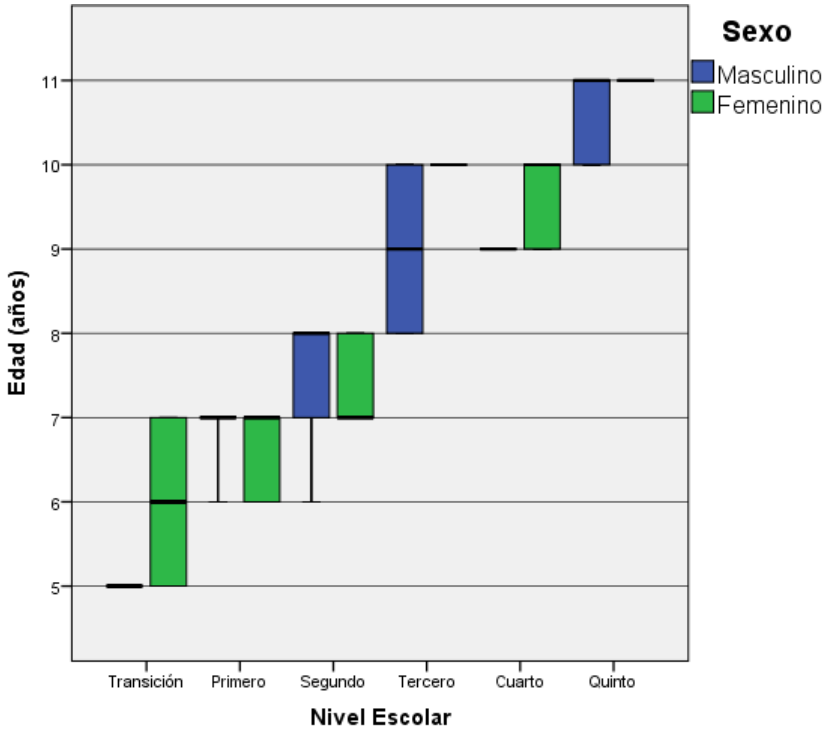
Un primer momento las características de la muestra se pueden observar en la ***Figura 16***, donde se puede evidenciar que la muestra se establece en su mayoría (por encima del 50%), la población de estudiantes se encuentra en los primeros niveles escolares, de preescolar hasta segundo de primaria. Esto puede ser una ventaja para los resultados que de aquí se deriven porque esta muestra representa, en su mayoría, a los más pequeños de primaria y son aquellos los que requieren un nivel de protección mayor, que se ve incrementado a medida que la edad disminuye.

Figura 16, Distribución de la muestra según el nivel escolar



Igualmente importante que la edad es la característica de la muestra por el sexo o género del menor de edad, porque este factor incide en la representatividad de la muestra, a continuación en la ***figura 17***, se presenta el cruce de las tres variables antes mencionadas, sexo, edad y nivel escolar.

Figura 17, Distribución de la edad, grado escolar y sexo



El anterior diagrama de cajas representa demuestra un rango de variación en las de ± 2 años de edad en casi todos los casos y una razón de cambio en la edad proporcional a nivel escolar. Otro aspecto resaltable de esta figura es lo equilibrado que se presenta en la muestra en la variable del sexo, las cajas se presentan con mayor recurrencia en el lado femenino, sin embargo, esta ligera tendencia es mínima en el total de la

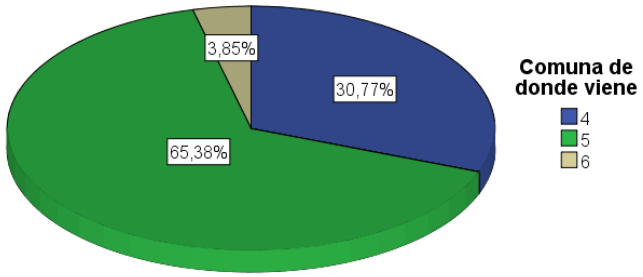
muestra, porque en el balance exacto del género en la muestra, el masculino tiene el 46.15 % y el femenino el 53.85% restantes.

La característica de la población pasa a un plano relevante si se compara con la tendencia de la población nacional en general, donde los anteriores datos corresponden a sus tendencias, que demuestra una ligera tendencia a la mayoría para la asistencia del sexo femenino por encima del masculino, según el informe de género del DANE en la plantilla de Tasa neta de asistencia escolar (***Anexo 2***), y desde allí también se manifiesta que el total nacional posee una ligera tendencia hacia mayor asistencia femenina en el nivel escolar de primaria.

Esta comparación tiene utilidad para descubrir los niveles aceptables de representatividad de la muestra de este proyecto, sin embargo no dice nada sobre su movilidad, y en ese sentido la noción de la distancia sirve para introducir las condiciones de la localización de la Escuela Maria Panesso respecto a su población. En la información recolectada previamente se extrajo la posibilidad de que la mayoría de los estudiantes provengan de la comuna 5 dada las características residenciales que posee y de las cuales carece la comuna 4, que tiene un carácter industrial predominantemente.

La anterior hipótesis toma sentido si se compara con los resultados obtenidos e ilustrados en la ***Figura 28*** donde la distribución de la muestra demuestra que la comuna 5 tiene mayor incidencia en la asistencia de los estudiantes a la Escuela Maria Panesso.

Figura 18, Distribución de la asistencia por comuna

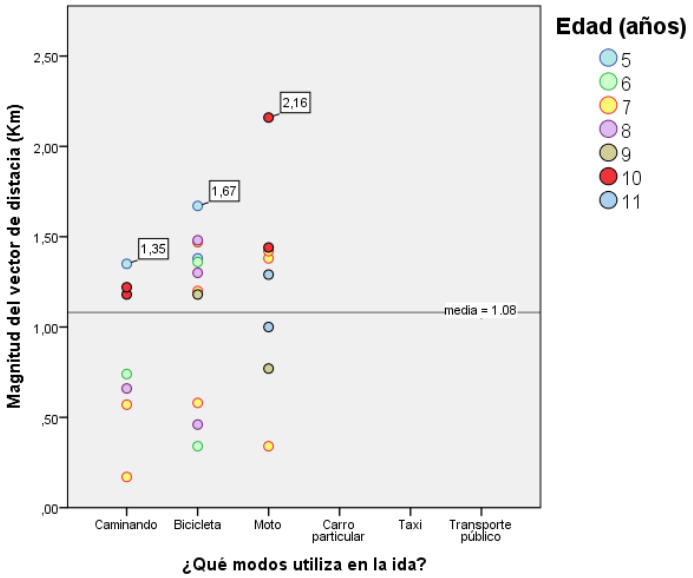


De esta figura sobresale la asistencia de estudiantes de la comuna 6 que se encuentran al oriente de la institución, si bien en el conteo de la muestra es un solo caso, la representación es del 3.85% del total de la población que equivale a 13 estudiantes aproximadamente que proviene de dicha comuna, con la estimación de la máxima capacidad de la institución que es en total de 350 estudiantes. Esta aproximación puede sugerir que la distribución de cupos escolares en instituciones públicas está afectando a una parte de los estudiantes de la comuna 6,

ya que tienen que pasar por toda la comuna 5 para llegar asistir a la Escuela María Panesso.

La distancia es un factor importante en la construcción de la movilidad, ya que en la medida en que se incrementa, hace que las opciones (modos confortables) en movilidad se reduzcan, y además coexiste el criterio de protección en función de la edad, que incrementa los requerimientos de protección en la medida que los años de los niños son menores. En ese sentido la siguiente ***Figura 19*** expone estas tres variables para aproximar el comportamiento de estas varaibles en la muestra.

Figura 19, diagrama de la edad en función de la distancia y modo de transporte



La función de la edad en la movilidad, constituye teóricamente, en un criterio importante para el sentido de protección, en el sentido de que cuanto menor sea la edad del niño, mayor deben ser las condiciones preventivas en todas las actividades que realice. Sin embargo, en la anterior ***Figura 19***, este no parece haber un patrón de comportamiento en la muestra que oriente la selección del modo de transporte según la edad o la distancia. La distribución en el anterior diagrama, por ejemplo tiene presencia de todas las edades en tanto por encima como por debajo de la media de la distancia en la muestra,

exceptuando en la edad de 10 años que tiene presencia sólo por encima de media.

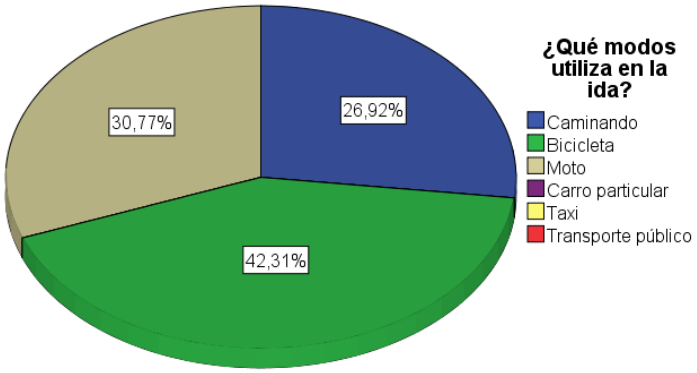
Por otra parte, se evidencia en la ***Figura 19*** que existe una relación proporcional en la técnica o modo de transporte según la distancia física, porque, en razón de la complejidad de la técnica se obtienen los máximos valores de la distancia física entre el hogar y la institución. Así por ejemplo, la distancia máxima de la muestra usando la técnica de caminar se estableció en 1.35 Km, que es menor si se compara con la técnica de la bicicleta que tiene una marca máxima de 1.67 Km, y a su vez, la mayor de todas se estableció en el uso de la moto como transporte escolar la cual tiene una marca de 2,6 Km.

En ese último caso, sobresale no solo por su magnitud en la distancia física sino además porque corresponde al caso del estudiante que proviene de la comuna 6, situación que podría resultar problemática si el adulto que acompaña no tuviese la disposición temporal que le deja el horario de trabajo, ni el aporte que técnica de la moto tiene para desarrollar esa distancia.

De igual importancia, cabe resaltar de la ***Figura 19***, la ausencia de otras posibilidades o el uso de otras técnicas para desarrollar la movilidad escolar de los niños, las únicas presentes en la muestra representativa son las técnicas de caminar, la opción de la bicicleta y la implementación de una moto, como se evidencia en la siguiente ***Figura 20***.

Sin embargo, esta ausencia no exime la posibilidad que se desarrollen mezclas entre las posibilidades, como se evidenció en el trabajo de campo, donde se pudo constatar la presencia de taxis, pero que se derivan de la actividad laboral que realiza el adulto responsable del menor. Esta circunstancia o casos no se lograron medir en la encuesta por lo escaso de los eventos y por la disponibilidad de estas personas para participar que argumentaban al poco tiempo que disponían, la negativa para ser encuestados.

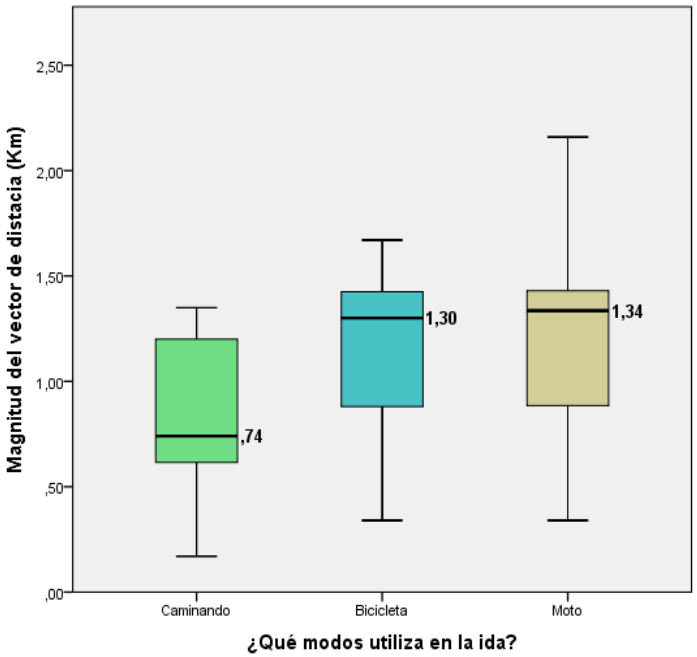
Figura 20, distribución de los modos en la ida a estudiar



La anterior distribución de las técnicas implementadas demuestra que la bicicleta para el transporte escolar tiene un uso mayoritario con un 42,31%, esto equivale aproximadamente a que 148 estudiantes de 350 se transportan en bicicleta. Situación que se evidencio previamente en la observación del trabajo de campo en las instancias arribo y salida de la institución, antes de las 7:00 a.m. y a las 12:30 p.m. respectivamente, donde el uso de la bicicleta tiene mayor recurrencia.

Pero si compara con las distancias a las cuales corresponden en la ***Figura 21***, se puede constatar que si bien los rangos alcanzan valores máximos que pueden justificar el uso de una técnica u otra, este no se encuentra delimitado en su totalidad a un criterio exclusivamente ligado a la distancia, porque las distancias mínimas menores a 500 m se presentan en todas las técnicas.

Figura 21, rangos de distancia por modo utilizado en el arribo

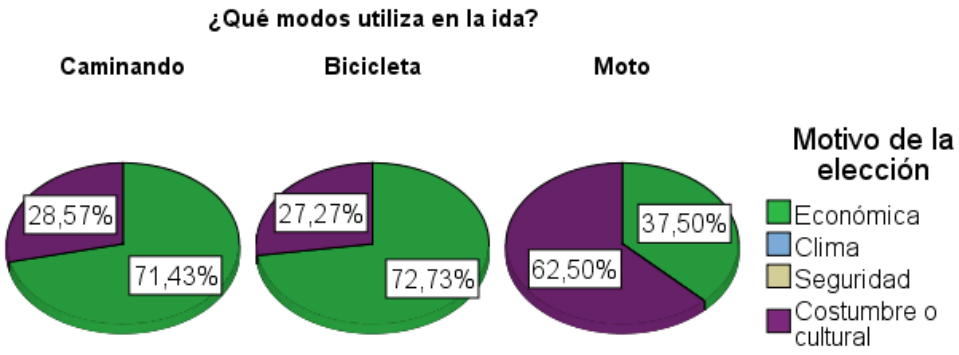


De la ***Figura 21,*** se puede evidenciar que los modos de transporte en la muestra alcanzan unos rangos de distancia proporcionales a la complejidad de la técnica implementada,

sin embargo, la amplitud de estos rangos sugiere que el uso de las técnicas están sujetas otras circunstancias que influyen en la movilidad.

Es así como la media del rango de distancia para la bicicleta y para la moto se afectan por los valores mínimos, por ejemplo, el uso de la bicicleta o la moto se implementa aun en distancias inferiores a los 500 metros de distancia, las cuales desde lo estrictamente físico de la distancia, se podrían desarrollar caminando, y si bien esto no es posible verlo ahora como un fenómeno positivo o negativo para la movilidad, si deja interrogantes que se esperan aproximar en la ***Figura 22*** sobre las razones de uso de un modo u otro de transporte escolar en distancias relativamente cercanas a la institución.

