



UNIVERSIDAD ESAN

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

**MIDIENDO LA DISPOSICIÓN A PAGAR POR DISMINUIR EL TRÁFICO  
VEHÍCULAR EN LAS VÍAS PRIMARIAS: EL CASO DE LA CIUDAD DE LIMA  
METROPOLITANA<sup>1</sup>**

**Trabajo de investigación para optar por el título de Licenciado en Economía y Negocios  
Internacionales que presenta:**

**Paolo Renato Reyes Vega**

Lima,

Surco, Agosto del 2016

---

<sup>1</sup> Ramírez (2005) Adaptado al caso de Lima Metropolitana.

## ÍNDICE

<b>Capítulo I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	- 4 -
1.1. <i>Resumen</i> .....	- 4 -
1.2. <i>Introducción</i> .....	- 4 -
1.3. <i>Descripción de la situación problemática</i> .....	- 5 -
1.4. <i>Formulación del problema</i> .....	- 7 -
1.4.1. <i>Problema general</i> .....	- 7 -
1.4.2. <i>Problemas específicos</i> .....	- 7 -
1.5. <i>Determinación de objetivos</i> .....	- 7 -
1.5.1. <i>Objetivo general</i> .....	- 7 -
1.5.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	- 7 -
1.6. <i>Justificación y Delimitación</i> .....	- 8 -
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	- 9 -
2.1. <i>Bases teóricas</i> .....	- 9 -
2.1.1. <i>Disposición a pagar</i> .....	- 9 -
2.1.2. <i>Congestión vehicular: Causas y estrategias para abatirla</i> .....	- 10 -
2.1.2.1. <i>Causas de la congestión vehicular</i> .....	- 10 -
2.1.2.1.1. <i>Causas de Corto Plazo</i> .....	- 10 -
2.1.2.1.2. <i>Causas de Largo Plazo</i> .....	- 11 -
2.1.2.2. <i>Tres principios para analizar el tráfico</i> .....	- 11 -
2.1.2.2.1. <i>Triple convergencia</i> .....	- 12 -
2.1.2.2.2. <i>El principio de crecimiento rápido</i> .....	- 13 -
2.1.2.2.3. <i>El principio de las políticas ligadas</i> .....	- 14 -
2.1.2.3. <i>Estrategias para abatir la congestión vehicular</i> .....	- 14 -
2.1.2.3.1. <i>El enfoque de mercado</i> .....	- 14 -
2.1.2.3.2. <i>El enfoque regulatorio</i> .....	- 15 -
2.1.2.3.3. <i>Estrategias del lado de la Oferta</i> .....	- 18 -
2.1.2.3.4. <i>Estrategias del lado de la Demanda</i> .....	- 19 -
2.1.2.4. <i>Acciones Concretas en diferentes ciudades</i> .....	- 21 -
2.1.2.4.1. <i>Efectos de la creación de nuevas infraestructuras en México</i> .....	- 21 -
2.1.2.4.2. <i>Obras públicas en la ciudad de Lima</i> .....	- 22 -
2.1.2.4.3. <i>Cargo a la congestión en Londres y Singapur</i> .....	- 24 -
2.1.3. <i>La Economía de la Congestión</i> .....	- 25 -
2.1.3.1. <i>La congestión como externalidad</i> .....	- 25 -
2.1.3.2. <i>Los bienes Públicos Congestionados</i> .....	- 28 -
2.1.4. <i>El valor económico del Tiempo</i> .....	- 29 -
2.1.4.1. <i>Valor económico del Tiempo de trabajo</i> .....	- 31 -
2.1.4.2. <i>Valor económico del Tiempo Libre</i> .....	- 31 -
2.1.5. <i>Valorando lo Bienes Públicos</i> .....	- 34 -
2.1.5.1. <i>El método de la Valoración Contingente</i> .....	- 36 -
2.1.5.1.1. <i>Formas de obtener la Respuesta</i> .....	- 36 -
2.1.5.1.2. <i>Problemas en la recopilación de datos</i> .....	- 37 -
2.2. <i>Antecedentes de la Investigación</i> .....	- 37 -
2.3. <i>Hipótesis</i> .....	- 38 -
2.3.1. <i>Argumentación</i> .....	- 38 -

