

---

Saber y Hacer  
Revista de Ingeniería de la USIL  
Vol. 1, N° 1. Primer semestre 2014. pp. 11 - 25

---

Reporte preliminar: Entendiendo las preferencias y actitudes al escoger  
el medio de transporte en estudiantes universitarios  
Preliminary report: Understanding preferences and attitudes among  
university students in choosing a transportation mode

Carlos A. Mariño<sup>1</sup>  
Universidad San Ignacio de Loyola

Recibido: 26.11.13  
Aprobado: 06.01.14

---

<sup>1</sup> Doctorando en Industrial and Systems Engineering, Bagley College of Engineering en Mississippi State University (EE.UU.); MSc. Engineering Management, California State University East Bay (EE.UU.), candidato a máster in Transportation and Logistics Management concentración in Reverse Logistics, magister en Administración por la Universidad del Pacífico, ingeniero industrial por la Universidad de Lima y licenciado como Professional Engineer (PE) en el estado de California, EE.UU. Actualmente se desempeña como director de la Carrera de Ingeniería Logística y de Transporte en la USIL. E-mail: cmarino@usil.edu.pe

## Resumen

El transporte juega un papel muy importante en una sociedad y, por lo tanto, comprender el comportamiento de los usuarios es fundamental con el objetivo de proporcionar un marco para los planificadores y formuladores de políticas que busquen motivar a los ciudadanos hacia modos de transporte más sostenibles. Los países en desarrollo tienen características específicas, como una intensa congestión vehicular y una fuerte expansión urbana, problemas de seguridad y un alto grado de informalidad en el transporte. Es así que, en los últimos años, el entendimiento de dicho comportamiento entre los estudiantes universitarios ha sido el foco de atención. En tal sentido, el presente estudio se llevó a cabo en Lima, capital del Perú, para lo cual se realizó una encuesta con estudiantes del primer, segundo, noveno y décimo ciclo de la Universidad San Ignacio de Loyola. En ella se consideraron factores relevantes como tiempo para viajar, conciencia del modo de transporte, protección y seguridad. Los resultados muestran claramente la percepción de los alumnos respecto a los diferentes modos de transporte y proporcionan una visión de las necesidades de infraestructura y las posibilidades potenciales de cambiar hacia medios más sostenibles.

**Palabras claves:** Transporte, selección de modos, universidad, estudiantes universitarios, transporte urbano, planificación.

## Abstract

Transportation plays an important role in a society and understanding the travel behavior is crucial in order to provide a framework to planners and policymaker to shift toward more sustainable transportation mode. Capturing this behavior in university students have been the focus of attention in the past years. Developing countries has specific characteristics such rapid in traffic congestion, sprawl urban development, safety concerns and a high degree of informal transportation. This study was done in Lima, capital of Peru, and a survey was performed for freshmen and senior students at the San Ignacio de Loyola University. Factors relevant considered were time to commute, transportation mode awareness, safety and security. The findings clearly show the students' preferences of the different modes clearly and provide insights regarding of transportation infrastructure needs, and potential possibilities to shift toward more sustainable modes.

**Key words:** Transportation, mode choice, university, university students, urban transportation, planning.

## Introducción

La elección del modo de transporte es uno de los temas con más amplia literatura en las últimas décadas y, recientemente, existe un gran interés por analizar los patrones y comportamientos de los estudiantes universitarios al escoger el modo de transporte hacia sus centros de estudios.

En estudios previos sobre el tema, una cuestión importante es la comprensión del comportamiento de los usuarios. De hecho, el comportamiento en los viajes de los usuarios ha sido tradicionalmente estudiado teniendo en cuenta el costo del modo, el tiempo asociado a este y los factores socioeconómicos del usuario, pero considerando, además, factores psicológicos como la intención y los hábitos de aquel (Schneider, 2013).

Sin embargo, en los mencionados informes todavía hay poca comprensión del comportamiento en los viajes de los universitarios, y estos tampoco son adecuadamente considerados en el análisis de la demanda del transporte, a pesar de que son importantes generadores de viajes (Whalena, Páez & Carrasco, 2013).

El estudio de la elección del modo de transporte en los países en desarrollo requiere la inclusión de factores adicionales. Por ejemplo, en las últimas dos décadas, muchos países en desarrollo han tenido un considerable crecimiento económico, lo que ha dado lugar a un aumento sustancial en el uso del automóvil. Esto ha sido documentado, al igual que el notable incremento de la congestión del tráfico.