Figura 22, técnica usada en la ida en relación con los motivos de la misma



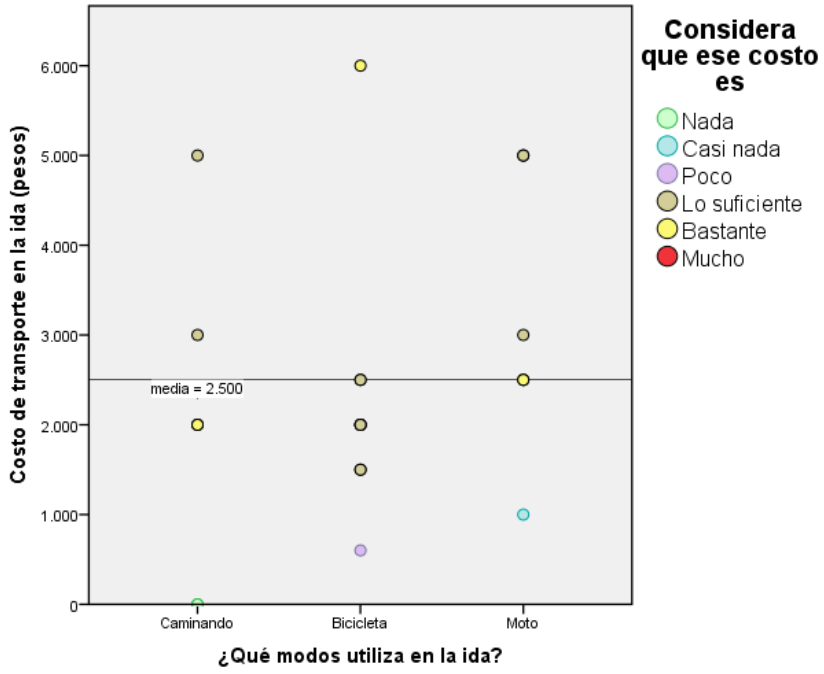
En el proceso de diseño de la encuesta, y en especial para la implementación, las respuestas a la indagación de los motivos de la elección del modo de transporte, se abrió a las condiciones que planteasen los participantes de la muestra, y aun así, los resultados presentados en la ***Figura 22*** demuestran solo dos razones por las cuales se decide el modo de transporte usar, se encuentran entre la razón económica y el criterio de usar ese medio por costumbre o cultura que posee el núcleo familiar para movilizarse.

Cabe resaltar los encuestados eligieron sólo la opción principal por la cual usaron una técnica u otra, esto no excluye que las demás variables ejerzan influencia sobre la movilidad, no obstante, los resultados demuestran que la primordial razón para elegir un modo de transporte es la economía. Del mismo modo, la técnica con mayor recurrencia, que es la bicicleta, tiene a su vez una construcción en la movilidad que se encuentra limitada principalmente por las razones económicas del núcleo familiar, del mismo modo como se planteó previamente en el problema de este proyecto.

Se hace necesario conocer entonces los niveles económicos que invierten y permiten la asistencia de los niños a la institución,

este valor incluye alimentación y transporte, ambos son obligatorios para el desempeño de los estudiantes en la actividad educativa. Y en ese sentido, a continuación se presentan en la ***Figura 23***, la distribución de esta variable económica en pesos colombianos junto con la percepción del monto económico y el modo usado en el momento de asistir a la Institución María Panesso.

Figura 23, diagrama del valor económico, su percepción, y los modos usados en la ida



El anterior diagrama establece una relación directa de los valores y la percepción que se tiene sobre el monto a gastar cada mañana al inicio de la jornada escolar, donde la percepción de mayor recurrencia es la de que considera como suficiente los gastos que se asumen, presente en todos los modos de transporte y en niveles tanto por debajo como por encima de la media de la muestra representativa.

El gasto económico en el modo de transporte es sólo una parte de lo que se puede asumir para hacer una asistencia estable a la actividad educativa, la otra parte se asume para gastos de alimentación, esto se evidencia en la anterior figura en el gasto económico que se asume aun cuando se usan técnicas como la de caminar, que no requieren grandes consumos de energía si se tiene en cuenta al rango de distancia a los que corresponde.

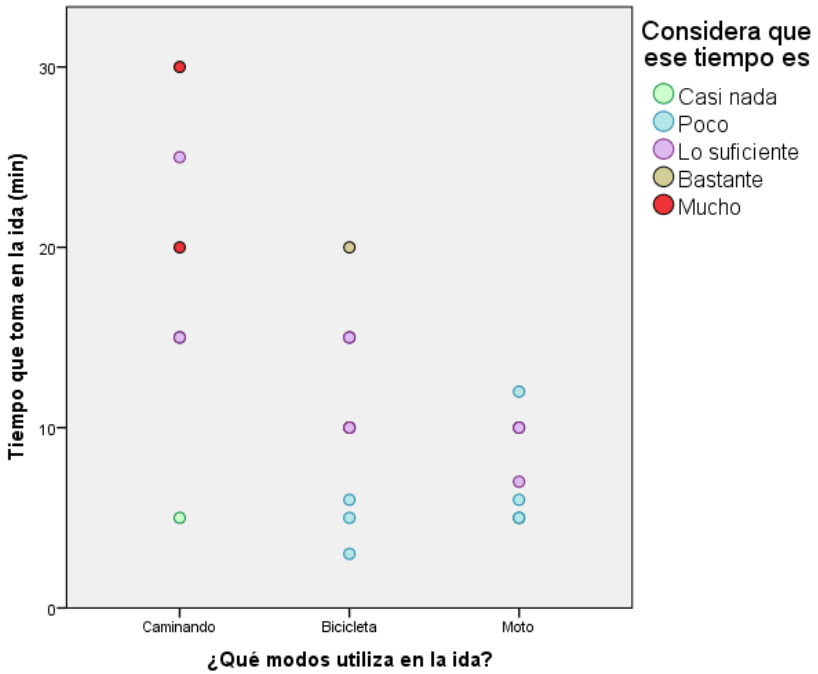
Por otro lado, para niveles de percepción del monto económico que pueden definirse entre poco hasta nada están presente exclusivamente para gastos que no superan los 1.500 pesos, este sería un monto para el cual los padres pueden asumir sin ningún inconveniente, en todos los casos de movilidad.

Y de la misma forma como el costo económico influye en la movilidad, el tiempo que toma desarrollarla en un determinado

medio de transporte también interviene no solo en la percepción de la rapidez con que se realiza el transporte escolar sino también en la sensación del confort, porque cuanto mayor sea el tiempo de exposición en la red de transporte, independientemente de la técnica implementada, así mismo mayor será el deterioro las condiciones que generan confort, más aun cuando en el contexto de la Escuela María Panesso los medios para la movilidad escolar se establecen principalmente en las técnicas de caminar, usar la bicicleta o usar la moto del adulto responsable.

De ese planteamiento se despliega la siguiente ***Figura 24***, donde el tiempo tomado en minutos se cruza con las modalidades implementadas para el transporte escolar y se evalúan con respecto a la percepción que se tiene sobre dicho tiempo.

Figura 24, diagrama del tiempo con respecto a su percepción y las modalidades



Los resultados de la anterior figura coinciden con la tendencia del tiempo a ser disminuido proporcionalmente en razón que la complejidad de la técnica utilizada en la movilidad, más aun cuando cada técnica corresponde a un rango de la distancia como se pudo constatar en la ***Figura 19***, por ejemplo, los tiempos para quienes usan la moto tiene el menor rango de tiempo, seguido de la bicicleta con un tiempo máximo de 20 minutos, y la técnica con el mayor rango de tiempo es la que

usa el caminar para transporte escolar que llega a un máximo valor de 30 minutos.

Según estos resultados, para la muestra, la calificación de los tiempos tiene un valor crítico de 20 minutos, las consideraciones negativas sobre el tiempo que toma transporte escolar en bastante y mucho, esto puede generar incomodidad en la movilidad y por ende en confort. En ese sentido el rango óptimo que tomaría consideraciones positivas sobre el tiempo que toma transportar a los niños está por debajo de los 15 min.

Los anteriores resultados exponen el estado de la movilidad en el momento de asistir a las actividades educativas, la otra parte de este proceso que hace efectiva la actividad educativa es en el momento que se acaba la jornada escolar y se establece la construcción de la movilidad al retornar, estos resultados se abordan a continuación con la ***Tabla 6*** donde se relaciona la posibilidad de variar la ruta escolar de retorno y la razones por la cual motivo a realizar el cambio de la ruta.

Tabla 6, Conteo de cambio de ruta después de la actividad educativa

		¿Por qué cambia la ruta?				
		Ninguna otra	**Seguridad**	**Trabajo u otras vueltas**	Costumbre	Para variar
¿Retorna al mismo lugar?	**Si**	16	**7**	**3**	0	0
	No	0	0	0	0	0

La anterior tabla demuestra que el total de la muestra retorna al mismo lugar de origen, sin embargo, 10 de los 26 casos, cambiaron de ruta por razones de seguridad 7 casos y por cuestiones de otra actividad pendiente, 3 casos, en estas las personas que acompañan al menor tienen que realizar una actividad intermedia antes de retornar al hogar nuevamente. El cambio de la ruta al medio día por razones de seguridad es representa aproximadamente un 27% de la muestra, lo cual resultaría en una considerable proporción de la población que tiene que cambiar la ruta porque percibe una diferencia en la seguridad, justo al medio día, cuando el flujo de personas y medios de transporte que se mueven por la red se perciben de

manera distinta a cuando se realiza tempranas horas de la mañana.

El otro caso demandante, donde el cambio de la ruta se da por razones de trabajo, es un elemento considerable que perturba la movilidad de los niños, esos tres casos representan el aproximadamente el 11,5% de la muestra, serian aproximadamente 40 estudiantes de 350 que ya no van directamente al hogar después de una jornada en la actividad educativa, sino que se ven involucrados de alguna manera en actividades intermedias que podría acarrear riesgos imprevistos sobre la red del sistema de transporte. Sin embargo, en ambas circunstancias, tanto por razones de seguridad como de actividades alternas, las personas manifestaron que el tiempo no cambia (ver ***Figura 25***) con respecto al tiempo que toma transportar a los niños al inicio de la jornada.

Antes de visualizar los cambios en el tiempo primero se hace necesario examinar si las personas cambiaron de modo de transporte al retornar con los niños, este es un factor importante para argumentar cambios no solo en el tiempo de vuelta sino además en los costos del transporte escolar. Para ello la ***Tabla 7*** ilustrara los posibles cambios en las técnicas implementadas y las razones por las cuales se desarrolló de esa forma al salir de las actividades educativas al medio día.

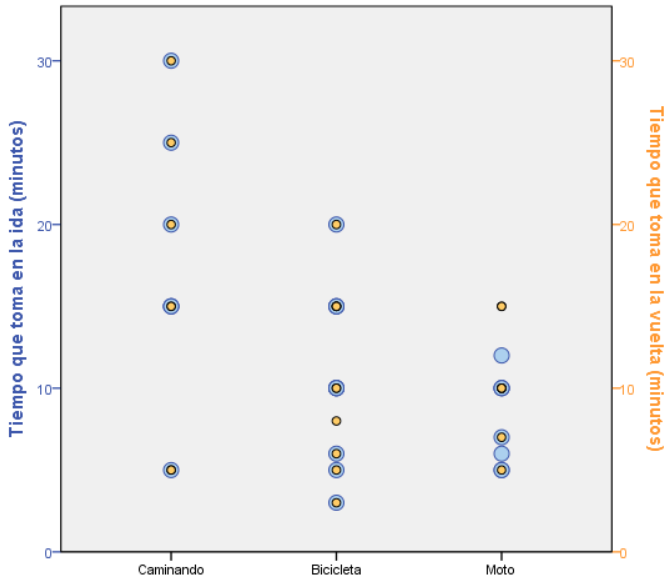
Tabla 7, conteo de cambios en la técnica de movilidad escolar y sus razones

		¿Porque?						¿Cuál?	
		No	Económica	Clima	Seguridad	Costumbre o cultural	**Agenda**	**Bicicleta**	**Transporte público**
¿Retorna en el mismo modo de transporte?	**Si**	24	0	0	0	0	0	0	0
	No	0	0	0	0	0	**2**	**1**	**1**

La anterior tabla muestra en su conteo la representación de sólo dos cambios en el modo de transporte, que constituye un 7,7% de la muestra, este cambio mínimo podría significar un número de 26 casos aproximadamente en la población general de la institución, esto trae dificultades en la movilidad ya que la razón que demarca el cambio radica en la agenda que tienen las personas que ayudaron a movilizar los niños temprano en la mañana. En ambos casos el transporte que se usó en la ida era moto, y por cuestiones laborales se sustituyó no sólo el adulto responsable sino además la técnica que se implementa para la vuelta.

Los valores del tiempo no tienen variaciones considerables a la vuelta (ver ***Figura 25***), aun cuando los participantes consideraron cambiar de ruta, manifestaron que este propósito tampoco debe repercutir en un incremento del tiempo, al eludir las zonas que se consideran de mala seguridad se busca la mínima alteración en la ruta.

Figura 25, diagrama del tiempo de ida en relación con el tiempo de vuelta



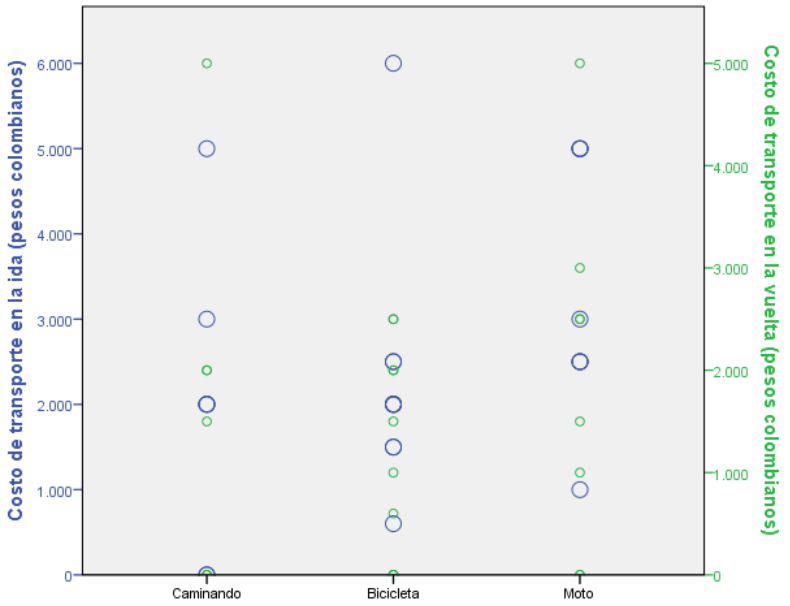
En la figura anterior se ven descubiertos dos casos donde el tiempo que toma la movilidad en la ida cambio con respecto al de la vuelta, para uno de los casos se cambió de modalidad de moto a transporte público, situación que incremento el tiempo a 15 minutos, y la otra variación en los casos se origina por el cambio de ruta usando la bicicleta, en ambos casos se argumentaron los cambios en función de la agenda del adulto responsable que ayuda con el transporte del menor temprano

en la mañana pero que al medio día su disposición ya no es la misma.

En consecuencia de lo anterior, el cambio de la valoración del tiempo al retorno no debería tener alteraciones en su percepción, en cuanto a la que se considera como suficiente tiempo de exposición en la movilidad escolar, más allá de las dificultades que pueda tener en la agenda las personas responsables de los niños, se espera que el tiempo permisible sea igual o proporcional que al de la ida, que es de 15 minutos.

Por otra parte, en cuanto al costo económico la situación que se evidencia en la ***Figura 26***, contrasta con el diagrama del tiempo y como se verá a continuación, el costo se reduce en todos los rangos de modalidad.

Figura 26, diagrama del costo de la ida y el de vuelta en función del modo de transporte



El anterior diagrama de costos de transporte a la ida comparado con los costos a la vuelta, compone inicialmente una disminución en la escala para la vuelta, estableciendo en 5.000 pesos un máximo valor de su escala, 1.000 pesos menos que en la escala de ida.

En general, este diagrama se encuentra disipado porque el valor de la alimentación al inicio y durante la jornada escolar se incorpora en la actividad educativa, y este no es el mismo en

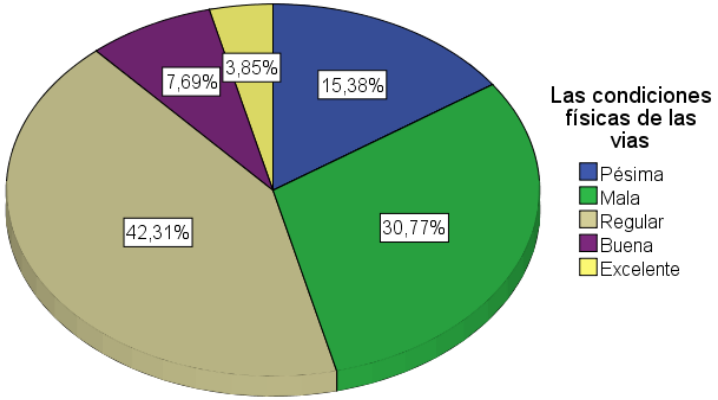
el regreso, dado que al medio día, se espera que la alimentación, como se evidencio en todos los casos, se realice en el mismo hogar de donde partieron hacia la institución. Y en ese sentido, la valoración del costo en la vuelta tiende a ser igual o a tener una percepción menos negativa.