2.3.2.	<i>Enunciado de hipótesis</i> .....	- 39 -
2.3.3.	<i>Hipótesis Específicas</i> .....	- 39 -
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b> .....		- 40 -
3.1.	<i>Diseño de la Investigación</i> .....	- 40 -
3.2.	<i>Población y Muestra</i> .....	- 40 -
3.2.1.	<i>Población Objetivo</i> .....	- 40 -
3.2.2.	<i>Tamaño de la muestra</i> .....	- 41 -
3.2.3.	<i>Método de muestreo</i> .....	- 42 -
3.3.	<i>Método de Recolección de datos</i> .....	- 42 -
3.3.1.	<i>Instrumentos de medición</i> .....	- 43 -
3.3.2.	<i>Método de análisis de datos</i> .....	- 44 -
3.3.3.	<i>Validación de instrumentos por expertos</i> .....	- 45 -
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y ANALISIS</b> .....		- 46 -
4.1.	<i>Desarrollo</i> .....	- 46 -
4.2.	<i>Resultados y análisis</i> .....	- 46 -
4.2.1.	<i>Estadística Descriptiva</i> .....	- 47 -
4.2.2.	<i>Análisis Econométrico</i> .....	- 51 -
4.2.2.1.	<i>Test de Normalidad</i> .....	- 52 -
4.2.2.2.	<i>Multicolinealidad</i> .....	- 52 -
4.2.2.3.	<i>Problema de estructura de Covarianzas</i> .....	- 55 -
4.2.2.3.1.	<i>Autocorrelación</i> .....	- 55 -
4.2.2.3.2.	<i>Heterocedasticidad</i> .....	- 55 -
4.3.	<i>Discusión, conclusiones y recomendaciones</i> .....	- 57 -
<b>CAPÍTULO V: CITAS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....		- 59 -
<b>ANEXOS</b> .....		- 64 -
1.	<i>Metodología usada y Aplicación de encuesta</i> .....	- 64 -
2.	<i>Cuestionario Aplicado</i> .....	- 65 -
3.	<i>Matriz de Consistencia</i> .....	-66-

## **Capítulo I: Planteamiento del Problema**

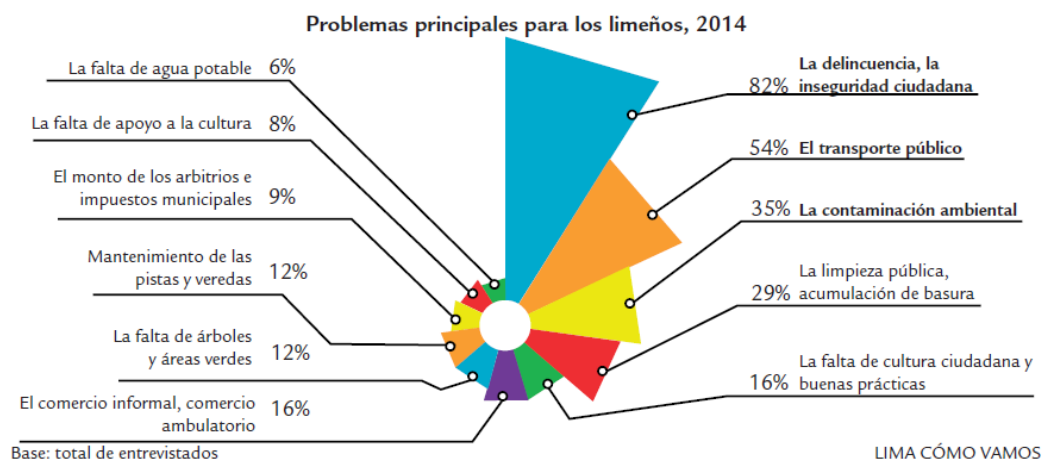
### **1.1. Resumen**

En el presente trabajo, se tiene como objetivo estimar la disposición a pagar que los transportistas privados tienen por experimentar una reducción en el nivel de congestión vehicular que actualmente enfrentan. Asimismo, se contrastará si las variables del presente estudio tales como el nivel de ingreso, el nivel de estudio, frecuencia de uso, percepción del problema o el objeto de viaje, podrían explicar dicha disposición a pagar. Para ello se aplicará un cuestionario bajo el método de “Preferencias Declaradas”, dado que se necesita aproximar una idea de las preferencias que los automovilistas tienen por alternativas hipotéticas, el cuál sería la formulación de un programa de peaje que restrinja el acceso a quienes no estén dispuestos a pagar, al mismo tiempo, producto de estos ingresos obtenidos por el cobro, se modernizará e incentivará el uso del sistema de transporte público.

