

**IMPACTOS SOBRE EL BIENESTAR DE LOS ESTUDIANTES DE LA
UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE MELÉNDEZ, USUARIOS DEL SISTEMA
INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO: UN ANÁLISIS BASADO EN EL
COSTO GENERALIZADO DE VIAJE 2014.**

JOSÉ FRANCISCO SARRIA MONTIEL

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA
SANTIAGO DE CALI
2015**

**IMPACTOS SOBRE EL BIENESTAR DE LOS ESTUDIANTES DE LA
UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE MELÉNDEZ, USUARIOS DEL SISTEMA
INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO: UN ANÁLISIS BASADO EN EL
COSTO GENERALIZADO DE VIAJE 2014.**

JOSÉ FRANCISCO SARRIA MONTIEL

Trabajo de grado

Presentado para optar al título de

Economista

Director:

Jaime Humberto Escobar Martínez

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA
SANTIAGO DE CALI**

2015

AGRADECIMIENTOS

A mi director de trabajo de grado, Jaime Humberto Escobar Martínez, a los ingenieros Luis Alberto Pinzón Castillo y Ciro Jaramillo por su colaboración, orientación y apoyo. A las personas de MetroCali S.A. por su colaboración.

A mis padres; José Francisco Sarria Campo y Ligia Montiel Collazos, y a mi hermana, Carolina Sarria Montiel, por su amor, por confiar en mí, por brindarme la oportunidad de estudiar, por tener tanta paciencia y sobre todo por esperar este tiempo. Y a todos los que confiaron en mí y me apoyaron en la realización de éste proyecto.

A mi madre y mi padre por su ejemplo, confianza, apoyo y por la oportunidad que me brindaron y a mi hermana y su esposo por creer en mí y apoyarme tanto durante todos estos años.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
EL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO EN CALI	6
OBJETIVOS	12
OBJETIVO GENERAL.....	12
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
1 MARCO TEÓRICO	13
1.1 EL PROBLEMA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.....	17
1.2 BENEFICIOS DEL SITM MIO ENCONTRADOS POR LA FIRMA STEER DAVIES GLEAVE Y EL DOCUMENTO CONPES 3504.....	18
1.3 SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO, EXPERIENCIAS EN COLOMBIA Y EN EL EXTERIOR.....	19
2 METODOLOGÍA	21
2.1 ESTRATEGIA DE APROXIMACIÓN EMPÍRICA PARA CONTRASTAR LA HIPÓTESIS DEL TRABAJO.....	21
2.2 TAMAÑO DE LA POBLACIÓN Y DE LA MUESTRA.....	22
3 ANÁLISIS DE LA ENCUESTA REALIZADA Y RESULTADOS.....	26
3.1 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	26
3.2 TIEMPOS DE DESPLAZAMIENTO.....	37
3.3 COSTO GENERALIZADO DE VIAJE	44
3.4 ANÁLISIS POR ESTRATOS Y ZONAS.....	51
3.5 PROYECTO DE COMPRA DE VEHÍCULO EN LAS FAMILIAS DE LOS ESTUDIANTES ENCUESTADOS	67
3.6 PERCEPCIÓN ESTUDIANTES FRENTE AL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO MIO	68
3.7 CONCLUSIÓN ESTUDIANTES ENCUESTADOS.....	73
4 CONCLUSIONES	75

5 RECOMENDACIONES.....	77
6 BIBLIOGRAFÍA	78
ANEXO	81

LISTA DE ABREVIATURAS

- **SITM:** Sistema Integrado de Transporte Masivo.
- **MIO:** Masivo Integrado de Occidente.
- **BRT:** Bus Rapid Transit (Bus de Tránsito Rápido).
- **CGV:** Costo Generalizado de Viaje.
- **VST:** Valor Subjetivo del Tiempo.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo se centró en estimar los efectos que sobre el bienestar, ha traído la implementación del sistema de transporte masivo MIO para la ciudad de Cali. Así las cosas, el trabajo se centra en los estudiantes de dos facultades de la Universidad del Valle, la más grande y la más pequeña: Ingenierías y Ciencias Sociales y Económicas; ambas ubicadas en la Sede Meléndez, al sur de la ciudad. Con información de Registro Académico, fue posible identificar estudiantes que han usado las dos modalidades del servicio de transporte, Tradicional y MIO. Luego se aplicó una encuesta a una muestra representativa de esta población, en la que se pudo estimar que, en general, el costo generalizado de viaje se incrementó, así como los tiempos de desplazamiento, y tuvo impactos diferenciales dependiendo de la ubicación de las residencias de los estudiantes usuarios del sistema. Finalmente, los impactos sobre el bienestar son evidentemente negativos y presentan una marcada asociación con los estratos socioeconómicos más bajos, en especial con el estrato 2, que resultó ser el más afectado de todos por el cambio de sistema de transporte.

Palabras clave: *Sistema Integrado de Transporte Masivo, Masivo Integrado de Occidente, Bus Rapid Transit, Valor Subjetivo del Tiempo, Costo Generalizado de Viaje.*

ABSTRACT

The objective of this paper was to estimate the effects that have brought the implementation of the massive transport integrated system (MIO) on the welfare for the city of Cali. So, the work focuses in the students of two faculties of the *Universidad del Valle*, the largest faculty: Engineering and the smallest faculty: Social and Economics Sciences; both located in Melendez's headquarters in the south of the city. With information of *Registro Académico* was possible identify students who have used the two models of transport service, Traditional and MIO. Then, a survey was applied to a representative sample of this population, where in general it was estimated that the generalized travel cost was increased as well as travel times, and it had differential impacts depending on the location of the students residences using the system. Finally, the impacts on the welfare are evidently negatives and these have strong association with lower socioeconomic status. Especially, class 2 was the most affected class with the change in the transportation system.

Keywords: Massive Integrated Transport System, Bus Rapid Transit, *Masivo Integrado de Occidente*, Subjective Value of Time, Generalized Travel Cost.

INTRODUCCIÓN

La ciudad de Cali alcanza por estos días un volumen de población considerable. Este fenómeno, requiere de orientaciones estratégicas correctivas a una expansión que se ha venido dando sin criterios refinados de planificación. La solución a las demandas de servicios de carácter público, están a la orden del día en las discusiones y priorizaciones de la política pública en la ciudad. Los temas ligados a la infraestructura vial y a los servicios de transporte, no han estado ajenos a estas discusiones.

En las últimas tres décadas, se han sugerido estudios orientados a la creación de sistemas de transporte masivo en la ciudad, pasando por análisis de viabilidad técnica y operativa de un sistema de metro para la ciudad¹. Posteriormente, a principios de los años noventa, se pensó en los diseños para la construcción de un sistema de transporte masivo para la ciudad, que tenía una pretensión de transporte intermodal, que utilizaba como eje central la vía del ferrocarril del pacífico, que cruza la ciudad de sur a norte, y que articulaba el sistema de transporte tradicional como alimentadores de ese gran corredor férreo².

Los problemas relacionados con la viabilidad técnica, operativa y financiera, dieron al traste con estas iniciativas. Finalmente, después de muchos ires y venires, a principios del año 2009, se inauguró el funcionamiento del Sistema Integrado de Transporte Masivo – SITM MIO – que entró en escena para superar los problemas de movilidad, ambientales, de seguridad que subyacen a la presencia de un servicio de transporte tradicional, informal y con claras señales de ineficiencias económicas con claras repercusiones sociales.

Desde la implementación del sistema hasta la fecha, ha habido muchos inconvenientes con la operación de este servicio. Las quejas sobre el sistema, no se han hecho esperar y, en términos generales, como lo mostrado la Encuesta Cali Cómo Vamos³, lo niveles de insatisfacción de parte de los usuarios arrojan un balance negativo sobre el sistema. Las causas de las dificultades son de distinta índole, y sobre ellas pesan las que tienen que ver con los fenómenos de dualidad, ante la coexistencia del sistema tradicional y del SITM. Ha habido desorganización

¹ Ulloa, Inés María; Mina, Lucía. Aproximación a una evaluación socioeconómica del tren metropolitano para Cali. Boletín Socioeconómico No. 11-12, 1984.

² Ministerio de Hacienda y crédito público, DNP: UPRU-UINFRE: Gerencia de participación privada en infraestructura. Documento CONPES 2932. Sistema de servicio público urbano de transporte masivo de pasajeros de Santiago de Cali y su área de influencia. Bogotá D.C., 25 de junio de 1997.

³ Ipsos Public Affairs. Ipsos Napoleón Franco. Encuesta de percepción ciudadana “Cali, Cómo Vamos 2012”. Diciembre de 2012.

para forzar el retiro de los viejos buses y para su reemplazo con unidades del nuevo sistema. Se supone que esta es una condición necesaria para garantizar un nivel adecuado en la demanda de usuarios requeridos y, por esta vía, evitar el colapso del servicio desde una perspectiva operativa y financiera. Desde el gobierno central, las voces oficiales no han estado marginadas de estas discusiones. Tal como se cita del documento CONPES 3504 (2007:5): *“Para la correcta operación de cada una de las fases del sistema, es necesario que el municipio de Santiago de Cali y las entidades competentes adelanten las gestiones necesarias de reorganización y eliminación de rutas de transporte público colectivo actual, así como la reducción y eliminación de su capacidad transportadora, teniendo en cuenta la implantación por fases del SITM MIO. Ello debe buscar que la operación del SITM, especialmente durante la implementación de cada una de sus fases, no se vea interferida por el transporte colectivo tradicional, sino complementada por este, para así asegurar el servicio a todos los usuarios”*⁴.

A saber, se presenta de manera formal y fundamentada en la teoría económica, que Metrocali S.A. podría no estar cumpliendo al 100% con su misión institucional la cual cita lo siguiente: *“Mejoramos la calidad de vida de los ciudadanos y la competitividad de la región, proporcionando soluciones de movilidad sostenibles”*⁵. Calidad de vida evaluada en este documento en términos de bienestar social (satisfacción humana).

Por otro lado, Chaparro (2002), plantea en su artículo que el Transmilenio en Bogotá *“se ha constituido sin duda en un aporte fundamental en el logro de un mejor funcionamiento del transporte público permitiendo mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos”*⁶. Al igual que en Cali, puede estar sucediendo algo similar en Bogotá. Este objetivo de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, tampoco podría estar siendo cumplido en su totalidad y la insatisfacción de los usuarios, se evidencia por las constantes quejas, reclamos y protestas por la mala calidad del servicio. Esta problemática, permite advertir que quizás los problemas presentes en Cali, no presentan exclusividad alguna y que por el contrario, sea un fenómeno recurrente en otras ciudades en las que esta modalidad de transporte público ha sido implementada.

⁴ DNP-GEIF, Ministerio de Hacienda y crédito público: DGPM-GPP, Ministerio de Transporte. Documento CONPES 3504. Sistema integrado de servicio público urbano de transporte masivo de pasajeros para Santiago de Cali. Seguimiento. Bogotá D.C., 17 de diciembre de 2007. Página 5.

⁵ Fuente: <http://www.metrocali.gov.co/cms/quienes-somos/>.

⁶ Fuente: Chaparro, Irma. Evaluación del impacto socioeconómico del transporte urbano en la ciudad de Bogotá. El caso del sistema de transporte masivo, Transmilenio. División de recursos naturales e infraestructura. Unidad de transporte. Santiago de Chile, octubre de 2002.

Este trabajo, que se aborda después de cerca de cinco años de implementación del nuevo sistema, trata de abordar los impactos que este ha traído sobre el bienestar de los caleños, tomando como referencia a un grupo de estudiantes de la Universidad del Valle. En esta dirección, aparece como una propuesta piloto que puede orientar futuros ejercicios que se adelanten en la misma dirección o con propósitos similares. La medida que orienta este ejercicio, es la estimación del costo generalizado de viaje. Esta estimación corresponde a un costo social dado por el valor económico del tiempo (o valor subjetivo) del usuario en cuestión, por el tiempo de un recorrido origen – destino y conformado por todo lo que implica ir desde un punto a otro (tiempos de caminatas, transbordos, etc.). En este sentido, las preguntas orientadoras de este ejercicio, fueron las siguientes. ¿el costo generalizado de viaje de los usuarios del MIO es mayor hoy día con respecto al de movilizarse en bus tradicional hace 5 años? De ser así, ¿cómo afecta éste aumento del costo el bienestar de los usuarios estudiantes de la Universidad del Valle? Entendiéndose la relación negativa entre bienestar y costo generalizado de viaje; a mayor costo de viaje, menor bienestar.

Para la realización de este ejercicio, fue necesario identificar estudiantes activos de la Universidad del Valle, que hayan sido usuarios de los dos sistemas de transporte. El propósito de este trabajo, consistió en evidenciar los efectos que sobre el bienestar de los estudiantes, se pudieron haber presentado sobre los estudiante, evaluando si se presentaron cambios, positivos o negativos, en el Costo Generalizado de Viaje. En efecto, un incremento en el mismo, ya sea derivado en el aumento de los tiempos de desplazamiento, o en el valor monetario del servicio, es una clara señal de pérdida de bienestar, contemplando los costos de oportunidad involucrados en el mismo.

Para llevar a cabo el trabajo, se consultó con la División de Registro académico de la Universidad, cuáles era el número de estudiantes activos que potencialmente habían sido usuarios de los dos sistemas. Una vez conocido este dato, se evaluó la posibilidad de centrar el objeto de estudio en la Facultad de Ingenierías, dependencia en la que por su gran tamaño, albergaba un número importante de esa población. También, se optó por incluir en la muestra, los estudiantes de la Facultad de Ciencias Sociales y Económicas, que en contraste a la Facultad de Ingenierías, es la facultad más pequeña de la Universidad. En el anexo a este ejercicio, se encontrará el formato de encuesta aplicado en la que se indagó sobre aspectos relevantes para la estimación del costo generalizado de viaje, en dos momentos de tiempo 2009 y 2014.

El orden de la presentación de este ejercicio es el siguiente: En el Marco Teórico se presenta una introducción a los conceptos del transporte para entender de mejor manera el funcionamiento del SITM en Cali, también se hace una presentación formal del problema de la implementación del sistema en la ciudad; lo que ha llevado al MIO a presentar su ineficiencia actual. Aunque también se presenta en ésta sección, los beneficios económicos que el MIO le ha traído a la ciudad, encontrados por la firma Steer Davies Gleave. Por último, se exponen las experiencias del transporte público en Bogotá y algunas ciudades del exterior. En la Metodología, se describe la estrategia de aproximación empírica para contrastar la hipótesis del trabajo, se muestra también el tamaño de la población objetivo y el procedimiento de la obtención de la muestra. En el Análisis de la encuesta realizada y resultados, se presentan los datos obtenidos en la encuesta, y se hace un análisis encaminado a cumplir los objetivos propuestos en el trabajo. En las Conclusiones, se presentan los resultados del trabajo que dan respuesta a los objetivos del presente documento. Por último, en las Recomendaciones se muestra cómo podría mejorar la calidad de vida de los usuarios del MIO, si las autoridades resolvieran los problemas generados por la mala implementación del SITM.

Ahora bien, una vez procesados y analizados los datos, se demostró que los estudiantes que viven en el estrato 2 resultaron ser los más afectados tanto en incrementos de tiempo, como en costos de viaje. Ahora bien, el programa académico Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Valle concentra el mayor porcentaje de sus estudiantes en estrato 2 (61.1%), por tal motivo, los estudiantes de este programa académico resultaron ser los más afectados con el cambio de movilizarse de bus tradicional (año 2009) a Masivo Integrado de Occidente MIO (año 2014) para llegar a la Universidad a las primeras horas de la mañana. Estos aumentos en tiempos y costos de viaje afectan negativamente el bienestar de los estudiantes, y en este documento se demuestran dichos aumentos, demostrándose así un impacto negativo en el bienestar de la población de interés.

EL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO EN CALI

Antes del año 2009, en la ciudad de Santiago de Cali funcionaba un modelo de transporte público basado en buses pertenecientes a empresas privadas encargadas de movilizar a los caleños hacia sus destinos. Según González (2014), estas empresas que tenían una estructura empresarial basada en la

“guerra del centavo”, se volvieron difíciles de regular, ya que no hubo quién les pidiera cuentas y quién les exigiera cumplimientos de indicadores de desempeño y nadie pudo obligarlos a contratar de manera formal a sus trabajadores. A este fenómeno, él lo llamo “anarquía del sector del transporte colectivo tradicional en Cali”.

A todo esto, la administración municipal, al pretender terminar con dicha anarquía, implementa el Sistema Integrado de Transporte Masivo MIO bajo la entidad encargada Metrocali S.A.

En cuanto a Metrocali S.A., es la entidad descentralizada de orden municipal encargada de gestionar el diseño, construcción y puesta en marcha del Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM), para la ciudad de Cali.

Por otro lado, el sistema de transporte masivo ha traído impactos que pueden ser considerados como positivos, desde el punto de vista de la movilidad y desarrollo urbanístico. Gleave (2013), muestra un incremento general de espacio público en un 36% (254620 mt²) a lo largo de todas las troncales del sistema, y se identificaron que los sitios donde se tuvo un mayor impacto fueron: Río Cali entre calles 17 a 25, Plaza de la iglesia de San Bosco, costado norte de la carrera 15 entre calles 13 y 15, calle 15a entre carreras 15 y 17a, extensión de la trocal carrera 15 y Terminal Puerto Mallarino y los patios para automotores en el mismo sector de la terminal. Sin embargo, es poco lo que se sabe sobre otros aspectos que conciernen a los usuarios directos. Indagar sobre los aspectos referidos al costo generalizado de viaje, permitirán dimensionar los impactos del sistema con una perspectiva que concierne al bienestar de los estudiantes.

Desafortunadamente Cali, no goza del sistema integrado de transporte masivo marchando al 100% y los problemas de movilidad en Cali han saltado a la vista. Por ejemplo, se evidencian quejas en las redes sociales, comentarios acerca del inconformismo en los tiempos de desplazamientos por parte de las personas dentro y fuera de las estaciones, y lo más importante, los resultados de la encuesta de percepción ciudadana “Cali, ¿cómo vamos? 2012”, donde se evidencia en la sección “*Cómo vamos en Movilidad*”, la inconformidad generalizada con respecto al MIO, que es el sistema integrado de transporte masivo de los caleños.

Particularmente, se evidenció lo siguiente:

- A partir de 2009 hasta el 2012, el uso del colectivo tradicional disminuyó como medio de transporte principal, mientras que la utilización del MIO aumentó progresivamente. Con esto se evidencia la lucha constante que ha mantenido Metrocali S.A. con los transportadores del colectivo tradicional para retirarlos de la ciudad, y así garantizar la demanda total para el correcto funcionamiento del MIO, evitando así contratiempos operativos y financieros.
- Con respecto a la satisfacción de los usuarios con el sistema de transporte masivo, se resalta que de 2011 a 2012 la satisfacción de los usuarios cayó de un año a otro de 48% a 37%, mientras que la insatisfacción subió de 17% a 32%. Estas cifras confirman los rumores y malos comentarios para el MIO.
- Relacionando la puesta en marcha del MIO con respecto a la calidad de vida en la ciudad, la percepción de que empeoró pasó de un 15% en 2011 a un 43% en 2012 y de que mejoró pasó de un 42% en 2011 a un 36% en 2012.
- Al comparar el servicio MIO con el servicio de buses, busetas y colectivo tradicional, la percepción de que el MIO le parece un peor servicio que el de buses, pasó de 14% en 2011 a un 36% en 2012; de que el MIO le parece un mejor servicio pasó de un 52% en 2011 a un 37% en 2012 y de que les parece igual fue de un 34% en 2011 y de 27% en 2012. Es importante resaltar que el porcentaje de las personas que les parece un peor servicio haya aumentado al mismo tiempo de que el porcentaje de las personas que les parece un mejor servicio haya disminuido. Aquí, otra señal de malestar.
- Por el lado de la satisfacción con respecto a las frecuencias de los buses del MIO, la insatisfacción de los usuarios pasó de un 37% en 2011 a un 50% en 2012 y la satisfacción pasó de un 21% en 2011 a un 22% en 2012. Si la gente está insatisfecha con las frecuencias de los buses del masivo, esto puede estar evidenciando problemas en la oferta de buses; ocasionando una vez más inconformismo entre los pasajeros. Es evidente que, las frecuencias son un indicador importante de qué tan bueno es el servicio de transporte masivo.
- Otro aspecto importante es el tiempo de viaje en los recorridos en el MIO, donde la insatisfacción pasó del 36% en 2011 al 54% en 2012, mientras que la satisfacción pasó del 20% en 2011 al 22% en 2012. Con el sistema de transporte público colectivo tradicional, por lo general, se ahorraban los

transbordos y por ende, se perdía menos tiempo que con el sistema actual. Aunque es importante decir que de existir la necesidad de tomar una ruta distinta con el sistema anterior, se necesitaba pagar un doble pasaje, debido a la inexistencia de la integración que ahora es posible con la tarjeta inteligente MIO.

- Otro punto relevante es la percepción de la cobertura de las rutas del MIO, en la que la insatisfacción pasó de un 41% en el año 2011 a un 54% en 2012. Por otro lado, la satisfacción pasó de 17% del año 2011 al 20% para el año 2012. Si la insatisfacción ha aumentado más de lo que ha aumentado la satisfacción, puede traducirse en más problemas relacionados con la flota de buses destinada a prestar el servicio.
- A la pregunta de ¿cuáles son los 3 principales problemas a los que está expuesto el MIO?, estas fueron las respuestas para el año 2012:
 1. No hay suficientes buses para abarcar el número de usuarios: 69%.
 2. La tardanza en la frecuencia de pasada de las rutas del MIO y la congestión de sus buses: 53%.
 3. El limitado número de rutas troncales, pretroncales y alimentadoras: 39%.

El resto de las respuestas en su orden, fue:

4. La tardanza en la construcción de las estaciones o terminales de cabecera del sur, oriente y norte de la ciudad: 34%.
5. La competencia que le hacen los buses, busetas y colectivos: 22%.
6. Los bloqueos que hacen distintos grupos de ciudadanos para protestar: 19%.
7. Inseguridad al interior del Sistema y/o Buses: 19%.
8. Los paros de conductores ocasionados por los problemas financieros que están presentando una de las empresas operadoras del MIO: 18%.
9. Otros: 5%.

En síntesis, los primeros tres puntos tienen una característica especial y es que todos tienen como consecuencia la pérdida de tiempo de los usuarios, ya que aumentan sus tiempos de desplazamiento y aumenta así, el costo generalizado de viaje que reúne el costo de viaje, costo por desplazamientos, costo por tiempo de espera y costos de transbordo. Estos tiempos, se deben convertir a dinero por medio del valor subjetivo del tiempo, para así cuantificar estos costos que afectan al usuario.