Hasta aquí, los resultados visualizados anteriormente sobre la encuesta de movilidad en la Escuela María Panesso, aproximan las perspectivas sobre la manera como se construye el transporte escolar desde las familias, de manera que se logran establecer los límites permisibles tanto para el costo como el tiempo que toma la actividad mediadora de transportarse para que no limiten la movilidad de los estudiantes, y también se logró identificar los criterios de los usuarios para la selección de los modos de transporte y construcción de las rutas.

Para complementar este análisis, a continuación se presentaran los resultados que midieron la percepción de la calidad sobre los demás elementos como las condiciones de la red, el sistema de transporte público, la percepción de la seguridad en el sector por donde se lleva a cabo la movilidad y la calidad de la técnica usada para el transporte escolar, todos hacen parte del sistema de transporte urbano que fue evaluado y a continuación se presentaran sus resultados.

En la ***Figura 27*** la evaluación se planteó sobre las condiciones materiales que componen la red donde se lleva a cabo la actividad mediadora de transportarse hacia y desde la escuela, estas condiciones incluyen aceras, calles y señalización.

Figura 27, distribución de la calidad de la red de transporte urbana



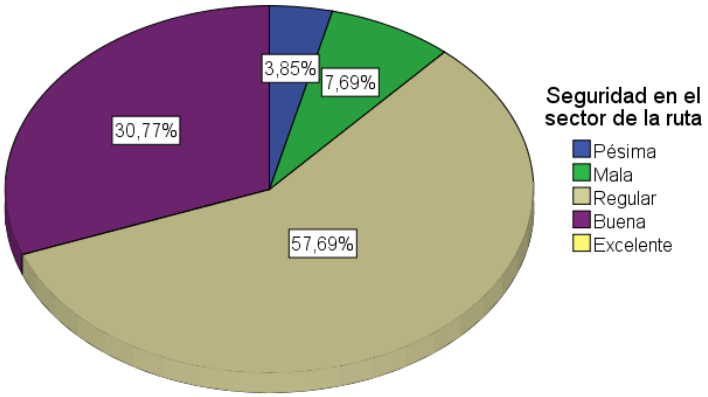
La red de transporte debe poseer condiciones integrales que favorezcan la calidad de la movilidad, en la anterior figura se demuestra un grado considerable de insatisfacción de los usuarios sobre las condiciones materiales de la red de transporte urbana, sin embargo, aun cuando se establece como

regular, esto puede manifestar la presencia de barreras en el desarrollo de la movilidad a través de una ruta. La red es local y en consecuencia, les atañe a todos por igual pero parece no afectar a sólo un 11,54 % que la califico positivamente, resultado que denota el criterio subjetivo al tratar de concentrar todas las partes involucradas en la red sobre un único valor o calificación.

Cualquier calculo que involucre la percepción de las personas tendrá la presencia de valores positivos por malos que sean en realidad, ya que como se vio en este proyecto, la distancia cognitiva hace que estos impulsos, para unos parezca aceptable y para otros bueno o mala, este es el inconveniente de evaluarlos de esta manera, sin embargo la tendencia es tan marcada que induce a apuntar a lo máximo que las condiciones en la red son aceptables o regulares.

Una situación similar se presenta a continuación en la ***Figura 28***, en la que ilustra una aproximación a la percepción de seguridad en el sector que rodea la ruta que se realizó para el transporte escolar, cabe recordar de antemano, que existen casos en los que se realizan cambios en la rutas al medio día por las condiciones de seguridad que pueden presentarse sobre la ruta.

Figura 28, distribución de cómo se percibe la calidad de la seguridad

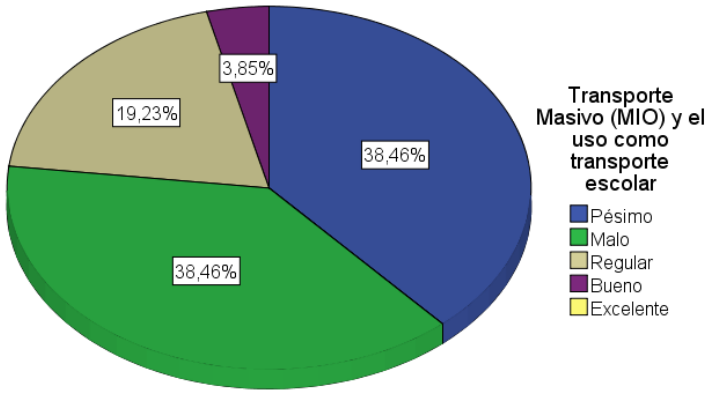


Los resultados en la anterior figura constituyen una tendencia hacia la idea de que las condiciones de seguridad son regulares o aceptables, este razonamiento se hace principalmente sobre las demás personas con las que se interacciona sobre la red y específicamente en ruta en la que se realiza habitualmente el transporte escolar, este juicio resalta en sus resultados que el calificativo de excelente nunca estuvo presente sobre la seguridad de las rutas que rodean la localización de la Escuela María Panesso como si se presenció en la ***Figura 27*** con la calidad de la red.

Esta percepción de seguridad también influye sobre las posibilidades de que el transporte público sea implementado por las familias para el transporte escolar, además de las condiciones físicas con las que se llevan a cabo y que no corresponden a las dimensiones antropométricas de los niños en edad escolar de 5 a 11 años.

A continuación, en la ***Figura 29*** se presenta la evaluación del Transporte Masivo (MIO) y su potencial uso para el transporte escolar.

Figura 29, distribución de la calidad del servicio transporte público



La idea de evaluar solo el sistema MIO y no incluir los demás operarios del sistema de transporte público, como los buses y colectivos, se debe a la proyección que el único operador del sistema va a ser el MIO, y es así como en la localización de la Escuela María Panesso, el flujo de buses sobre la carrera 3ª se ha reducido drásticamente de más de 7 rutas a sólo 2.

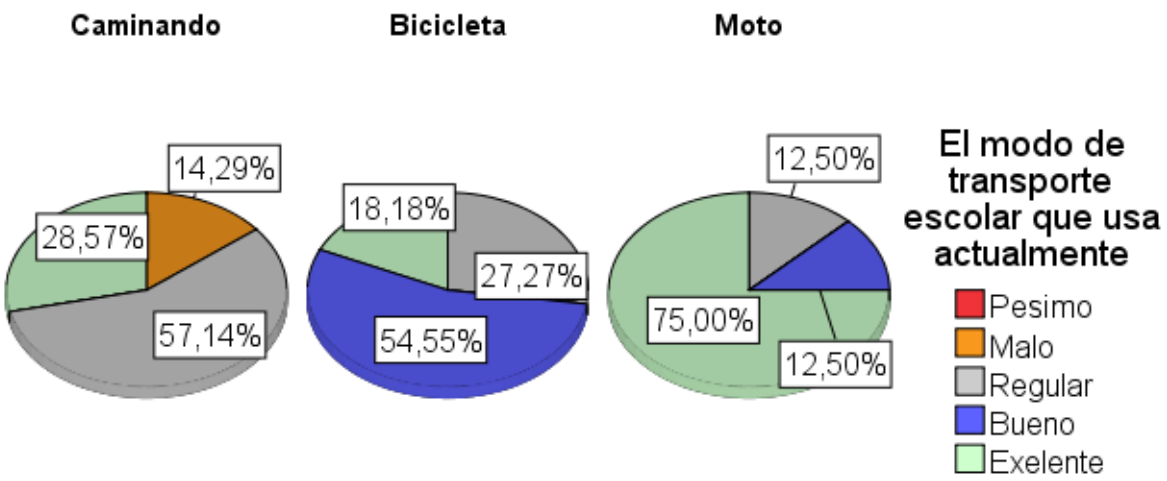
Lo preocupante dado los resultados, es que en esa dirección del sistema, el escenario para que el MIO se articule con el uso del transporte escolar es negativo, y si bien solo evidencio un caso sobre la muestra, en la cual se utiliza el transporte público, este no se relacionaba con el MIO sino con la ruta Verde Bretaña 1. Se evidencia entonces en la anterior figura una tendencia fuerte hacia una percepción negativa del Sistema Masivo (MIO) para ser usado en el transporte escolar.

Las razones por las cuales se tenga esta valoración MIO como solución para el transporte escolar se pueden encontrar en los costos innegociables de la tarifa, como también en la incompatibilidad de los buses con las necesidades de las rutas y las proporciones antropométricas de los niños en edades de 5 a 11 años.

Como una de las consecuencias de la negativa al sistema MIO, se puede establecer en las opciones del caminar, usar la bicicleta o la moto para el transporte escolar que se implementan por las familias. Por lo que a continuación en la

Figura 30, se ilustran los resultados de la misma evaluación hecha para el transporte público pero en esta ocasión se realiza la evaluación sobre la técnica que se implementa para el transporte escolar.

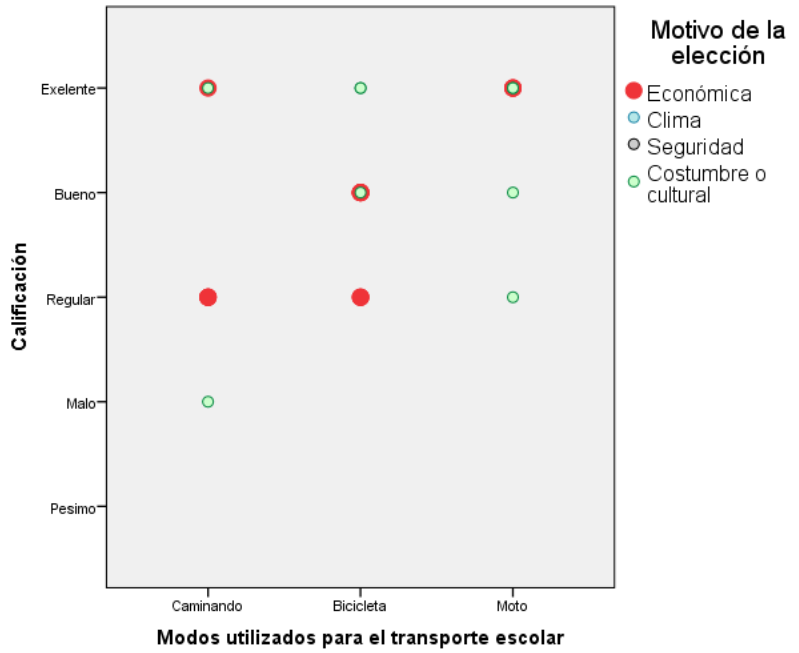
Figura 30, distribución de la calidad del modo de transporte usado



Entre los criterios para determinar la calidad de una técnica se encuentran la rapidez con que se resuelve la actividad mediadora de transportarse y el nivel de confort con la que se lleva a cabo, en ese sentido, se puede corroborar porque el caminar posea los niveles de inconformismo más elevados en la muestra, si se compara con la bicicleta y la moto, ya que al caminar, la exposición a las condiciones ambientales de la red, se hace más fuerte y negativa conforme se incrementa la distancia, más aun si se consideran los resultados previos sobre las condiciones físicas de las vías.

Y aun cuando la bicicleta y la moto posean buenos resultados, en todas las modalidades existe un nivel de aceptación en términos de lo que es excelente, esto quizá se relacione con las razones de costumbre o culturales que determinan el uso de una u otra técnica como se ilustra en la siguiente figura.

Figura 31, diagrama de la calificación de los modos de transporte y los motivos de elección



La anterior figura establece la recurrencia que tiene el motivo de la elección por cuestiones culturales de la familiares sobre la técnica que implementa la moto para el transporte escolar y a su vez se agrupan sobre calificaciones que van desde lo regular o aceptable hasta excelente. Situación diferente se evidencia en la técnica que implementa el caminar como medio de transporte escolar, sobre ella se establece patrones equilibrados de razones económicas y culturales pero se encuentran de manera dispersa sobre la calificación.

Para concluir los resultados, la ***Tabla 8*** muestra el conteo sobre el interrogante que plantea un interrogante sobre los factores que influyen la movilidad, en el sentido que si estos alguna vez comprometieron la asistencia de los niños a la escuela.

Tabla 8, conteo de las razones de la inasistencia escolar

		¿Por qué la comprometió?					
		Nunca	**Económicas**	**Se levantó tarde**	**Clima**	Problemas técnicos	**Agenda**
Alguna vez comprometió la asistencia a estudiar	**Si**	0	**1**	**4**	**5**	0	**1**
	No	**15**	0	0	0	0	0

Un elemento aparece sobre 4 casos de la muestra, y el efecto de levantarse tarde para asistir a la escuela, es algo que no se tenía previsto como posible razón que impidiese la asistencia, y

si bien no atañe directamente en aspectos de la movilidad, si implica que la premura con la cual se pueda llevar a cabo la movilidad, lleve a riesgos innecesarios que pongan en peligro la integridad física de quienes transitan por la red y en especial la de los niños.

Como se puede evidenciar en el conteo de la anterior tabla, las familias hacen todo lo posible para que los niños puedan asistir a la escuela, sin embargo, la presencia de casos en los que se ve comprometida la asistencia por razones económicas, por las condiciones ambientales (clima) y por la agenda laboral de los padres, son elementos que en los resultados previos y en el planteamiento del problema se tocaron como algunos de los fenómenos que influyen en la movilidad y que serán tenidas en cuenta para las conclusiones finales de la investigación.

A continuación, se presentara una acercamiento de la cobertura en la Escuela María Panesso dada su localización y basada en los resultados obtenidos hasta aquí del presente proyecto. De allí se pueden extraer rangos de distancia y proyectar el área de influencia sobre la potencial población de la ciudad de Cali, esto con la posibilidad de visibilizar los problemas que pueden presentarse en las situaciones críticas, como la de los estudiantes de la comuna 6, además de comparar la correspondencia que tiene el sistema de transporte público (MIO) para las actividades educativas sobre esta área de cobertura.

7.3.3 Cobertura

La localización de una actividad educativa y la influencia de las demás actividades que la rodean, ejercen una gran influencia sobre la cobertura de una institución como la Escuela Maria Panesso, donde si bien se encuentra en la ubicada dentro de la comuna 4 y se esperaría que la población de estudiantes estuviese representada en las comunas 4 y 5, lo real como se ve en la ***Figura 32*** y en los resultados previos, es la presencia de estudiantes de la comuna 6.

En la ***Figura 32***, el radio máximo de influencia corresponde al valor máximo presente en la distancia de las muestras, que alcanza a comprender una parte de la comuna 6, 2, 3, 8 y 7. Sin embargo, dada que la noción del espacio y la distancia no es la misma en todas las direcciones, elementos como el rio Cali al Norte, la zona industrial-comercial al occidente y la base

área Marco Fidel Suarez al sur, hacen que la población de estudiantes se establezca alrededor de la institución y orientada principalmente hacia el oriente de la institución, hacia la comuna 5.

Al Norte, la presencia del Rio Cali limita la movilidad en ambas direcciones y condiciona el flujo sólo por los corredores viales principales o puentes, además las condiciones socioeconómicas en la comuna 2 al norte de Cali, son distintas a las de las 4, 5 y 6, y las exigencias para la educación tienen una preferencia hacia la oferta del sector privado.

Al occidente, en la misma comuna 4 se concentra la participación del sector industrial y comercial de la Ciudad, con mayor representación en la comuna 3 donde según el POT vigente, es una zona con actividades económicas predominantemente, en ese sentido se espera que el habitad para que se desarrollen las personas en comunidad sea limitado por la presencia de estas otras actividades y por lo tanto la densidad poblacional que habita estas zonas es limitada comparada con otras zonas de la ciudad.