### **1.2. Introducción**

En la actualidad existe un exceso de oferta de transporte público regular de personas en Lima Metropolitana, dado que circulan más vehículos de los que requieren los usuarios para movilizarse por las vías de la ciudad, según la Municipalidad de Lima (2012). Además, la magnitud de la congestión vehicular que día a día enfrentan los transportistas privados de la ciudad de Lima se ve reflejado particularmente en los principales puntos de la ciudad donde llegan a reflejar velocidades promedio de 10 Km/h durante las horas pico, de acuerdo al Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2013) que conjuntamente con Encuesta Lima Cómo Vamos (2014), se percibe que el tiempo de los trayectos al centro de trabajo o estudios se ha mantenido en los 5 años de evaluación, es decir, no hubo mejora significativa. Además de eso, el transporte público sigue siendo el segundo problema que afecta la calidad de vida de los limeños, ya que sigue teniendo una percepción desordenada para ellos desde hace cinco años. Esto se puede reflejar a continuación:

Figura N° 1 Los tres problemas más importantes que afectan la calidad de vida en la ciudad de Lima



Fuente: Encuesta Lima Cómo Vamos (2014)

Elaboración: Instituto de Opinión Pública de la PUCP

Tabla N°1 Percepción del tiempo que toman los trayectos a su destino respecto al año 2013

	2014	Sexo		Grupo de edad			NSE			Área interdistrital			
		Hombre	Mujer	18 a 29 años	30 a 44 años	45 años o más	A/B	C	D/E	Lima Centro	Lima Este	Lima Norte	Lima Sur
Más tiempo	35.8%	34.1%	38.6%	35.3%	37.8%	33.7%	43.9%	33.8%	32.7%	40.9%	33.7%	38.4%	28.8%
Igual tiempo	44.8%	47.9%	39.8%	44.8%	42.6%	48.4%	41.2%	43.6%	47.5%	42.5%	47.7%	37.8%	52.9%
Menos tiempo	18.0%	16.9%	19.8%	18.7%	18.1%	16.3%	13.3%	20.3%	19.1%	14.4%	17.0%	22.8%	17.9%
NS/NR	1.4%	1.1%	1.8%	1.2%	1.5%	1.6%	1.7%	2.3%	0.7%	2.2%	1.6%	1.0%	0.4%

Fuente: Encuesta Lima Cómo Vamos (2014)

Elaboración: Instituto de Opinión Pública de la PUCP

### 1.3. Descripción de la situación problemática

De acuerdo a la información presentada en el presente estudio, los transportistas privados perciben la congestión vehicular como un fenómeno que indudablemente les ocasiona costos que no son más que pérdidas económicas y de bienestar que incluyen pérdidas de oportunidades de generar más ingresos por no poder tomar horas extras en el trabajo o dedicarse a una actividad adicional según el Ministerio de Educación (2008). Además, según Encuesta Lima Cómo Vamos (2014), se demuestra que el grado de insatisfacción con el medio de

transporte público de la capital es 65% representando un mayor desagrado en los sectores A/B, ya que estos grupos sostienen que aun esta alternativa no responde a sus expectativas. Esto da indicios de aún quedan asuntos por resolver. La tabla n°2 muestra lo expuesto.