Un cálculo hecho por el Banco Mundial indica que los países en desarrollo tienen alrededor de 100 coches por cada 1,000 habitantes, mientras que en los países desarrollados hay 400 vehículos por cada 1,000 personas, lo cual viene empeorando en las megaciudades de los países en desarrollo con cerca de 10 millones de habitantes (Kutzbach, 2009). Por lo tanto, la congestión juega un papel importante en un país en desarrollo, donde la infraestructura es incipiente y las políticas de gobierno en relación con el transporte se vienen centrando en el corto plazo.

Hay otros factores –como la informalidad– que juegan un papel importante en un país en desarrollo. Esta informalidad significa falta de un seguro de automóvil adecuado, taxis con licencias falsificadas y una elevada tasa de accidentes de tránsito mortales en el transporte público. Estas, por decir, serían las nuevas variables a considerar en el marco de decisión del modo de transporte en una casi megaciudad como Lima (Kutzbach, 2009).

En consecuencia, este reporte preliminar trata de entender la lógica de los estudiantes universitarios en Lima para trasladarse a sus centros de estudios. También se quiere

entender la diferente percepción del alumno del primer y segundo ciclo con respecto a la de los estudiantes del noveno y décimo ciclo, ya que los factores arriba mencionados tienen un impacto diferente en términos de estilo de vida para los diferentes grupos (por ejemplo, la mayoría de alumnos de los últimos ciclos, a diferencia de quienes cursan los primeros ciclos, tienen al menos un puesto de trabajo a tiempo parcial y más acceso a un automóvil).

### **Propósito del artículo.**

El objetivo del informe es mostrar, a través de una encuesta, la racionalidad de los universitarios en su proceso de elección del modo de transporte para ir a sus centros de estudios en Lima.

Las preguntas centrales de la investigación son: ¿Cuál es la preferencia en la elección del modo de transporte de los estudiantes universitarios? ¿Existe una diferencia entre la percepción de los alumnos del primer y segundo ciclo y la de los estudiantes del noveno y décimo ciclo? ¿Cuáles son las actitudes hacia el medio de transporte en términos de seguridad y protección? ¿Cuáles son las actitudes hacia modos de transporte más sostenibles, como trasladarse en bicicleta, compartir auto (carpooling) e ir caminando?

Para lograr esos objetivos se elaboraron preguntas que abordaran factores relevantes para Lima, como la conveniencia y el costo del modo de transporte, la seguridad y el conocimiento de los modos de transporte. Las interrogantes fueron exploradas y analizadas. Los resultados de las mismas se presentan en este documento.

La importancia y motivación del estudio es proporcionar algunas ideas que ayuden al entendimiento del comportamiento de viaje de los estudiantes universitarios en una ciudad como Lima y en un país en desarrollo de América Latina en donde pocos estudios de investigación al respecto se han efectuado y no existen datos disponibles. Si hay, en cambio, muchos retos y oportunidades para hacer investigación en el transporte (Keeling, 2013).

### **Literatura.**

Por lo general, el campo de análisis de los hábitos de transporte se ha centrado en considerar variables como el tiempo, el costo y los factores socioeconómicos, pero más recientemente se han evaluado las percepciones del ambiente local y las actitudes hacia los modos específicos. Para este reporte se revisaron publicaciones de investigaciones desde 2007 hasta la fecha que se centran en entender las necesidades y expectativas de la gente y en reconocer que diferentes personas tienen distintas necesidades y son motivadas por diferentes factores (Beirao & Sarsfield, 2007).

El campo de los hábitos de transporte se ha centrado por lo general en el tiempo, el costo y los factores socioeconómicos, pero recientemente se han evaluado percepciones del proceso de elección de decisión, de modo que se consideran los siguientes factores: conocimiento, disfrute de hábitos, seguridad y costo, para proporcionar información a los planificadores a fin de alcanzar los objetivos de política de cambio hacia modos más sostenibles de transporte (Schneider, 2013).