Hacia el Sur, la ubicación de la Base Aérea Marco Fidel Suarez hace que la movilidad desde la comuna 8 hacia el norte se limite por tres corredores viales, uno por la Calle 44, otro por la Calle 34, y el último por la Calle 26, todas con presencia de actividades económicas e industriales alrededor, que de una u otra forma influyen en la percepción de seguridad y confort para los niños, por lo tanto condicionan la movilidad escolar por estos corredores viales. Eso en la suposición de que en la comuna 8 no hubiesen cupos en escuelas públicas de esa comuna y las personas inevitablemente tuviesen que trasladarse a otras zonas como la comuna 4.

En resumen, la concentración de la población se establece fuertemente dentro de un radio de influencia de 1,67 Km (ver radio azul de ***Figura 34***), este valor es igual al máximo en el uso de la bicicleta que se calculó en la muestra representativa. El resaltar este radio obedece a dos razones, una porque dentro de ella se encuentra la mayoría de las muestras; y la otra razón se debe a que la bicicleta como medio de transporte escolar obtuvo buenos niveles de aceptación por los usuarios y los valores críticos en la movilidad de la muestra se encuentran por encima de este radio.

Otro parámetro para tener en cuenta es el valor promedio del radio de distancia de toda la muestra (1,08 Km), por debajo de

este valor instauraría el rango permisible para que las personas logren movilizarse caminando desde y hacia la escuela sin mayores inconvenientes, ya que los valores negativos en la calificación de esta técnica sobrepasan el valor promedio de la distancia.

Las anteriores consideraciones en los rangos de la distancia marcan una magnitud que se establece entre la institución y cada hogar, no obstante, esta medida aproximada de la distancia representa solo una parte real de su construcción que se complementa en la ruta, que con sus desviaciones, curvas y posibles desniveles genera una distancia real que puede variar considerablemente con respecto a los anteriores parámetros.

Esta desviación de la realidad en la distancia no impide que se desarrolle una noción proporcional de la cobertura de María Panesso, ya que según la distribución de su población esta puede movilizarse sobre tres ejes longitudinales ubicados en las carreras 3ª, 1ªD y 1ª; y dos vías transversales ubicadas en las calles 44 y 52 de la red vial de transporte urbano (ver ***Figura 33***), bajo esta red, la movilización de estudiantes desde y hacia la institución se logra sin mayores incrementos en la distancia física.

La estructura visualizada en la ***Figura 33*** es una red que se construye en función y servicio de la localización de la Escuela María Panesso, sobre ella se puede conectar a la institución desde cualquier parte de su potencial cobertura, incluyendo a los estudiantes que provienen de la comuna 6. A su vez, a ella se conectan las pequeñas redes secundarias, por las cuales se hacen los desvíos y arreglos específicos en la movilidad de cada caso.

De esta red local se desprende una inquietud que reside en la correspondencia que tiene el sistema de transporte público para para las intenciones de movilidad escolar entre corredores y las zonas de influencia de la cobertura institucional. En esa dirección, a continuación presentara en comparación del MIO con respecto a las necesidades de la red local.

Figura 32, distribución de la muestra y potencial población en la cobertura

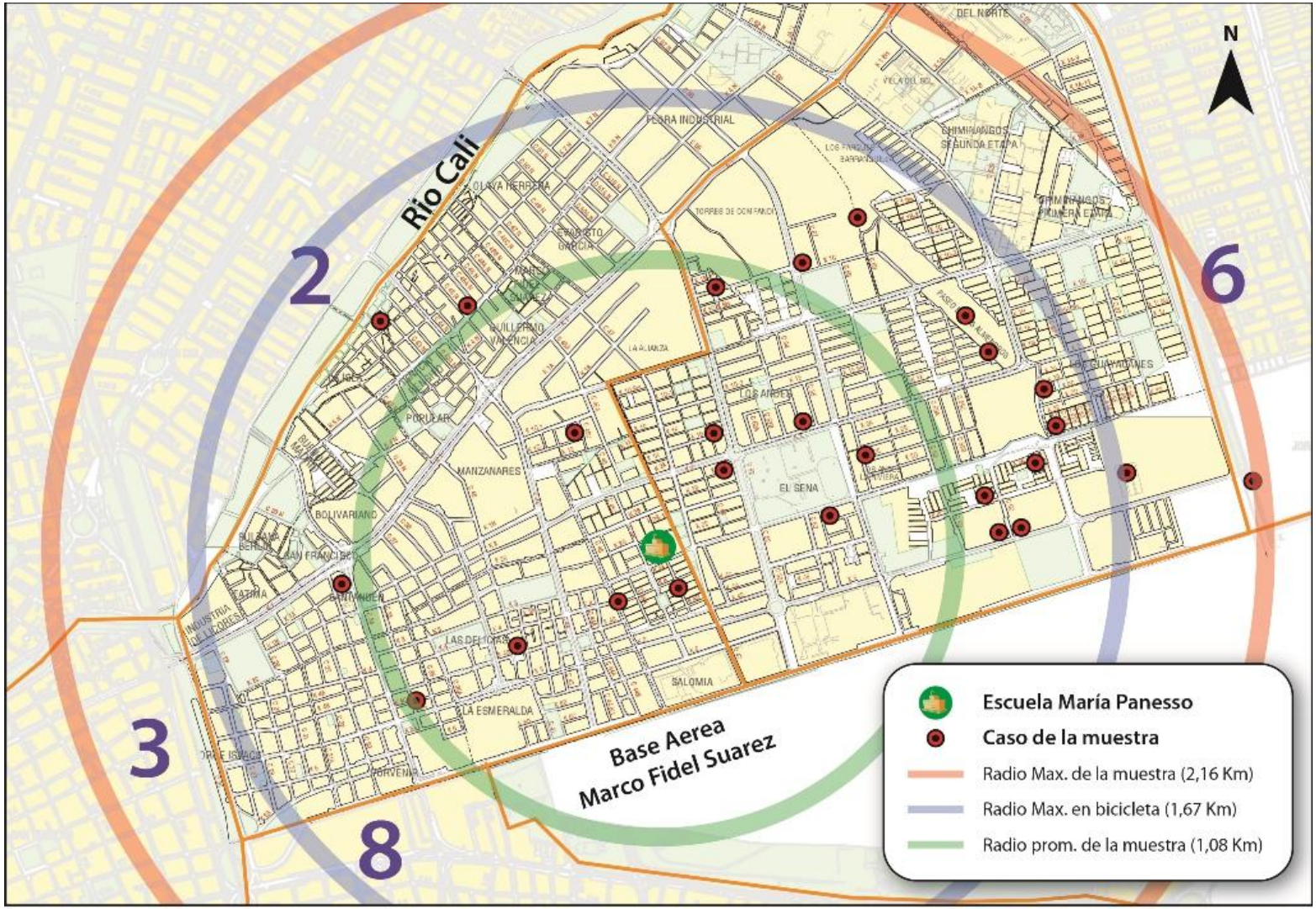
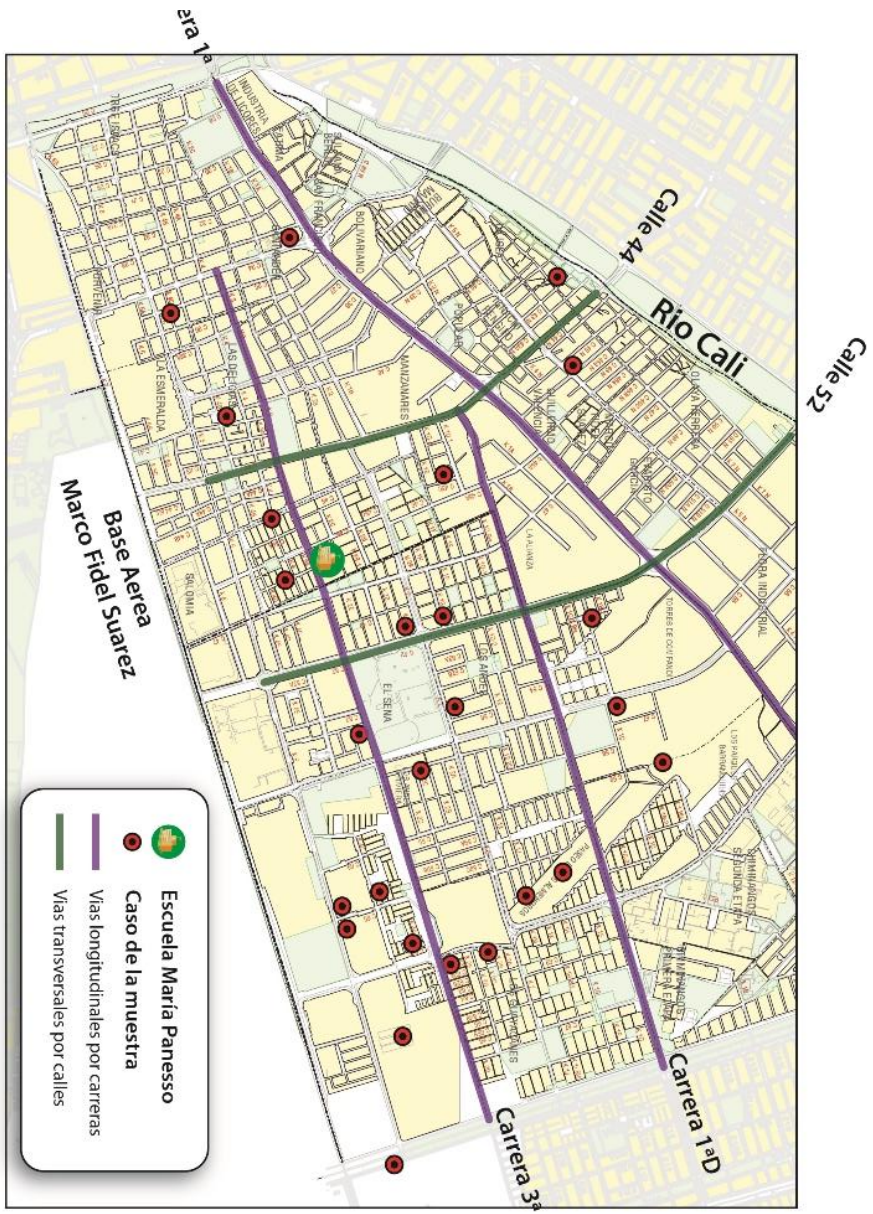


Figura 33, estructura principal de la red local de transporte escolar



7.4 Transporte público en la red local

Con la intensión de encontrar caminos de correspondencia entre la red local de la figura anterior y el sistema MIO, en este capítulo se expone información oficial del sistema MIO[29] y la Infraestructura de Datos Espaciales de Santiago de Cali IDESC[30], en lo que compete exclusivamente a las circunstancias con las que se ha venido desarrollando el sistema de transporte público MIO en Cali, que se proyecta a ser el único operador de la ciudad y el cual tiene la mayor oferta para el transporte de personas mediante la técnica de buses.

Por elemental que parezca, la sostenibilidad ambiental y económica de un sistema de transporte público de personas pasa porque se lleven a cabo movilizaciones en gran número de personas de manera conjunta o en masa. Es así como se

[29] http://www.metrocali.gov.co/cms/ página oficial de Metrocali, entidad oficial que coordina el sistema.
[30] http://idesc.cali.gov.co/aplicacion.php?id_mapa_fijar=19 IDESC, plataforma que hace parte de los programas y proyectos de la alcaldía, que ofrece una gestión de los datos de la información geográfica del municipio.

conciben, guardando las proporciones, los sistemas transporte como el MIO o metro de Londres.

El sistema MIO se conecta en la ciudad a través de una estructura vial que usa los corredores viales principales para el flujo y configuración de paradas predefinidas donde transitan exclusivamente de buses articulados (***Figura 34***). Sobre la planificación de una circulación rápida a través de estos carriles, se adjuntan las interconexiones con las rutas pretroncales (***Figura 35***) y alimentadoras (***Figura 36***) que son distribuidas en paradas predestinadas sobre la red vial de transporte de la ciudad. Y desde esa idea de movilidad, el transporte entre dos puntos de la ciudad, como por ejemplo un barrio ubicado al norte de la ciudad y alguna de las universidades instaladas en el sur de la ciudad, pasa por la utilización de dos o más buses para consumar la movilización entre los dos puntos.

El sistema MIO debido a su fraccionamiento[31] ha corrido con problemas en su implementación, es decir, entre más

Figura 34, buses articulados



Con capacidad para 160 personas, tiene operación en los corredores troncales con separación del resto de flujo vehicular, y dispone de cuatro puertas y plataforma alta a nivel de las estaciones.

Figura 35, bus padrón que se desplaza por las vías pretroncales



Con una capacidad de 80 pasajeros, opera en corredores tránsito mixto y en algunos tramos de los corredores troncales, y tiene dos puertas izquierdas altas y tres puertas derechas para acceso mediante escaleras.

Figura 36, bus alimentador de rutas troncales



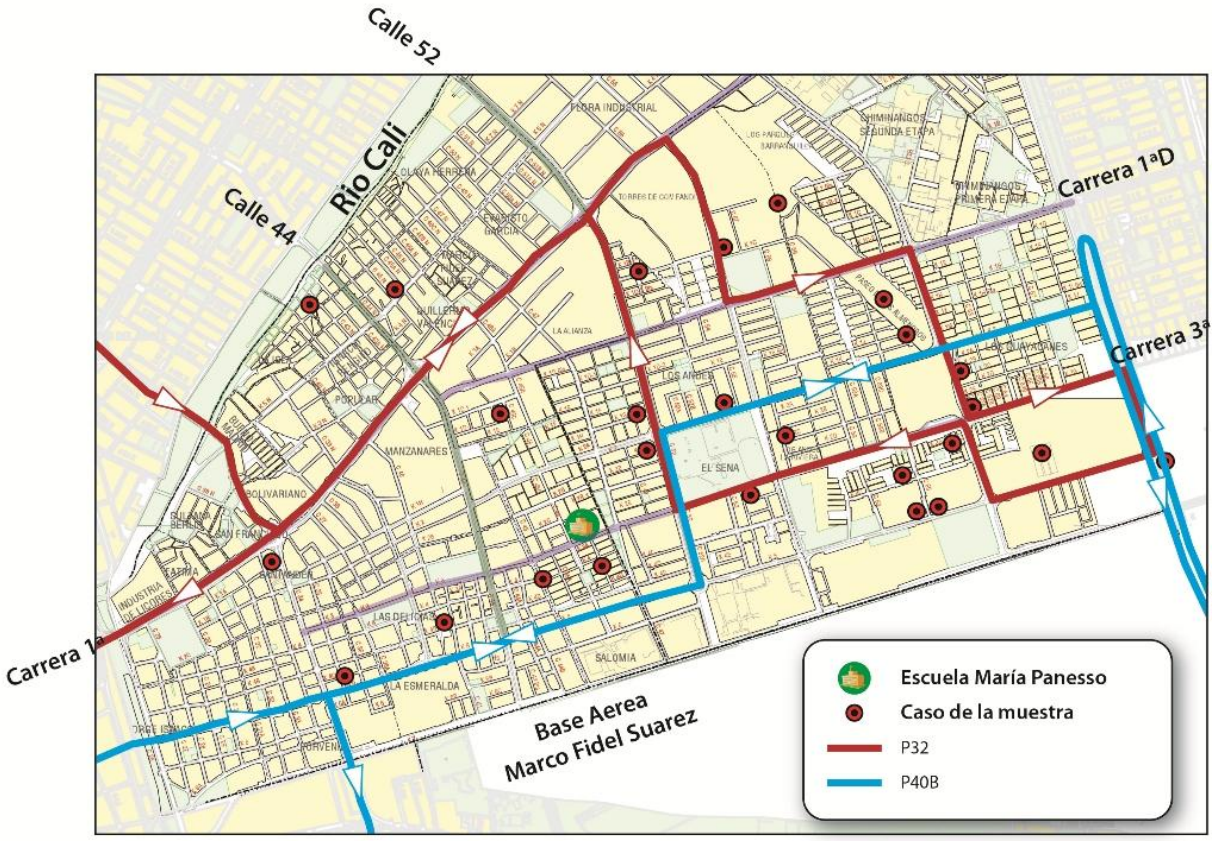
Con una capacidad de 48 pasajeros atenderán los corredores complementarios para alimentar los carriles exclusivos y tiene dos puertas derechas para el acceso mediante escaleras.