Tabla N°2 Satisfacción con el medio de transporte público de Lima

	2010			2011			2012			2013			2014		
	Insatisfecho (1-2)	Ni insatisfecho ni satisfecho (3)	Satisfecho (4-5)	Insatisfecho (1-2)	Ni insatisfecho ni satisfecho (3)	Satisfecho (4-5)	Insatisfecho (1-2)	Ni insatisfecho ni satisfecho (3)	Satisfecho (4-5)	Insatisfecho (1-2)	Ni insatisfecho ni satisfecho (3)	Satisfecho (4-5)	Insatisfecho (1-2)	Ni insatisfecho ni satisfecho (3)	Satisfecho (4-5)
La seguridad ciudadana, la prevención de la delincuencia	65%	26%	8%	73%	18%	8%	68%	26%	6%	81%	14%	4%	78%	18%	4%
El transporte público	62%	26%	11%	61%	26%	12%	60%	28%	11%	68%	25%	6%	65%	27%	7%
Los servicios de salud que existen en la ciudad en general	37%	36%	25%	44%	33%	22%	44%	38%	17%	45%	38%	16%	45%	36%	18%
El trato y respeto entre las personas que viven en Lima	46%	35%	17%	49%	32%	17%	46%	38%	14%	47%	39%	13%	45%	42%	13%
Los parques y áreas verdes de uso público	32%	31%	36%	37%	32%	29%	36%	34%	28%	43%	35%	21%	37%	41%	21%
Las oportunidades de empleo o de trabajo para la gente	51%	31%	16%	46%	29%	23%	42%	33%	22%	36%	38%	25%	36%	42%	22%
La oferta de viviendas dignas para vivir	36%	35%	21%	41%	30%	21%	39%	34%	22%	37%	33%	26%	33%	40%	24%
Los servicios educativos	24%	39%	35%	33%	33%	31%	33%	40%	26%	35%	42%	22%	31%	40%	27%
La oferta de actividades culturales, deportivas o recreativas	28%	34%	34%	29%	33%	35%	28%	37%	31%	32%	39%	26%	28%	40%	30%
La oferta de lugares o comercios para hacer compras	15%	27%	57%	16%	24%	58%	20%	29%	49%	13%	27%	60%	15%	29%	56%

\*El porcentaje restante para alcanzar el 100% en cada año corresponde a las respuestas "No sabe/No Responde"

Fuente: Encuesta Lima Cómo Vamos (2014)

Elaboración: Instituto de Opinión Pública de la PUCP

Es común considerar a la infraestructura vial como un bien público, asociándolo a un precio nulo por su uso, sin embargo, en horas punta, éstas dejan de ser bienes públicos puros, ya que aparece una característica asociada que es la rivalidad por su uso, puesto que al ser la infraestructura vial limitada, el exceso de demanda impide el uso simultáneo de la vía por parte del resto según Quintana (2009). Bajo ese contexto, el concepto de externalidad sirve para llevar a cabo un análisis más amplio, ya que esta surge cuando una persona no enfrenta el verdadero costo social de una de sus acciones tal y como señala Arnott (1994). En ese sentido,

para lograr un mejor escenario, (1) los usuarios de las principales vías tendrían que internalizar este costo y (2) existiría un grupo que desearía que la reducción del congestionamiento tuviera un precio, de modo que aparecería una interrogativa formulada a continuación.

#### **1.4. Formulación del problema**

##### ***1.4.1. Problema general***

- ¿Hay disposición a pagar de los transportistas privados por reducir el nivel de congestión vehicular en Lima Metropolitana?

##### ***1.4.2. Problemas específicos***

- ¿La variable ingreso mensual explica la disposición a pagar de los transportistas por una reducción en el nivel de congestión vehicular en Lima Metropolitana?
- ¿La variable años de estudio superiores y/o técnicos del usuario explica la disposición a pagar de los transportistas por una reducción en el nivel de congestión vehicular en Lima Metropolitana?
- ¿El grado en que el usuario es consciente del problema de la congestión en las vías principales explica la disposición a pagar de los transportistas por una reducción en el nivel de congestión vehicular en Lima Metropolitana?
- ¿El objeto de viaje explica la disposición a pagar de los transportistas por una reducción en el nivel de congestión vehicular en Lima Metropolitana?

#### **1.5. Determinación de objetivos**

##### ***1.5.1. Objetivo general***

Determinar la disposición a pagar que los transportistas privados tienen por una reducción en el nivel de congestión vehicular en las principales vías de Lima Metropolitana.