Investigaciones anteriores también se han centrado en las características típicas que afectan el comportamiento de viaje del usuario. Por ejemplo, el patrón de desarrollo la expansión urbana de una ciudad de un país en desarrollo, es dispersa, no planificado con alta congestión y con desajustes de los usos del suelo. Esto ha originado una alta dependencia del automóvil (Lasmini & Indriastuti, 2010). Pero un punto importante destacado en estudios previos menciona que los estudiantes de la universidad son proactivos de utilizar modos de transporte más sostenibles, por lo que la comprensión de este patrón podría ayudar a mantener dicho hábito (Whalena, Páez & Carrasco, 2013)

Hay una escasa literatura sobre el transporte en América Latina. Sin embargo, un estudio muy reciente muestra algunos datos relevantes: el Perú está considerado en un estado básico en cuanto a políticas y proyectos nacionales hacia el transporte sostenible, mientras que Brasil, Colombia y Chile están considerados en un estado intermedio, de dos niveles por encima. (Hidalgo & Huizenga, 2013). La misma publicación señala que el Perú posee un parque automotriz con una edad promedio de 17 años y que el transporte público oscila entre 2,2 kilómetros por millón de habitantes urbanos. Además, Lima tiene una participación de transporte sostenible con un 26% a pie y en bicicleta.

No obstante, hasta el momento no se ha realizado ningún estudio específico para entender el modo de la conducta de elección de los modos de transporte con el objetivo de cambiar hacia modos más sostenibles en cualquier ciudad del Perú.

## **Área de estudio y metodología**

### **Área de estudio.**

Es de conocimiento público que la población de Lima es de 8'617,314 habitantes, el área metropolitana más poblada del Perú. Sus principales modos de transporte masivo son: (1) el Metro de Lima, un sistema de transporte público eléctrico que entró en funcionamiento en 2011 y que incluye una línea de 22 kilómetros y 16 estaciones, uniendo la zona sur de la metrópoli con el centro de la ciudad, mientras que una segunda línea –de este a oeste– se encuentra en fase de planificación y comenzaría a funcionar parcialmente en 2016, y (2) el Sistema de Transporte Metropolitano, un servicio de autobuses que une los principales puntos de la Zona Metropolitana de Lima y que cuenta con 38 estaciones a lo largo de 33 kilómetros.

Adicionalmente, el transporte público de la capital está conformado por 100,381 unidades –incluyendo ómnibus, automóviles, combis y cústers– y otras operan en 177 rutas por la ciudad, con una antigüedad promedio que supera los 14 años (Municipalidad de Lima, 2008). Además, existen alrededor de 230 mil taxis (mucho menos que en Nueva York, donde hay 13,000 taxis con licencia), aproximadamente 2’137,837 vehículos en circulación (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2012) y un 19% de coches (dentro del grupo anterior) sin ningún tipo de seguro (Discovery, 2013).

En cuanto a la seguridad, el 60% de la flota de taxis en Lima es informal, y solo en 2012 hubo cerca de 1,000 atracos y/o secuestros a bordo de taxis informales. Por otra parte, el número de accidentes de tránsito en la capital, un poco más de 52,000 (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2012), es casi la mitad de los que ocurren en todo el país. La figura 1 muestra los modos de transporte que se mencionan más arriba en Lima.



Figura 1. Modos de transporte en Lima

Fuente: Elaboración propia

El presente informe se ha realizado en la Universidad San Ignacio de Loyola, que se ubica en el este de la zona metropolitana. Todos los alumnos viven fuera de la escuela, no hay estudiantes viviendo dentro del campus de la mayoría de las universidades en el Perú.



Figura 2. Mapa de Lima, localización de la Universidad San Ignacio de Loyola y las rutas del Metro de Lima y del Metropolitano.

Fuente: Elaboración propia

Ni el Metro de Lima ni el Sistema de Transporte Metropolitano de Autobuses se hallan cerca de la universidad, pero en este reporte preliminar se les incluye junto con los autobuses, los minibuses (combis) y las cústers. En tanto, los mototaxis no han sido considerados en el estudio porque solo operan en las zonas periféricas de la capital.

### Diseño de muestra y procedimiento de colección de data.

Se distribuyó una encuesta entre alumnos de primer y segundo ciclo y entre alumnos de noveno y décimo ciclo, en un aula por cada grupo. Se seleccionó 70 respuestas. Solo se consideró a estudiantes de la Facultad de Ingeniería. La información demográfica se presenta en la tabla 1.

Tabla 1

Información demográfica de los estudiantes

Dato demográfico		Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Género</b>	Hombres	40	57.14
	Mujeres	30	42.86
<b>Rango de edades</b>	16-18	24	34.29
	19-21	26	37.14
	Más de 22	20	28.57
<b>Total</b>		<b>70</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

## Análisis de data e interpretación

El análisis de los datos se llevó a cabo en software R y Excel.