Además, es necesario resaltar la importancia de los puntos 4 y 5, debido a que estos son los principales causantes de los 3 primeros. La tardanza en la construcción de las estaciones o terminales de cabecera del sur, oriente y norte de la ciudad, sumado a la competencia que le hacen los buses, busetas y colectivos al MIO, hacen parte de las razones por las que hoy día el MIO presenta variedad de fallas operativas. Por un lado, el punto número 4 es una muestra más de que la segunda fase de la construcción del masivo aun está incompleta y por el otro, la demanda que debería ser cubierta en su totalidad por el MIO, está siendo absorbida por la competencia. También porque muchos de esos potenciales pasajeros hoy día se movilizan en moto. Puede confirmarse que el número de motos y de vehículos en general, va en aumento en Colombia (Ver Cuadro 1 para la ciudad de Cali) debido a *“la importancia de este vehículo en la economía familiar, los bajos costos de operación y las facilidades de pago, explicó la Cámara de la Industria Automotriz de la And”*⁷, y además de estas razones, porque facilita la movilidad en una avenida congestionada. Esta competencia, genera que Metrocali S.A. como ente gestor defina cuántos buses deben salir a operar y garantizar el pago a los operadores por los kilómetros recorridos y un porcentaje por la cantidad de pasajeros transportados en el sistema. Ahí es cuando Metrocali S.A. empieza a disminuir la oferta para poder encontrar un equilibrio económico al sistema.

Cuadro 1. Parque Automotor (vehículos matriculados) en Santiago de Cali (2007-2013).

Tipo de vehículo / Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Servicio público	47016	47711	49173	51096	53218	55130	56212
Servicio particular	296172	314263	328057	346082	369206	388438	409559
Servicio oficial	3556	3509	3520	3576	3432	3422	3452
Motos	77808	82150	90175	103899	125492	150978	175621
TOTAL	424552	447633	470925	504653	551348	597968	684844

Fuente: *Cali en Cifras 2013*. Alcaldía de Santiago de Cali. Departamento administrativo de planeación.

También se revisó el documento *Evaluación de impactos socioeconómicos de corto plazo* realizado por la firma Steer Davies Gleave (2013) preparado para MetroCali S.A., en donde se encontraron dos importantes indicadores:

⁷ Fuente: <http://www.elpais.com.co/elpais/economia/noticias/venta-motos-colombia-crecio-372-primer-trimestre-2013>

- Porcentaje de pasajeros que se encuentran satisfechos con el tiempo de espera: Este indicador pasó de un 51.7% (matriz línea base de indicadores socioeconómicos) a un valor a la fecha de la creación del documento a un 45%, lo que indica que los usuarios perciben un aumento en sus tiempos de espera de los buses de su transporte masivo.
- Porcentaje de pasajeros que se encuentran satisfechos con los tiempos de recorrido: De un 36.5% (matriz línea base de indicadores socioeconómicos) pasó a un 52.1%, lo que indica que para noviembre de 2013 los usuarios percibieron disminución en los tiempos de recorrido en los buses del Sistema Integrado de Transporte Masivo MIO (Este tiempo de recorrido se refiere al tiempo de desplazamiento de los usuarios ya estando dentro del bus).

Así las cosas, hay dos consideraciones importantes de estos dos indicadores y es que el problema está en la demora de las rutas y no tanto en el recorrido de las mismas. Una vez se está en el bus, el tiempo de ese trayecto no es tan extenso, según la encuesta realizada por Steer Davies Gleave. Cabe resaltar que el segundo indicador mencionado de este trabajo puede servir para pensar que MetroCali S.A. trabajó en el diseño de los recorridos de las rutas, al igual que en las zonas de ascenso y descenso de los pasajeros.

En suma, este documento pretende analizar los impactos en los estudiantes de la Universidad del Valle, una vez se confirme que viajar en MIO le está tomando más tiempo a este tipo de usuarios, se procederá a analizar cómo estas demoras traducidas en costos afectan a los mismos en términos de bienestar. Entendiéndose que todos los desplazamientos que realiza una determinada población tienen un costo que afecta el bienestar de la misma. Este es el conocido costo generalizado de viaje, que es una de las principales variables a tener en cuenta en este trabajo de grado para lo que se pretende demostrar.

Así, la hipótesis de este trabajo de grado está enfocada en que el bienestar de los estudiantes depende entre otras variables, del costo generalizado de viaje, relacionándose de la siguiente manera:

- A mayor costo generalizado de viaje, menor será el bienestar para los estudiantes de la Universidad del Valle que son usuarios del MIO en Cali.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Evidenciar los impactos sobre el bienestar de los estudiantes de la Universidad del Valle (usuarios del Sistema Integrado de Transporte Masivo MIO en la ciudad de Santiago de Cali); estimando el costo generalizado de viaje.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aproximar y presentar el costo generalizado de viaje, y demostrar que este aumentó al pasar de un sistema de transporte público a otro, en este caso al pasar de sistema de buses tradicionales a buses del sistema integrado de transporte masivo MIO.
- Establecer el efecto del costo generalizado de viaje sobre el bienestar de los estudiantes de la Universidad del Valle.
- Determinar a qué tipo de población afecta más un posible aumento del costo generalizado de viaje por realizar el trayecto Residencia-Universidad del Valle.
- Caracterizar los estudiantes usuarios.
- Contar con un trabajo de grado que presente de manera formal y fundamentada en la teoría económica, que Metrocali S.A no está cumpliendo en parte con su misión institucional de mejorar *“la calidad de vida de los ciudadanos y la competitividad de la región, proporcionando soluciones de movilidad sostenibles”*⁸; calidad de vida evaluada en términos de bienestar. Problema que salió a la luz en la encuesta de percepción ciudadana, “Cali, ¿cómo vamos? 2012”.

⁸ Fuente: <http://www.metrocali.gov.co/cms/>

1 MARCO TEÓRICO

Llevar a cabo una investigación relacionada con el transporte urbano, requiere conocer sus conceptos básicos para el mayor entendimiento de todos los aportes de los autores relacionados con el tema.

Molinero et al (2002), Arias et al (2010) y Mendieta et al (2008), comparten la idea de que para la economía es crucial el desarrollo de un buen transporte público, ya que, por medio de este, los ciudadanos acceden a los bienes y servicios y, además, permite que cada persona llegue a su lugar de estudio o puesto de trabajo. El acceso a este tipo de satisfactores contribuye por tanto al bienestar individual y, por ésta vía al bienestar social.

Ahora bien, existen tres tipos de transporte urbano; el privado (vehículo particular), el de alquiler (taxis) y el público (buses con rutas fijas). El transporte público urbano está conformado por el de alquiler y el público, de estos dos, interesa el público que opera en el tipo de vía B (que los autores definen como una vía exclusiva, separada de los vehículos particulares y que el cruce con otras vías se facilita por medio de semáforos, caso rutas troncales) y C (Compartida con los vehículos particulares, caso pre-troncales), tal como funciona en Cali el SITM MIO.

Por otro lado, todo sistema de transporte, antes de su funcionamiento, necesita de planificación para su operación futura. En una ciudad como Santiago de Cali es indispensable este procedimiento para optimizar los recursos para este fin. Entiéndase el transporte como un sistema, que es un conjunto de elementos relacionados entre sí y encaminados al cumplimiento de ciertos objetivos. Molinero et al (2002) rescata el objetivo global de aumentar el bienestar de la comunidad, mejorando la calidad de vida y su medio ambiente, objetivo que el MIO en Cali podría no estar alcanzando.

Debe tenerse en cuenta que, a lo largo del tiempo, y gracias al desarrollo económico, algunos usuarios incrementan su ingreso y exigen un transporte de mejor calidad, es donde aquí el usuario puede mudarse de servicio público al privado dado el nivel de incompetencia que puede presentar el servicio de transporte (Molinero, 2002). También se contempla la posibilidad de que aumente la demanda de transporte público (Mendieta, 2008). Aunque al parecer lo que se aproxima más a lo que está sucediendo en la ciudad de Cali es que el usuario se está mudando de medio de transporte, ya que, en las calles se ve un gran número de motocicletas, sirviendo de bien sustituto.

Como medidas por el descenso de la demanda de usuarios, las empresas se ven en la necesidad de subir las tarifas y como el precio está relacionado inversamente con la demanda (Mendieta, 2008), se provoca el espiral del deterioro del transporte o círculo vicioso (Molinero, 2002). Este fenómeno puede estar sucediendo en Cali, ya que, el buen funcionamiento de un sistema de transporte masivo depende de modelos adecuados de financiación, implementación y operación, temas que de momento tienen grandes debilidades (Gonzáles, 2013), generando el descontento de los usuarios porque la calidad del servicio está disminuyendo.

Para continuar con el desarrollo del objetivo principal del trabajo de grado, es necesario tener en cuenta que la variable costo generalizado de viaje es crucial a la hora de medir cualquier impacto sobre el bienestar de los estudiantes de la Universidad, ya que una mayor insatisfacción del servicio está directamente relacionada con un alto costo generalizado de viaje.

Es importante resaltar que, según Gonzáles (2009), no se tomó con seriedad la implementación con base técnica del sistema en el año 2009 y esto sin duda alguna ha repercutido en la mala calidad de servicio que hoy en día se ve reflejado en un posible aumento del costo generalizado de viaje para los estudiantes de la Universidad del Valle.

Por otro lado, el beneficio más importante para el usuario de un servicio de transporte público, es que exista un ahorro en el tiempo de viaje (Molinero, 2008), y esto en la ciudad de Cali, parece no estarse cumpliendo debido a las constantes quejas y reclamos de los habitantes que ahora utilizan el MIO y que antes eran usuarios del transporte público colectivo tradicional⁹. Pero, ¿cómo llevar esas demoras de tiempo a unidades monetarias? Molinero et al 2008, plantea que es necesario estimar el costo social generalizado de los viajes que efectúan los usuarios expresado de esta manera:

$$Cs=Ci.Ti^{10}$$

Donde:

- Cs : Costo social generalizado.
- Ci : Costo unitario para el usuario en la porción i del viaje.

⁹ Fuente: <http://diarioadn.co/cali/mi-ciudad/m%C3%ADo-ciudadanos-se-movilizan-pidiendo-servicio-digno-1.49109>

¹⁰ *Transporte público, planeación, diseño, operación y administración por Molinero y Sánchez. Capítulo 11. Página 613.*

- T_i : Tiempo empleado en la etapa i del viaje.

Este costo social, según lo indica el autor, está dado por el valor económico del tiempo (o valor subjetivo del tiempo) del usuario, por el tiempo de un recorrido puerta a puerta, que consta de varias etapas, las cuales son:

- Tiempo de caminata desde el origen hasta la parada del transporte público.
- Tiempo de espera en la parada.
- Tiempo de recorrido en la primera ruta.
- De llegar a existir, tiempo de transbordo, el cual incluye el tiempo de caminata a la nueva parada así como el tiempo en dicha parada.
- De llegar a existir, tiempo de recorrido en la segunda ruta.
- Tiempo de la parada de caminata al destino.

La importancia de esta variable está en que influye en las decisiones a la hora de elegir el sistema de transporte, aunque en el corto plazo los usuarios pueden no percibir claramente alguno de los componentes del coste generalizado, o el coste en sí mismo. Otra característica que choca con la anterior, es que el costo generalizado de viaje suele ser subestimado, debido a que puede ser tan pequeño que no se valore adecuadamente.

Estudios realizados en México, han tomado como un valor del tiempo estándar un tercio de un salario mínimo para viajes laborales y que en otros estudios se han adoptado valores de un sexto de un salario mínimo para viajes no laborales (Molinero, 2002). Estos valores permiten convertir las unidades de tiempo en unidades monetarias, y así, calcular el costo generalizado de viaje para poder aproximar el impacto en el bienestar de los usuarios del MIO en la ciudad de Santiago de Cali.

Una vez identificados los pasos anteriores, los autores expresan el costo social del viaje de la siguiente manera¹¹:

$$\begin{aligned}
 \text{Costo social} = & [(\text{Tiempo de recorrido a pie}) * (\text{Peso a pie}) + (\text{Tiempo de espera}) \\
 & * (\text{Peso de la espera}) + (\text{Tiempo a bordo del autobús}) \\
 & * (\text{Peso de viaje a bordo}) + (\text{Tiempo de transbordo}) \\
 & + (\text{Penalización inicial por la espera}) \\
 & + (\text{Penalización por el primer transbordo}) \\
 & + (\text{Penalización por un segundo transbordo}) \\
 & + \text{Tarifa/Valor del tiempo}] * \text{Valor del tiempo}.
 \end{aligned}$$

¹¹ Fuente: *Transporte público, planeación, diseño, operación y administración* por Molinero y Sánchez. Página 618.

En la ecuación anterior, aparece el valor del tiempo, que es la cantidad a la que los usuarios (en este caso los estudiantes) del sistema estarían dispuestos a intercambiar dinero por ahorros en el tiempo. Este concepto también lo comparte Boardman et al y lo define como “VTTS” (*Value of travel time savings*)¹² reflejando el hecho de que todos los proyectos de transporte van encaminados a reducir los tiempos de viaje.

Por otro lado, es importante la planificación de todo sistema BRT. Un buen desarrollo de esta etapa conlleva a objetivos de movilidad alcanzados beneficiosos para la sociedad. La eficacia de este procedimiento se justifica en su implementación en economías donde existe cantidad crítica de recursos financieros y es prioritario maximizar los pocos recursos económicos de manera óptima y sostenida (Molinero, 2002), economía que se asemeja a una ciudad como Cali, en donde el correcto desarrollo de la planificación está en duda.

Otro de los aspectos en los que probablemente ha fallado el ente gestor al colocar en marcha el MIO en Cali, es en la planificación de la oferta y demanda. En la planeación de un sistema de transporte, debe evitarse una mala proyección de la demanda del transporte porque entonces se ocasiona una inadecuada planeación de la oferta y como consecuencia se llega a una sub o sobre inversión en la infraestructura del Sistema B.R.T. (Mendieta, 2008). Entendiéndose el transporte como un bien económico, se representa de forma sencilla la demanda de transporte de la siguiente manera:

$$q = \alpha_0 - \beta p + \alpha_1 m^{13}$$

Donde q es la cantidad demanda expresada como el número de viajes por unidad de tiempo; p es el precio generalizado del servicio; y m es el ingreso del usuario.

El mal servicio el transporte masivo en Cali puede ser el resultado de una mala planificación de la demanda agregada o de una mala implementación del Sistema, y puede encontrarse una medida única en el bienestar que se deriva de la modificación del precio del transporte (Mendieta, 2008). También si se estima la demanda individual del servicio de transporte, se puede ejecutar un análisis de elasticidad y de bienestar individual que pueden ser agregados para obtener los efectos causados por políticas y proyectos de transporte público. Esto puede resultar favorable y de mucha utilidad para medir los impactos en el bienestar de los usuarios MIO, dado el cambio de utilizar transporte público tradicional a un sistema integrado de transporte masivo.

¹² Fuente: Boardman, Anthony E.; Greenberg, David H.; Vining Aidan R. y Weimer, David L. *Cost-Benefit Analysis. Concepts and practice. Fourth edition. Prentice Hall*. Página 419.

¹³ Fuente: *Fundamentos de economía de transporte: Teoría, metodología y análisis de política* por Juan Carlos Mendieta y Jorge Andrés Perdomo. Página 7.

1.1 EL PROBLEMA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

El documento CONPES 3504 (2007) (este documento es la nueva propuesta con respecto al CONPES 3369) propone dos fases para la culminación del proyecto S.I.T.M. M.I.O., en la cual la primera fase pretende cubrir un 46% de la demanda en transporte público colectivo y con la fase 2 se cubriría ahora el 100% de esta demanda (incluyendo ladera).

FASE 1:

- Año estimado para inicio de operación: 2008.
- Corredores troncales: Carrera 1 - Carrera 4 (7 KM), Troncal Sur (17.3 KM) y Calle 13 – Calle 15 (3.5 KM).
- Corredores pre-trocales y complementarios (150.5 KM).
- Terminales: 4.
- Demanda agregada cubierta por el sistema: 46%.

FASE 2:

- Año estimado para inicio de operación: 2009.
- Corredores troncales: Troncal Aguablanca (6.7 KM), Avenida 3N y Avenida de las Américas (4.2 KM)
- Corredores pre-trocales y complementarios (92.5 KM).
- Terminales: 7.
- Demanda agregada cubierta por el sistema: 100%.

Evidentemente, algo anda mal y es porque en la actualidad, no se ha podido lograr el retiro de la totalidad del servicio colectivo tradicional y aun queda mucho por conseguir la integración de los vehículos que operan en la ladera. Es necesario afirmar que el transporte pirata es uno de los nuevos fenómenos en Cali dada la ineficiencia del MIO, este es otro de los problemas que MetroCali S.A. deberá considerar para captar el 100% de la demanda de pasajeros y así reducir los altos costos de viaje que hoy estarían afrontando los estudiantes usuarios del sistema gracias a la irregular planeación del mismo.

El documento CONPES 3504 (2007) es una mejora del CONPES 3369, luego de considerar varios aspectos, se destaca:

1. Por el lado de los corredores troncales, el cambio fue *“reducir 13.1 KM de la trocal de la calle 70 (o Troncal Oriental) la cual operará como pretroncal teniendo en cuenta que la carga de pasajeros por el corredor sería atendida*

más eficientemente con un servicio de esas características.”Pasando de 49 KM (CONPES 3369) a un nuevo alcance de 36 KM (CONPES 3504).

2. *Corredores pretroncales y complementarios pasan de 206 KM (CONPES 3369) a 243 KM (CONPES 3504). “Se aumentaron recursos para intervención de pretroncales y se incorporaron en los alcances la pretroncal Oriental y la Calle 48/carrera 46”.*
3. *Terminales de cabecera, de 5 (CONPES 3369) a 7 (CONPES 3504). A las terminales proyectadas en el CONPES 3369 (Sur, Aguablanca, Puerto Mallarino, Calima, Sameco) se le adicionan las terminales Estrella y La Portada.*
4. *Terminales intermedias, no hubo cambio en unidades (4), sólo se reemplaza la terminal Benito Juárez por la terminal Centro.*
5. *Ciclorrutas, de 0 KM (CONPES 3369) a 50 KM (CONPES 3504), “Se incluyen la intervención en ciclorrutas que operen como ejes alimentadores del SITM”.*
6. *Puentes peatonales, de 3 (CONPES 3369) a 17 (CONPES 3504); 14 puentes adicionales.*
7. *Intersecciones vehiculares a desnivel, de 6 (CONPES 3369) a 9 (CONPES 3504), se agregan 3: Calle 5 con Carrera 80, Carrera 100 con Calle 13 y Troncal de Aguablanca con Autopista Suroriental.*

Como puede observarse, a la fecha, muchos de estos proyectos aún no han sido desarrollados, lo que compromete la efectividad del sistema. Ahora bien, que a la fecha el sistema no esté al 100% de su funcionamiento, genera costos adicionales que pagan los usuarios en incrementos de los tiempos de desplazamiento y en consecuencia, en su costo generalizado de viaje, lo que afecta de manera negativa el bienestar del estudiante usuario, dada la relación negativa entre ambas variables.

1.2 BENEFICIOS DEL SITM MIO ENCONTRADOS POR LA FIRMA STEER DAVIES GLEAVE Y EL DOCUMENTO CONPES 3504

En el estudio realizado por Steer Davies Gleave (2013) para MetroCali S.A. se encontró que *“los principales beneficios del proyecto provienen de las mejoras en el esquema de operación y su consecuente reducción de costos por kilómetros recorridos”*¹⁴ y que *“los beneficios por ahorro de tiempo son limitados durante todo el período de evaluación (2007-2026)”*¹⁵ debido al bajo ahorro promedio por viaje que implica el desarrollo del proyecto de transporte masivo.

¹⁴ Steer Davies Gleave. *Evaluación de impactos socioeconómicos de corto plazo. INFORME FINAL.* Noviembre de 2013. Estudio preparado para MetroCali S.A. Página 64. www.steerdaviesgleave.com

¹⁵ Steer Davies Gleave. *Evaluación de impactos socioeconómicos de corto plazo. INFORME FINAL.* Noviembre de 2013. Estudio preparado para MetroCali S.A. Página 65. www.steerdaviesgleave.com

En este documento se realizó una comparativa del análisis costo-beneficio desarrollado en el documento CONPES 3504 (2007) contra el de la firma Steer Davies Gleave (2013); en donde se tuvo en cuenta que los costos totales presentados en el documento CONPES 3504 son iguales a los presentados por Steer Davies Gleave (2013) por la suma de \$1585744 (millones de pesos de 2007). Por el lado de los beneficios, se tiene que los presentados en el documento CONPES 3504 fueron de \$2179429 (millones de pesos de 2007), mientras que los beneficios presentados en documento Steer Davies Gleave (2013) fueron por \$3129531 (millones de pesos de 2007) en los que se incluyeron los beneficios por la reducción de accidentes por \$950102 (millones de pesos de 2007). Por último el valor presente neto presentado en CONPES 3504 fue por \$593685 (millones de pesos de 2007) con una tasa económica de retorno del 28% mientras que esta cifra en el documento Steer Davies Gleave (2013) fue por \$1543787 (millones de pesos de 2007) con una tasa económica de retorno del 48%.

1.3 SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO, EXPERIENCIAS EN COLOMBIA Y EN EL EXTERIOR¹⁶

Para continuar con el desarrollo de la idea del presente trabajo, es conveniente revisar las experiencias en otras ciudades, tanto nacionales como internacionales. Otra de las razones por las que es implementado un modelo de sistema de transporte masivo como el de la ciudad de Cali o Bogotá; también conocido por sus siglas en inglés B.R.T. (Bus Rapid Transit), aparte de acabar con los problemas generados por el sistema colectivo tradicional, es el del embotellamiento. Este, es uno de los principales problemas de las metrópolis, ciudades que parecían dirigir su curso con respecto al tema de movilidad, a la preferencia por el vehículo particular.

Sao Paulo en Brasil, es una de las ciudades más grandes de Latinoamérica y no fue inmune a los inconvenientes de movilidad urbana, dado el gran número de vehículos, pese a que existen ómnibus y metro, no hay un motivo de peso para sustituir el vehículo por un sistema de transporte público, debido a la estructura de la ciudad, donde los buses transitan junto con los carros, lo que hace que los viajes sean demorados. Por otro lado, en Londres, para mitigar el problema se

¹⁶ Fuente: “Soluciones para el tránsito”. Discovery Channel. 2008.

aplicó una tasa de congestionamiento para poder circular en la región céntrica de la ciudad (peaje urbano); esto con el objetivo de reducir los embotellamientos, reducir tiempos de desplazamiento de los ciudadanos movilizados en vehículos particulares y principalmente incentivar el uso del ómnibus.

Ahora bien, Curitiba, también en Brasil, es una ciudad que innovó con el sistema conocido hoy día como B.R.T. (Bus Rapid Transit) que traduce Buses de Tránsito Rápido, el cual es un sistema similar al de ciudades colombianas como Bogotá y Cali que cuenta con carriles exclusivos para el tránsito de los buses. Curitiba cuenta con el mayor número vehículos por habitante, pero con la implementación de este S.I.T.M., el 28% de la flota de 500 mil autos particulares de la ciudad se encuentran guardados durante la semana gracias a su eficiencia y hoy día ayuda a combatir los congestionamientos de sus avenidas.