##### ***1.5.2. Objetivos específicos***

- Demostrar que la variable ingreso mensual incide en la disposición a pagar de los transportistas por una reducción en el nivel de congestión vehicular en Lima Metropolitana.
- Demostrar que la variable años de estudio superior y/o técnico del usuario incide en la disposición a pagar de los transportistas por una reducción en el nivel de congestión vehicular en Lima Metropolitana.
- Evaluar si el grado en que el usuario es consciente del problema de la congestión en las vías principales incide en la disposición a pagar de los transportistas por una reducción en el nivel de congestión vehicular en Lima Metropolitana.
- Evaluar si el objeto de viaje afecta la disposición a pagar de los transportistas por una reducción en el nivel de congestión vehicular en Lima Metropolitana.

## **1.6. Justificación y Delimitación**

Lima Metropolitana ha sido declarada saturada red vial del transporte público, según la Municipalidad de Lima (2014), el Acuerdo de Concejo N° 194 hace mención la existencia de “fallas de mercado” en un espacio desregulado económicamente como el de transporte público de Lima y justifica una regulación por parte de la autoridad, para que se pueda corregir anomalías o distorsiones del libre mercado. Dicho así en la ciudad de Lima Metropolitana, se requieren medidas para mejorar las condiciones de las vías y su señalización, así como el cuidado de los peatones. Esto está relacionado generalmente con el grado de desarrollo económico del país, pues implica un nivel suficiente de inversión en infraestructura de acuerdo a Kopits & Cropper (2008).

El principal beneficio de esta investigación sería, luego de estimar que tan dispuestos están a pagar los conductores limeños de las calles por una reducción en el tráfico, se podrá



formular una propuesta normativa que podría regular la congestión vehicular no solo en la mejora y la expansión de servicios de transporte sino en la implementación de un sistema de precios que refleje el costo real de transportarse. Así se podrán internalizar los costos ocasionados por el uso de las vías en las horas pico. En ese sentido, se contribuirá con los esfuerzos que vienen realizando las diversas instituciones y los gobiernos locales a fin de poder controlar uno de los grandes problemas que el mundo moderno actualmente tiene que enfrentar, como es la congestión del tránsito vehicular.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Bases teóricas**

A continuación se expondrá sobre las causas de la congestión vehicular y sobre los aspectos relacionados a este problema económico social. Además de ello, se dará a conocer a la congestión como una externalidad y los principales ejemplos de este fenómeno en distintas ciudades. Finalmente se hablará sobre la valoración económica donde se llegará a la formulación de despliegue de la presente investigación sobre cómo medir la disposición a pagar.

#### ***2.1.1. Disposición a pagar***

Según Krugman (2008), la teoría microeconómica sostiene que la disposición a pagar sería definida como el precio máximo que un consumidor desearía pagar por obtener un determinado bien o servicio. Se puede ilustrar este concepto de la siguiente manera:

Un libro usado no es tan agradable o útil como un libro nuevo u original, el primero estaría gastado, quizás tenga párrafos ya resaltados y puede no ser de la más moderna edición. La función de demanda de este bien estará correlacionado de cómo estos inconvenientes afectan a sus preferencias. De modo que algunos posibles consumidores de este grupo de libros

preferirán comprar libros desmejorados solo si son lo suficientemente accesibles en precios. Si el valor real del libro es equivalente a la disposición a pagar del consumidor, le será indiferente consumirlo y no hacerlo.

### ***2.1.2. Congestión vehicular: Causas y estrategias para abatirla***

El Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (2005), define este problema como la fricción o interferencia entre los vehículos en el flujo de tránsito. Hasta cierto nivel, los automóviles pueden circular a una velocidad relativamente libre. No obstante, a mayores volúmenes, cada vehículo incide en el desplazamiento de los demás, dicho de otra manera, comienza el fenómeno del congestionamiento. De modo que este problema no es más que un saturamiento de las vías de mayor demanda dado una poca capacidad en periodos específicos.

#### ***2.1.2.1. Causas de la congestión vehicular***

Thomson (2002) hace mención que las causas de la congestión vehicular son diversas. No obstante, entre los factores que la ocasionan se encuentran causas de corto y largo plazo.

##### ***2.1.2.1.1. Causas de Corto Plazo***

Irremediablemente lo que acrecienta el flujo diario de automóviles en un área son el rápido crecimiento en el número de familias y trabajos.