### Modos de transporte hacia el campus universitario.

Un primer análisis (figura 3) muestra el patrón de viajes de los alumnos en una semana típica. Esta pregunta trató de identificar los modos de transporte utilizados por los estudiantes de lunes a sábado. Los resultados muestran un patrón interesante en relación con el modo de transporte público (buses y combis), que aumenta notablemente de lunes a viernes. Por otro lado, el taxi como medio de transporte disminuye inversamente, de lunes a viernes.

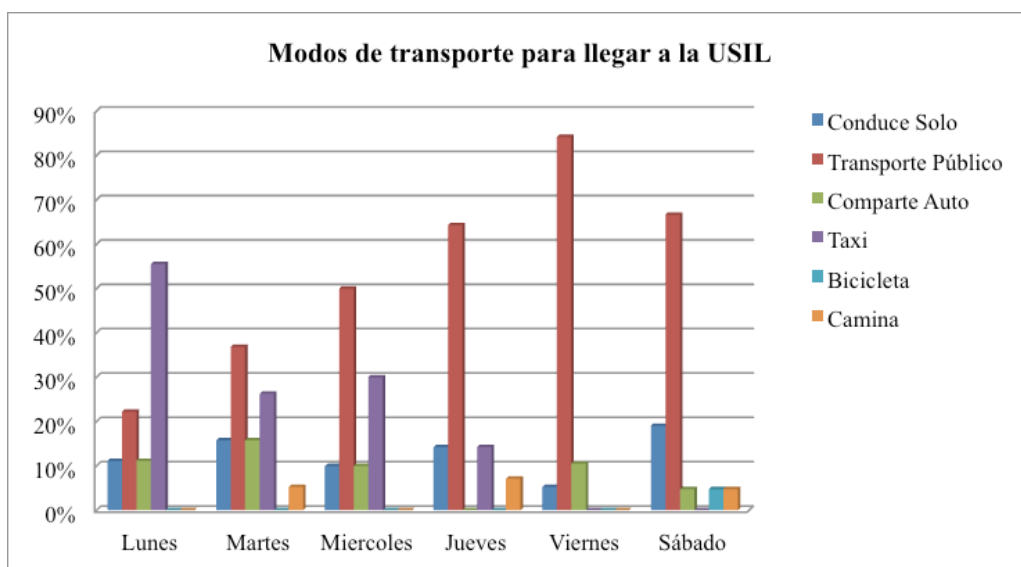


Figura 3. Modos de transporte de los estudiantes hacia el campus de la universidad

Fuente: Elaboración propia

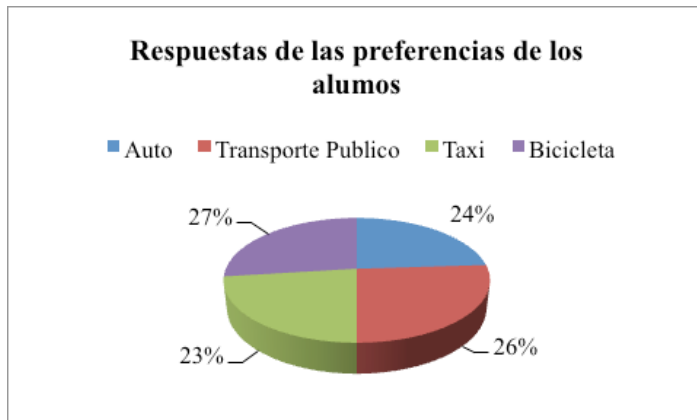
Otro de los datos interesantes es que, al menos en esta universidad, no hay demasiada dependencia del automóvil, y con respecto al uso de otros modos sostenibles de transporte, el llegar al campus con bicicleta solo aparece como opción los días sábados. Finalmente, compartir coche (carpooling) es una alternativa que se mantiene casi todos los días de la semana, aunque de forma no muy relevante en comparación con los otros modos.

### Análisis de clasificación de factores.

En este trabajo se trató de capturar el ranking (las preferencias) de los modos de transporte. Para ello se les pidió a los estudiantes que clasificaran con una escala de 4 (la opción más deseable) a 1 (la alternativa menos deseable) el medio para ir al campus.



La figura 4 muestra los resultados considerando a todos los alumnos encuestados, es decir, sin diferenciar entre quienes cursan los primeros ciclos y quienes cursan los últimos ciclos. Los datos reflejan una preferencia por la bicicleta (27%) y por el transporte público (26%), lo cual significa que alrededor del 53% de estudiantes se inclina por modos más sostenibles de transporte.