Ciudad de México, es otra ciudad que implementó el sistema B.R.T. Como consecuencia de este proyecto, la velocidad del transporte particular aumentó de 12km/h a 17km/h (antes y después de Metrobus); lo que significa ganancia de tiempo para la ciudad. También cabe resaltar que el Metrobus de México sacó de circulación 262 microbuses viejos y contaminantes (reducción en emisiones de 30000 toneladas de dióxido de carbono); un beneficio adicional para todos los habitantes de la ciudad.

En Bogotá, Colombia, Enrique Peñaloza inspirado en la experiencia de la ciudad de Curitiba copió el modelo para la capital colombiana, dándole una nueva cara a la ciudad. Pero hoy día, los usuarios capitalinos exigen menos demoras y menos congestión por medio de acaloradas protestas en los últimos meses¹⁷; exigencias que son similares a las que piden los usuarios en la ciudad de Cali por la mala calidad de servicio y por los impactos negativos en el bienestar.

¹⁷ Fuente: <http://www.elspectador.com/noticias/bogota/protestas-contra-transmilenio-bloquean-caracas-articulo-331312>

2 METODOLOGÍA

2.1 ESTRATEGIA DE APROXIMACIÓN EMPÍRICA PARA CONTRASTAR LA HIPÓTESIS DEL TRABAJO

Para contrastar la hipótesis y cumplir con los objetivos (tanto generales como específicos) del trabajo de grado, que son demostrar el incremento del costo generalizado de viaje, encontrar la relación entre bienestar social y costo generalizado de viaje e identificar qué tipo de población es la más afectada por el cambio del servicio de transporte, se realizó entonces lo siguiente:

En primera instancia se pensó analizar la situación a nivel general para todos los habitantes de la ciudad, pero se desistió de la idea por motivos económicos y de tiempo. Posteriormente, se decide analizar toda la comunidad estudiantil de la Universidad del Valle, pero de igual manera se desiste de la idea por las mismas razones anteriores. Por tales motivos, se decide en definitiva, llevar a cabo una encuesta a cierto tipo de estudiantes de la Universidad del Valle, para obtener los tiempos de desplazamiento desde sus viviendas hacia la Universidad. Se acotó la investigación teniendo en cuenta sólo estudiantes de 2 de las 9 facultades e institutos existentes en la Universidad; la Facultad de Ciencias Sociales y Económicas y la Facultad de Ingenierías¹⁸ de semestres avanzados con el propósito de que exista una alta probabilidad de que sean estudiantes que han realizado el mismo viaje en los dos sistemas de transporte. Con la aplicación de esta encuesta, se buscó aproximar un costo generalizado de viaje (o aproximar un valor económico a los tiempos de desplazamiento) de los estudiantes.

Respecto a la población de interés, la Facultad de Ciencias Sociales y Económicas cuenta con los programas académicos en pregrado de Economía y Sociología y se encuestaron estudiantes de octavo y noveno semestre (semestres donde aparte de los matriculados pueden estar personas de cohorte 2009 o incluso anteriores). Por otro lado, la Facultad de Ingeniería cuenta con 10 escuelas en las que existe un gran número de estudiantes para adoptar como población.

A continuación el listado con sus respectivos programas académicos de pregrado¹⁹:

1. Escuela de Estadística: Estadística.

¹⁸ Se escoge esta facultad, ya que es la que más programas académicos alberga, y, por consiguiente, el mayor número de estudiantes de la Universidad del Valle.

¹⁹ Sólo se tienen en cuenta las carreras que forman profesionales.

2. Escuela de Ingeniería de Alimentos: Ingeniera de alimentos.
3. Escuela de Ingeniería Civil y Geomática: Ingeniería Civil e Ingeniería Topográfica.
4. Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica: Ingeniera Eléctrica e Ingeniería Electrónica.
5. Escuela de Ingeniería de Materiales: Ingeniería de Materiales.
6. Escuela de Ingeniería Química: Ingeniería Química.
7. Escuela de Ingeniería Industrial: Ingeniería Industrial
8. Escuela de ingeniería de Sistemas y Computación: Ingeniería de Sistemas.
9. Escuela de ingeniería de recursos naturales y del ambiente: Ingeniería Sanitaria y Ambiental e Ingeniería Agrícola.
10. Escuela de ingeniería mecánica: Ingeniería Mecánica.

Para llevar a cabo esta encuesta, se abordó a los estudiantes en los salones de clase y se les entregó el formulario en el cual, se les preguntó su origen, la hora de salida de su casa, la hora de llegada, qué sistema de transporte utilizó (si utilizaba bus tradicional antes y ahora MIO) y cuánto pagó por llegar del origen al destino, entre otras preguntas de sus condiciones socioeconómicas y de percepción del sistema de transporte masivo.

Así las cosas, se realizó la encuesta de manera presencial en los salones de clase donde se están dictando materias de octavo y noveno semestre (o décimo, para ingenierías), con el fin de obtener la información de interés²⁰.

De igual manera, en la encuesta, se tuvo en cuenta como hora de inicio del recorrido, la hora pico en las mañanas para la realización de este ejercicio académico. Acotando aun más la investigación.

2.2 TAMAÑO DE LA POBLACIÓN Y DE LA MUESTRA

Se solicitó a registro académico el número de estudiantes por cohorte y por carrera para definir el tamaño de la muestra. Como se dijo anteriormente, se toma en cuenta estudiantes de las cohortes 2009 y 2010 de la Facultad de Ciencias Sociales y Económicas y de la Facultad de Ingenierías para tener, lo que corresponde a estudiantes de:

- 2009 (Primer semestre): Undécimo semestre.
- 2009 (Segundo semestre): Décimo semestre.

²⁰ La fuente para la localización de los estudiantes fue Registro Académico de la Universidad del Valle.

- 2010 (Primer semestre): Noveno semestre.
- 2010 (Segundo semestre): Octavo semestre.

Al pertenecer a los semestres antes mencionados, aumenta la probabilidad de que estos estudiantes hayan estado sujetos al cambio de primero ir a la Universidad del Valle en bus tradicional y que ahora lo hagan en el MIO. El código 2008 ha sido descartado por lo poco probable que es encontrar estudiantes de esta cohorte en la Universidad.

A continuación se define el tamaño de la población basado en la información suministrada por la oficina de registro académico de la Universidad del Valle, para así, proceder a sacar el tamaño de la muestra y continuar con el documento:

Número de estudiantes total pertenecientes a las cohortes 2009 y 2010 según Registro Académico / Universidad del Valle (Agosto – Diciembre 2014):

- **Economía:** 80.
- **Sociología:** 44.
- **Ingeniería Topográfica:** 49.
- **Ingeniería de Materiales:** 56.
- **Ingeniería de Sistemas:** 42.
- **Ingeniería Electrónica:** 55.
- **Ingeniería Agrícola:** 33.
- **Ingeniería Eléctrica:** 42.
- **Ingeniería Civil:** 54.
- **Ingeniería Mecánica:** 51.
- **Ingeniería Química:** 46.
- **Ingeniería Industrial:** 75.
- **Estadística:** 15.
- **Ingeniería de Alimentos:** 37.
- **Ingeniería Sanitaria y Ambiental:** 45.

Para un tamaño de la población de 724 estudiantes.

Se procede, entonces a determinar el número de encuestas por cada programa académico. La fórmula utilizada para el cálculo del tamaño de la muestra por cada carrera es la siguiente:

$$n_0 = \frac{Z^2 x(pxq)}{e^2}$$

Donde:

- Z: Factor probabilístico. Nivel de confianza que se decide.
- (pxq): Varianza de la proporción.
- e: Error máximo permitido.

Como se conoce el tamaño de la población, se debe hacer un ajuste en n_0 de la siguiente manera:

$$n' = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}}$$

Para este caso:

- Nivel de confianza del 95%.
- $(1-\alpha) = 95\%$
- $Z = 1.96$
- $e = 5\%; e = 0.05$
- p (Parámetro de prevalencia esperada) = 0.5
- $p + q = 1$
 $0.5 + q = 1$
 $q = 0.5$

Se procedió a sacar el tamaño muestral integrando las facultades de la siguiente manera:

- Facultad de ciencias sociales y económicas: 124.
- Facultad de ingenierías: 600.

Y así:

- Facultad de ciencias sociales y económicas:

$$n' = \frac{384.16}{1 + \frac{383.16}{124}}$$

$$n' = \frac{384.16}{1 + 3.09}$$

$$n' = 93.92$$

- Facultad de ingenierías:

$$n' = \frac{384.16}{1 + \frac{383.16}{600}}$$

$$n' = \frac{384.16}{1 + 0.6386}$$

$$n' = 234.44$$

Para un total de 328 encuestas realizadas.

Cuadro 2. Tamaño de la población y de la muestra objeto de estudio.

	POBLACIÓN	MUESTRA
Facultad de Ciencias Sociales y Económicas	124	94
Facultad de Ingenierías	600	234
TOTAL	724	328

Fuente: Autor.

Una vez determinado el número de encuestas a realizar, se procedió a diseñar el cronograma de la realización de las mismas. Para llevar a cabo este procedimiento, se necesitó contar con los horarios de las asignaturas de los semestres en cuestión para encuestar los estudiantes. Además, se capacitó a 2 voluntarios para que cada uno realizara 164 encuestas. Cada encuesta fue entregada a los estudiantes en los salones de clase y una vez diligenciadas fueron recogidas por los voluntarios. El levantamiento de la información, se llevó a cabo del 8 al 12 de septiembre de 2014.

3 ANÁLISIS DE LA ENCUESTA REALIZADA Y RESULTADOS

Es importante resaltar que, “en el caso de encuestas cuyas unidades de observación son seleccionadas mediante un muestreo aleatorio simple, cada unidad incluida en la muestra tiene igual probabilidad de participar, y por tanto cada una de ellas representa en la misma proporción a la totalidad de la población”²¹. Siendo así, se procede a analizar lo evidenciado en la encuesta para la muestra:

3.1 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

- Como puede verse en la Tabla 1, el 51.83% de la muestra son hombres y el otro 48.17% son mujeres estudiantes de la Universidad del Valle.

Tabla 1. Sexo de los estudiantes encuestados.

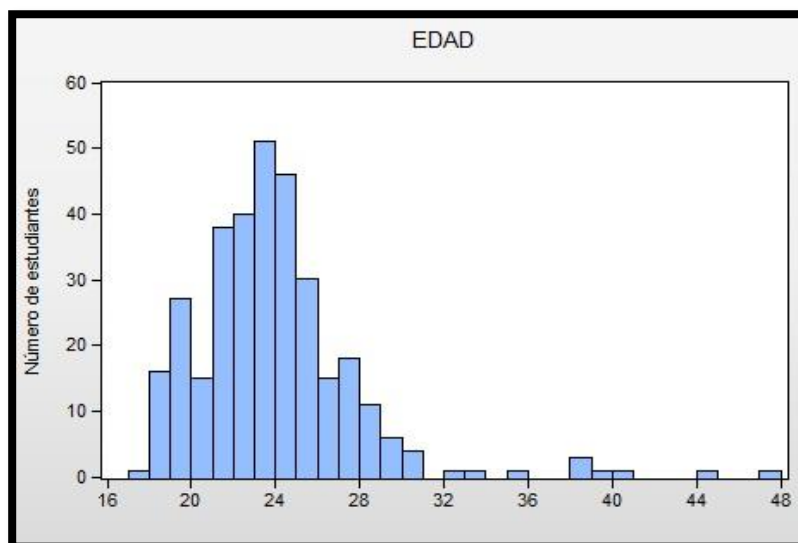
Tabulation of SEXO				
Date: 01/13/15 Time: 16:17				
Sample: 1 328				
Included observations: 328				
Number of categories: 2				
Value	Count	Percent	Cumulative Count	Cumulative Percent
F	161	49.09	161	49.09
M	167	50.91	328	100.00
Total	328	100.00	328	100.00

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

²¹Fuente: Observatorio Social. *Metodología del diseño muestral y factores de expansión encuesta de caracterización socioeconómica nacional*. Documentos metodológicos, No. 1, 13 de septiembre de 2012. Página 39.

- La edad promedio de los estudiantes en la muestra es de 23 años.

Gráfico 1. Histograma Edad de la muestra de estudiantes de la Universidad del Valle.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

- Como puede verse en la Tabla 2, el 61.28% de los estudiantes de la muestra habita en vivienda propia, el otro 38.72% vive en alquiler.

Tabla 2. Tipo de vivienda de los estudiantes encuestados.

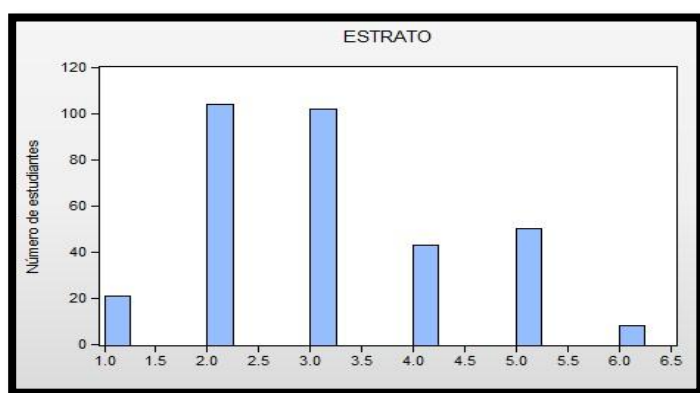
Tabulation of TIPODEVIVIENDA				
Date: 01/13/15 Time: 14:16				
Sample: 1 328				
Included observations: 328				
Number of categories: 2				
Value	Count	Percent	Cumulative Count	Cumulative Percent
ALQUILADA	127	38.72	127	38.72
PROPIA	201	61.28	328	100.00
Total	328	100.00	328	100.00

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

- El 6.1% de los estudiantes vive en estrato 1, el 31.71% vive en estrato 2, el 31.1% vive en estrato 3, el 13.11% vive en estrato 4, el 15.24% vive en estrato 5 y el 2.44% vive en estrato 6. Esto indica que la gran mayoría de los estudiantes de la muestra habita en los estratos 2 y 3. Cabe resaltar que esta

característica es similar a la observada para el conjunto de estudiantes de toda la Universidad. Según la encuesta, los estratos 1, 2 y 3 suman en total el 68.91% de los estudiantes encuestados. Según la encuesta de la Universidad del Valle, para los períodos analizados (de 2006-1 a 2008-1), los estratos 1, 2 y 3 suman en promedio el 94% de los estudiantes en los períodos analizados. Resultando que en ambas encuestas, los estratos 1, 2 y 3 acaparan el mayor número de estudiantes²².

Gráfico 2. Histograma Estrato de las viviendas de los estudiantes encuestados.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

²² OPDI – Área de Análisis Institucional. Análisis de la encuesta de características socioeconómicas a los admitidos durante los períodos 2005-I hasta 2008-I. Universidad del Valle.

Cuadro 3. Distribución de los estudiantes por estrato y por programa académico en porcentajes.

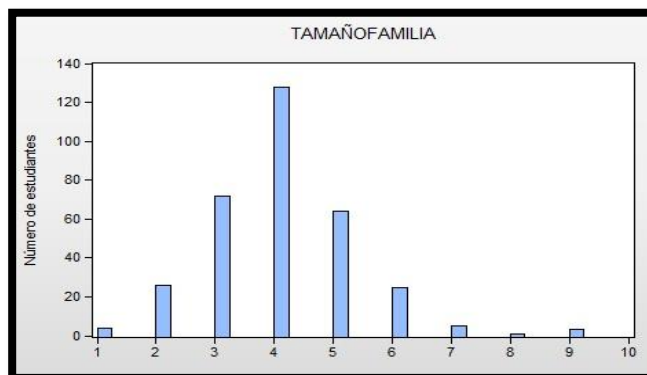
ESTRATO						
PROGRAMA ACADÉMICO	1	2	3	4	5	6
INGENIERÍA TOPOGRÁFICA	5,6	38,9	38,9	11,1	5,6	0,0
INGENIERÍA DE MATERIALES	0,0	22,2	33,3	11,1	27,8	5,6
INGENIERÍA ELECTRÓNICA	16,7	16,7	44,4	16,7	5,6	0,0
INGENIERÍA AGRÍCOLA	16,7	22,2	44,4	0,0	11,1	5,6
INGENIERÍA DE SISTEMAS	0,0	61,1	22,2	11,1	5,6	0,0
INGENIERÍA ELÉCTRICA	5,6	50,0	22,2	11,1	11,1	0,0
INGENIERÍA CIVIL	5,6	38,9	22,2	11,1	11,1	11,1
INGENIERÍA MECÁNICA	5,6	33,3	33,3	5,6	22,2	0,0
INGENIERÍA QUÍMICA	5,6	16,7	38,9	5,6	33,3	0,0
INGENIERÍA INDUSTRIAL	5,6	33,3	27,8	22,2	11,1	0,0
ESTADÍSTICA	0,0	44,4	27,8	16,7	11,1	0,0
INGENIERÍA DE ALIMENTOS	0,0	27,8	27,8	22,2	22,2	0,0
INGENIERÍA SANITARIA	16,7	27,8	11,1	11,1	33,3	0,0
ECONOMÍA	6,4	34,0	34,0	10,6	10,6	4,3
SOCIOLOGÍA	6,4	21,3	31,9	21,3	14,9	4,3

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

En el Cuadro 3, puede observarse que el programa académico que tiene más estudiantes de estrato 1 y 2 es Ingeniería de Sistemas con un 61.11% del total de sus estudiantes encuestados.

- Según la encuesta, el tamaño de la familia de un estudiante es de 4 integrantes en promedio.

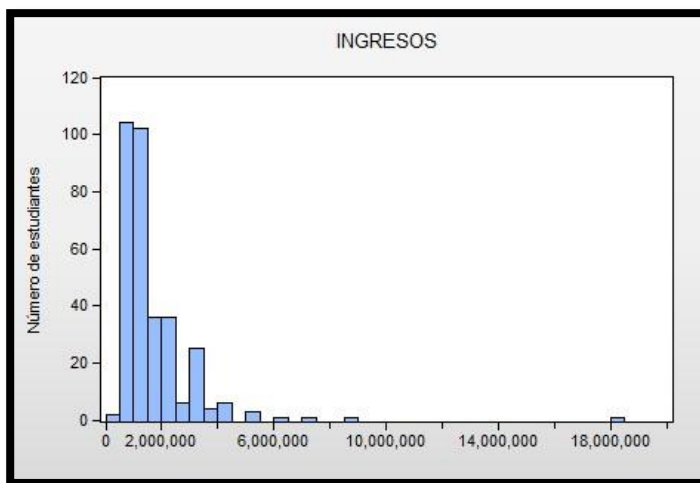
Gráfico 3. Histograma del Tamaño de la Familia de los estudiantes encuestados.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

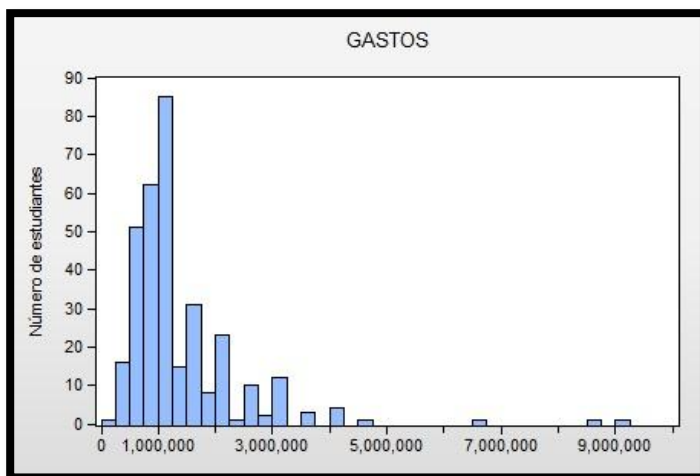
- Según la encuesta, el ingreso promedio de un hogar de un estudiante es de \$1.557.085 y los gastos de \$1.315.341.

Gráfico 4. Histograma Ingresos de los hogares de los estudiantes encuestados.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Gráfico 5. Histograma Gastos de los hogares de los estudiantes encuestados.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Es pertinente resaltar el siguiente hallazgo adicional con respecto a los ingresos promedio:

Cuadro 4. Ingresos promedio por estrato socioeconómico.

ESTRATO	INGRESO PROMEDIO	GASTO PROMEDIO
1	\$1.155.476	\$991.429
2	\$1.224.808	\$1.047.779
3	\$1.345.088	\$1.192.245
4	\$1.833.302	\$1.482.233
5	\$2.012.960	\$1.701.960
6	\$5.300.000	\$3.900.000

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

- Según la encuesta, el 56.71% de los estudiantes no tiene vehículo propio en su hogar, el otro 43.29% si tiene (ver Tabla 3). De los que sí tienen vehículo, el 50.34% tiene automóvil, el 34.01% tiene moto, el 8.16% tiene bicicleta, el 4.08% tiene taxi y el 3.40% tiene bus/buseta (ver Tabla 4).

Tabla 3. Posesión de vehículo particular por parte de los estudiantes encuestados.

Tabulation of VEHICULO				
Date: 01/13/15 Time: 15:32				
Sample: 1 328				
Included observations: 328				
Number of categories: 2				
Value	Count	Percent	Cumulative Count	Cumulative Percent
NO	181	55.18	181	55.18
SI	147	44.82	328	100.00
Total	328	100.00	328	100.00

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Tabla 4. Tipo de vehículo que poseen los estudiantes encuestados.

Date: 01/13/15 Time: 15:50				
Sample (adjusted): 2 328				
Included observations: 147 after adjustments				
Number of categories: 5				
Value	Count	Percent	Cumulative Count	Cumulative Percent
AUTOMÓVIL	74	50.34	74	50.34
BICICLETA	12	8.16	86	58.50
BUS/BUSETA	5	3.40	91	61.90
MOTOCICLETA	50	34.01	141	95.92
TAXI	6	4.08	147	100.00
Total	147	100.00	147	100.00

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Cuadro 5. Posesión de vehículo en familias de estudiantes por estrato socioeconómico.

ESTRATO	NO	SI	TOTAL
1	15	6	21
2	70	34	104
3	55	47	102
4	19	24	43
5	22	28	50
6	0	8	8
TOTAL	181	147	328

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Al analizar el cuadro 5, se tiene que el 28.6% de las familias de estrato 1 tienen vehículo propio. Para el estrato 2, tienen vehículo propio el 32.7% de las familias. En estrato 3, el 46.1% de las familias tiene vehículo propio. El 55.8% de las familias de estrato 4, tienen vehículo propio. Por el lado del estrato 5, el 56% de las familias tiene vehículo propio. Y para el estrato 6 se tiene que el 100% de las familias tienen vehículo propio. Puede verse cómo a medida que el estrato socioeconómico aumenta, aumenta la tenencia de vehículo propio por parte de las familias de los estudiantes encuestados.