[31] El fraccionamiento radica en la posibilidad de viajar a través de la red sin cambiar o depender de un grupo de medios de transporte, es decir, en la medida en que existan varias transiciones (técnicas) que interrumpan la movilidad, se tiene un mayor nivel de fraccionamiento.

transiciones en las técnicas se tenga que realizar para desarrollar un transporte, mayor va a ser la complejidad para el ajuste de tiempos entre cada una ruta y otra. Pero con todo y las repercusiones, positivas y negativas, que puedan originarse colateralmente en su implementación, a nivel social, económico y ambiental, el sistema desde el planteamiento de carriles exclusivos corresponde a la necesidad de movilizar en masa a las personas y a través de largas distancias.

Desde el anterior planteamiento, se puede entender que la movilidad desde un sistema como el MIO no puede responder a las necesidades de transporte dentro de zonas específicas de la ciudad, y en harás de evidenciar esta situación, a continuación, en las ***Figuras 37 y 38*** se presentan las rutas que transitan sobre la localidad de la Escuela María Panesso.

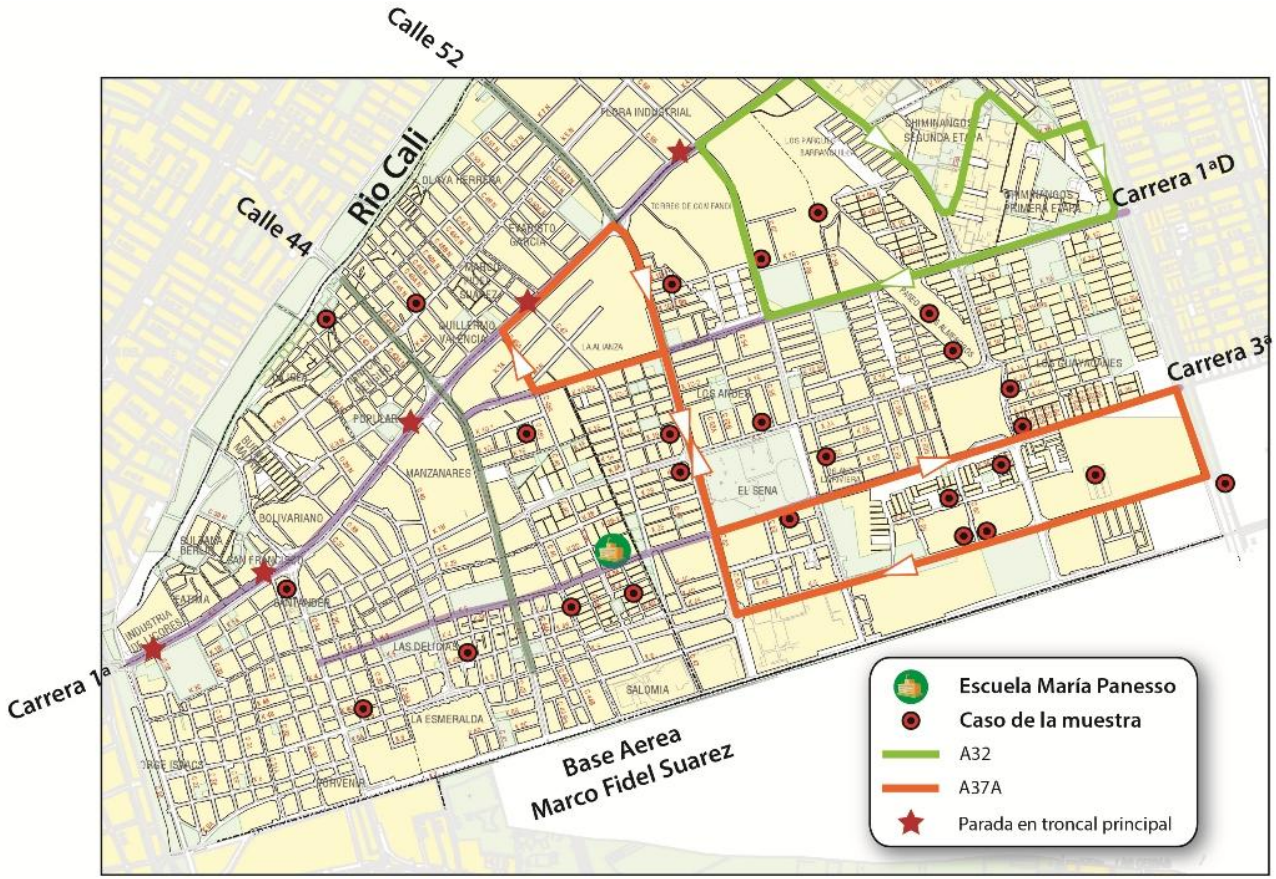
Figura 37, trazado de rutas pretroncales sobre la localización de la Escuela María Panesso



Los objetivos trazados en cada ruta ilustrada en la anterior figura son disimiles con la movilidad sobre la red local de la Escuela María Panesso. El objetivo para la ruta P32 como se puede observar, es la comuna 5 y la movilización de su población hacia La Terminal y la Avenida Las Americas. En la ruta P40B (de color azul) el trazado pasa longitudinalmente por toda la red local, pero su objetivo es comunicar con el centro y sur de la ciudad con la estación Terminal de Andres Sanin, estos son lugares disimiles a las

necesidades locales de la movilidad escolar en la Escuela María Panesso.

Figura 38, trazado de rutas alimentadoras sobre la localización de la Escuela María Panesso



En las rutas alimentadoras, el objetivo es ayudar a movilizar a las personas hacia las estaciones de las troncales principales, y como se puede observar en la anterior figura, la población que se ve beneficiada principalmente es la de la comuna 5, mediante las rutas A32 y A37A, existe además rutas como la A33 que favorece a la comuna 4, pero que transita sólo sobre la Carrera 1ª, en el sector contiguo hacia el norte de la misma y la cual no tiene injerencia sobre las actividades de la Escuela María Panesso.

Como se pudo constatar, el sistema MIO no responde a las necesidades de desplazamiento a distancias medias y entre localidades, y concentra sus esfuerzos a la rápida movilización de las zonas que tienen un carácter residencial predominantemente, es por eso que las rutas tanto alimentadoras como pretroncales no circulan a favor de la movilidad local.

En conclusión, el sistema MIO no tiene relación a las necesidades la red local de la Escuela María Panesso, al menos, en el desarrollo de las actividades educativas de esta institución. Y aquí se entiende una de las posibles razones por las cuales las familias resuelven la movilidad escolar de una manera autónoma, bajo cualquiera que fuese la técnica, para su transformación en transporte escolar.

7.5 Conclusiones finales de la investigación

- La distribución geográfica de la población estudiantil de la Escuela María Panesso se encuentra principalmente en razón a las condiciones socioeconómicas y el uso del territorio en la localidad o vecindario de la institución. Esto condiciona la demanda de cupos y hace que la población estudiantil se concentre desde la comuna 5 y no sobre la 4 a la cual territorialmente pertenece.
  Lo anterior a su vez puede obedecer a la carencia de planteles educativos públicos en la comuna 5, y a que territorialmente, esta comuna tiene una representación predominantemente residencial, y desde esta comuna procede buena parte de la población en la muestra representativa.
- La presencia de población estudiantil de la comuna 6 es un indicador de que la distribución de cupos escolares en las instituciones públicas en esa comuna está afectando a una parte de su población estudiantil, principalmente en materia de movilidad escolar, ya que en este caso, tienen que pasar por toda la comuna 5 para asistir a la Escuela María Panesso.
- En la movilidad escolar de la muestra, no parece haber un patrón de comportamiento que oriente la elección de un modo de transporte según la edad. Aunque con base en la distancia, hay presencia de una proporción que corresponde en tiempo y rangos máximos a las técnicas que se implementan.
- La distancia física tiene una relación proporcional en sus máximos valores con respecto a la técnica o modo de transporte implementado. Porque, la complejidad de la técnica se incrementa en razón de la distancia máxima entre el hogar y la institución. En ese sentido, la distancia máxima de la muestra usando la técnica de caminar se estableció en 1.35 Km, que es menor si se compara con la técnica de la bicicleta que tiene una marca máxima de 1.67 Km, y a su vez, la mayor de todas se estableció en el uso de la moto como transporte escolar la cual tiene una marca de 2,6 Km.
- La elección entre estos tres medios de transporte escolar, el caminar, usar la bicicleta o la moto, es el resultado de la influencia que ejercen principalmente las

condiciones económicas del núcleo familiar al cual pertenecen los niños y la disposición material y cultural de los padres o el adulto responsable en el uso de alguna de las tres técnicas para el desarrollo de sus las actividades que no comprenden el transporte escolar.

- El nivel de aceptación de los medios de transporte usados marca una tendencia positiva, sin embargo, la técnica que implementa el caminar como transporte escolar, tiene algunas diferenciaciones que van hacia valoraciones negativas.

  Esto corresponde principalmente a la percepción del confort, que si bien no abarca grandes distancias la técnica de caminar en la muestra, si logra deteriorarse conforme a las condiciones físicas de la red pública de transportes y la percepción de seguridad se presenta en las vías.

  Ambas en malas circunstancias y hacen que inclusive ocurran perturbaciones en las rutas se desarrollan de manera distinta en ida con respecto a la ruta de retorno.
- El gasto económico para asistir a la actividad educativa no debe superar el valor de los 1.500 pesos, esto incluye alimentación y transporte de ida, e independientemente de la técnica, es un valor para que toda la población no tenga mayores dificultades al asistir. Y en valor total, que incluye la ida la vuelta no debe sobre pasar los 2.500 pesos, dado que al retornar a los hogares, la escala de referencia en el gasto económico se reduce en la alimentación con respecto a la ida.
- El deterioro del confort, obedece principalmente a las consideraciones ergonómicas de las técnicas, y además se relaciona con el tiempo que pasan expuestos los usuarios en la red urbana de transporte público. En ese sentido el rango óptimo que tomaría valoraciones positivas sobre el tiempo que tomaría transportar a los niños debe estar por debajo de los 15 min, independientemente de la técnica implementada esto evita exposiciones prologadas a sensaciones objetivas y subjetivas que pueden ser nocivas para la sensación de confort.
- El parámetro de tiempo de 15 minutos para el transporte escolar debe lograrse para una movilidad que se establece a lo máximo en un radio de influencia de 1,67 Km. Ese valor de la distancia corresponde al establecido por la técnica que implementa la bicicleta como medio de transporte escolar, en el que se obtuvieron buenos niveles de aceptación por parte de los usuarios y los valores críticos de la distancia para la movilidad escolar se encuentran por encima de ella.
- Un rango de distancia prudencial para que la actividad de movilidad escolar se realice sin mayores inconvenientes usando la técnica de caminar, en el contexto geográfico plano de la Escuela María Panesso, es el valor promedio de la distancia de toda la muestra, que se establece en los 1,08 Km. Dado que en la muestra, las calificaciones de las personas sobre la técnica de caminar como transporte escolar, son negativas si se vinculan a valores de distancia que van

más allá de los 1,08 Km (el promedio de la muestra) y positivas si están por debajo de ese valor.

- La red local de transporte escolar presentada en la ***Figura 33*** se construye sobre los anteriores rangos de distancia, en ella se establecen los principales canales de movilidad que comunican la actividad educativa con cualquier parte del área de cobertura institucional de la Escuela María Panesso. Esa red es un esquema que se deriva de la red pública de transporte urbano pero que es vista de una manera local, y representa las necesidades de toda una localidad para con la movilidad dentro de ella misma y hacia fuera de ella.

  No obstante, esta red local no se ve incorporada en la oferta de rutas del sistema de transporte masivo (MIO) y en ese sentido, el sistema transporte público tampoco se relaciona con el desarrollo de la movilidad escolar en la localidad de la Escuela María Panesso.
- El sistema de transporte público debe contemplar las necesidades de movilidad escolar de manera local, el no hacerlo está poniendo a las familias en circunstancias que perturban las dinámicas tanto del transporte escolar de los niños, como las laborales de padres o adulto responsable, ya que al estar sujetas a la responsabilidad de cada persona, limita el pleno desarrollo de ambas actividades.

  Las posibles soluciones a este problema, deben ir más allá de un subsidio de transporte escolar dada la escaza cobertura que tienen en programas gubernamentales como Familias en Acción o el SISBÉN, y ajustar el sistema de transporte público con mecanismos y metodologías para que el desarrollo del transporte escolar sea razonable a las necesidades de distancia y confort, en correspondencia además a la sostenibilidad económica y ambiental de la comunidad.

8. Propuesta para el transporte escolar

El desarrollo de la propuesta que se deriva en este proyecto a la situación problemática del transporte escolar en la Institución Educativa Simón Rodriguez sede María Panesso, puede complementar los esfuerzos estatales para promover el pleno desarrollo de las actividades en el sistema educativo de los niños, con el planteamiento de una propuesta metodológica que sirva de soporte para darle solución desde el sistema de transporte público y favorecer e incluir el desarrollo del transporte escolar, de manera sostenible y compatible a las necesidades de distancia y confort de la potencial población estudiantil de la localidad de la Escuela María Panesso, en correspondencia además a la sostenibilidad económica y ambiental de la comunidad.

Las soluciones al problema de la movilidad escolar en el contexto de la Escuela María Panesso pueden acarrearse desde dos dimensiones. Una con carácter urbanista, donde la infraestructura de la red y en general el espacio público se ve modificado para que el diseño de todas y cada una de las posibilidades en la movilidad pueda tener un adecuado desempeño del transporte escolar, es decir, adecuar el espacio a los escenarios ideales para las técnicas implementadas.

Otro tipo de soluciones pueden establecerse en las intervenciones que desde el diseño se implementan en las técnicas. Aquí el diseño traduce los requerimientos de los usuarios en soluciones objetuales que agregan valor al resultado final de la técnica, que se configura dentro del mismo marco tecnológico convencional. Este proceso modifica la técnica y no la infraestructura de la red, por lo que los alcances no pueden establecerse si no es en la práctica.

Y la tercera expectativa, entra en el tipo de soluciones metodológicas, que organizan los recursos existentes para el desarrollo de una actividad, en este caso, el transporte escolar. Entre estos recursos está el sistema de transporte público, la red local y el manejo de rutas especificas a los requerimientos de los usuarios.

Esta última opción, es en la que se encausara principalmente el presente proyecto, dado que se posee de la información necesaria por parte del sistema de transporte público MIO y la

red local además de los requerimientos básicos de los usuarios en costos, distancia y tiempo, asimismo este tipo de soluciones bien puede ser replicada en otros espacios que incluso no sean necesariamente en el la misma localidad, circunstancia de aplicabilidad y extrapolación que no se puede realizarse en los otros dos tipos de soluciones. Pero la sostenibilidad de cualquiera de las opciones o caminos a tomar, requiere de un esfuerzo conjunto de los entes gubernamentales, los operadores del sistema de transporte urbano y la comunidad para que las soluciones correspondan a la cultura material, al contexto y a los usuarios.

Como ***primer paso metodológico*** en la apuesta de este proyecto, es necesario *indagar la distribución espacial de la población* con respecto a la localización de la actividad, este proceso que ya se desarrolló en capitulo anterior, derivó el ***segundo proceso metodológico***, que es *establecer y caracterizar el estado de la red local de transporte* y conforme a las necesidades de la actividad educativa.