*Figura 4.* Respuestas de las preferencias de los alumnos

Fuente: Elaboración propia

Este hallazgo resulta muy importante porque es consistente con la literatura antes mencionada, según la cual los alumnos tienden a utilizar modos de transporte más sostenibles y a no depender del automóvil. Esta característica multimodal de los estudiantes –mostrada en este informe y en otras investigaciones– les da la posibilidad de incrementar la utilidad de todos los modos alternativos que escogen en cada momento (Zhou, 2012).

Otro resultado que enriquece este hallazgo de cómo los alumnos expresan sus preferencias se muestra en la figura 5. Se realiza el mismo análisis anterior, pero individualizando la data de los estudiantes del primer y segundo ciclo y la de quienes cursan el noveno y décimo ciclo. Se aprecia que estos últimos, con un 32%, tienen rangos más altos de preferencia por usar la bicicleta como modo de transporte, mientras que el 21% de los primeros opta por ese medio.

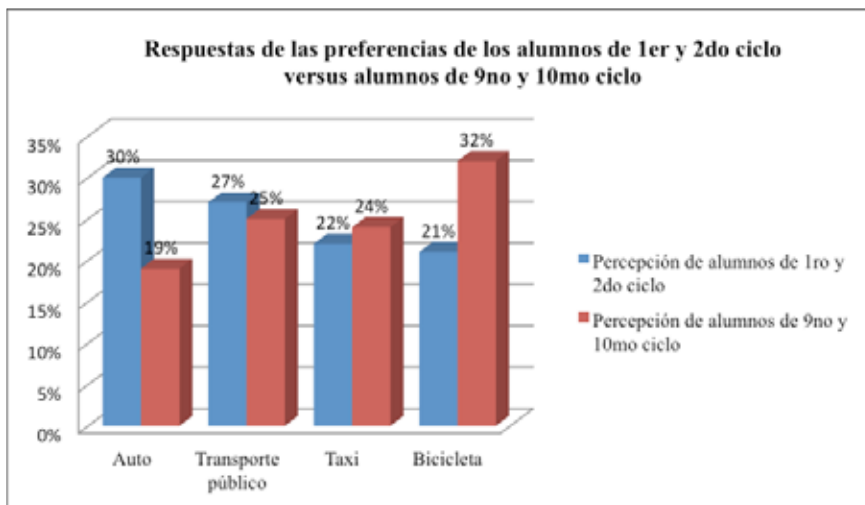


Figura 5. Respuestas de las preferencias de los alumnos del primer y segundo ciclo versus los alumnos del noveno y décimo ciclo.

Fuente: Elaboración propia

La encuesta no diferenció en la manera de llegar en automóvil: si lo hacían conduciendo o si eran transportados por un familiar en un vehículo particular. ¿Por qué los estudiantes del primer y segundo ciclo le dan una valoración muy alta al transporte en auto? Según una interpretación, es muy probable que esos alumnos sean muy jóvenes, no puedan acceder a una licencia de conducir hasta que cumplan 18 años y sus padres o un familiar los lleven a la universidad en sus coches, por lo que podrían estar valorando dicho modo de transporte como pasajero y, además, no lidian con el tráfico, el parqueo, etc.

### Tiempo de viaje al campus.

El tiempo es un factor de importancia para ser considerado en cualquier estudio de elección del modo de transporte. La pregunta fue cuánto tiempo, en promedio, le toma llegar al campus de la universidad. Los datos muestran una distribución no simétrica del tiempo de viaje. De hecho, se puede considerar como una distribución bimodal. La distribución es sesgada a la derecha con el 75% (tercera cuartil) de los datos con menos de 60 minutos para arribar al campus (ver figura 6). Los estudiantes reportan que el tráfico vehicular es la razón del tiempo de viaje, y solamente los alumnos que utilizan más de 60 minutos mencionan como razones el tráfico y la distancia.