- Según la encuesta, el 82.32% de los estudiantes tiene a su jefe de hogar empleado, el otro 17.68% desempleado (ver Tabla 5).

Tabla 5. Condición Laboral del jefe de hogar de las familias de los estudiantes encuestados.

Tabulation of CONDICIONLABORALJEFE				
Date: 01/13/15 Time: 15:57				
Sample: 1 328				
Included observations: 328				
Number of categories: 2				
Value	Count	Percent	Cumulative Count	Cumulative Percent
DESEMPLEADO	58	17.68	58	17.68
EMPLEADO	270	82.32	328	100.00
Total	328	100.00	328	100.00

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Y por estrato socioeconómico, se tiene que:

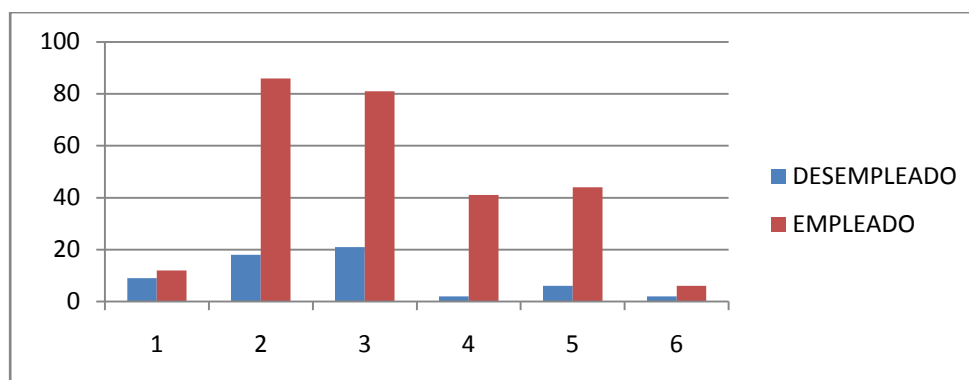
Cuadro 6. Condición laboral del jefe de hogar por estrato socioeconómico.

ESTRATO	DESEMPLEADO	EMPLEADO	TOTAL
1	9	12	21
2	18	86	104
3	21	81	102
4	2	41	43
5	6	44	50
6	2	6	8
TOTAL	58	270	328

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Analizando el Cuadro 6, se tiene que el 42.9% de los estudiantes de estrato 1 tienen su jefe de hogar desempleado, el estrato 2 tiene el 17.3%, el 3 tiene el 20.6%, el 4 tiene el 9.3%, el 5 tiene el 12% y el 6 tiene el 25%. Así las cosas, por condición laboral, el estrato más afectado por el desempleo es el 1, lo que acentúa aún más cualquier incremento del costo generalizado de viaje.

Gráfico 6. Condición laboral del jefe de hogar por estrato socioeconómico.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Donde, de los 58 estudiantes con jefe de hogar desempleado, el 82.8% pertenece a los estratos 1, 2 y 3.

- Con respecto al nivel educativo de los jefes de hogar de los estudiantes encuestados, se tiene que el 7.62% completó la primaria, el 33.54% completó el bachillerato, el 25% completó un técnico o tecnológico, el 28.05% completó la universidad y sólo el 5.79% superó una maestría.

Tabla 6. Nivel educativo jefe de hogar de las familias de los estudiantes encuestados.

Tabulation of NIVELEDCATIVOJEFE				
Date: 01/13/15 Time: 16:09				
Sample: 1 328				
Included observations: 328				
Number of categories: 5				
Value	Count	Percent	Cumulative Count	Cumulative Percent
MAESTRÍA	19	5.79	19	5.79
PRIMARIA	25	7.62	44	13.41
SECUNDARIA	110	33.54	154	46.95
TÉCNICO O T...	82	25.00	236	71.95
UNIVERSITA...	92	28.05	328	100.00
Total	328	100.00	328	100.00

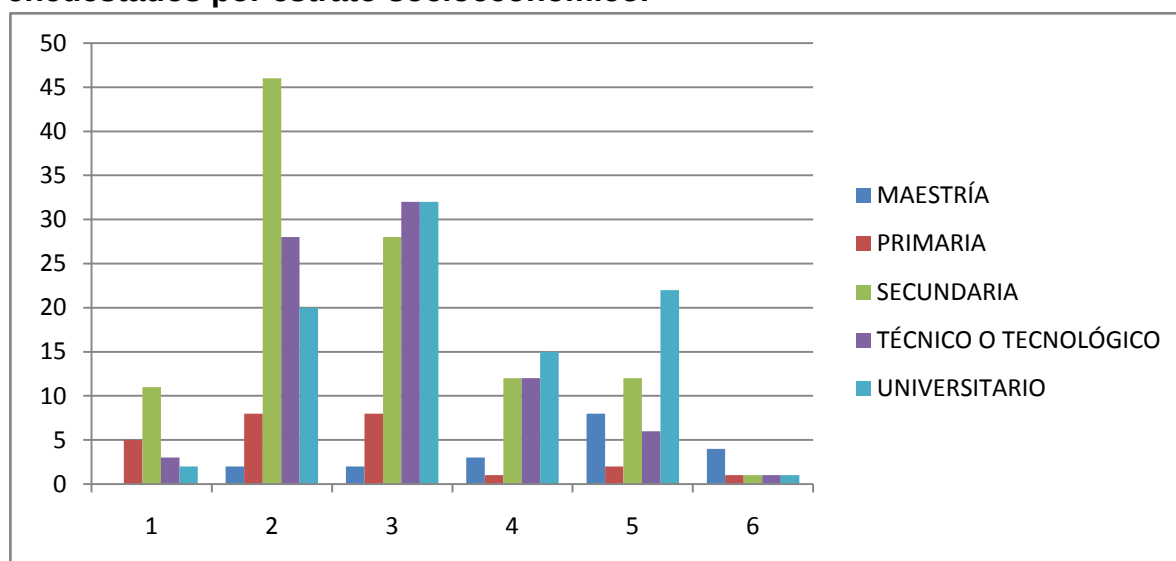
Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Cuadro 7. Nivel educativo jefe de hogar de familias de los estudiantes encuestados por estrato socioeconómico.

ESTRATO	PRIMARIA	SECUNDARIA	TÉCNICO O TECNOLÓGICO	UNIVERSITARIO	MAESTRÍA	TOTAL
1	5	11	3	2	0	21
2	8	46	28	20	2	104
3	8	28	32	32	2	102
4	1	12	12	15	3	43
5	2	12	6	22	8	50
6	1	1	1	1	4	8
TOTAL	25	110	82	92	19	328

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Gráfico 7. Nivel educativo jefe de hogar de familias de los estudiantes encuestados por estrato socioeconómico.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Analizando el Cuadro 7, se tiene que:

- En el estrato 1, la Primaria como máximo nivel educativo alcanzado, la finalizó el 23.8% de los jefes de hogar, la Secundaria la finalizó el 52.4%, el 14.3% finalizó un Técnico o Tecnológico y sólo el 9.5% finalizó la Universidad. En este estrato ningún jefe de hogar alcanzó la Maestría.
- En el estrato 2, la Primaria como máximo nivel educativo alcanzado, la finalizó el 7.7% de los jefes de hogar, la Secundaria la finalizó el 44.2%, un Técnico o

Tecnológico lo finalizó un 26.9%, la Universidad la finalizó el 19.2% y sólo el 1.9% finalizó una Maestría.

- En el estrato 3, la Primaria como máximo nivel educativo alcanzado, la finalizó el 7.8% de los jefes de hogar, la Secundaria la finalizó el 27.5%, un Técnico o Tecnológico lo finalizó un 31.4%, la Universidad la finalizó el 31.4% y sólo el 2% finalizó una Maestría.
- En el estrato 4, la Primaria como máximo nivel educativo alcanzado, la finalizó el 2.3% de los jefes de hogar, la Secundaria la finalizó el 27.9%, un Técnico o Tecnológico lo finalizó un 27.9%, la Universidad la finalizó el 34.9% y el 7% finalizó una Maestría.
- En el estrato 5, la Primaria como máximo nivel educativo alcanzado, la finalizó el 4% de los jefes de hogar, la Secundaria la finalizó el 24%, un Técnico o Tecnológico lo finalizó un 12%, la Universidad la finalizó el 44% y el 16% finalizó una Maestría.
- En el estrato 6, la Primaria como máximo nivel educativo alcanzado, la finalizó el 25% de los jefes de hogar, la Secundaria la finalizó el 25%, un Técnico o Tecnológico lo finalizó un 25%, la Universidad la finalizó el 25% y el 50% finalizó una Maestría.

Después de revisar estas cifras, es interesante cómo a medida que el estrato aumenta, se va consiguiendo mayor porcentaje de jefes de hogar con una Maestría alcanzada.

3.2 TIEMPOS DE DESPLAZAMIENTO

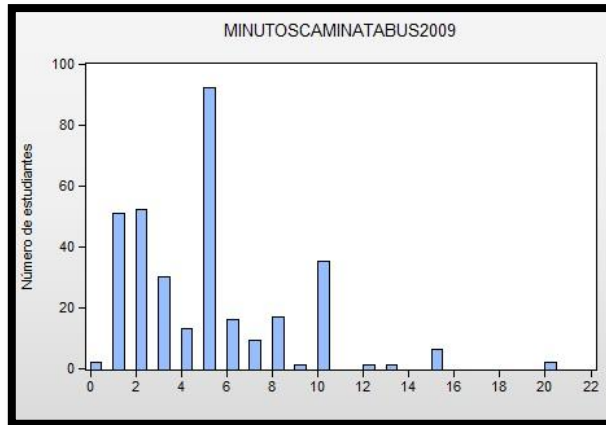
El tiempo de desplazamiento desde el origen hasta el destino es la variable clave; es la determinante para conocer si el cambio de sistema de transporte afectó positiva o negativamente a los estudiantes usuarios de los mismos. A continuación los hallazgos:

- Los transbordos en promedio pasaron de ser 0.009 a 0.75, lo que puede entenderse de que pasaron, en promedio, de 0 en bus tradicional a 1 en MIO. Esto explica que en 2009 las rutas cubrían mayores áreas de la ciudad, por lo que no era necesario pasar de un bus a otro la mayoría de veces. Ahora con el MIO, la mayoría de las veces, para llegar de un destino a otro se necesitan hacer transbordos. Por ejemplo, un estudiante que inicia su recorrido en el barrio Siete de Agosto, en el año 2009 tomaba la Papagayo 8 en la calle 70 y se bajaba en la puerta de la Universidad del Valle. Ahora en el año 2014 toma la ruta T47A en la estación 7 de Agosto hasta la estación Unidad Deportiva, luego realiza un transbordo y toma la ruta T31 para llegar hasta la Universidad²³. Este tipo de acciones, la mayoría de ocasiones incrementa el tiempo de viaje promedio de un destino a otro.
- El tiempo de caminata promedio para abordar bus tradicional pasó de 4.77 a 6.64 minutos para abordar un bus MIO. Aumentó 1.87 minutos, un 39.2%. Esto se explica en el sentido de que anteriormente los buses tradicionales realizaban paradas en cualquier sitio para recoger o dejar pasajeros. Esto beneficiaba al usuario al tomar el bus muy cerca del punto de origen. Ahora, el MIO se detiene a recoger o dejar pasajeros sólo en las paradas establecidas por Metrocali S.A., y esta medida, la mayoría de las veces, afecta a los usuarios que desde el origen les toca caminar una mayor distancia hasta la parada o estación. Por ejemplo, un estudiante que vive en la Calle 12B con Carrera 59, en el año 2009 tomaba el bus en la Calle 13 con Carrera 59. Ahora en 2014, a este estudiante le toca caminar desde su casa hasta la Calle 13 con Carrera 64, sitio donde se encuentra actualmente la parada de la ruta P10A para ir la Universidad del Valle, lo

²³ Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

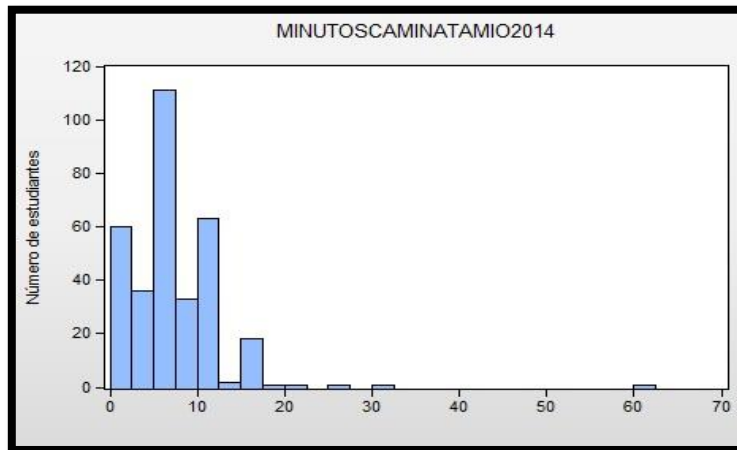
que, por supuesto, le toma más tiempo (en este caso pasó de 5 minutos a 6 minutos, un incremento del 20%)²⁴.

Gráfico 8. Histograma minutos caminata bus tradicional año 2009.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Gráfico 9. Histograma minutos caminata MIO año 2014.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

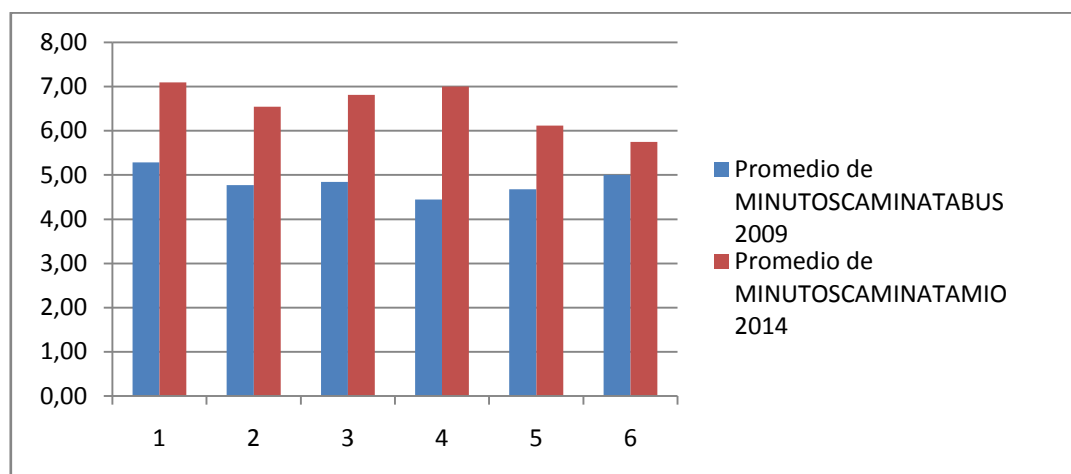
²⁴ Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Cuadro 8. Tiempo promedio (minutos) de caminata en cada sistema por estrato socioeconómico.

ESTRATO	BUS TRADICIONAL 2009	MIO 2014	DIFERENCIA	DIFERENCIA (%)
1	5,29	7,10	1,81	34%
2	4,77	6,55	1,78	37%
3	4,84	6,81	1,97	40.7%
4	4,44	7,00	2,56	57.7%
5	4,68	6,12	1,44	30.8%
6	5,00	5,75	0,75	15%
TOTAL	4,77	6,64	1,87	39.2%

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Gráfico 10. Tiempo promedio (minutos) de caminata en cada sistema por estrato socioeconómico.

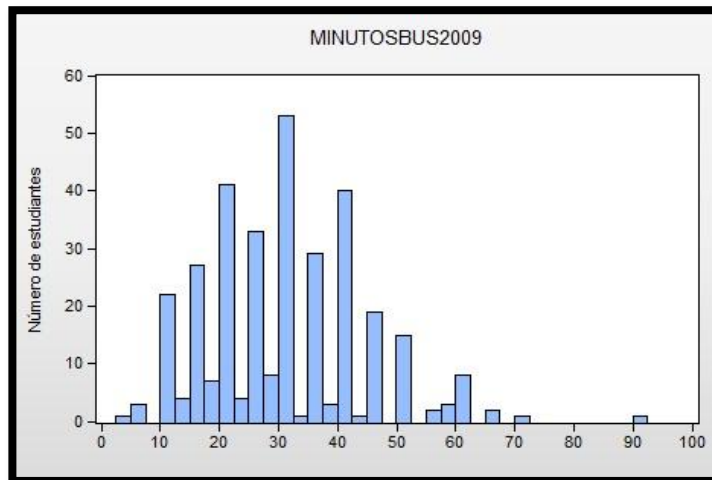


Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Salvo en el estrato 6, el incremento estuvo por debajo del promedio de manera considerable. Hubo mayores impactos en los estratos 3 y 4, con 40.7% y 57.7% respectivamente.

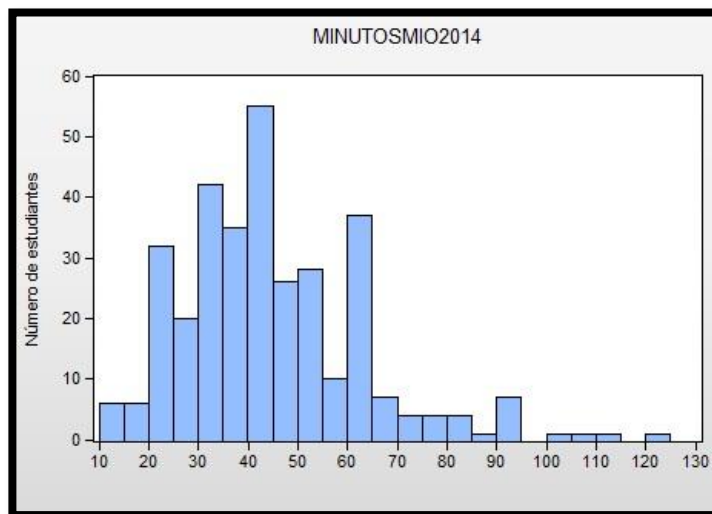
- El tiempo una vez abordado el bus, hasta la llegada a la Universidad, pasó de 30.10 en promedio a 42.55 minutos. Aumentó 12.46 minutos, un 41.4%.

Gráfico 11. Histograma minutos bus tradicional año 2009.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Gráfico 12. Histograma minutos MIO año 2014.



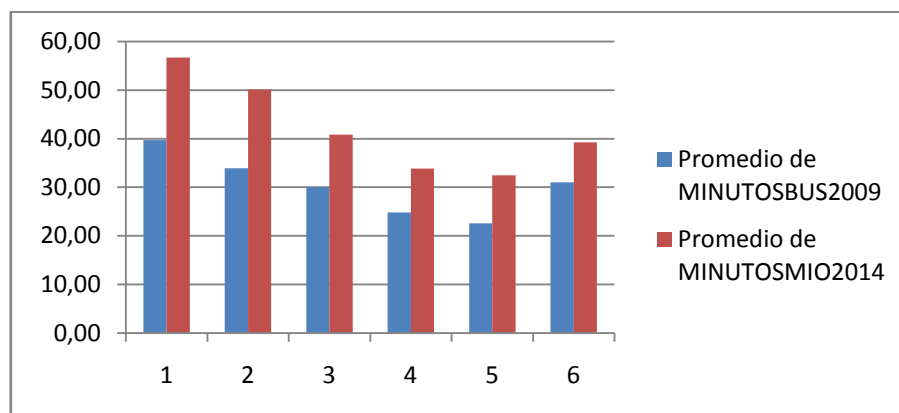
Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Cuadro 9. Tiempo promedio (minutos) Bus tradicional 2009 y MIO 2014 por estrato socioeconómico.

ESTRATO	2009	2014	DIFERENCIA	DIFERENCIA (%)
1	39,71	56,71	17,00	42.8%
2	33,90	50,12	16,21	47.8%
3	30,06	40,81	10,75	35.8%
4	24,84	33,86	9,02	36.3%
5	22,60	32,44	9,84	43.5%
6	31,00	39,25	8,25	26.6%
TOTAL	30,10	42,55	12,46	41.4%

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Gráfico 13. Tiempo promedio (minutos) Bus tradicional 2009 y MIO 2014 por estrato socioeconómico.

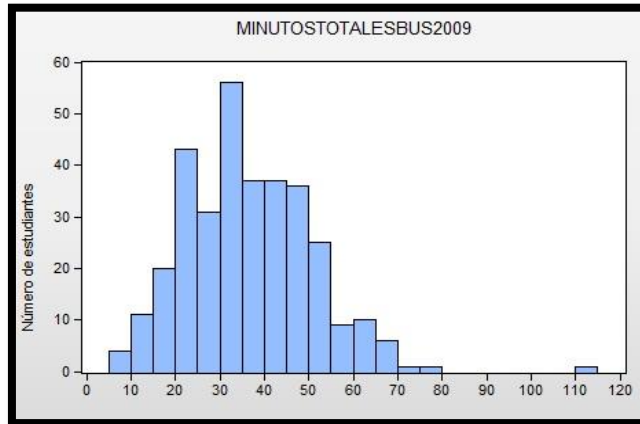


Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Donde puede verse que, el estrato más afectado por este aumento del tiempo es el estrato 1, con 17 minutos en promedio, mientras que el menos afectado fue el estrato 6 con 8.25 minutos en promedio. En términos de incremento porcentual, puede verse que el estrato 2 y 1 fueron los más afectados con aumentos del 47.8% y 42.8% respectivamente y por encima del incremento porcentual en promedio. Por otro lado, el estrato 6 resultó ser el menos afectado con la cifra más por debajo del promedio, 26.6% de incremento.

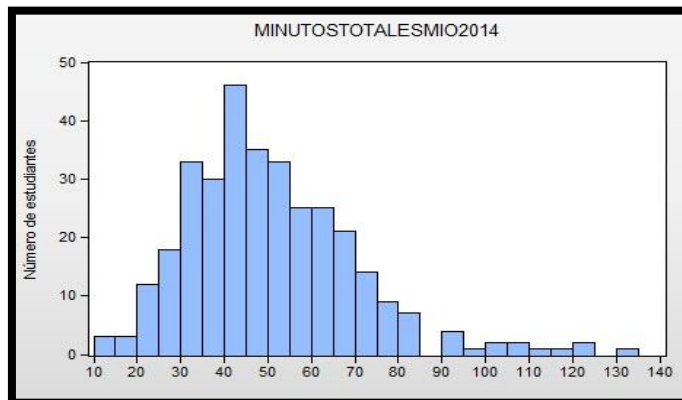
- Según la encuesta, el tiempo de viaje de los estudiantes en todo el trayecto desde salir de la casa hasta llegar a la Universidad del Valle, pasó de 35 a 49 minutos en promedio. Aumentó 14 minutos un 41%.