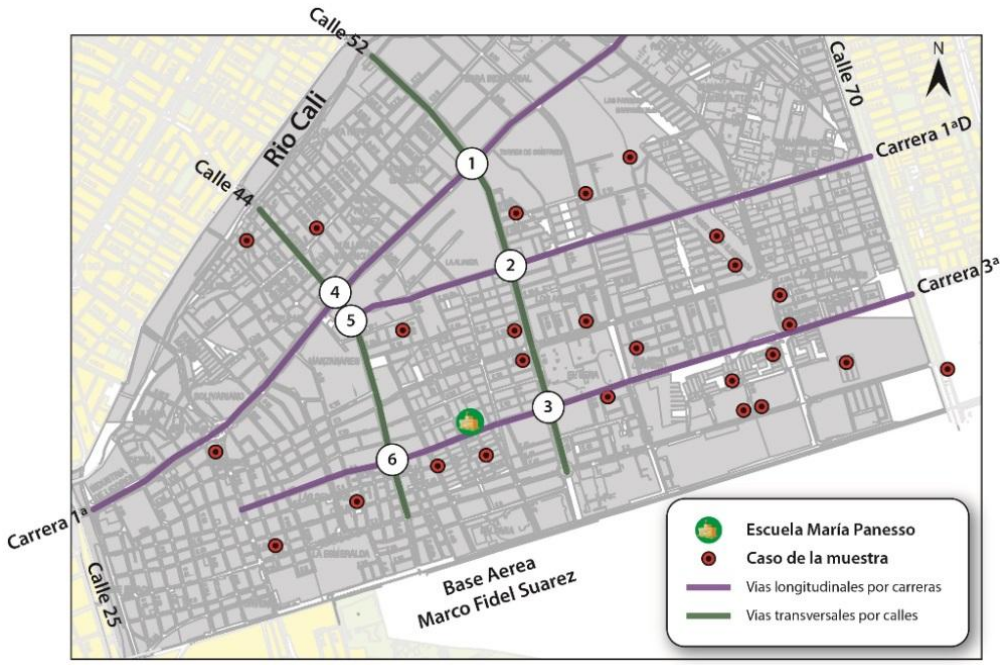
Ahora, si bien parte de ese segundo proceso ya se estableció en la ***Figura 33***, la caracterización de esa red realizara a continuación, para plantear las condiciones que se requieren y desprender un diagnóstico de su estado actual.

8.1 Características de la red local para el transporte escolar

La red local pone a consideración corredores viales por los que se puede fluir desde y entre cualquier parte de la comunidad principalmente en las comunas 4 y 5, y desde sus límites hacia las demás comunas como la 6, 2, 3 y 8.

El flujo vehicular que va del norte de la ciudad hacia el sur o viceversa, no interfiere directamente en el flujo interno de la red local, ya que este pasa primordialmente por las calles 25 al borde occidental de localidad y la calle 70 entre los límites de la comuna 5 y 6 (ver ***Figura 39***). Esta situación obdece tambien a la ubicación de la base Area Marco Fidel Suarez con respecto a la ciudad, que redirecciona el flujo alrededor de la localidad.

Figura 39, red local y nodos de intersección



En la anterior figura, se presentan además los nodos de intersección en la red local de transporte, estos cruces en el flujo de la red son críticos para el desarrollo de la movilidad, ya que si bien el transito sobre cualquier vía requiere de condiciones estables para el flujo de personas y técnicas, en un cruce vial las circunstancias que orientan el flujo y evita las alteraciones en la percepción de seguridad, son vitales para que el tránsito no se deje exclusivamente a la libre decisión de las personas que interactúan sobre la red.

Estas circunstancias en la condiciones físicas y las normas en el transito son importantes para que la noción de la distancia no se vea perturbada y no se altere la movilidad en el trayecto de la ruta hacia una actividad como la educativa, donde las expectativas para la seguridad de los niños son mayores.

Las circunstancias físicas de las vías para el perímetro urbano se establecen dentro del marco de la norma según la Ley 769 de 2002 del código nacional de tránsito, de las cuales, en la red local se pueden resaltar las Autopistas como es el caso de la Carrera 1ª, Arterias Principales como las calles 25 y 70, Secundarias como las Calles 44 y 52, Colectoras Ordinarias como las Carreras 1ªD y 3ª, Colectoras Locales como se representan en todas aquellas vías que se conectan e irrigan la movilidad de las anteriores vías, y las vías Peatonales, esta última presente en todas y cada una de las vías. Sin embargo, cabe resaltar y como se evidencio en los resultados de la investigación, que no basta con disponer de todas las condiciones físicas en las aceras para el pleno desarrollo de la técnica de caminar.

Otro elemento distintivo que evidencia en esta y otras localidades de la ciudad, es la ausencia de ciclorutas, dado que se entiende que la inversión para la renovación e inclusión en la red vial, centralice los esfuerzos en la construcción de ciclo rutas por las Autopistas y Arterias Principales y no sobre esta red local.

Es por esto ausencia y por las características (sencillas) materiales de la técnica de la bicicleta por lo que tiene dificultades de seguridad para transitar entre una localidad. Ahora, si bien las condiciones de flujo son distintas para cada técnica, su movilidad y seguridad están limitados en la interacción con otros medios de transporte motorizados, tal y como lo establece la norma para el tránsito de bicicletas.

> "No deben transitar sobre las aceras, lugares destinados al tránsito de peatones y por aquellas vías en donde las autoridades competentes lo prohíban. Deben conducir en las vías públicas permitidas o, donde existan, en aquellas especialmente diseñadas para ello."[32]

Y ante la ausencia de vías especialmente diseñadas, una labor consecuente es la señalización, que juega un papel importante para el comportamiento y la convergencia de técnicas en la red pública de transporte. Esta se compone de Señales Transitorias que son aquellas que se colocan de manera temporal bajo ciertas circunstancias de seguridad, Semáforos, Señales verticales y Señales horizontales o demarcadas sobre la vía[33].

Esta convergencia de técnicas en la red local, cada una con sus propios intereses, hace que en la norma se construyan unos parámetros de velocidad máxima de 30 Km/h en vías cercanas a hospitales, escuelas, en lugares de concentración de personas, en zonas residenciales y en puntos de proximidad a una intersección[34], es así como un la mayoría de la red local el promedio de velocidad que establece la normatividad es de 30 Km/h, y en la Carrera 1ª el limite se asienta en los 60 Km/h, estos parámetros de movilidad, recalan sobre el comportamiento de las personas, que bajo diversas circunstancias temporales o de costumbre, pueden

[32] Ley 769 de 2002 del código nacional de tránsito, Capítulo V, Artículo 94. Normas generales para bicicletas, triciclos, motocicletas, motociclos y mototriciclos.

[33] Ibid., Capítulo XII, Artículo 11. Prelación de las señales.

[34] Ley 769 de 2002, op. cit., Capítulo III, párrafo 6 del Artículo 74. Reducción de velocidad.

comprometer el respeto de estos parámetros y la seguridad de las demás personas que comparten la red.

El tránsito dentro de cualquier red, y en la localidad de la Escuela María Panesso se configura con tres elementos fundamentales, un componente físico, que se establece con las condiciones materiales de las vías y la señalización principalmente horizontal y vertical que en ella suscitan; un segundo componente cultural, reflejado en el comportamiento de la gente que comparte la actividad de movilizarse; y ambos se complementan con el tercer componente que son las técnicas utilizadas para el transporte entre y hacia las actividades humanas.

El componente de señalización en todos los nodos de la ***Figura 39*** de la red local, se materializa principalmente a través de semáforos, a excepción de los cruces 5 y 6. Esto en razón de que las carreras 1ªD y 3ª antes de cruzarse con la calle 44 reducen su amplitud de doble calzada a una de doble sentido. Estas últimas condiciones hacen necesaria la implementación de sólo una señal preventiva de "pare" para quienes entren o salgan en las vías longitudinales.

En general, las insuficiencias de la red local para el desarrollo de la movilidad pasa por la calidad de los recursos físicos, que como se evidencio en los resultados de trabajo de campo, estable una relación negativa a los estímulos de sus condiciones, porque no es suficiente con tener aceras peatonales y vías para los vehiculos, se debe tener calidad en ellas y además contemplar los estímulos ambientales que recalen en aspectos culturales (comportamiento de los demás en las vías), en la señalización de la red local y el confort ambiental para el desarrollo del transporte escolar.

Después abrir el escenario para la movilidad escolar, la propuesta plantea un ***tercer proceso metodológico***, que mide la *correspondencia del sistema de transporte público con el flujo de la movilidad por la red local*. Este paso es fundamental para realizar el *ajuste del sistema de transporte público a las necesidades de la población a través de la red local*, que es el ***cuarto paso metodológico***. Porque desde allí se pueden traducir las necesidades de la población estudiantil con la articulación del sistema de transporte MIO, a la espera de lograr estímulos favorables para la sensación de seguridad y confort de los usuarios.

Ahora, dado que este tercer proceso ya se realizó en el capítulo 6.4 titilado "Transporte público en la red local" se procederá a continuación con la cuarta etapa en la propuesta metodológica.

8.2 Ajuste del sistema de transporte público a las necesidades de la población a través de la red local

Cabe de antemano que la propuesta de este proyecto y los ajustes que se plantearan no desconocen el potencial que tienen tanto la intervención urbana como la creación de alternativas tecnológicas. Como por ejemplo una de ellas mediante la modificación de la infraestructura en la que caben mecanismos de prevención con señalización horizontal de las vías, y lograr que la demarcación de un espacio prudencial[35] proporcione seguridad para el uso de la bicicleta.

Una visión ampliada a este tipo de medidas de intervención en la infraestructura de la red, es la propuesta del Doctor Rolf Moller, que establece una propuesta para modificar el sistema de transporte urbano e intervienen el espacio público para

[35] De un metro de distancia con respecto a la acera u orilla derecha de la vía, según la Ley 769 de 2002, op. cit., Capítulo V, Artículo 94. Normas generales para bicicletas, triciclos, motocicletas, motociclos y mototriciclos.

"desincentivar y frenar sistemáticamente el uso del vehículo motorizado particular"[36].

Pero quizá el camino hacia un modelo de transporte sostenible en el cual se vea favorecido el uso de la bicicleta y el caminar para el transporte local, requerirá de esfuerzos paulatinos y conjuntos desde los tres tipos de intervención, en infraestructura, en la técnica y en la oferta de transporte público, para que ese desincentivo no perturbe de manera negativa la movilidad de las familias con una cultura en la movilidad, ajena a la de caminar o usar la bicicleta para asistir a las actividades locales.

En ese sentido, la oferta del sistema de transporte público debe establecer los mecanismos de participación y distribución de la accesibilidad para que las necesidades de movilidad local también sean suplidas, especialmente en el recorrido de distancias que rodean los 2 Km, porque esta distancia es la más crítica encontrada en la primera fase metodológica, que es el caso de los potenciales estudiantes que provienen de la comuna 6.

[36] Rolf Moller, Movilidad de personas, transporte urbano y desarrollo sostenible en Santiago de Cali, Colombia (Tesis para obtener el título de Doctor en Ciencias Sociales Aplicadas), p. 349

En Cali, el sistema MIO sería el catalizador para que la movilidad escolar se desarrolle sin la obligada alteración de las actividades laborales de los padres o el adulto responsable. Y Las recomendaciones para que el transporte escolar se realice desde el sistema MIO se presentara a continuación, con los alcances de las modificaciones materiales a las condiciones ergonómicas de los niños y la creación de rutas escolares.

8.2.1 Posibilidades y alcances desde el sistema MIO

El sistema MIO dispone básicamente de 2 dos tipos de buses para el desarrollo de la red local, ya que los buses articulados que transitan por la vía de carril exclusivo de la Carrera 1ª, no tiene injerencia en los intereses de la movilidad local y en ese sentido, del transporte escolar en la Escuela María Panesso. Los buses alimentadores (ver ***Figura 36***) y el bus padrón (ver ***Figura 35***), tienen una característica en común que abre la posibilidad transportar usuarios que se encuentran en los carriles mixtos, en donde convergen todas las técnicas de transporte urbano.

Sin embargo, estas posibilidades como se vio en los resultados de la investigación, se reducen en la utilización de rutas que no

tienen compatibilidad con las necesidades de movilidad local. Y por otro lado, las consideraciones de la población para evitarlo y no contemplar el sistema MIO como solución al transporte escolar, pasa por aspectos económicos en el costo de los pasajes, que en la actualidad para la ida y vuelta tomaría en total 3.200 pesos diarios, que estaría por encima de lo permisible para muchas familias.

El otro aspecto se concentra en las condiciones ergonómicas de su usabilidad y disposición para los niños, de las escaleras en el acceso y descenso, y asientos que no corresponden a las relaciones de confort en la zona lumbar de acuerdo a las dimensiones antropométricas de los niños, dado que según la normatividad de tránsito, ningún niño debe estar parado en el transporte escolar y en ese sentido se debe contemplar el confort de la postura sedente aun cuando son recorridos de no más de 15 minutos.

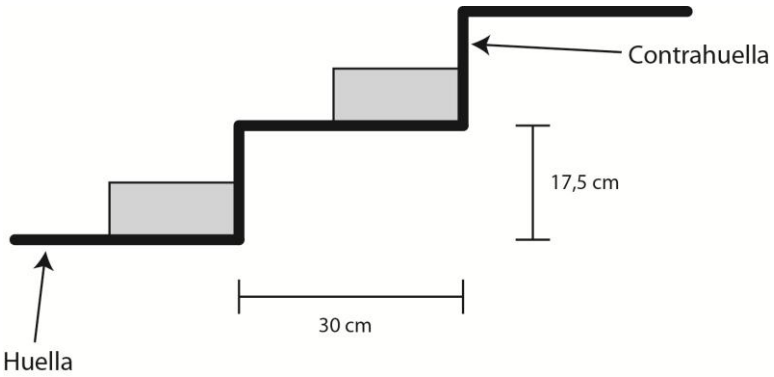
Los parámetros de diseño de la técnica y los costos para su acceso, son en general los elementos desfavorables con los que encuentra el acceso a la flota de buses para el uso como transporte escolar, las potenciales soluciones en este proyecto pasan por la modificación en la flota de buses alimentadores y la creación de rutas escolares.

8.2.1.1 Modificaciones en las condiciones materiales

Las escaleras para el ascenso y el descenso de pasajeros en los buses alimentadores poseen dimensiones en la huella y contrahuella (ver ***Figura 40***) que sobre pasan las dimensiones estándar (30cm para la huella y 17.5cm) de una escalera, esto hace que el acceso sea una tarea difícil para los niños más pequeños (4 – 7 años aprox.).

Una posible solución enfocada a la reducción de los esfuerzos, debe incrementar el número de huellas para que movimiento de las piernas requiera menos esfuerzo en cada transición, y en ese sentido, se puede pasar de 3 huellas a una transición de 5 huellas, con dos adicionales intermedios a los existentes, esto reduce la dimensión de la contrahuella, con el sacrificio en la dimensión de la huella e incrementa los escalones. Esta medida al ingreso y al descenso, hace que ambos procesos se realicen suavemente y de manera confortable.

Figura 40, parámetros estándar de las escaleras



Fuente: Arquitecta Luz Stella Loaiza

Los asientos en sistema MIO son los construidos por la empresa Bioplast, y la línea que oferta para el transporte público llamada Promiurban (ver ***Figura 41***) es la silla concreta que de polietileno de alta densidad, viene en color gris y azul, y se encuentra en en todos los buses del sistema MIO.

Figura 41, silla básica en el sistema MIO



Dimensiones Generales

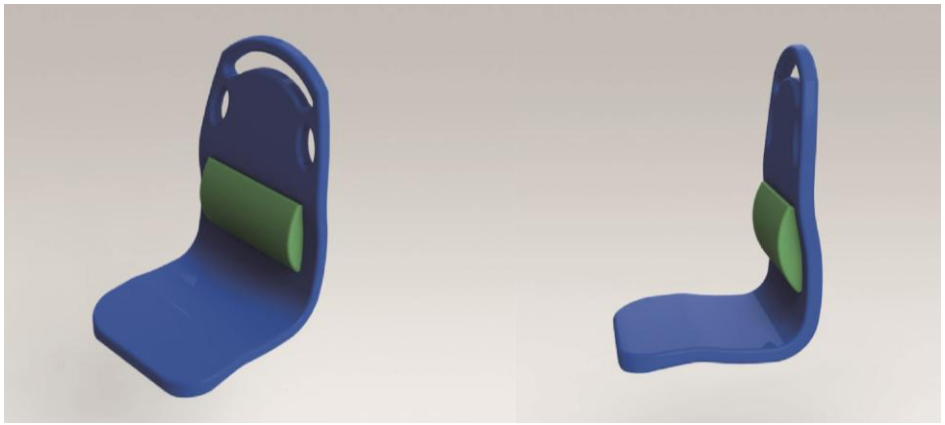
Ancho Asiento: 400mm
Profundidad Asiento: 395mm
Inclinación Asiento: 8º grados
Altura Total: 650mm
Altura Espaldar: 615mm
Peso Total: 3.8 Kilogramos
Fuente: Bioplast

Las dimensiones generales de la silla no poseen inconvenientes en sí, ni tampoco su posición relativa al suelo del bus, que es bajo, en función de que todas las personas, altas y bajas de estatura puedan descanzar las piernas, tocando con los pies, el suelo del bus. La silla Promiurban parece conveniente hasta aquí, sin embargo, el perfil de la silla denota una curva la zona lumbar, en una posición alta, incluso para una persona adulta, este requerimiento de diseño está desfasado.