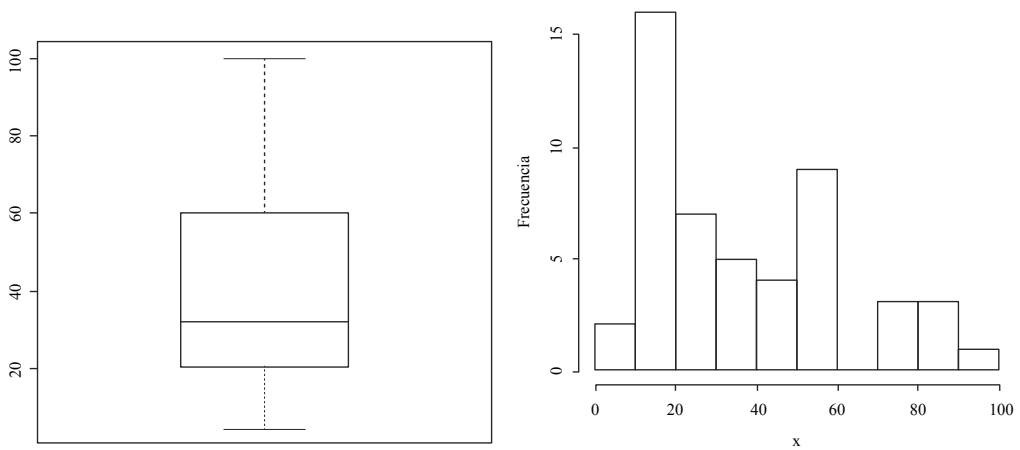


Figura 6. Gráficos del tiempo de viaje al campus de la universidad

Fuente: Elaboración propia

### Seguridad.

Para evaluar la percepción de seguridad de los estudiantes en los modos de transporte se llevó a cabo una comparación directa por pares entre estos, un método común para confrontar una lista de criterios con el fin de obtener una clasificación en un proceso de toma de decisiones (Oellrich & Mantwill, 2012).

Se midió un criterio –que es la seguridad– para hacer la comparación directa por pares entre las alternativas de transporte hacia el campus universitario, método que ayuda a los usuarios a comparar no más de dos modos (véase la figura 7).

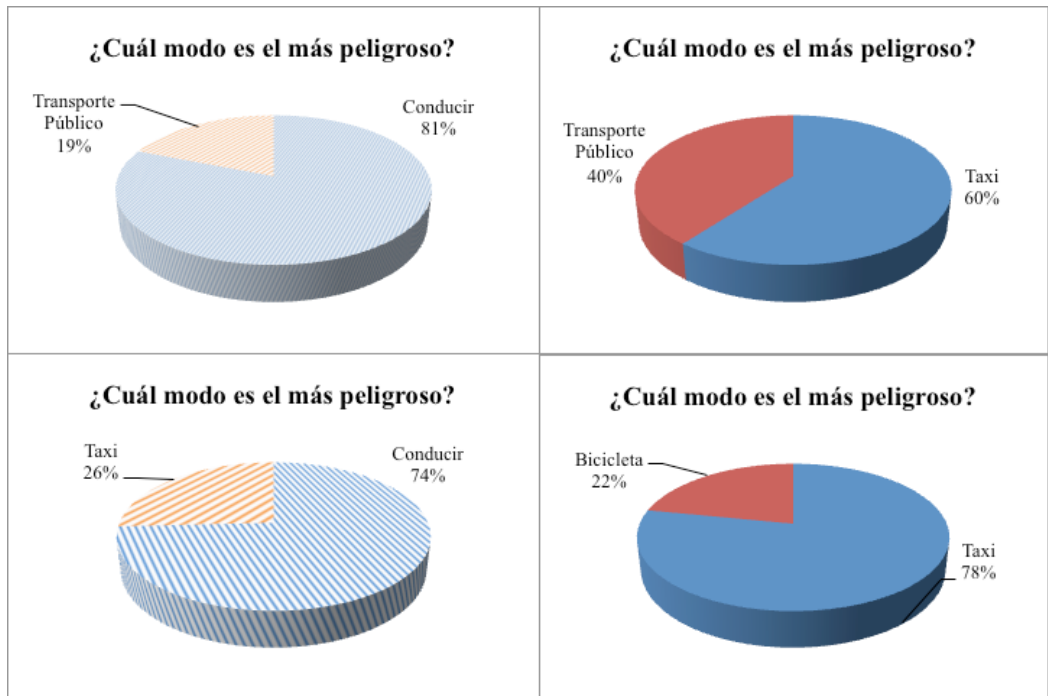


Figura 7. Comparación directa por pares de los modos de transporte

Fuente: Elaboración propia

Entonces se comparó, en términos de seguridad, el conducir auto propio con emplear transporte público, siendo lo primero (81%) ampliamente catalogado como más peligroso. Mientras que manejar auto (74%) también es considerado más peligroso que tomar taxi (26%).

Finalmente, los resultados muestran al taxi como la modalidad más peligrosa (60%) versus el transporte público. Esta percepción de los alumnos es perfectamente consistente con las estadísticas mencionadas anteriormente en relación con los casos de atracos y/o secuestros a bordo de taxis informales y con el elevado número de accidentes de tránsito en Lima.