Gráfico 14. Histograma tiempo total de viaje bus tradicional año 2009.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Gráfico 15. Histograma tiempo total de viaje MIO año 2009.



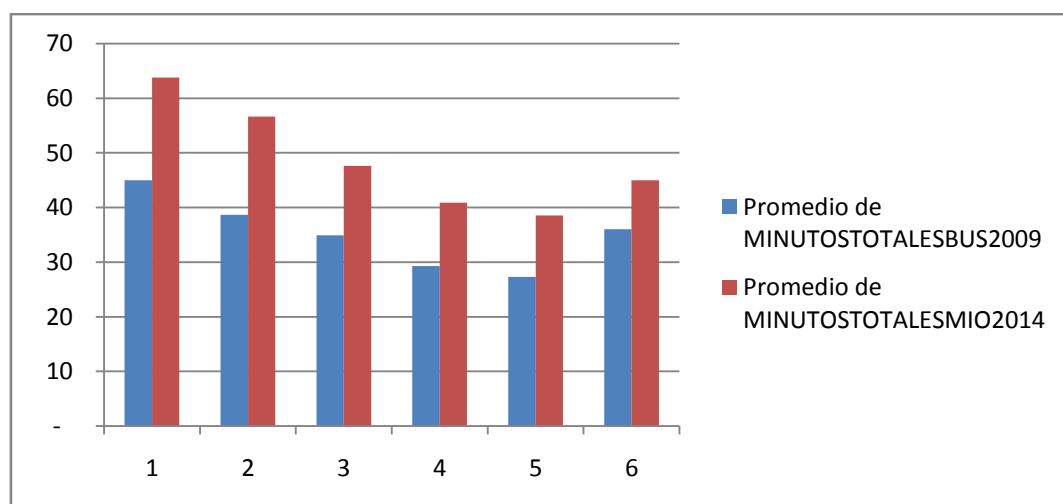
Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Cuadro 10. Tiempos de desplazamiento promedio (minutos) por estrato socioeconómico.

ESTRATO	2009	2014	DIFERENCIA	DIFERENCIA (%)
1	45	64	19	42.2%
2	39	57	18	46.2%
3	35	48	13	37.1%
4	29	41	12	41.4%
5	27	39	11	44.4%
6	36	45	9	25%
TOTAL	35	49	14	41.06%

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Gráfico 16. Tiempos de desplazamiento promedio por estrato socioeconómico.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Donde puede verse que los estratos más afectados negativamente por los aumentos de tiempo de desplazamiento fueron el 1 y 2 con 19 y 18 minutos de aumento respectivamente. Por otro lado, por incremento porcentual se tiene que el estrato 2 presentó un incremento del 46.2%, el más afectado de los estratos, y con la cifra más alta por encima del promedio.

3.3 COSTO GENERALIZADO DE VIAJE

Ya con los tiempos de desplazamiento de los estudiantes, se procede a convertir los tiempos en dinero de la siguiente manera, como dicta el siguiente ejemplo:

ENCUESTA #1

Sexo: Masculino.

Estrato: 4.

Barrio: Santa Anita. **Cll o Dg:** 12B. **Kr o Tv:** 59.

Tipo de vivienda: Propia.

Número de personas que habitan la vivienda: 3.

Ingresos promedio del hogar por mes: \$2.000.000.

Gastos promedio del hogar por mes: \$1.000.000.

BUS TRADICIONAL 2009

COSTO GENERALIZADO HACIA LA UNIVERSIDAD:

Hora salida de la casa: 6:50 AM.

Hora llegada a la Universidad: 7:00 AM.

Tiempo total de viaje²⁵ (Tiempo promedio, ya que el tiempo exacto es difícil de recordar): 10 Minutos.

Dinero gastado para llegar a la Universidad: \$1600. (Tener en cuenta precios constantes de 2014)

SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO MIO 2014

COSTO GENERALIZADO HACIA LA UNIVERSIDAD:

Hora salida de la casa: 6:30 AM.

Hora llegada a la Universidad: 7:00 AM.

Tiempo total de viaje²⁶: 30 Minutos.

Dinero gastado para llegar a la Universidad: \$1600.

Para transformar esos 10 y 30 minutos en dinero, se debe tener en cuenta el costo del tiempo de viaje por pasajero/hora anunciado en el documento CONPES 3504 (2007), que es el valor de tiempo utilizado para medir de manera oficial los beneficios que traería el Masivo en la ciudad de Santiago de Cali, según sus creadores.

Este valor social del tiempo es de \$1839²⁷ y así fue obtenido de la siguiente manera, según el documento:

²⁵ Incluida caminata y posibles transbordos.

²⁶ Incluida caminata y posibles transbordos.

²⁷ Pesos colombianos del 2007.

$$CTV = 0.3 (IP)(SMM)/H$$

Donde:

CTV: Costo del tiempo de viaje por pasajero/hora.

IP: Ingreso promedio, en salarios mínimos legales mensuales. Para el SITM MIO, se estimó que el ingreso promedio de los usuarios del transporte público de la ciudad equivale a 1,5 salarios mínimos mensuales.

SMM: Salario mínimo mensual.

H: Horas efectivamente trabajadas por mes, estimadas en 168 horas.

Factor 0.3: Corresponde al criterio de considerar el 30% como la parte del tiempo ahorrado que tiene un uso económico alternativo.²⁸

Ya con el valor \$1839 se procede y suponiendo el mismo valor presente:

Cuadro 11. Ejemplo.

	BUS TRADICIONAL (2009)	MIO (2014)
HORA SALIDA DE CASA	6:50 A.M.	6:30 A.M.
HORA LLEGADA A UNIVERSIDAD	7:00 A.M.	7:00 A.M.
TIEMPO TOTAL DE DESPLAZAMIENTO²⁹	10 minutos	30 minutos
VALOR SOCIAL DEL TIEMPO³⁰	\$1839	\$1839
COSTO GENERALIZADO DE VIAJE³¹	\$1906.5	\$2519.5

Fuente: Autor.

De esta manera, se tiene que para este estudiante ir a su Universidad en 2009 le costaba (en precios constantes de 2014) \$1906.5 pesos en bus tradicional y, en el año 2014, en MIO le cuesta \$2519.5 pesos. El pasar de bus tradicional a MIO le reporta una pérdida no percibida³² de \$613 al día por viajar de su casa a la Universidad del Valle (32.2% de incremento por viaje realizado). Lo que demostraría una pérdida económica en este estudiante.

El mismo ejercicio se realizó con toda la muestra para demostrar la pérdida económica vía costo generalizado de viaje. Uno de los inconvenientes que se presentó fue que la gente no recordaba exactamente sus horarios de salida y de

²⁸ Fuente: Documento CONPES 3504.

²⁹ El tiempo de desplazamiento incluye: Tiempo de caminata total, transbordos (si los llega a haber), tiempo en el bus.

³⁰ Fuente: Steer Davies Gleave - Evaluación de impactos socioeconómicos de corto plazo del Sistema Integrado de Transporte Masivo de Cali. Informe para MetroCali S.A.

³¹ Incluido valor del pasaje: \$1600.

³² Lo que percibe el estudiante es la pérdida de tiempo, no su costo monetario.

llegadas del último viaje realizado en el año 2009 hacia la Universidad, al igual que el valor del pasaje para ese año, por lo que se propuso preguntar por el tiempo promedio pero que sea igual de válido para su posterior comparación con el tiempo presente 2014 y además determinar el valor del pasaje del 2009 en \$1500, que fue el valor del pasaje con el que arrancó el SITM MIO en aquel año.

Para la correcta comparación, fue necesario traer todos los costos a valor presente, se utilizó el I.P.C. de la ciudad de Cali³³ como tasa para este procedimiento:

Fórmula utilizada:

$$\text{Valor presente} = \text{Valor pasado} * (1 + \text{IPC})$$

Cuadro 12. Valor del pasaje en colectivo tradicional de 2009 a precios constantes de 2014.

AÑO	2009	2010	2011	2012	2013	2014
IPC (%)	1,2	2,46	3,19	1,89	1,74	3,79
IPC/100%	0,012	0,0246	0,0319	0,0189	0,0174	0,0379
VALOR (\$)	1500	1536,9	1585,92711	1615,90113	1644,01781	1706,32609

Fuente: Autor.

Cuadro 13. Valor del pasaje en colectivo tradicional de 2009 a precios constantes de 2014 (Pasaje Jeep + pasaje bus).

AÑO	2009	2010	2011	2012	2013	2014
IPC (%)	1,2	2,46	3,19	1,89	1,74	3,79
IPC/100%	0,012	0,0246	0,0319	0,0189	0,0174	0,0379
VALOR (\$)	2500	2561,5	2643,21185	2693,16855	2740,02969	2843,876812

Fuente: Autor.

Cuadro 14. Valor subjetivo del tiempo de 2007 a precios constantes de 2014.

AÑO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
IPC (%)	4,99	7,59	1,2	2,46	3,19	1,89	1,74	3,79
IPC/100%	0,0499	0,0759	0,012	0,0246	0,0319	0,0189	0,0174	0,0379
VALOR (\$)	1839	1979,5801	2002,32306	2051,58021	2117,02562	2157,0374	2194,56985	2277,7440

Fuente: Autor.

Por otro lado, para complementar el ejercicio, se adicionó otro tipo de preguntas para demostrar los impactos en la calidad de vida de los estudiantes por la

³³ Fuente: Banco de la República.

implementación del Sistema Integrado de Transporte Masivo MIO, para que además de tener el aumento en el costo generalizado de viaje, también se pueda contar con otros indicadores de bienestar.

Debe tenerse en cuenta que el valor subjetivo del tiempo tomado para este trabajo es de \$1839 del año 2007, este debió traerse a valor presente neto, al igual que el valor del pasaje del año 2009. Todo esto para su correcta comparación con las cifras del año 2015. Siguiendo la metodología de Steer Davies Gleave (2013), se utiliza el crecimiento porcentual anual del IPC del DANE, para obtener los valores de los costos totales de viaje del año 2009 en precios constantes del 2014.

Demostrado que el costo generalizado de viaje ha aumentado gracias al cambio de bus tradicional al MIO, ¿cuáles estudiantes se ven más afectados por este incremento en el costo generalizado de viaje?, ¿qué condiciones socioeconómicas hacen que se agudice más o menos el problema de movilidad de los estudiantes?, ¿los estudiantes de qué estrato 1 se ven van más afectados?, o ¿lo que determina que un estudiante se vea más afectado por el incremento del costo generalizado es la ubicación geográfica de su casa con respecto a la ubicación de la Universidad?. Determinar cuáles estudiantes son los más afectados una vez se demuestre que el costo ha aumentado complementa esta investigación en el marco socioeconómico y da una luz sobre cómo se afecta el bienestar de los estudiantes de la Universidad del Valle dado un aumento del costo generalizado de viaje.

Luego de revisar los datos y una vez obtenido el costo generalizado de viaje de utilizar MIO, se comparó con el costo generalizado de viaje por viajar en sistema tradicional colectivo. Se compara el sistema actual el sistema antiguo. ¿Cuánto costaba hacer el mismo viaje anteriormente? Convirtiendo el tiempo total de desplazamiento en dinero.

De manera formal, el costo generalizado de viaje se define de la siguiente manera:

$$g = p + vt + \theta^{34}$$

Donde:

g : Costo generalizado de viaje (en la bibliografía lo denominan precio generalizado para evitar confusiones con costes de transporte).

p : Componentes monetarios del viaje. En este caso, es el valor del pasaje.

³⁴ Fuente: De Rus, Ginés; Campos, Javier; Nombela, Gustavo. Economía del transporte. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Antoni Bosh Editor. 2003. Página 137.

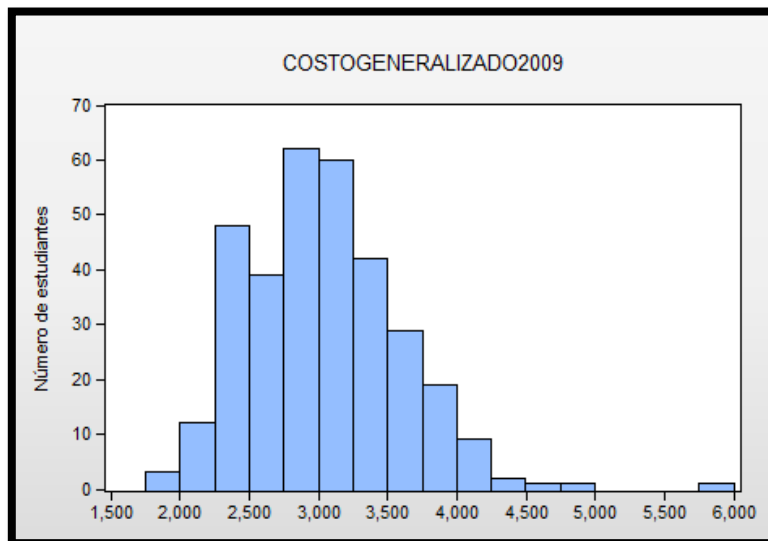
vt : Valor del tiempo total empleado en el viaje. En este caso, es el tiempo total de desplazamiento multiplicado por el valor subjetivo del tiempo.

θ : Valoración monetaria del resto de elementos cualitativos que intervienen en la decisión de tomar X o Y servicio de transporte. Es importante aclarar que *“suele resultar muy difícil cuantificar θ de forma objetiva con el fin de hacer comparaciones válidas entre individuos. Por esta razón, estos aspectos cualitativos suelen omitirse en el análisis”*³⁵.

Así las cosas, lo que se encontró en la encuesta con respecto al costo generalizado de viaje, fue lo siguiente:

- En 2009 el costo generalizado de viaje de los estudiantes de la Universidad del Valle por viajar en bus tradicional fue en promedio de \$3040 y para 2014, utilizando el MIO fue en promedio de \$3476 pesos. Aumentó en promedio \$436 pesos por viaje, un 14.3%.

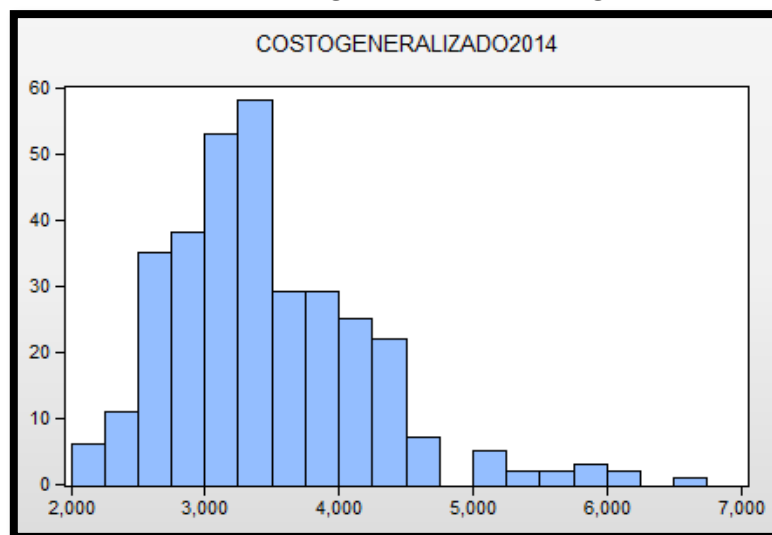
Gráfico 17. Histograma Costo generalizado de viaje bus tradicional 2009.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

³⁵ Fuente: De Rus, Ginés; Campos, Javier; Nombela, Gustavo. Economía del transporte. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Antoni Bosh Editor. 2003. Página 137.

Gráfico 18. Histograma costo generalizado de viaje 2014.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Costo generalizado de viaje por estrato socioeconómico:

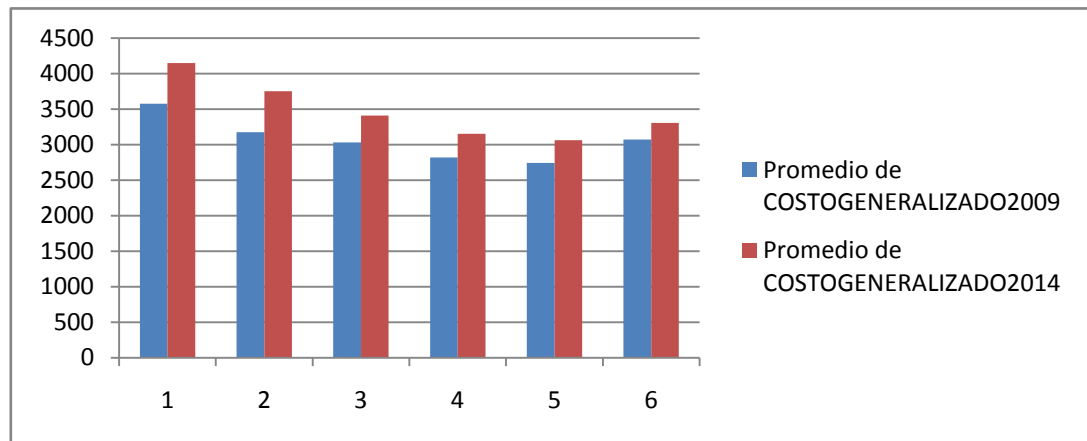
Se realizó ésta clasificación con el propósito de determinar qué estrato socioeconómico se ve más afectado por incrementos en costo generalizado de viaje. Se obtuvo los siguientes resultados:

Cuadro 15. Promedio costo generalizado de viaje por estrato socioeconómico.

ESTRATO	2009 (Pesos de 2014)	2014 (Pesos de 2014)	DIFERENCIA (Pesos de 2014)	DIFERENCIA (%)
1	3577	4146	569	15.9%
2	3174	3751	577	18.1%
3	3031	3408	377	12.4%
4	2818	3151	334	11.8%
5	2742	3064	322	11.7%
6	3073	3309	236	7.7%
TOTAL	3040	3476	436	14.3%

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Gráfico 19. Promedio costo generalizado de viaje por estrato socioeconómico.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Donde puede observarse que los estudiantes de estrato 2, registraron un incremento en sus costos de viaje de \$577, seguidos por los de estrato 1, con un incremento de \$569 por viaje realizado desde la casa hasta la Universidad. Donde los estratos bajos fueron los que más registraron aumentos.

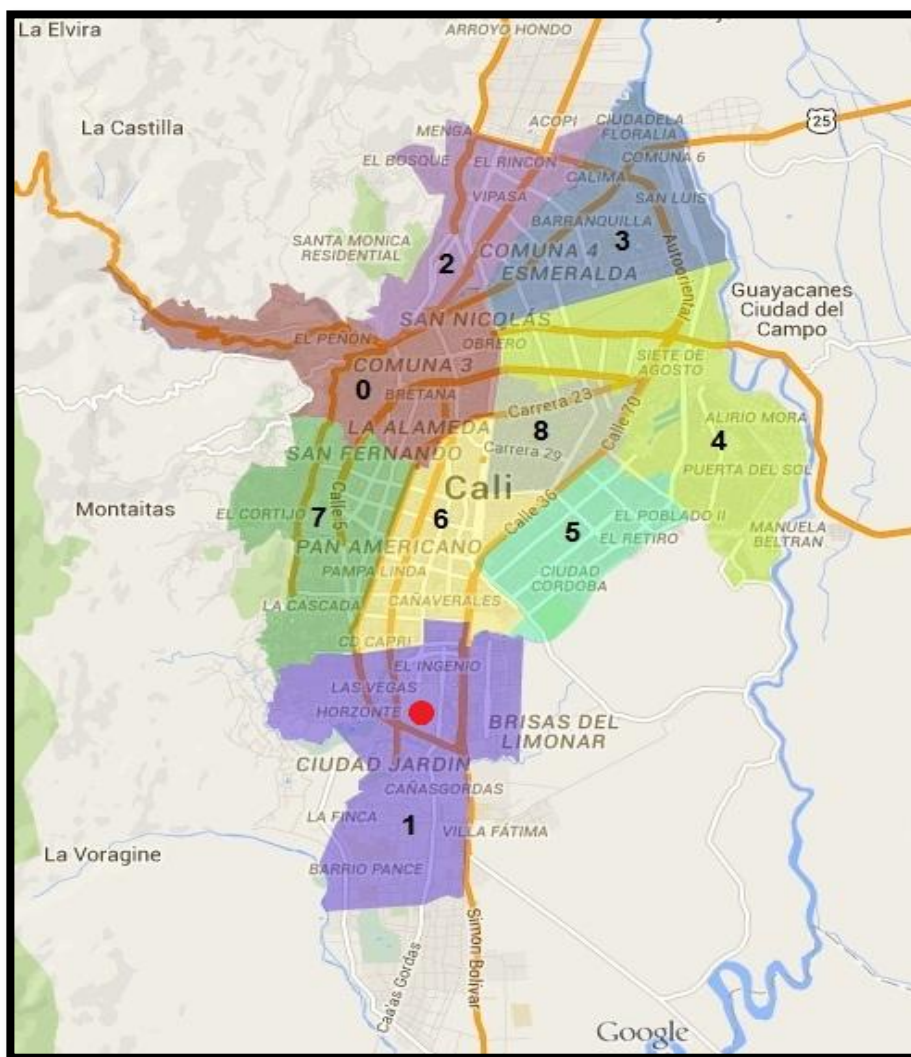
En términos porcentuales, los estratos 1 y 2, registraron incrementos en el costo generalizado de viaje promedio de 15.9% y 18.1% respectivamente. Cifras por encima del incremento promedio del 14% para todos los estratos.

Así las cosas, queda entonces demostrado que los estratos 1 y 2 son los más afectados por el cambio de transporte colectivo tradicional a MIO, porque aparte de tener más bajos ingresos (Ver Cuadro 3), el incremento en el costo generalizado de viaje fue más alto. Ahora bien, el programa académico que más tiene estudiantes viviendo en estos estratos es Ingeniería de Sistemas con un 61.1% de estudiantes en estrato 2.

3.4 ANÁLISIS POR ESTRATOS Y ZONAS

Se demostró que los estratos 1 y 2 son los estratos más afectados por el cambio de sistema de transporte colectivo tradicional a MIO (en aumentos de tiempo promedio de desplazamientos y costo generalizado de viaje). Ahora bien, dentro de los mismos y en el resto de estratos, ¿qué zonas de la ciudad son las más afectadas? Metrocali S.A. dividió a Cali por zonas y así ha establecido de una manera clara sus rutas desde su origen hasta su destino. A continuación se presentan las zonas:

Mapa 1. División de Cali en Zonas por Metrocali S.A.



Fuente: Metrocali S.A. y Google Maps.

Donde el punto rojo es el destino común de todos los estudiantes, la Universidad del Valle (Meléndez), ubicada en la Calle 13 #100-00 y el nombre de las zonas son los siguientes:

- Zona 0: Centro.
- Zona 1: Universidades.
- Zona 2: Menga.
- Zona 3: Chiminangos.
- Zona 4: Andrés Sanín.
- Zona 5: Aguablanca.
- Zona 6: Guadalupe.³⁶
- Zona 7: Cañaveralejo.
- Zona 8: Julio Rincón.³⁷

De esta manera, se entiende que la ruta P10A, por ejemplo, va de la zona 1 a la 0 y viceversa. Es decir, comunica Universidades con el Centro.