El no tener una posición adecuada de esta curva, genera tensiones y compresiones indeseables a lo largo de la columna que propician la sensación de cansancio e incomodidad de la zona lumbar misma y por ende una mala percepción del confort.

La solución sugerida en este proyecto no es el reemplazo de la silla Promiurban, sino la modificación de la zona lumbar mediante la adición de un cuerpo curvo que en el mismo material (polietileno de alta densidad) se atornilla a la silla (ver ***Figura 42***) y cumple la función de reorientar hacia abajo la zona lumbar con respecto al modelo original.

Figura 42, modificación de silla Promiurban



Las condiciones materiales del sistema MIO pueden seguir su desarrollo, pero con la intención de que los usuarios consideren el sistema como una opción de movilidad escolar, no basta con ello, las opciones en la configuración del confort debe ir acompañados de una relación de las rutas que oferta el sistema con la red local, y orientar su flujo a las necesidades del transporte escolar en la localidad. En esa dirección, es necesario interconectar los barrios y zonas residenciales con la red local de transporte y potenciales nodos.

8.2.1.2 Rutas

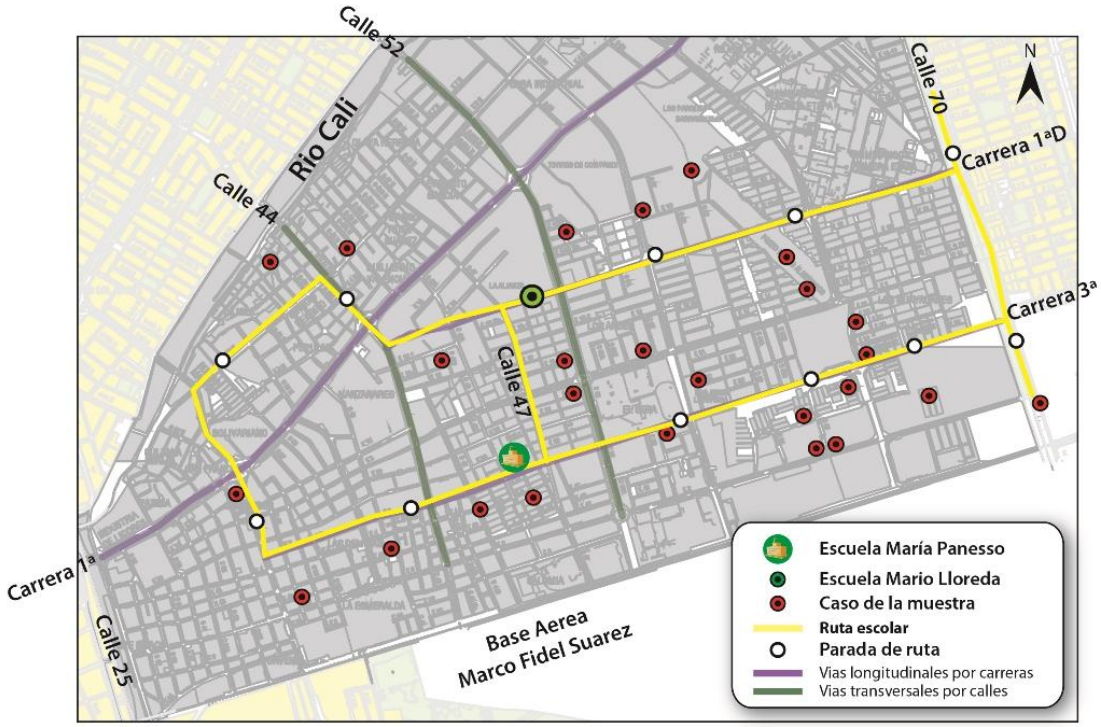
En un principio, la construcción de las rutas para una población definida como la de una institución educativa, requiere del conocimiento completo en la distancia de todos los casos de la población. No obstante, en este proyecto, la construcción de las rutas parte con base en la información recolectada en el trabajo de campo y en la posición de cada caso en la muestra representativa.

Este tipo de rutas, cabe resaltar de antemano que sería un oferta especial del sistema MIO, dirigida a los potenciales usuarios de las escuelas públicas de la localidad, María Panesso y Mario Lloreda, y en horarios específicos del día. La intención de incluir esta última institución se debe a que la población estudiantil de ambas escuelas se distribuye sobre en la localidad (comunas 4 y 5) y así, en conjunto, se pueden

aumentar las posibilidades de uso que justifiquen la implementación de rutas dentro de una red local.

Los horarios de operación de las rutas se encuentran dentro de las franjas que comprenden el previo inicio de la actividad escolar desde las 6:15 hasta las 7:15 aproximadamente, y al medio día, al finalizar la actividad educativa, desde las 12:30 p.m. hasta la 1:30 p.m. aproximadamente, sobre estas franjas se espera que cada bus realice 2 ciclos según el trazado de la ***Figura 43***, que recoge a las muestras en las paradas que se encuentran a una distancia no mayor a los 300 metros de los sitios donde viven los niños.

Figura 43, trazado de ruta escolar desde el MIO



El tipo de buses alimentadores son idóneos para desarrollar la ruta, ya que en el tránsito por los carriles mixtos e intersecciones de la red local se favorecería más al bus alimentador que a uno padrón. Y con una capacidad máxima de 22 pasajeros sentados, si se amplia la cantidad de sillas, a la

manera como lucen los buses tradicionales, con pares de sillas a ambos lados del bus.

Las anteriores medidas son sugerencias para la disposición objetual de la técnica, y en la optimización de la ruta, para evitar congestión y retrasos en el servicio, la ruta escolar trazada en la anterior figura, se divide dos y contempla la utilización de las dos direcciones en el flujo, este criterio obedece a que el flujo de un solo sentido hace que los buses se alcancen entre sí, generando alteraciones en el tiempo de espera de los usuarios. En ese orden de ideas, cada bus inicia su recorrido en una institución, uno gira en sentido A de la ***Figura 44*** e inicia en la Escuela María Panesso, y el otro bus en sentido B (ver ***Figura 45***) e inicia en la Escuela Mario Lloreda. Y ambos sentidos (A y B) tienen que realizar paradas en las dos instituciones.

En el sentido cruzado del flujo, y la disposición de paradas a ambos lados de las vías, hace que el tiempo de espera de los usuarios y los recorridos sean cortos, de la institución al hogar o viceversa. Esta dualidad en la ruta y en las posibilidades de los usuarios, cambia en la preferencia de realizar el transporte escolar en uno u otro sentido según sea la conveniencia de cada caso.

Todas las anteriores recomendaciones en la técnica y el manejo de las rutas deben someterse a pruebas piloto que lleven a la realidad y pongan a consideración ajustes que optimicen ambos

Figura 44, sentido A de la ruta escolar local

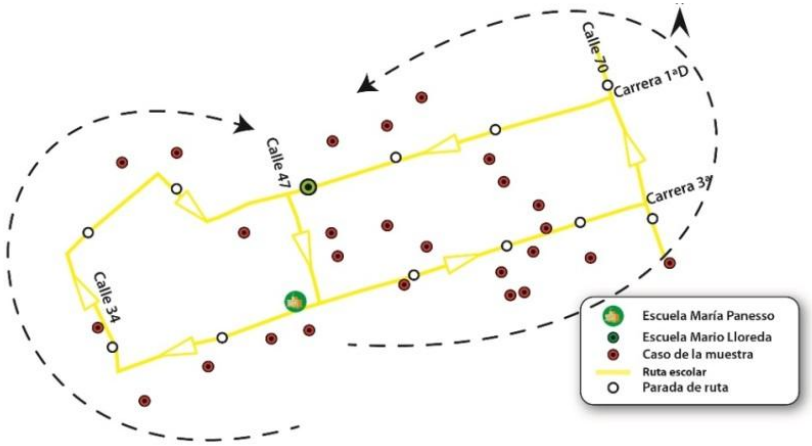
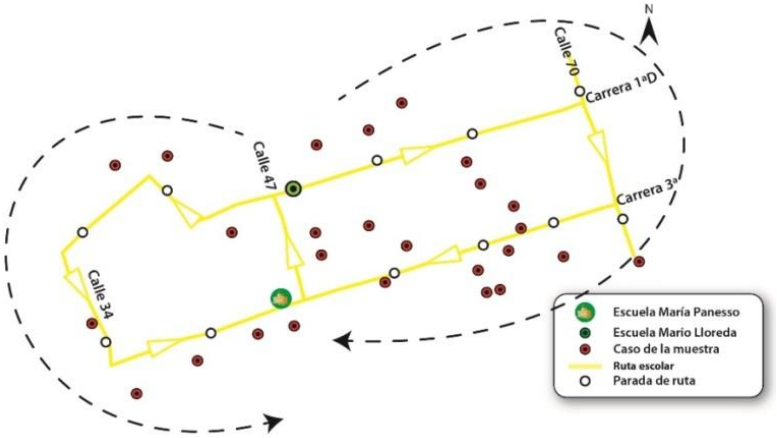


Figura 45, sentido B de la ruta escolar local



aspectos del sistema MIO. La exclusividad de la ruta escolar local debe asumir un costo inicial y de funcionamiento que pone a consideración la construcción de mecanismos y programas públicos para garantizar la accesibilidad de toda la población estudiantil al transporte escolar y aporte a garantizar el derecho a la educación.

Los mecanismos de subsidios educativos, que buscan garantizar la permanencia de los estudiantes en el sistema educativo, pueden en parte, hacerse efectivos y materializados en un sistema único de transporte escolar local, con el aporte económico de ambas partes, tanto públicos como particulares para su sostenibilidad. Un antecedente de este tipo de medidas gubernamentales ya se presentó en la ciudad, en Febrero 4 del año 1950, con el decreto No. 53 en el artículo 6, se obligaba a establecer el servicio de "bus escolar", con una tarifa de $0.05 pesos por pasajero y se ordenaba al director municipal de tránsito a fijar la reglamentación de dicho servicio[37].

En términos generales, los aportes construidos hasta aquí requieren extender y afinar aspectos del estudio mismo, para medir su potencial impacto a las necesidades de movilidad en la población estudiantil de la localidad. Para ello se necesita continuar con estudios de mayor amplitud y pruebas complementarias, en las que se concrete con la población total, las posibilidades y alcances el sistema de transporte urbano, para que su desarrollo de manera local, se tenga repercusiones no solo en el avance de las actividades educativas, sino en todos las demás actividades que requieran movilizaciones similares.

Es importante asimismo resaltar que las técnicas o los vehículos motorizados que emplean la combustión interna como principio para causar el movimiento, deben ser gradualmente reemplazados por mecanismos alternativos de transporte urbano, que no limiten la movilidad pero que inviten a un sistema sostenible de las técnicas dentro del marco de la suficiencia, confort y desarrollo local.

Es por esto que cada vez tiene mayor valor el progreso de la tecnología y la técnica invertida en mediadores para la movilidad con mecanismos de consumo de energía limpia, que asientan hacia lo que hoy serian "alternativas" sostenibles del transporte, tanto económica como ambientalmente, pero que a largo plazo se convertirán en "opciones" de transporte urbano

[37] Gaceta Munipal No. 728 pagina 200, Gobierno del Alcalde Guillermo Potes

que brindaran una calidad de vida sostenible y ambientalmente responsable. Y en ese sentido, a continuación se presenta el ***quinto proceso metodológico*** para el desarrollo del transporte escolar de manera sostenible, en el que se plantean las *características y los lineamientos para que las alternativas en la movilidad escolar* para que se articulen con las intervenciones de la infraestructura.

8.3 Características y lineamientos de diseño para las alternativas

La apertura hacia alternativas en el transporte urbano, se constituye en opciones nuevas a las técnicas y la infraestructura convencionales del transporte, pero que para una actividad educativa en una institución pública como la Escuela María Panesso, entran en un inevitablemente conflicto de un sistema en el que la movilidad depende de la capacidad en los recursos económicos y la disponibilidad de las técnicas, y es aquí donde la función del confort se ve comprometida con respecto a la distancia.

Es por esto que las alternativas tanto técnicas como metodológicas del transporte escolar, bajo las circunstancias de la Escuela María Panesso deben seguir los siguientes parámetros y lineamientos:

- Las técnicas deben utilizar fuentes de energía renovables a bajos costos de operación.
- Para el desarrollo de la movilidad a distancias mayores a 1 Km, el tiempo de exposición en la red de transporte local no debe sobrepasar los 15 minutos.
- En el presente, los costos económicos para acceder y permanecer en el sistema educativo no debe sobre pasar los 2.500 pesos diarios, de los cuales 1.500 pesos corresponden al transporte escolar de ida y vuelta.
- Las técnicas alternativas que transiten de manera terrestre por la red de transporte urbano, deberán contemplar el cumplimiento de la Ley 769 de 2002, del Código Nacional de Tránsito Terrestre y en especial el artículo 84, que establece las Normas para el transporte de estudiantes.
- Los cupos escolares deben distribuirse de manera equilibrada entre las comunas, para que el acceso se garantice de manera local, y ante la deficiencia en la oferta de una comunidad, se debe buscar ampliar la cobertura con nuevas instalaciones, cerca de la

comunidad que lo requiera, o abrir concesiones con instituciones privadas de la localidad.

La propuesta metodológica desarrollada hasta aquí estar ligada a los hallazgos que se realizaron en la investigación, y cabe anotar que este es un método el cual se puede implementar en cualquier caso semejante de transporte escolar. A continuación, en la ***Tabla 9*** se sintetizan y repasan los pasos sugeridos.

Tabla 9, pasos de la propuesta metodológica

Paso 1	Indagar la distribución espacial de la población
Paso 2	Establecer y caracterizar el estado de la red local de transporte
Paso 3	Correspondencia del sistema de transporte público con el flujo de la movilidad por la red local.
Paso 4	Ajuste del sistema de transporte público a las necesidades de la población a través de la red local
Paso 5	Características y los lineamientos para que las alternativas en la movilidad escolar

9. Conclusiones finales

La sostenibilidad de las actividades humanas puede parecer ser una redundancia, dado que la humanidad siempre sobrelleva y altera los obstáculos que le impiden desarrollarse en comunidad, desde lo que comprende el medio ambiente hasta lo conflictivo de sus limitaciones físicas y sus formas de pensamiento. Sin embargo, quizá ante esta capacidad de progreso, gradualmente con el pasar del tiempo, se ha desvanecido la conexión con el medio natural, o al menos, la noción de dependencia y desgaste de la biosfera, y que difícilmente puede revertirse sin que se asuman cambios abruptos en las actividades humanas.

La influencia sobre la biosfera y las condiciones ambientales que circundan las actividades humanas es una condición que parece estar presente en toda comunidad, pero lo que distingue a las sociedades que lo hacen de manera equilibrada de quienes no lo logran, es la complejidad material implementada en sus metodologías y técnicas para llevarlas a cabo, entre mayor sea su complejidad, menor será el equilibrio con la biosfera en el desarrollo de sus actividades. Esto nos hace supremamente dependientes a un sistema técnico y metodológico, y ¿hasta dónde podemos realizar cambios sin que sienta rechazo a ello por parte de las personas?

Siempre está latente la dificultad de romper paradigmas y modos de comportamiento con el objetivo de establecer mejores relaciones de las actividades humanas con la biosfera, desde la ciencia y la tecnología se podrían realizar cambios profundos desde ahora en la sociedad, pero existe algo que retrasa los cambios en la oferta de soluciones a las necesidades y las preferencias de las personas, y es el modelo económico que las rige. Bajo el actual modelo de desarrollo difícilmente pueden lograrse cambios sustanciales y masivos, que puedan por lo menos detener el nivel de deterioro de la biosfera.