### Actitudes hacia modos de transporte más sostenibles de los estudiantes.

Los siguientes gráficos muestran las motivaciones y actitudes de los estudiantes hacia la selección de un modo de transporte más sostenible.

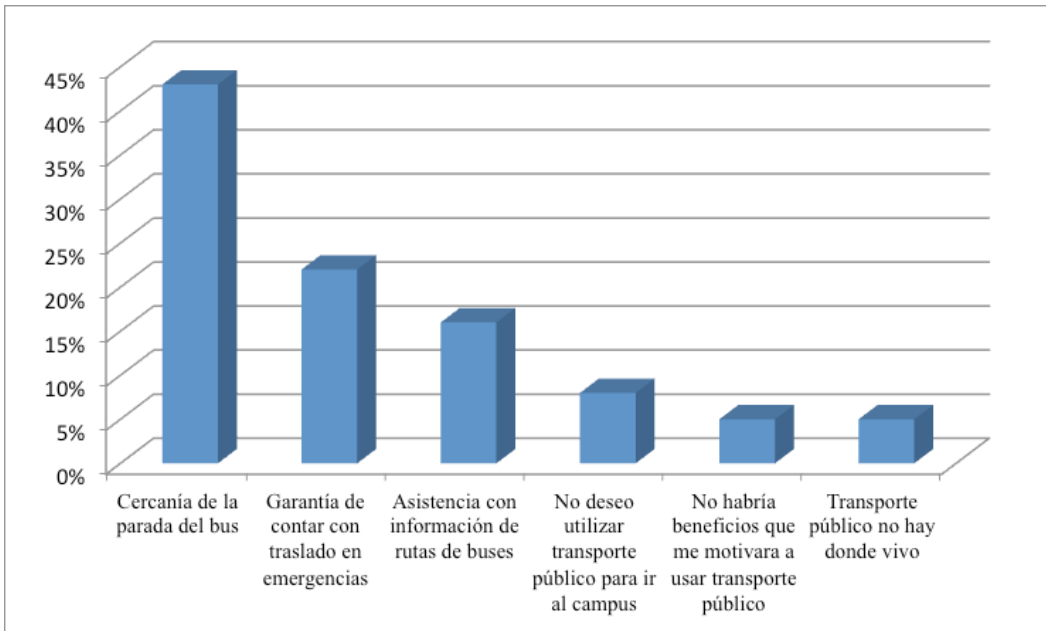


Figura 8. Motivadores para utilizar el transporte público hacia el campus.

Fuente: Elaboración propia.

Hay muchos factores de motivación para que los estudiantes utilicen el transporte público. En la figura 8, el 82% de ellos son motivados a usarlo si consiguen una mayor comodidad e información.

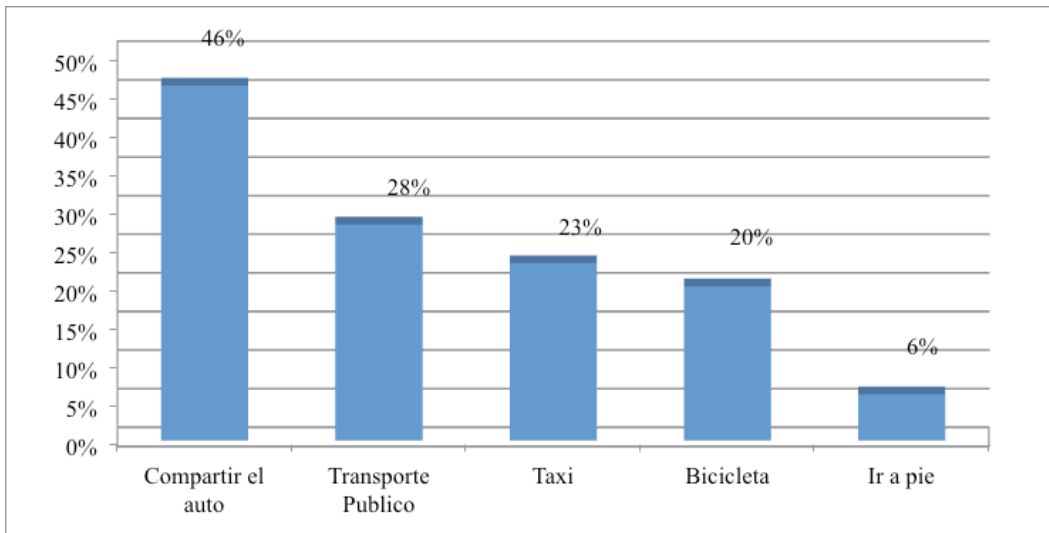


Figura 9. Modos de transporte sostenible considerados como la mejor alternativa.