Es importante resaltar que existen diferencias dentro de los mismos estratos, no es lo mismo el estrato 1 de la Zona 4 que el estrato 1 de la Zona 7.

3.4.1 ESTRATO 1

A continuación se presenta el análisis para el estrato 1:

Cuadro 16. Tiempo total minutos promedio de desplazamientos Estrato 1 por Zonas MIO.

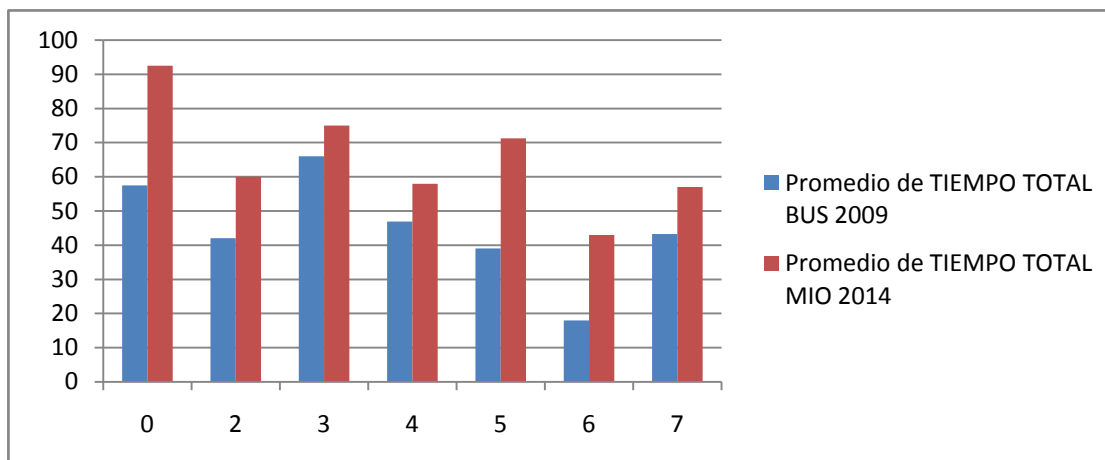
ZONA MIO	2009	2014	DIFERENCIA	DIFERENCIA (%)
0	58	93	35	60.3%
2	42	60	18	42.9%
3	66	75	9	13.6%
4	47	58	11	23.4%
5	39	71	32	82.1%
6	18	43	25	238%
7	43	57	14	32.6%
TOTAL	45	64	19	42.2%

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

³⁶ La Zona 6 en el mapa esquemático del MIO está adjunta a la Zona 7. Se dejan 9 zonas para no aglomerar a la población y tener más variabilidad.

³⁷ La Zona 8 en el mapa esquemático del MIO está adjunta a la Zona 8. e dejan 9 zonas para no aglomerar a la población y tener más variabilidad.

Gráfico 20. Tiempo total minutos promedio de desplazamientos Estrato 1 por Zonas MIO.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Como puede verse en el Cuadro 16, dentro del Estrato 1, las Zonas 0 (Centro) y 5 (Aguablanca) son las que más sufrieron aumentos de tiempo de desplazamiento en promedio con 35 y 32 minutos respectivamente. A partir de ahí, le siguen en orden descendente; la Zona 6 (Guadalupe), con 25 minutos; la Zona 2 (Menga), con 18 minutos; la Zona 7 (Cañaveralejo), con 14 minutos, la Zona 4 (Andrés Sanín), con 11 minutos y la Zona 3 (Chiminangos), con un aumento de tiempo en promedio de 9 minutos.

Por el lado de los incrementos porcentuales, se tiene que la Zona 6 presentó un aumento del 238% en el tiempo promedio de desplazamientos al pasar de 18 a 43 minutos por viaje. Cifra muy por encima del incremento porcentual promedio de 42.2%.

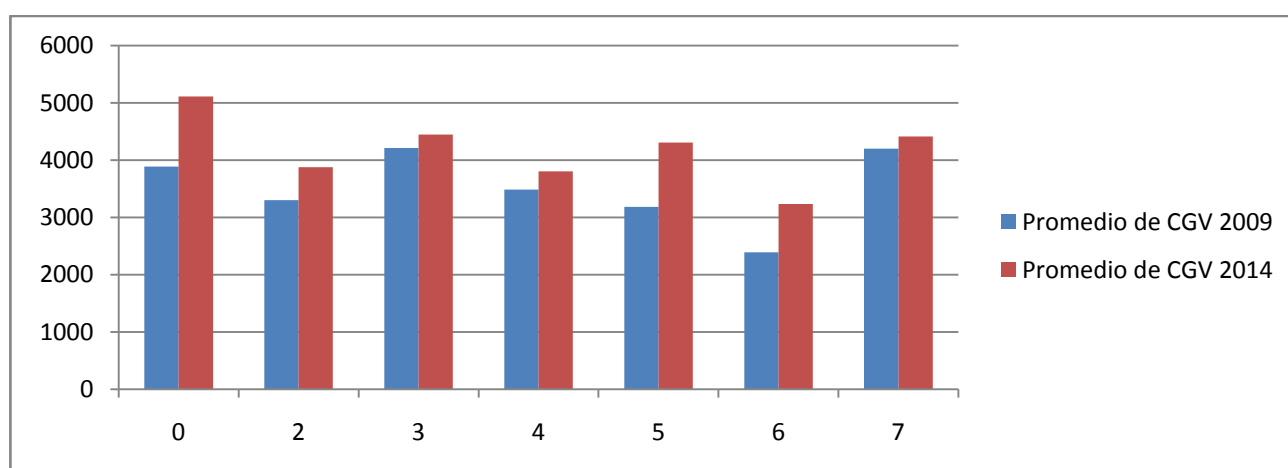
Se procede a analizar lo ocurrido por el lado del costo generalizado de viaje promedio por zonas:

Cuadro 17. Costo generalizado de viaje promedio Estrato 1 por Zonas MIO.

ZONA MIO	2009 (PESOS DE 2014)	2014 (PESOS DE 2014)	DIFERENCIA	DIFERENCIA (%)
0	3889	5112	1223	31.4%
2	3301	3878	577	17.5%
3	4212	4448	236	5.6%
4	3486	3802	316	9.1%
5	3187	4305	1118	35.1%
6	2389	3233	843	35.3%
7	4202	4414	213	5%
TOTAL	3577	4146	569	15.9%

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Gráfico 21. Costo generalizado de viaje (CGV) promedio Estrato 1 por Zonas MIO.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Por el lado del costo generalizado de viaje, puede verse un aumento de \$1223 para la Zona 0 y \$1118 para la Zona 5 por viaje realizado. Son las dos Zonas que sobrepasaron la barrera de los \$1000, algo importante para considerar. En general, el estrato 1 registró aumentos de esta variable en todas las Zonas en las que está presente. Al revisar la base de datos, en la Zona 0 se encontró a dos estudiantes del barrio Terrón Colorado, a los cuales este incremento de costo por viaje realizado desde sus casas a la Universidad puede ser bastante perjudicial desde el punto de vista económico. Suponiendo que desde la Universidad hasta sus hogares se presenta el mismo incremento de costo generalizado de viaje, se puede pensar en un efecto dos veces más perjudicial (\$2226 de incremento por día).

Analizando los incrementos porcentuales del Cuadro 17, puede verse que las Zonas más afectadas fueron la 6 (Guadalupe), 5 (Aguablanca) y 0 (Centro), con 35.2%, 35.1% y 31.4% por viaje. Porcentajes muy por encima del promedio de 15.9% de incremento en el estrato estudiado.

3.4.2 ESTRATO 2

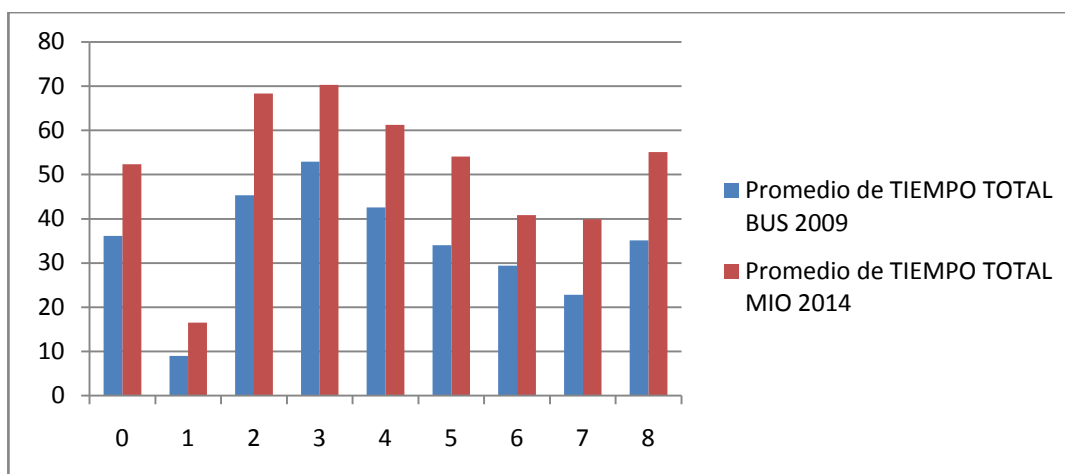
Se presenta a continuación, el análisis del estrato 2:

Cuadro 28. Tiempo total de desplazamientos en minutos promedio Estrato 2 por Zonas MIO.

ZONA MIO	2009	2014	DIFERENCIA	DIFERENCIA (%)
0	36	52	16	44.4%
1	9	17	8	88.9%
2	45	68	23	51.1%
3	53	70	17	32.1%
4	43	61	19	41.9%
5	34	54	20	58.8%
6	29	41	11	41.4%
7	23	40	17	73.9%
8	35	55	20	57.1%
TOTAL	39	57	18	46.2%

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Gráfico 22. Tiempo total de desplazamientos en minutos promedio Estrato 2 por Zonas MIO.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Para el estrato 2, las Zonas que presentaron un mayor incremento en el tiempo promedio de desplazamiento, fueron las Zonas 2, con 23 minutos; la 5 y 8, con 20 minutos de incremento cada una. Así las cosas, la Zona Menga, Aguablanca y Julio Rincón fueron las más afectadas en tiempos de desplazamientos, aunque es necesario aclarar que la Zona 4 (Andrés Sanín) también sufrió un incremento importante de 19 minutos en promedio, seguida de las Zonas 3 (Chiminangos) y 7 (Cañaveralejo) con 17 minutos en promedio cada una.

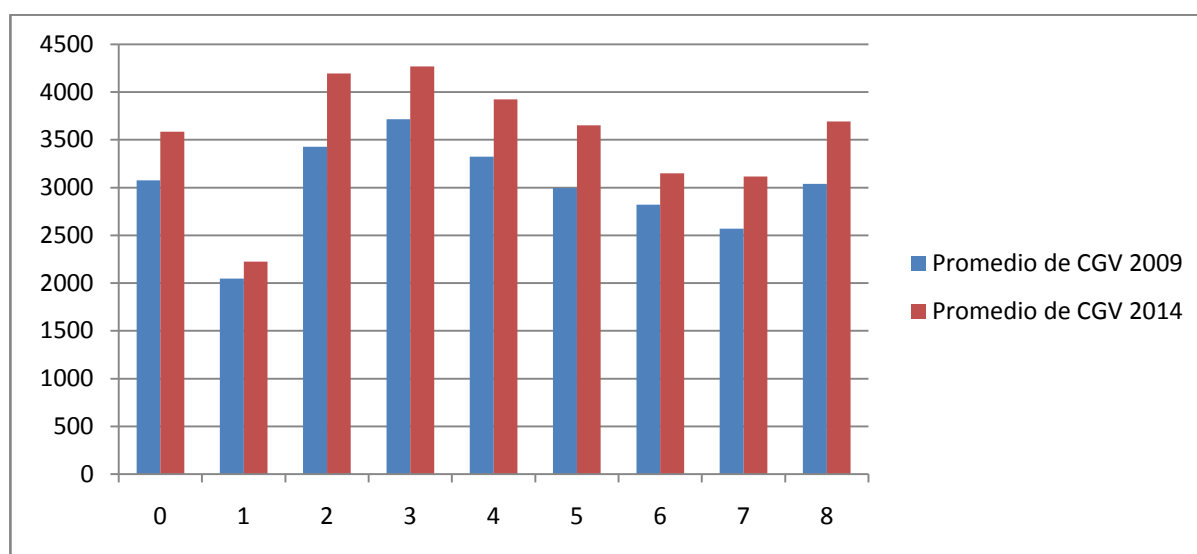
Ahora bien, por el lado de los incrementos porcentuales, puede verse claramente de que a pesar de que la diferencia de tiempo entre 2014 y 2009 fue de 8 minutos, la Zona 1 registró un incremento porcentual del 88.9%, muy por encima del 42.2% del promedio del estrato. Lo preocupante de este incremento es que se presenta en la misma Zona 1, debido a la ubicación de la Universidad al sur de la ciudad.

Cuadro 19. Costo generalizado de viaje promedio Estrato 2 por Zonas MIO.

ZONA MIO	2009 (PESOS DE 2014)	2014 (PESOS DE 2014)	DIFERENCIA	DIFERENCIA (%)
0	3077	3587	510	16.6%
1	2048	2226	179	8.7%
2	3427	4194	767	22.4%
3	3717	4270	553	14.9%
4	3323	3925	602	18.1%
5	2997	3652	655	21.9%
6	2822	3149	327	11.6%
7	2572	3115	543	21.1%
8	3038	3692	653	21.5%
TOTAL	3174	3751	577	18.2%

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Gráfico 23. Costo generalizado de viaje promedio Estrato 2 por Zonas MIO.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Para el costo generalizado de viaje, puede verse que en promedio, la Zona que registró un mayor incremento fue la Zona 2 (Menga) con \$767 pesos por viaje, seguida de la Zona 5 (Aguablanca) con un incremento de \$655 y la Zona 8 (Julio Rincón) con \$653. De ahí, otra zona afectada es la Zona 4 (Andrés Sanín) con un incremento de \$602 pesos en promedio.

Por el lado de incremento porcentual, se tiene que la zona más afectada por el cambio de sistema de transporte, fue la Zona 2 (Menga); con un 22.4% de

incremento en el costo promedio por viaje, por encima del 18.2% del promedio del estrato.

3.4.3. ESTRATO 3

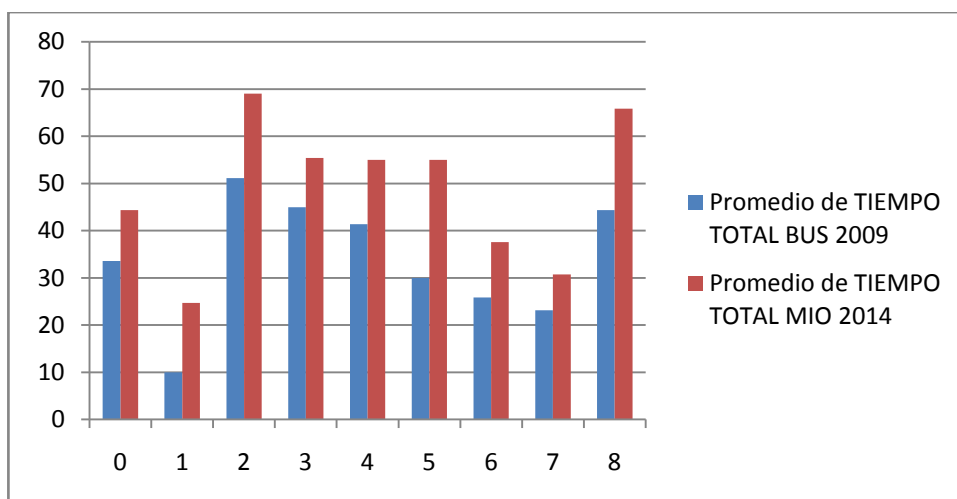
Por el estrato 3, se tiene que:

Cuadro 20. Tiempo total de desplazamientos en minutos promedio Estrato 3 por Zonas MIO.

ZONA MIO	2009	2014	DIFERENCIA	DIFERENCIA (%)
0	34	44	11	29.4%
1	10	25	15	250%
2	51	69	18	35.3%
3	45	55	10	22.2%
4	41	55	14	34.1%
5	30	55	25	83.3%
6	26	38	12	46.2%
7	23	31	8	34.8%
8	44	66	21	50%
TOTAL	35	48	13	37.1%

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Gráfico 24. Tiempo total de desplazamientos en minutos promedio Estrato 3 por Zonas MIO.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Por diferencia de tiempo total en promedio, se tiene que la zona que presentó mayor aumento de tiempo de desplazamiento fue la Zona 5 (Aguablanca) con un

aumento de 25 minutos con respecto a los 13 minutos del promedio total. La zona menos afectada fue la 7 con un incremento de 8 minutos por viaje en promedio.

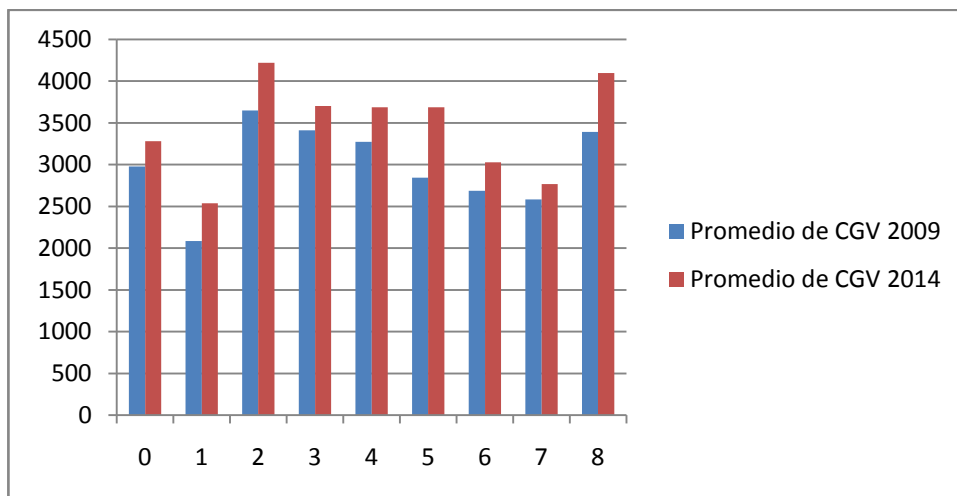
Por el lado de incrementos porcentuales se tiene una situación particular con la Zona 1 (Valle del Lili) que presentó un incremento en el tiempo total de desplazamiento promedio de 250% estando en la misma Zona en la que está ubicada la Universidad del Valle. El promedio de incremento porcentual fue de un 37.1% para el estrato en general. La zona que presentó un menor incremento fue la Zona 3 (Chiminangos) con un 22.2%, curiosamente ésta es una zona bastante alejada del destino común de todos los estudiantes (ver Mapa 1).

Cuadro 21. Costo generalizado de viaje promedio Estrato 3 por Zonas MIO.

ZONA MIO	2009 (PESOS DE 2014)	2014 (PESOS DE 2014)	DIFERENCIA	DIFERENCIA (%)
0	2979	3282	303	10.2%
1	2086	2537	451	21.6%
2	3648	4220	572	15.7%
3	3413	3704	291	8.5%
4	3275	3688	413	12.6%
5	2845	3688	843	29.6%
6	2688	3027	339	12.6%
7	2583	2766	183	7.1%
8	3390	4099	709	20.9%
TOTAL	3031	3408	377	12.4%

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Gráfico 25. Costo generalizado de viaje promedio Estrato 3 por Zonas MIO.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Analizando el Cuadro 21, se tiene por diferencia, que la zona que presentó un mayor aumento del costo generalizado de viaje fue la Zona 5 (Aguablanca) con un incremento de \$843 pesos por viaje realizado, cifra por encima del promedio del estrato en general (\$377). Ahora bien, la zona menos afectada fue la Zona 7 (Cañaveralejo) con un incremento de \$183.

Por el lado de los incrementos porcentuales, se tiene que la Zona 5 fue la más afectada, con un incremento del 29.6% en el costo generalizado de viaje. La zona menos afectada fue la Zona 7, con un incremento del 7.1%. EL incremento promedio de el estrato 3 fue del 12.4%.

3.4.4 ESTRATO 4

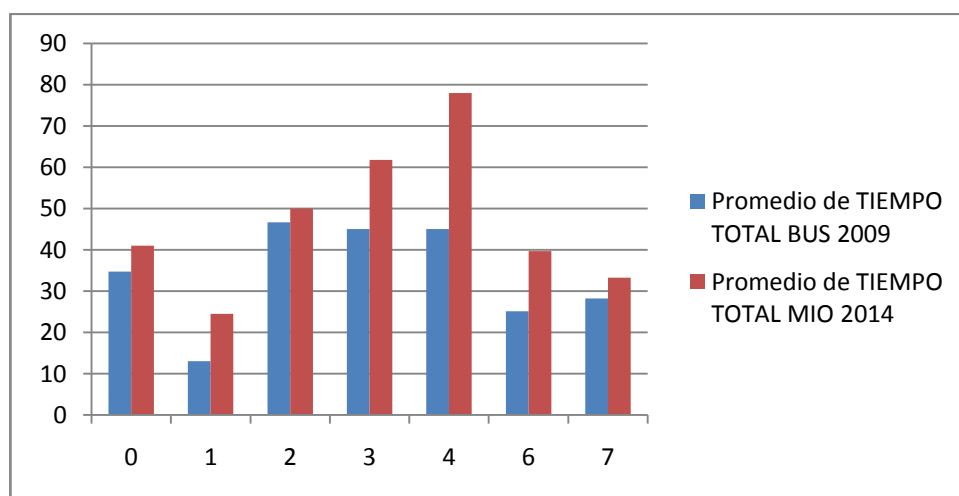
Análisis del estrato 4:

Cuadro 22. Tiempo total de desplazamientos en minutos promedio Estrato 4 por Zonas MIO.

ZONA MIO	2009	2014	DIFERENCIA	DIFERENCIA (%)
0	35	41	6	17.1%
1	13	25	12	92.3%
2	47	50	3	6.4%
3	45	62	17	37.8%
4	45	78	33	73.3%
6	25	40	15	60%
7	28	33	5	17.9
TOTAL	29	41	12	41.4%

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Gráfico 26. Tiempo total de desplazamientos en minutos promedio Estrato 4 por Zonas MIO.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Analizando el Cuadro 22, puede verse que por diferencia, la zona que más presentó incremento de tiempo, fue la Zona 4 con un incremento de 33 minutos, mientras que la Zona 2, sólo tuvo un incremento de 2 minutos en promedio por viaje realizado. El promedio de incremento de tiempo fue de 12 minutos.