Thomson (2002), hace mención que la disminución del precio de los automóviles y las facilidades al sistema de crédito han repercutido en el aumento sostenido de más autos particulares.

La falta de interconexiones viales en zonas con alta densidad poblacional conlleva a pensar en una mejora en la infraestructura vial.

### **2.1.2.1.2. Causas de Largo Plazo**

Gran parte de las organizaciones empiezan y terminan sus jornadas de trabajo a la misma hora, de modo que un gran grupo de personas interactúan en las vías la ciudad al mismo tiempo. Aunque muchos otros viajes están también concentrados en las horas pico, por ejemplo, ir de compras, ir a centros de estudio, etc.

Muchos transportistas están dispuestos a viajar largos recorridos o a sobrellevar la pérdida de tiempo por el tráfico con el fin de trabajar y vivir donde ellos prefieran

Un deseo para muchos habitantes es el de poseer un hogar con espacios abiertos, lo que requiere implantarse en grandes zonas apartadas del centro de las ciudades. Los suburbios con altas tasas de crecimiento poblacional están casi siempre ubicados a las afueras de las áreas metropolitanas. Estos suburbios tienen densidades mucho más bajas que los suburbios ubicados más cerca del centro. De modo que la mayor parte del nuevo crecimiento sucede en zonas de baja densidad poblacional, lo que genera un mayor tiempo de viaje por residente que en zonas con mayor densidad de población.

Thomson (2002), citado por Ramírez (2005) reconoce que el deseo de viajar en vehículos propios es una causa de largo plazo, ya que:

La mayoría de los ciudadanos prefiere viajar en vehículos privados, usualmente solos porque dicha forma de viajar provee conveniencia, confort, privacidad, y, muchas veces una velocidad superior a la del transporte público. Esta preferencia incrementa el número de vehículos en las vías durante las horas pico. (p. 8).

### **2.1.2.2. Tres principios para analizar el tráfico**

De acuerdo a Downs (1992), para poder entender las posibles correcciones para reducir la congestión vehicular en las horas de más afluencia hay que examinar primero que el fenómeno del tráfico está influenciado por tres principios que son usualmente ignorados. A continuación se describirán cada uno.

### **2.1.2.2.1. Triple convergencia**

Downs (2004), define este principio bajo el hipotético ejemplo de que en una economía, una autopista es fuertemente congestionada todas las mañanas, y de repente la capacidad vial se duplica, entonces el flujo vehicular fluiría rápidamente debido a que el mismo número de conductores tendría doble espacio vial, pero este efecto sería muy pronto eliminado debido a que esta noticia llegaría a oídos de otros usuarios: (1) Algunos conductores que habían viajado antes o después de la hora pico para evitar la congestión, preferirán desplazarse a este nuevo atractivo periodo de tránsito, (2) otros conductores que habían estado utilizando rutas alternativas cambiarían en esta nueva opción, y (3) otros viajeros que optaban por el transporte público, serán atraídos por la autopista conveniente.

En poco tiempo, esta triple convergencia hará que las vías estén mucho más congestionadas que antes que su expansión porque cada vez más transportistas preferirán viajar en la vialidad perfeccionada, provenientes de otras vías, otras horas y otros modos de transportarse.

Además Downs (2004) pone en claro que el Principio de la Triple Convergencia no quiere decir que la expansión de una congestionada vía no tiene ningún beneficio ya que una expansión en la infraestructura vial crea ayudas sociales. Después de la expansión, el camino puede llevar a más vehículos por horas que antes, no importa que tan congestionada sea, para que más gente pueda viajar en él al mismo tiempo. Además, los períodos de máxima congestión pueden ser más cortos, y la congestión vial en otras rutas puede ser menor.

Lo mismo ocurrirá, si los trabajadores deciden trabajar en su hogar uno o más días a la semana o si la capacidad del transporte público se expande en las rutas paralelas a una autopista congestionada, ya que la triple convergencia acabaría con gran parte de los beneficios resultantes durante las horas pico, tal y como Downs (2004) sostiene.