Los modelos de desarrollo alinean formas de pensamiento y comportamiento, un ejemplo de ello es la oferta de técnicas para el transporte de personas, la amplia variedad que parece tener la industria automotriz, realmente, desde el diseño conceptual de los automóviles y moto no ha cambiado en décadas, se sigue un estricto libreto en el proceso que parte de las mismas bases, año tras año, salen “nuevos” modelos que solo cambian componentes y mejoras en la tecnología. Aun cuando las necesidades en movilidad son elementales, en el confort,

distancias y tiempo, se continúa de manera conservadora con la producción en masa de vehículos que en su diseño plantean materialmente una solución a la necesidad de transportarse que en la mayoría de las circunstancias esta sobre dimensionada.

La calidad de vida que se construye mediante el poseer y/o el tener, comparten algo en común y es la construcción social de las necesidades y las formas de pensamiento, aun cuando son disimiles en sus objetivos, el círculo social cercano (familia) y externo (comunidad) influye en el carácter de las personas. Y un cambio orientado sobre las bases funcionales de sus necesidades y dinámicas sociales, repercutirá en la sociedad de una forma positiva en el desarrollo sostenible de sus actividades.

El sistema de transporte en ese sentido, es una plataforma importante para el cambio social no solo en torno a la actividad de movilizarse, sino en todos los otros aspectos de la vida humana, porque la transición entre las actividades es un reflejo de lo que sucede al interior de las mismas. Y en una ciudad como Cali, debe construirse de manera local, evolucionar con base en las experiencias previas y responder a los patrones de movimiento de la sociedad, no como entro el Sistema de Transporte Masivo (MIO), con la aplicación de un modelo predefinido al que solo se le realizaron modificaciones superficiales y ajustes a la red vial de la ciudad. Los cambios en la sociedad de Cali a raíz de este "obligado" cambio, están aún por verse.

El desarrollo del transporte escolar para instituciones públicas planteado desde lo local, puede establecer una diferencia significativa en los patrones de movimiento en el resto de actividades locales, y de igual forma que repercute dentro de una localidad, esta puede expandirse hacia el resto de la red de transporte urbana, y lograr un potencial cambio en la sociedad, en el presente para con los padres y hacia el futuro a través de los niños. Pero todo tiene su tiempo, y establecer el desarrollo local de las necesidades humanas requiere voluntad política y continuar con el estudio de sus principios.

10. Bibliografía

Acevedo, J. A. (1998). Análisis de Algunos Criterios para Diferenciar entre Ciencia y Tecnología. *Enseñanza de las Ciencias*, 409 - 420.

Arnao, F. G. (1993). Tecnología y Ciencia. *César Cuello y Paul Durbin*, 255 - 260.

Bajoit, G. (2008). *El Cambio social.* Madrid: Siglo XXI.

Behrman, J., Gaviria, A., & Székely, M. (2001). Intergenerational Mobility in Latin America. *Economía 2*, 1-31.

Bertalanffy, L. v. (1976). *Teoría General de Sistemas.* Mexico: Fondo de Cultura Económica.

Bifani, P. (1999). *Medio Ambiente y Desarrollo sostenible.* Madrid: Instituto de Estudios Políticos para Améria Latina y África.

Brundtland, G. H. (1988). *Nuestro futuro común.* Madrid: Alianza.

Buitrago de Guzmán, J., & Cárdenas de Castro, C. (2006). *Fundamentos de estadística.* Bogotá: Universidad Santo Tomas.

Cádiz, D. (1994). El transporte y la contaminación. Posibles estrategias y soluciones. *Ciudad y Territorio, vol II*, 100-101.

Cantalapiedra, S. Á. (2001). La evaluación de la satisfacción de las necesidades: en torno a los indicadores de bienestar. *Revista de Economía Crítica*, 153 - 168.

Casas, F. (1999). Calidad de Vida y Calidad Humana. *Papeles del Psicólogo, Nº 74.*

Claxton, M. (1994). *Cultura y desarrollo.* Paris: Unesco.

Common, M., & Perrings, C. (1992). Towards an Ecological Economics of Sustainability. *Ecological Economics 6*, 7-34.

Conard, H. (1979). *How to know the mosses and liverworts.* Dubuque, Iowa: Wm C. Brown Company Publishers.

Corredor, C. (1995). La equidad como propósito del desarrollo. *Cuadernos De Economia, v.14 fasc. 22*, 53 - 69.

Díaz, R., & Escárcega, S. (2009). *Desarrollo Sustentable, Una oportunidad para la vida.* Mexico D.F.: McGraw-Hill.

Ehrlich, P., & Ehrlich, A. (1991). *The Population Explosion.* New York: Simon & Schuster.

Estevan, A., & Sanz, A. (1996). *Hacia la reconversión ecológica del transporte en España.* Bilbao: Centro de Documentación y Estudios para la Paz.

Ewing, R., & Greene, W. (2003). *Travel and Enviromental Implications of School Sitting.* Washington, D.C: U.S. Enviromental Protection Agency.

Fromm, E. (1998). *¿Tener o ser?* Bogotá: Fondo de Cultura Económica.

Gaviria, A. (2002). *Los que suben y los que bajan.* México D.F.: Alfaomega.

Gudynas, E. (2004). *Ecología, economía y ética del desarrollo sostenible.* Montevideo: Coscoroba Ediciones.

Habermas, J. (1986). *Ciencia y técnica como ideología.* Madrid: Tecnos.

Hine, J. (2009). The provision of home to school in Northem Ireland. *Research in Transportation Economics (25)*, 29 - 38.

Hutchinson, G. E. (1970). The Biophere. *Scientific American*, 45-53.

Jensen, S. U. (2008). How to obtain a healthy journe to school. *Transportation Research Part A*, 475 - 486.

Johansson, M. (2006). Environment and parental factors as determinants of mode for children's leisure travel. *Journal of Environmental Psychology 26*, 156-169.

Küller, R. (1991). Environmental assessment from a neuropsychological perspective. En T. Gärling, & G. William Evans, *Environment, cognition, and action: an integrated approach* (págs. 111–147). New York: Oxford University Press.

Margalef, R. (1991). *Teoría de los Sistemas Ecológicos.* Barcelona: Publicaciones de la Universitat de Barcelona.

Max-Neef, M., Elizalde, A., & Hopenhayn, M. (2010). *Desarrollo a escala humana, Opciones para el futuro.* Madrid: Biblioteca CF+S.

Ministerio de Educación Nacional. (15 de Mayo de 2013). *Viceministerio de Educación Preescolar, Básica y Media*. Recuperado el 16 de Mayo de 2013, de http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-235055.html

Moller, R. (2006). *Transporte urbano y desarrollo sostenible en América Latina, el ejemplo de Santiago de Cali, Colombia.* Cali, Colombia: Programa Editorial Universidad del Valle.

Nussbaum, M., & Sen, A. (2000). *La calidad de vida.* Mexico D.F.: México : Fondo de Cultura Económica.

Pacey, A. (1990). *La Cultura de la Tecnología.* México D.F.: Fondo de Cultura Económica.

Pérez Rincón, M. A., Rojas Padilla, J. H., & Ordoñez Barona, C. (2010). *Desarrollo sostenible: principios, aplicaciones y lineamientos de política para Colombia.* Cali: Programa Editorial Universidad del Valle.

Pérez, M. A. (2008). *Hacia el desarrollo sostenible en Colombia.* Manizales: Universidad Nacional de Colombia.

Pierce, D., & Atkinson, G. (1993). Capital theory and the measurement of sustainable debelopment an indicator of "weak" sustainability. *Ecological Economics 8*, 103 - 108.

Rodrigue, J.-P., Comtois, C., & Slack, B. (2006). *The Geography of Transport Systems.* New York: Routledge.

Rodríguez, A. R. (1996). Desarrollo técnico y evolución histórica: modelos metafísicos y antropológico-culturales. *Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica 83-84*, 359-364.

Romero, G. D. (2001). Medir la sostenibilidad: Indicadores Económicos, Ecológicos y Sociales. *VII Jornadas de*

Economía Crítica (pág. Área Temática 1: Economía Ecológica y Medio Ambiente.). Albacete, España: Icaria Editorial.

Sehuí Pons, J., & Petrus Bey, J. (1991). *Geografía de redes y sistemas de transporte.* Madrid: Sintesis S.A.

Selecciones de Scientific American. (1976). *La Ciudad, su origen, crecimiento e impacto en el hombre.* Rosario y Madrid: Hermann Blume.

Toffler, A. (1985). *La Tercera Ola. - 2ed.* Madrid: Ediciones Orbis.

Vernadsky, V. (1997). *La Biosfera.* Madrid, España: Fundación Argentaria.

Viceministerio de Educación Preescolar, Básica y Media. (09 de Junio de 2010). *Programa de Transporte Escolar.* Recuperado el 16 de Mayo de 2013, de http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-235134.html

Vischer, J. (2007). The concept of environmental comfort in workplace performance. *Ambiente Construído, Vol. 7, No. 1*, 21-34.

Anexo 1, Formato de encuesta

TRANSPORTE ESCOLAR SOSTENIBLE									
BLOQUE	PREGUNTA	Jose Angel Loaiza Quintero							
Básico	SEXO	M	F		Departamento de Diseño				
	EDAD		años		Universidad del Valle				
	NIVEL EDUCATIVO	Preescolar	1	2	3	4	5		
Movilidad	¿De dónde viene? Dirección	Calle	Carrera		**Barrio**			**Comuna**	
	¿Qué modos utilizó?	Caminando	Bicicleta	Taxi	Transporte Publico	Automóvil particular	Otro		
	Posibles combinaciones								
	Cual es el motivo de elección modal de transporte	Económica	Ambiental (clima)	Seguridad	Costumbre o cultural	Otro			
	¿Cuánto dinero invertiste?		$ pesos	Consideras que es	Casi nada	Poco	lo suficiente	Bastante	Mucho
	¿Cuánto tiempo invertiste?		minutos	Consideras que es	Casi nada	Poco	lo suficiente	Bastante	Mucho
	¿Al finalizar la jornada escolar vuelves al mismo lugar?	Si	No	¿dónde?			¿Es variable o constante?	Si	No
	¿usas otra ruta?	Si	No	¿Porqué?					
	¿vuelves en el mismo modo de transporte?	Si	No	¿Cuál(es)?			¿Porqué?		
	¿Cuánto dinero crees que vas a gastar?		$ pesos	Consideras que es	Casi nada	Poco	lo suficiente	Bastante	Mucho
	¿Cuánto tiempo cree que va tomarle?		minutos	Consideras que es	Casi nada	Poco	lo suficiente	Bastante	Mucho
Evaluación de la calidad de viaje	Evalúe de 1 a 5 los siguientes conceptos, tomando 1 como la peor y 5 como la mejor calificación	Las condiciones físicas de las vías			1	2	3	4	5
		Seguridad en el sector			1	2	3	4	5
		Transporte Masivo (MIO) y su uso para el transporte escolar			1	2	3	4	5
		El modo de transporte escolar que uso actualmente			1	2	3	4	5
	Alguna vez comprometió las asistencia de los niños a la escuela	Si	No	Porque					

Anexo 2, Tasa neta de asistencia escolar DANE

DANE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA

Tasa neta de asistencia escolar
Total nacional, cabeceras, resto y total trece áreas
Serie anual 2007 - 2011

TOTAL NACIONAL

Tasa neta de asistencia escolar - población de 5 a 21 años

Concepto	2007	2008	2009	2010	2011
Total	48,5	51,7	52,5	52,8	52,9
Hombres	47,7	50,4	51,2	51,9	51,4
Mujeres	49,3	52,9	53,9	53,7	54,4

Tasa neta de asistencia escolar - Primaria

Concepto	2007	2008	2009	2010	2011
Total	81,6	86,0	87,0	87,5	87,6
Hombres	81,3	85,9	86,7	87,6	87,3
Mujeres	81,8	86,1	87,3	87,4	88,0

Tasa neta de asistencia escolar - Secundaria

Concepto	2007	2008	2009	2010	2011
Total	63,1	67,0	69,3	69,7	70,3
Hombres	60,7	63,2	65,9	66,9	66,2
Mujeres	65,7	71,4	73,2	72,9	74,8

Tasa neta de asistencia escolar - Superior

Concepto	2007	2008	2009	2010	2011
Total	18,4	21,3	21,0	21,9	21,9
Hombres	16,8	20,0	19,1	20,5	20,1
Mujeres	20,0	22,6	22,9	23,3	23,7

CABECERAS

Tasa neta de asistencia escolar - población de 5 a 21 años

Concepto	2007	2008	2009	2010	2011
Total	51,4	54,6	55,0	55,2	55,2
Hombres	51,0	53,8	54,0	54,6	54,3
Mujeres	52,0	55,5	56,1	55,8	56,2

Tasa neta de asistencia escolar - Primaria

Concepto	2007	2008	2009	2010	2011
Total	82,8	87,0	87,6	87,9	88,0
Hombres	82,9	86,7	87,4	88,3	87,9
Mujeres	82,7	87,2	87,8	87,5	88,2

Tasa neta de asistencia escolar - Secundaria

Concepto	2007	2008	2009	2010	2011
Total	69,7	73,6	75,3	75,1	75,3
Hombres	67,4	70,9	72,5	72,7	72,3
Mujeres	72,1	76,5	78,4	77,7	78,6

Tasa neta de asistencia escolar - Superior

Concepto	2007	2008	2009	2010	2011
Total	23,3	26,6	26,1	27,1	27,0
Hombres	21,7	25,3	23,9	25,7	25,3
Mujeres	24,8	27,9	28,1	28,4	28,6

RESTO

Tasa neta de asistencia escolar - población de 5 a 21 años

Concepto	2007	2008	2009	2010	2011
Total	40,4	43,4	45,5	46,0	46,2
Hombres	39,4	41,6	43,8	44,6	43,7
Mujeres	41,5	45,5	47,5	47,5	49,1

Tasa neta de asistencia escolar - Primaria

Concepto	2007	2008	2009	2010	2011
Total	78,5	83,4	85,5	86,4	86,5
Hombres	77,6	83,7	85,1	85,8	85,6
Mujeres	79,4	83,1	85,9	87,1	87,6

Tasa neta de asistencia escolar - Secundaria

Concepto	2007	2008	2009	2010	2011
Total	45,6	50,4	53,4	55,3	56,6
Hombres	44,2	44,7	49,3	51,8	50,5
Mujeres	47,4	57,5	58,6	59,4	63,9

Tasa neta de asistencia escolar - Superior

Concepto	2007	2008	2009	2010	2011
Total	2,9	3,3	4,7	5,3	5,3
Hombres	2,2	2,9	4,4	5,0	4,0
Mujeres	3,6	3,7	5,0	5,7	6,8

TOTAL 13 ÁREAS

Tasa neta de asistencia escolar - población de 5 a 21 años

Concepto	2007	2008	2009	2010	2011
Total	53,9	57,1	56,6	57,2	57,2
Hombres	53,7	56,2	55,7	56,4	56,4
Mujeres	54,1	58,0	57,6	57,9	58,0

Tasa neta de asistencia escolar - Primaria

Concepto	2007	2008	2009	2010	2011
Total	84,0	87,1	87,8	88,4	88,4
Hombres	84,2	86,5	87,2	88,4	88,4
Mujeres	83,8	87,8	88,5	88,3	88,4

Tasa neta de asistencia escolar - Secundaria

Concepto	2007	2008	2009	2010	2011
Total	73,4	76,5	77,9	77,1	77,5
Hombres	72,0	74,3	75,7	74,9	75,3
Mujeres	75,0	79,0	80,3	79,5	79,9

Tasa neta de asistencia escolar - Superior

Concepto	2007	2008	2009	2010	2011
Total	29,5	33,2	30,8	33,4	32,8
Hombres	28,0	31,9	28,6	32,1	31,3
Mujeres	30,9	34,4	33,0	34,5	34,3

Fuente: Gran Encuesta Integrada de Hogares - GEIH