Fuente: Elaboración propia.

De otro lado, tal como se muestra en la figura 9, los estudiantes universitarios son proclives a explorar nuevas formas de medios de transporte sostenibles como, por ejemplo, el uso compartido del automóvil, una práctica que, sin embargo, no está muy extendida en Lima. Es más, a nivel de Latinoamérica hay poca, experiencia, exitosa, de carpooling.

## **Conclusiones**

En este trabajo se ha examinado la racionalidad detrás de la elección del modo de transporte por parte de los estudiantes universitarios. El reporte se llevó a cabo con una muestra extraída de la Facultad de Ingeniería de la Universidad San Ignacio de Loyola. Los resultados son consistentes con la literatura anterior, la cual pone en relieve que los alumnos tienden a utilizar modos de transporte más sostenibles.

Un hallazgo clave de la investigación es que los estudiantes universitarios clasifican el uso de la bicicleta y del transporte público como sus primeras opciones de modo de transporte. Esto es más claro en los alumnos de ciclos avanzados.

Una comparación directa por pares realizada en este trabajo proporciona una mejor comprensión de la percepción de los estudiantes hacia la seguridad en los modos de transporte. Esto es muy consistente con estadísticas que muestran en el principio con respecto a la alta tasa de secuestros en taxis informales y de accidentes de tránsito.

Por último, hay una gran oportunidad para que los planificadores consideren la bicicleta como la mejor alternativa para ir al campus, pero se requiere de una buena infraestructura de ciclovías. Asimismo, el estudio reafirma que los alumnos universitarios están abiertos a nuevas formas de transporte, entre las cuales destaca el compartir el coche como la mejor opción, a pesar de que no es una práctica común en Lima.

Este reporte tiene la limitación de muestreo. Las tareas para el futuro son validar los datos en términos de su nivel de significación y evaluar si el número de las encuestas cumple con los criterios respectivos. Para ampliar el alcance de esta investigación inicial, sería muy valioso considerar a todos los alumnos de la Universidad San Ignacio de Loyola y, por qué no, incluir a los estudiantes de otras universidades de Lima. Otra manera de ampliar el presente estudio en futuras investigaciones sería mediante la construcción de los modelos de utilidad para los estudiantes universitarios de Lima.

## Referencias

- Beirao, G. & Sarsfield, J. (2007). Understanding attitudes towards public transport and private car: A qualitative study. *Transport Policy*, 14(6), pp. 478-489.
- Discovery (2013). *Driving in Lima: factoids-up*. Recuperado el 20 de octubre del 2013, disponible en <http://www.discovery.ca/article.aspx?aid=52319>
- Hidalgo, D. & Huizenga, C. (2013). Implementation of sustainable urban transport in Latin America. *Research in transportation economics*, 40(1), pp. 66-77.
- INEI (2012). *Accidentes de tránsito no fatales*. Lima: INEI.
- Keeling, D.J. (2013). Transport research challenges in Latin America. *Journal of Transportation Geography*, 29, 103-104.
- Kutzbach, M.J. (2009). Motorization in developing countries: Causes, consequences, and effectiveness of policy options. *Journal of Urban Economics*, 65(2), pp. 154-166.
- Lasmini, A.A. & Indriastuti, A.K. (2010). Travel pattern change due to urban sprawl in city of developing country. *Journal of Mathematics & Technology*, 4, pp. 46-50.
- Municipalidad de Lima (marzo de 2008). *Estadística: Gerencia de Transporte Urbano*. Recuperado el 23 de octubre de 2013, disponible en <http://www.gtu.munlima.gob.pe/transporte/estadistica1.htm>
- MTC (2012). *Parque vehicular nacional estimado por años*. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- Oellrich, M., Mantwill, F. (2012). Improved pairwise comparison. World Academy of Science, *Engineering and Technology*, 67, pp. 1390-1391.
- Schneider, R. (2013). Theory of routine mode choice decisions: An operational framework to increase sustainable transportation. *Transport Policy*, 25, pp. 128-137.
- Whalena, K.E., Páez, A., Carrasco, J.A. (2013). Mode choice of university students commuting to school and the role of active travel. *Journal of Transport Geography*, 31, pp.132-142.
- Zhou, J. (2012). Sustainable commute in a car-dominant city: Factors affecting alternative mode choices among university students. *Transportation Research*, 46(11), pp. 1013-1029.