Por otra parte, por incremento porcentual se tiene que la zona más afectada fue la Zona 1, con un incremento del 92.3% por viaje realizado; mientras que la Zona 2,

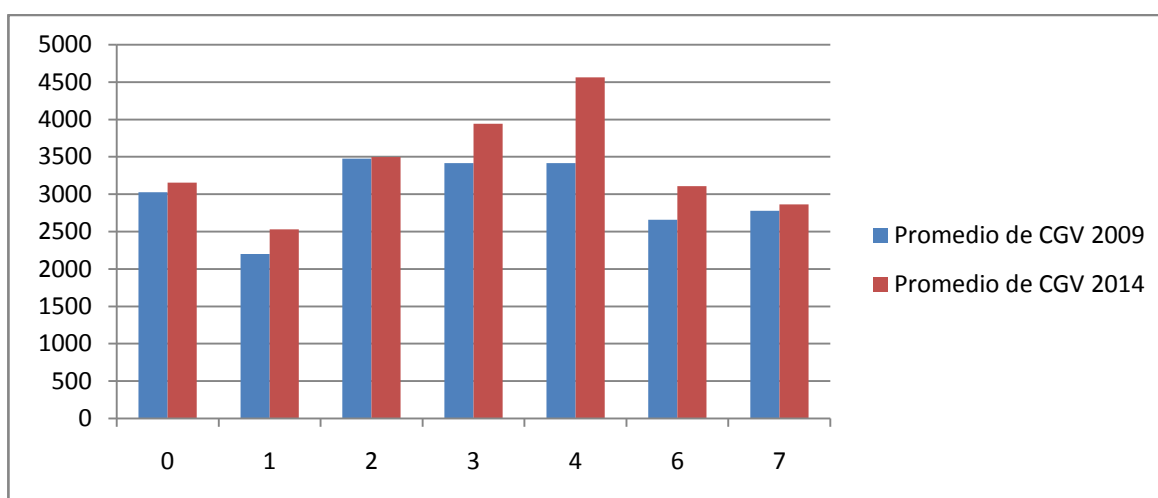
fue la menos afecta con un incremento del 6.4% del tiempo. El promedio de incremento del estrato 4, fue de 41.4%.

Cuadro 23. Costo generalizado de viaje promedio Estrato 4 por Zonas MIO.

ZONA MIO	2009 (PESOS DE 2014)	2014 (PESOS DE 2014)	DIFERENCIA	DIFERENCIA (%)
0	3025	3157	131	4.3%
1	2200	2530	331	15%
2	3478	3498	21	0.06%
3	3415	3944	530	15.5%
4	3415	4561	1147	33.6%
6	2659	3107	448	16.8%
7	2779	2862	84	3%
TOTAL	2818	3151	334	11.8%

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Gráfico 27. Costo generalizado de viaje promedio Estrato 4 por Zonas MIO.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Para el estrato 4, según el Cuadro 23, la zona que presentó por diferencia mayor incremento en el costo generalizado de viaje, fue la Zona 4 (Andrés Sanín), con un incremento de \$1147 por viaje, mientras que la zona menos afectada fue la 2 con \$21 de incremento por viaje. El incremento promedio en el estrato fue de \$344.

Por incrementos porcentuales, se tiene que la Zona 4 fue la más afectada con un incremento del 33.6% en el costo generalizado de viaje, mientras que la menos

afectada, fue la Zona 2 con un incremento del 0.05%. El incremento porcentual promedio del estrato 4 fue del 11.8%.

3.4.5 ESTRATO 5

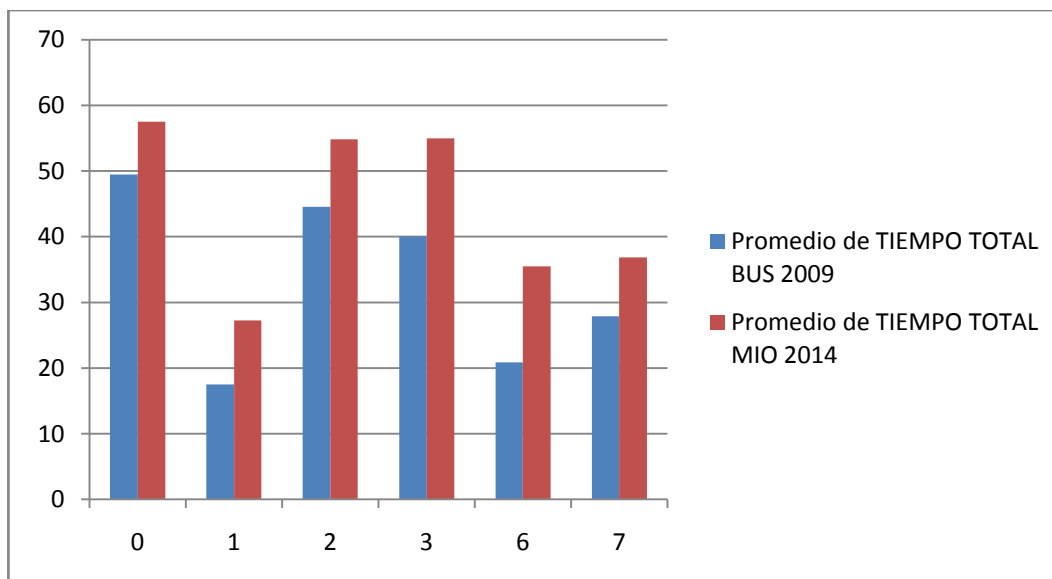
El análisis del estrato 5 es el siguiente:

Cuadro 24. Tiempo total de desplazamientos en minutos promedio Estrato 5 por Zonas MIO.

ZONA MIO	2009	2014	DIFERENCIA	DIFERENCIA (%)
0	50	58	8	16.2%
1	18	27	10	55.7%
2	45	55	10	23.1%
3	40	55	15	37.5%
6	21	35	15	69.9%
7	28	37	9	32.3%
TOTAL	27	39	11	41.3%

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Gráfico 28. Tiempo total de desplazamientos en minutos promedio Estrato 5 por Zonas MIO.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Al analizar el Cuadro 24, se tiene que, por diferencia, la zonas 3 y 6 (Chiminangos y Guadalupe respectivamente) presentaron el mayor incremento de 15 minutos

cada zona, mientras que la Zona 0 fue la menos afectada con un incremento de 8 minutos por viaje. El promedio de aumento de tiempo en el estrato 5, fue de 11 minutos por viaje.

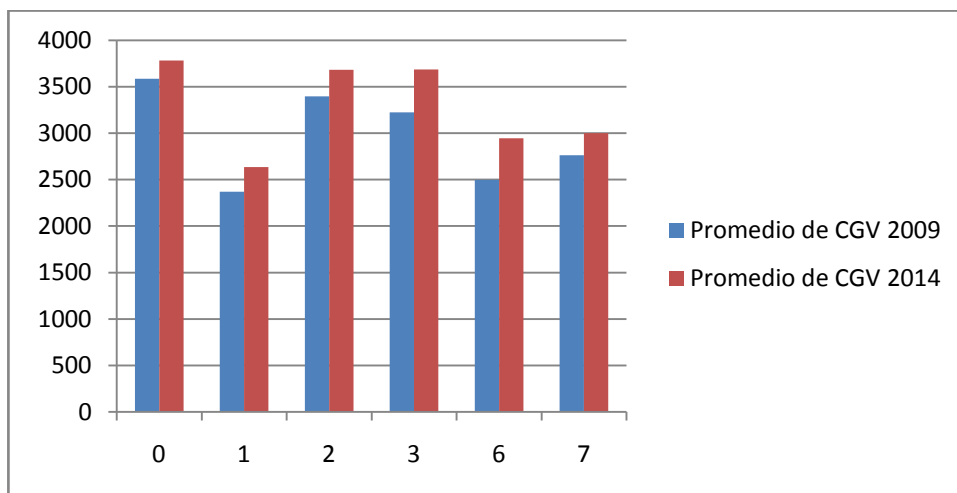
Por incrementos porcentuales, se tiene que la zona más afectada fue la 6 (Guadalupe) con un incremento de tiempo promedio del 69.9% por viaje realizado desde los hogares hasta la Universidad del Valle. Por otro lado, la zona menos afectada fue la Zona 0 con el 16.2% de incremento. El incremento promedio del tiempo de desplazamiento para el estrato 5 fue del 41.3%.

Cuadro 25. Costo generalizado de viaje promedio Estrato 5 por Zonas MIO.

ZONA MIO	2009 (PESOS DE 2014)	2014 (PESOS DE 2014)	DIFERENCIA	DIFERENCIA (%)
0	3585	3783	198	5.5%
1	2370	2635	264	11.1%
2	3398	3683	285	8.4%
3	3225	3688	464	14.4%
6	2499	2947	448	17.9%
7	2764	3000	236	8.5%
TOTAL	2742	3064	322	11.8%

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Gráfico 29. Costo generalizado de viaje promedio Estrato 5 por Zonas MIO.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Analizando el Cuadro 25, puede verse que la Zona 3 (Chiminangos) registró un incremento del costo generalizado de viaje de \$464, siendo la diferencia más alta

por el estrato 5. La menor diferencia la registró la Zona 0, con \$198. La diferencia promedio del estrato fue de \$322.

Por el lado de incrementos porcentuales, se tiene que la Zona 6 presentó el mayor incremento de costo generalizado de viaje, con un 17.9%. La zona que presentó menor incremento fue la Zona 0 con un 5.5%. El incremento promedio del costo generalizado de viaje para el estrato 5 fue de 11.8%.

3.4.6 ESTRATO 6

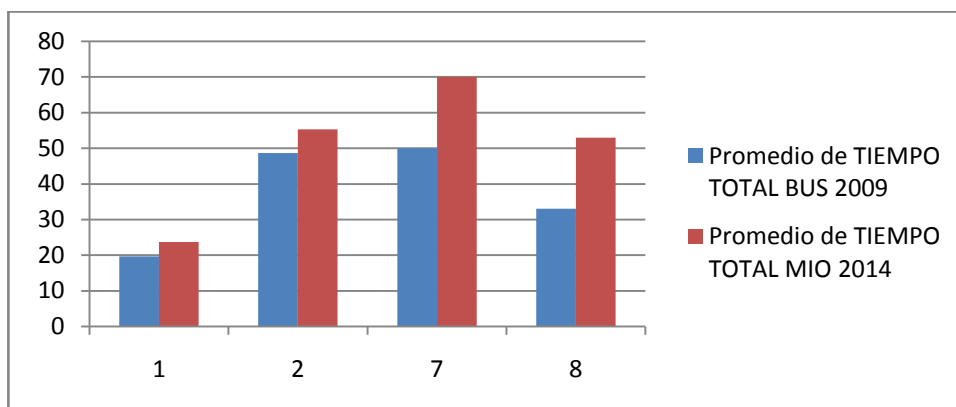
Por último, para el estrato 6 se realizó el siguiente análisis:

Cuadro 26. Tiempo total de desplazamientos en minutos promedio Estrato 6 por Zonas MIO.

ZONA MIO	2009	2014	DIFERENCIA	DIFERENCIA (%)
1	20	24	4	20.3%
2	49	55	7	13.7%
7	50	70	20	40%
8	33	53	20	60.6%
TOTAL	36	45	9	25%

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Gráfico 30. Tiempo total de desplazamientos en minutos promedio Estrato 6 por Zonas MIO.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Analizando el Cuadro 26, se tiene que la zona más afectada tanto por diferencia de tiempo como por incremento porcentual fue la Zona 8, con 20 minutos de

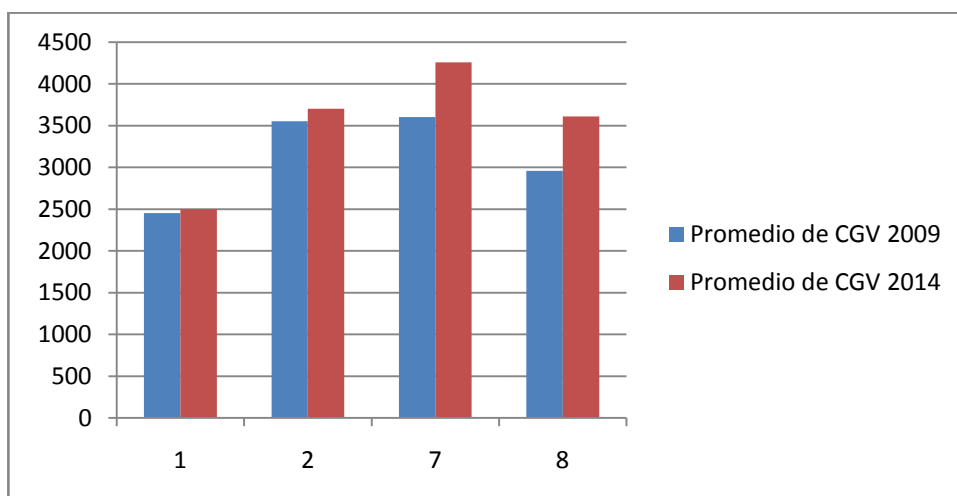
diferencia y un 60.6% de incremento en el tiempo. El incremento promedio del estrato 6 fue de 9 minutos y 25%. La zona menos afectada fue la 1 con 4 minutos de diferencia, pero a nivel porcentual fue la Zona 2 la menos afectada con un 13.7% de incremento de tiempo promedio por viaje.

Cuadro 27. Costo generalizado de viaje promedio Estrato 6 por Zonas MIO.

ZONA MIO	2009 (PESOS DE 2009)	2014 (PESOS DE 2014)	DIFERENCIA	DIFERENCIA (%)
1	2453	2499	46	1.9%
2	3554	3701	147	4.1%
7	3604	4258	653	18.1%
8	2959	3612	653	22.1%
TOTAL	3073	3309	236	7.7%

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Gráfico 31. Costo generalizado de viaje promedio Estrato 6 por Zonas MIO.



Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Al analizar el Cuadro 27, se tiene que por diferencia, las Zonas más afectadas fueron la 7 y la 8 con un aumento del costo generalizado de viaje de \$653, mientras que la Zona menos afectada, fue la 1 con \$46 de incremento. El incremento promedio por diferencia entre un sistema de transporte y otro fue de \$236 por viaje.

Por el lado de incremento porcentual, la Zona más afectada fue la Zona 8 con un incremento del 22.1%, mientras que la Zona 1 fue la menos afectada con un 1.9%

de incremento del costo generalizado de viaje. El incremento porcentual promedio del costo generalizado de viaje para el estrato 6, fue del 7.7%.

3.5 PROYECTO DE COMPRA DE VEHÍCULO EN LAS FAMILIAS DE LOS ESTUDIANTES ENCUESTADOS

- El 63.72% de los estudiantes encuestados no tiene proyecto de compra de vehículo en solitario o por grupo familiar, mientras que el 36.28% si lo tiene. De ese 36.28% que contestó que sí; el 51.67% motocicleta, el 45% piensa comprar automóvil, el 2.5% taxi y el 0.83% otro tipo de vehículo.

Tabla 7. Proyecto de compra de vehículo estudiantes encuestados.

Tabulation of PROYECTO COMPRA VEHICULO				
Date: 01/13/15 Time: 22:11				
Sample: 1 328				
Included observations: 328				
Number of categories: 2				
Value	Count	Percent	Cumulative Count	Cumulative Percent
NO	208	63.41	208	63.41
SI	120	36.59	328	100.00
Total	328	100.00	328	100.00

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Tabla 8. Tipo de vehículo del proyecto de compra de los estudiantes encuestados.

Tabulation of TIPO VEHICULO COMPRA				
Date: 01/13/15 Time: 22:03				
Sample (adjusted): 7 328				
Included observations: 120 after adjustments				
Number of categories: 4				
Value	Count	Percent	Cumulative Count	Cumulative Percent
AUTOMÓVIL	54	45.00	54	45.00
MOTOCICLETA	62	51.67	116	96.67
TAXI	3	2.50	119	99.17
UTILITARIO	1	0.83	120	100.00
Total	120	100.00	120	100.00

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

3.6 PERCEPCIÓN ESTUDIANTES FRENTE AL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO MIO

Los estudiantes encuestados calificaron el servicio MIO de la siguiente manera: El 1.22% dijo que era excelente, el 10.06% bueno, el 43.29% regular y 43.9% dijo que era malo. Que el 87.19% de los estudiantes encuestados califique el servicio entre regular y malo indica la insatisfacción y un alto nivel de malestar al utilizar este servicio pensado para mejorar la movilidad de toda la comunidad.

Tabla 9. Calificación del servicio MIO por parte de los estudiantes encuestados.

Tabulation of SERVICIOMIO				
Date: 01/14/15 Time: 11:53				
Sample: 1 328				
Included observations: 328				
Number of categories: 4				
Value	Count	Percent	Cumulative Count	Cumulative Percent
BUENO	33	10.06	33	10.06
EXCELENTE	4	1.22	37	11.28
MALO	149	45.43	186	56.71
REGULAR	142	43.29	328	100.00
Total	328	100.00	328	100.00

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

- Para los estudiantes, la principal debilidad del MIO se dividió así: El 37.55% de los estudiantes encuestados afirmó que eran las frecuencias con que pasaban los buses, el 8.54% afirmó que era la comodidad, el 9.45% dijo que es la seguridad, el 44.51% dijo que eran todas las anteriores y 1.83% afirmó que era otra. El problema de las frecuencias se comparte con la de la encuesta “Cali, ¿cómo vamos? 2012”, donde, según los encuestados fue el segundo problema más importante al cual está expuesto el MIO.

Tabla 10. Principal debilidad del MIO según estudiantes encuestados.

Tabulation of DEBILIDADMIO Date: 01/14/15 Time: 11:55 Sample: 1 328 Included observations: 328 Number of categories: 9				
Value	Count	Percent	Cumulative Count	Cumulative Percent
COMODIDAD	28	8.54	28	8.54
FRECUENCIAS	117	35.67	145	44.21
NINGUNA	2	0.61	147	44.82
NO PLANIFIC...	1	0.30	148	45.12
PLANEACIÓN	1	0.30	149	45.43
SEGURIDAD	31	9.45	180	54.88
SITM IMPROV...	1	0.30	181	55.18
TODAS LAS A...	146	44.51	327	99.70
TRANSBORD...	1	0.30	328	100.00
Total	328	100.00	328	100.00

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Aquí, la categoría *Todas las anteriores* incluye *Comodidad*, *Frecuencias* y *Seguridad*. En la tabla 10 se incluyeron todas las respuestas obtenidas de la encuesta con el propósito de darlas a conocer en este documento; las cuales fueron, *No planificación*, *Planeación*, *SITM Improvisado* y *Transbordos*.

- Para los estudiantes, la principal fortaleza del MIO se dividió de la siguiente manera, el 1.22% dijo que son las frecuencias, el 17.07% dijo que es la comodidad, el 12.80% dijo que es la seguridad, el 0.30% dijo que todas las anteriores, el 4.88% dijo que era otra, y el 63.72% afirmó que la principal fortaleza era ninguna.

Tabla 11. Principal fortaleza del MIO según estudiantes encuestados.

Tabulation of FORTALEZAMIO Date: 01/14/15 Time: 12:58 Sample: 1 328 Included observations: 328 Number of categories: 18				
Value	Count	Percent	Cumulative Count	Cumulative Percent
ACCESO	1	0.30	1	0.30
AIRE ACONDICIONADO	1	0.30	2	0.61
CALIDAD DE BUSES	1	0.30	3	0.91
CARRILES EXCLUSIVOS	1	0.30	4	1.22
COMODIDAD	56	17.07	60	18.29
ESTÉTICA	1	0.30	61	18.60
FRECUENCIAS DE FUNCIONAMIENTO	4	1.22	65	19.82
HORARIOS DE INICIO Y FIN	1	0.30	66	20.12
INFRAESTRUCTURA	2	0.61	68	20.73
LA MEJORA EN EL ASPECTO URBANÍSTICO	1	0.30	69	21.04
MÁS CERCA A CASA	1	0.30	70	21.34
NINGUNA	209	63.72	279	85.06
ORDEN	1	0.30	280	85.37
RUTAS PROPIAS	1	0.30	281	85.67
SEGURIDAD	42	12.80	323	98.48
TODAS LAS ANTERIORES	1	0.30	324	98.78
VELOCIDAD DE LAS RUTAS EXPRESAS	1	0.30	325	99.09
VISUAL	3	0.91	328	100.00
Total	328	100.00	328	100.00

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Aquí, la categoría *Todas las anteriores* incluye *Comodidad, Frecuencias y Seguridad*. Las otras respuestas fueron *Acceso, Aire acondicionado, Calidad de buses, Carriles exclusivos, Estética, Horarios de Funcionamiento; tanto Inicio como fin, Infraestructura, La mejora en el aspecto urbanístico, Más cerca a casa, Orden, Rutas propias, Velocidad rutas expresas y Visual*.

- Según la encuesta y como puede verse en la Tabla 12, al 85.98% de los estudiantes su movilidad gracias al MIO empeoró, mientras que para el 14.02%, mejoró.

Tabla 12. Movilidad de estudiantes encuestados.

Tabulation of MOVILIDADPERSONAL Date: 01/14/15 Time: 13:26 Sample: 1 328 Included observations: 328 Number of categories: 2				
Value	Count	Percent	Cumulative Count	Cumulative Percent
EMPEORADO	282	85.98	282	85.98
MEJORADO	46	14.02	328	100.00
Total	328	100.00	328	100.00

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Cuadro 28. Movilidad de estudiantes encuestados por estrato.

ESTRATO	EMPEORADO	MEJORADO	TOTAL
1	17	4	21
2	96	8	104
3	80	22	102
4	36	7	43
5	46	4	50
6	7	1	8
TOTAL	282	46	328

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Al observar el Cuadro 28, se tiene que en el estrato 1, al 81% de sus estudiantes la movilidad le empeoró la movilidad camino a la Universidad desde casa por cambiar de sistema de transporte; mientras que al 19% le mejoró. En el estrato 2, al 92.3% de estudiantes la movilidad le empeoró; mientras que al 7.7% le mejoró. Por el estrato 3 se tiene que al 78.4% de estudiantes la movilidad se le vio empeorada, mientras que al 21.6% le mejoró. En el estrato 4, al 84% de estudiantes, la movilidad le empeoró, mientras que al 16% le mejoró. A los estudiantes del estrato 5, la movilidad le empeoró al 92% y le mejoró al 8%. Por último, se tiene al estrato 6 en donde al 88% de los estudiantes les empeoró la movilidad; mientras que al 12% le mejoró.

Puede verse que por cada estrato socioeconómico fueron más los estudiantes perjudicados que beneficiados por el SITM MIO. Y según la respuesta de los estudiantes encuestados, el estrato 2 fue el más perjudicado y el estrato menos perjudicado fue el 3 con un 78.4%; aunque la cifra en términos generales es alta.

- Al comparar el MIO con los buses tradicionales, se encontró que al 14.02% de los estudiantes encuestados le parecía un mejor servicio que el de los buses tradicionales, al 11.28% le parece igual y al 74.70% le parece peor.

Tabla 13. Comparativa MIO VS bus tradicional.

Tabulation of MIOVSBUS				
Date: 01/14/15 Time: 13:27				
Sample: 1 328				
Included observations: 328				
Number of categories: 3				
Value	Count	Percent	Cumulative Count	Cumulative Percent
IGUAL	37	11.28	37	11.28
MEJOR	46	14.02	83	25.30
PEOR	245	74.70	328	100.00
Total	328	100.00	328	100.00

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

- Por otro lado, el 49.70% de los estudiantes está de acuerdo en que el MIO se fortalecerá y se terminará de implementar en toda la ciudad, mientras que el 50.30% no lo está.

Tabla 14. Número de estudiantes de acuerdo o en desacuerdo con respecto a que el MIO se fortalezca y se termine de implementar en toda la ciudad.

Tabulation of FUTUROMIO				
Date: 03/04/15 Time: 14:10				
Sample: 1 328				
Included observations: 328				
Number of categories: 2				
Value	Count	Percent	Cumulative Count	Cumulative Percent
DE ACUERDO	163	49.70	163	49.70
EN DESACU...	165	50.30	328	100.00
Total	328	100.00	328	100.00

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

En esta sección del análisis a la encuesta, al SITM MIO no le fue bien, y quedó plasmada la inconformidad y el alto grado de insatisfacción por parte de los estudiantes encuestados al utilizar el servicio desde sus casas hacia la Universidad del Valle sede Meléndez.

3.7 CONCLUSIÓN ESTUDIANTES ENCUESTADOS

- Una vez analizadas las cifras, para el 87.20% de los estudiantes encuestados, el costo generalizado de viaje aumentó al pasar de bus tradicional a MIO, mientras que para el 12.80% disminuyó. De esta manera y vía aumento del costo generalizado de viaje puede inferirse que esto aumenta de manera directa el bienestar de los estudiantes involucrados.

Tabla 15. Conclusión general, aumento o disminución del costo generalizado de viaje.

Tabulation of CONCLUSION				
Date: 02/19/15 Time: 15:44				
Sample: 1 328				
Included observations: 328				
Number of categories: 2				
Value	Count	Percent	Cumulative Count	Cumulative Percent
AUMENTÓ	286	87.20	286	87.20
DISMINUYÓ	42	12.80	328	100.00
Total	328	100.00	328	100.00

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Cuadro 29. Conclusión por estratos, aumento o disminución del costo generalizado de viaje.

ESTRATO	AUMENTÓ	DISMINUYÓ	TOTAL
1	18	3	21
2	94	10	104
3	83	19	102
4	38	5	43
5	45	5	50
6	6	2	8
TOTAL	284	44	328

Fuente: Encuesta Origen – Destino a estudiantes de la Universidad del Valle, 2014.

Al observar el Cuadro 29, se tiene que en el estrato 1, al 85.7% de los estudiantes el costó generalizado de viaje le aumentó; mientras que al 14.3% le disminuyó. En el estrato 2, al 90.4% de estudiantes, el costo

generalizado le aumentó; mientras que al 9.6% este costo disminuyó. Por el estrato 3 se tiene que 81.4% de los estudiantes, el costo aumentó; mientras que al 18.6% le disminuyó. En el estrato 4, al 88.4% de estudiantes, el costo aumentó; mientras que al 11.6% le disminuyó. En el estrato 5, al 90% de estudiantes, el costo le aumentó, mientras que al 10% le disminuyó. Por último, en el estrato 6, se tiene que al 75% de los estudiantes el costo aumentó; mientras que al 15% le disminuyó. Así las cosas, el estrato 2 y 5 tienen el mayor porcentaje de estudiantes afectados por el cambio del sistema con un 90.4% y un 90%, respectivamente. Éste análisis del Cuadro 31, sólo tiene en cuenta si el costo aumentó o disminuyó, no en qué cantidad como ya fue analizado en la sección COSTO GENERALIZADO DE VIAJE.

4 CONCLUSIONES

Los hallazgos encaminan de manera correcta y concreta a demostrar la hipótesis del trabajo de grado, que es la afectación del bienestar de los estudiantes vía aumento en el costo generalizado de viaje por el aumento de los tiempos de desplazamiento desde la casa hasta la Universidad del Valle.

El bienestar de los estudiantes se ve afectado tanto por el aumento en los tiempos de desplazamientos como por el aumento en el costo generalizado de viaje. Vía aumento de tiempo se tiene que los estudiantes pasan hoy en día más tiempo movilizándose en MIO para ir a la Universidad, lo que podría afectar otros aspectos de su vida cotidiana. Se evidencia que, para el año 2009, los estudiantes encuestados salían de sus hogares a las 6:24:58 AM camino a la Universidad y llegaban en promedio a las 6:59:47 AM, hoy día lo hacen a las 6:18:10 AM para llegar a sus primeras clases a las 7:07:25 AM. Estos promedios, aunque no parezca mucha la diferencia, revelan algo importante, y es que los estudiantes así madruguen y salgan más temprano de sus casas, están llegando más tarde a clase, situación que podría, ¿por qué no? afectar en algo su rendimiento académico o relación con sus profesores de clases en hora pico en las mañanas. Adicional a esto, demorarse más tiempo en recorridos hacia y desde la Universidad, prácticamente reduce el tiempo hábil que los estudiantes pueden dedicar, por ejemplo, a estudiar, ejercitarse o simplemente socializar dentro de las instalaciones de la misma debido al tedioso viaje que les espera al salir.

Por el lado del costo generalizado de viaje se tiene que, éste al aumentar reduce de alguna manera el poder adquisitivo de los estudiantes para su consumo diario, suponiendo que el ingreso permanece constante para los distintos años. Esto genera que el número neto de bienes consumidos disminuya y la diferencia entre un consumo y otro es pérdida de bienestar.

A nivel general, por estratos y por las Zonas MIO de Cali, se ha demostrado que el tiempo de desplazamiento de los estudiantes de la Universidad del Valle, ha aumentado y por medio de la metodología adoptada en el presente documento, queda entonces demostrado que el costo generalizado de viaje de la población afectada se ha incrementado, teniendo esto implicaciones negativas en el bienestar económico de los estudiantes, más específicamente los de Ingeniería de Sistemas que cuentan con un 61.1% de sus estudiantes en estrato 2 y en general, todo estudiante de estrato 1 y 2, debido al aumento del costo generalizado de viaje a la par de ser estratos con los ingresos más bajos.

Más específicamente, se tiene que los estudiantes que viven en estrato 1 presentaron incrementos del 42.2% y los del 2 resultaron ser los más afectados por los incrementos en sus tiempos de desplazamiento en promedio con un incremento del 46.2%. Para el estrato 1, la zona más afectada fue la 6 (Guadalupe) con un incremento del 238% del tiempo y para el estrato 2 fue la Zona 1 (Valle del Lili) con un 88.9%.

Por otra parte, se tiene que, los estratos más afectados en esta ocasión por el aumento del Costo Generalizado de Viaje, fueron el 1 con un 15.9% de incremento y el 2 con el 18.2%. Con respecto a las Zonas, para el estrato 1, la zona más perjudicada fue la 6 (Guadalupe) con un incremento del 35.3% en el costo de viaje y para el estrato 2, la Zona 2 (Menga) fue la más golpeada con un 22.4% de incremento.

Así las cosas, queda demostrado que Metrocali S.A., no está cumpliendo su misión institucional de mejorar la calidad de vida de los habitantes, en este caso, la calidad de vida de los estudiantes de la Universidad del Valle. Al contrario, ha generado un malestar a la gran mayoría de los mismos, vía aumentos de tiempo de desplazamiento que van de la mano con incrementos del costo generalizado de viaje.

Es necesario afirmar, que los problemas concretos del estudio hubieran podido ser evitados con una mejor implementación del sistema de transporte. Una buena manera de superar estos problemas hubiera sido implementar de manera correcta la planeación previamente establecida, para que de esta manera, se evitaran contratiempos y costos adicionales. Así las cosas, no aumentaría el costo generalizado de los viajes de los estudiantes usuarios respecto al sistema anterior, aunque, dadas las características del sistema MIO (caminatas a paradas y transbordos), se cree que es complicado llegar a una reducción considerable de este costo.

5 RECOMENDACIONES

Toda acción encaminada a mejorar los principales problemas del SITM MIO en Cali, en especial el de la frecuencia de los buses (desde el punto de vista del usuario) emprendida por el ente gestor Metrocali S.A. de la mano con la Alcaldía de Cali, mejorarían considerablemente la calidad de vida no sólo de los estudiantes, sino también de todas aquellas personas (estudiantes de colegios y trabajadores, por ejemplo) que toman este servicio de transporte para llegar a su destino todos los días. Adicionalmente, con mejores tiempos de desplazamientos los ahorros en costos de viaje serían benéficos para los estudiantes y en el caso de los estudiantes, ahorros en tiempo significarían un uso distinto del tiempo que el de estar esperando un bus o al ir dentro de él hacia la Universidad, y de esta manera, el estudiante podría emplearlo y aprovecharlo para su beneficio personal, ya sea para estudiar, descansar o desarrollar cualquier otro tipo de actividad.

Además, aparte de mejorar la calidad de vida de los usuarios desde el punto de vista de la movilidad, podría estarse combatiendo otro tipo de problemáticas generadas a partir de la ineficiencia del MIO, que son la congestión vehicular en horas pico y la piratería del transporte público, en el sentido de que el uso de estos medios de transporte alternativos al MIO, se vean desincentivados por una esperada mejora en la calidad del servicio del sistema integrado de transporte masivo.

6 BIBLIOGRAFÍA

1. Ipsos Public Affairs. Ipsos Napoleón Franco. Encuesta de percepción ciudadana “*Cali, Cómo Vamos 2012*”. Diciembre de 2012. Páginas 36-48.
2. Molinero Molinero, Ángel y Sánchez Arellano, Ignacio. *Transporte público, planeación, diseño, operación y administración*. 2002. Capítulos 1, 2, 6, 7, 8, 10 y 11.
3. Gonzáles Guzmán, Carlos A. *¿Transporte masivo con futuro incierto?* Revista Semana. 4 de febrero de 2013.
<http://www.semana.com/opinion/articulo/transporte-masivo-futuro-incierto/331963-3>
<http://www.semana.com/opinion/articulo/transporte-masivo-futuro-incierto/331963-3>
4. Arias, César (A & Y Consultores Cía. Ltda.); Castro, Angélica (Transmilenio S.A.); Colombini Martins, Wagner (Logit Consultoría Ltda.); Custodio, Paulo (Consultor en transporte público); Díaz, Juan Carlos (Akiris Consultores); Fjellstrom, Karl (Institute of transportation & Development Policy, ITDP); Hidalgo, Dario (Booz Hallen Hamilton); Hook, Walter (Institute of transportation & Development Policy, ITDP); King, Michael (Nelson/Nygaard Consultors); Wei, Lin (Kunming Urban Transport Institute); Litman, Todd (Victoria Transport Policy Institute, VTPI); Menckhoof, Gerhard (Consultor para el Banco Mundial); Midgley, Peter (Consultor para el Banco Mundial); Pardo, Carlosfelipe, Proyecto de transporte urbano sostenible de la GTZ, SUTP); Sandoval, Edgar Enrique (Consultor en transporte público); Szasz, Pedro (Consultor en transporte público); Tiwari, Geetam (Indian Institute of Technology – Delhi); Vlasak, Jarko (Consultor de estrategia de negocios); Willumsen, Luis (Pilo) (Steer Davies Gleave); Wright, Lloyd (University College London y VIVA) y Zimmerman, Sam (Grupo del Banco Mundial). *Guía de planificación de sistemas BRT. Autobuses de tránsito rápido*. Enero de 2010.
5. Mendieta, Juan Carlos y Perdomo, Jorge Andrés. *Fundamentos de economía del transporte: Teoría, metodología y análisis de política*. Universidad de los Andes. Septiembre de 2008.

6. Boardman, Anthony E.; Greenberg, David H.; Vining Aidan R. y Weimer, David L. *Cost-Benefit Analysis. Concepts and practice. Fourth edition. Prentice Hall.* 2011.
7. Chaparro, Irma. *Evaluación del impacto socioeconómico del transporte urbano en la ciudad de Bogotá. El caso del sistema de transporte masivo, Transmilenio.* División de recursos naturales e infraestructura. Unidad de transporte. Santiago de Chile, octubre de 2002.
8. DNP-GEIF, Ministerio de Hacienda y crédito público: DGPM-GPP, Ministerio de Transporte. Documento CONPES 3504. *Sistema integrado de servicio público urbano de transporte masivo de pasajeros para Santiago de Cali. Seguimiento.* Bogotá D.C., 17 de diciembre de 2007.
9. Steer Davies Gleave. *Evaluación de impactos socioeconómicos de corto plazo. INFORME FINAL.* Noviembre de 2013. Estudio preparado para MetroCali S.A. www.steerdaviesgleave.com
10. Discovery Channel. *Soluciones para el tránsito.* Video Documental. Entrevistas a David Banister (profesor de Estudios del Transporte de la Universidad de Oxford), Candido Malta (arquitecto y urbanista de la Universidad de São Paulo), Enrique Peñalosa (ex-alcalde de Bogotá), Guillermo Calderón (Director general de Metrobus, México) y Jaime Lerner (arquitecto y ex-alcalde de Curitiba). 2008.
11. Observatorio Social. *Metodología del diseño muestral y factores de expansión encuesta de caracterización socioeconómica nacional.* Documentos metodológicos, No. 1, 13 de septiembre de 2012.
12. De Rus, Ginés; Campos, Javier; Nombela, Gustavo. *Economía del transporte.* Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Antoni Bosh Editor. 2003.
13. Entrevista 90 Minutos a Carlos Gonzáles, 24 de marzo de 2014: <http://www.90minutos.co/content/%E2%80%99Cel-m%C3%ADo-fue-mal-implementado-en-la-ciudad%E2%80%99D>
14. Guerrero Velasco, Rodrigo (Alcalde de Santiago de Cali); Espinosa Restrepo, León Darío (Director Departamento Administrativo de

Planeación); Jordán Quintero, María Virginia (Subdirectora de Desarrollo Integral) y Escobar Morales, Guido (Profesional Universitario, Compilador). *Cali en Cifras 2013*. Alcaldía de Santiago de Cali. Departamento administrativo de planeación. Diciembre de 2013.

15. <http://diarioadn.co/cali/mi-ciudad/m%C3%ADo-ciudadanos-se-movilizan-pidiendo-servicio-digno-1.49109>

16. <http://www.elespectador.com/noticias/bogota/protestas-contra-transmilenio-bloquean-caracas-articulo-331312>

17. Sarria Montiel, José Francisco. *Encuesta Origen – Destino aplicada a estudiantes de la Universidad del Valle*. Septiembre de 2014.

18. Ulloa, Inés María y Mina, Lucía. Aproximación a una evaluación socioeconómica del tren metropolitano para Cali. Boletín Socioeconómico No. 11-12, 1984.

19. Ministerio de Hacienda y crédito público, DNP: UPRU-UINFRE: Gerencia de participación privada en infraestructura. Documento CONPES 2932. Sistema de servicio público urbano de transporte masivo de pasajeros de Santiago de Cali y su área de influencia. Bogotá D.C., 25 de junio de 1997.

ANEXO

FORMATO DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE MELÉNDEZ

ENCUESTA #: _____	
ENCUESTA DIRIGIDA A TRANSPORTE PÚBLICO.	
CARACTERIZACIÓN DE ENCUESTADO	
UNIVERSIDAD DEL VALLE	PROGRAMA ACADÉMICO: _____
F: _____	M: _____
1. Sexo: _____	2. Edad: _____ Años.
3. Tipo de vivienda (AÑO 2014):	
Propia: _____	
Alquilada: _____	
4. Según los recibos de servicios públicos, ¿cuál es el estrato de su vivienda?: _____	
Composición del hogar:	
5. ¿Cuántas personas habitan en el hogar?: _____	
6. Ingresos promedio del hogar al mes: _____	
7. Gastos promedio del hogar al mes: _____	
8. ¿Tienen vehículo para movilarse? Si: _____ No: _____	
i. Si la respuesta fue sí, indique qué tipo de vehículo:	
1. Automóvil. _____	
2. Motocicleta. _____	
3. Bicicleta. _____	
4. Taxi. _____	
5. Bus/Buseta. _____	
6. Otro, ¿cuál? _____	
ii. Si la respuesta es no, ¿Cuántos integrantes de la familia utilizan transporte público? _____	
9. ¿El(La) jefe de hogar es empleado(a) o desempleado(a)?	
Empleado: _____	Desempleado: _____
10. ¿Cuál es el nivel educativo del jefe de hogar?	
Primaria: _____	
Secundaria: _____	
Técnico o Tecnológico: _____	
Universitario: _____	
Maestría: _____	
TRANSPORTE PÚBLICO TRADICIONAL (AÑO 2009).	
Por favor especifique los detalles de su viaje en bus tradicional:	
11. Bus/Buseta/Colectivo:	
i: ¿Cuántos transbordos hacía?: _____	
ii: ¿Qué ruta o combinación de rutas usó para llegar a la Universidad?	

Explicación: _____ _____
12. ¿Dónde iniciaba su viaje hacia la Universidad del Valle en el año 2009? Barrio: _____ Cll ó Dg: _____ Kr ó Tv: _____
COSTO GENERALIZADO HACIA LA UNIVERSIDAD (AÑO 2009). 13. ¿Cuánto tiempo en promedio gastaba usted caminando desde su casa hasta el paradero del bus tradicional? Minutos _____ 14. ¿Cuánto tiempo en promedio gastaba usted en el bus tradicional en sus viajes <u>hacia</u> la Universidad en el año 2009? Minutos _____ 15. ¿A qué hora iniciaba y terminaba su viaje <u>hacia</u> la Universidad del Valle? Inicio: HH:M _____ Fin: HH:MM _____ 16. ¿Cuánto dinero gastaba en su viaje <u>hacia</u> la Universidad en el año 2009? Pesos. _____
Si la ubicación de su vivienda ha cambiado desde el 2009, por favor responder las siguientes preguntas. De lo contrario continúe con la sección TRANSPORTE PÚBLICO AÑO 2014.
17. Tipo de vivienda (AÑO 2009): POR FAVOR, CONTESTE ÉSTAS PREGUNTAS SI EN EL AÑO 2009 VIVÍA EN UNA VIVIENDA DISTINTA A LA DE AHORA. Propia: _____ Alquilada: _____ 18. Según los recibos de servicios públicos, ¿cuál era el estrato de su vivienda? _____ Composición del hogar: 19. ¿Cuántas personas habitaban en el hogar? _____ 20. Ingresos promedio del hogar al mes: _____ 21. Gastos promedio del hogar al mes: _____
22. Motivo de la mudanza de la vivienda del 2009 a la actual: 1. Económico. _____ 2. Seguridad. _____ 3. Accesibilidad. _____ 4. Otro, ¿cuál? _____
23. ¿Tenían vehículo para moviarse? Si _____ No _____ i. Si la respuesta fue sí, indique qué tipo de vehículo: _____ 1. Automóvil. _____ 2. Motocicleta. _____ 3. Bicicleta. _____ 4. Taxi. _____ 5. Bus/Buseta. _____ 6. Otro, ¿cuál? _____ ii. Si la respuesta es no, ¿Cuántos integrantes de la familia utilizaban transporte público? _____ 24. ¿El(La) jefe de hogar era empleado(a) o desempleado(a)? Empleado: _____ Desempleado: _____ 25. ¿Cuál era nivel educativo del jefe de hogar?

Primaria: _____

Secundaria: _____

Técnico o Tecnológico: _____

Universitario: _____

Maestría: _____

TRANSPORTE PÚBLICO AÑO 2014.

DISTRIBUCIÓN MODAL HACIA LA UNIVERSIDAD AÑO 2014.

26. ¿Qué medio de transporte utilizó usted (en el que viajó la mayor distancia) la última vez que viajó hacia la Universidad? Nota si ha utilizado ambos sistemas, tenga en cuenta sólo el MIO.

a. MIO:

i: ¿Cuántos transbordos hizo?: _____

ii: ¿Qué ruta ó combinación de rutas usó para llegar a la Universidad?: _____

iii: ¿En qué estación(es) realizó transbordo?: _____

Explicación: _____

b. Bus/Buseta/Colectivo: _____

i: ¿Cuántos transbordos hizo?: _____

ii: ¿Qué ruta ó combinación de rutas usó para llegar a la Universidad: _____

iii: ¿En dónde realizó transbordo?: _____

Explicación: _____

27. ¿Dónde inició su viaje hacia la Universidad?

Barrio: _____

ClI ó Dg: _____

Kr ó Tv: _____

COSTO GENERALIZADO.

28. ¿Cuánto tiempo gastó usted caminando desde su casa hasta la parada o estación del MIO?

Minutos

_____ .

29. ¿Cuánto tiempo en total gastó usted en el bus (o buses) del MIO en su último viaje hacia la Universidad?

Minutos

_____ .

30. ¿A que hora inicio y terminó su último viaje hacia la Universidad?

HH:M

Inicio M _____

Fin HH:MM _____

31. ¿Cuánto dinero gastó en su último viaje hacia la Universidad?

pesos.

32. ¿Usted o su hogar tienen proyecto de compra de vehículo?

Si: _____

No: _____

SI LA RESPUESTA ES NO, CONTINÚE CON LA PREGUNTA 26.

Tipo de vehículo: _____

Motivo de compra: _____

CALIFICACIÓN DEL SERVICIO MIO.

33. En general, ¿cómo usted califica el servicio del MIO?

1. Excelente. _____

2. Bueno.	_____	
3. Regular.	_____	
4. Malo.	_____	

34. ¿Cuál es la principal debilidad del MIO?	35. ¿Cuál es la principal fortaleza del MIO?
1. Frecuencias.	1. Frecuencias. _____
2. Comodidad.	2. Comodidad. _____
3. Seguridad.	3. Seguridad. _____
4. Todas las anteriores.	4. Todas las anteriores. _____
5. Otra, ¿cuál?	5. Otra, ¿cuál? _____

36. ¿El MIO le ha empeorado o mejorado la movilidad dentro de la ciudad de Cali?

Empeorado: _____ Mejora do: _____

¿Por qué? _____

37. Comparando el servicio de MIO con el de los buses, busetas y colectivos, el MIO le parece:

1. Mejor servicio que el de buses, busetas y colectivos:	_____
2. Igual servicio que el de buses, busetas y colectivos:	_____
3. Peor servicio que el de buses, busetas y colectivos:	_____

38. ¿Está de acuerdo o en desacuerdo con que el MIO se fortalecerá y se terminará de implementar en toda la ciudad?

De acuerdo: _____ En desacuerdo: _____

MUCHAS GRACIAS POR CONTESTAR LA ENCUESTA.