Downs (1992) rescata una posible salida para evitar la triple convergencia independientemente de cambiar los lugares de residencia o de trabajo de las personas, es el cargo a la congestión vehicular, ya que si los transportistas tuvieran que pagar precios relativamente altos por usar las vías principales durante las horas pico, el congestionamiento en dichas vías disminuiría inicialmente. No obstante, y a pesar de esta disminución en el congestionamiento, el principio de la triple convergencia no aplicaría debido a que el cargo o peaje desalentaría a los transportistas que usaban otras rutas, otras horas, y otros modos de transporte a seleccionar dichas vías durante. De ese modo, el nivel de congestionamiento en las vías con peaje se reduciría permanentemente.

#### ***2.1.2.2.2. El principio de crecimiento rápido***

Por otro lado, Downs (1992) hace mención de este principio que establece que las reducciones relativamente pequeñas en el congestionamiento vial en un espacio metropolitano con ligero crecimiento, quedarán totalmente sin efecto en unos pocos años por la nueva población, más trabajo y más vehículos.

Además, Victoria Transport Policy Institute (2004), señala que en muchos casos esto es parte de un círculo vicioso: el gobierno mejora las viabilidades para atacar el congestionamiento pero entonces esas mejoras crean estímulos para (1) preferir la posesión y tenencia de automóviles propios y (2) cambiar la localización y forma del crecimiento residencial y no residencial. Con el tiempo, estas acciones solo provocarán mayor intensidad en el congestionamiento vial.

Según Gonzales (2011), citado por Vega (2012), por una parte, el crecimiento territorial en la ciudad de Lima trajo consigo el surgimiento de nuevas centralidades urbanas, pero la mayor parte de estas se localizan dentro del área central de la ciudad, entre el Cercado, La

Victoria, San Isidro, Miraflores y Surco, lo que ocasiona una hiperconcentración de viajes cotidianos hacia esta zona de la ciudad.

#### **2.1.2.2.3. *El principio de las políticas ligadas***

Para Downs (1992), este principio figura que ningún suburbio puede, por sí solo, adoptar políticas que afecten sustancialmente el crecimiento poblacional o de empleos en su espacio metropolitano integrado. Es preciso que todas las agrupaciones locales intercedan para definir la expansión de su zona metropolitana.

#### **2.1.2.3. *Estrategias para abatir la congestión vehicular***

Ramírez (2005) establece que el congestionamiento vehicular puede ser visto regulaciones administrativas obligatorias para lograr la meta. Modos del lado de la oferta o de la demanda pueden incluir enfoques basados en las fuerzas del mercado o en regulaciones, o alguna combinación de los dos. A continuación se entrará en detalle en dichos enfoques.

##### **2.1.2.3.1. *El enfoque de mercado***

Su meta es lograr un uso más eficiente de los recursos escasos, usualmente haciendo que los precios de las diferentes opciones de viaje se acerquen más a los costos sociales, de modo que los usuarios escojan igualando sus beneficios marginales con los costos marginales sociales. Estas tácticas suben el precio de los comportamientos que buscan desalentar en relación a los precios de aquellos que buscan incentivar, tal y como señala Ramírez (2005).

Por ejemplo, según Transport of London (2014), en Londres se establece precios por el uso de viabilidades sumamente congestionadas durante las horas pico, esta una de dichas tácticas, que deja a los transportistas la decisión de escoger sus rutas como sus tiempos de viaje.

El principio detrás de este punto de vista de mercado es que los transportistas de vías determinadas deben pagar directamente al menos parte de los costos que imponen sobre los demás cuando usan dichas rutas.

Ramírez (2005) sostiene que al obligar a los transportistas a pagar por crear dicho costo, las estrategias de mercado desalientan el uso de vehículos y recolectan dinero que puede ser usado para mejorar el sistema de transporte. Al mismo tiempo, el enfoque de mercado permite a los transportistas continuar un comportamiento socialmente costoso si creen que el hacerlo vale el precio ligado a dicho comportamiento.

#### **2.1.2.3.2. *El enfoque regulatorio***

El enfoque regulatorio que Ramírez (2005) manifiesta, ordena ciertos comportamientos o prohíbe otros. No relaciona una variedad de precios para diferentes conductas, ni deja la decisión a los transportistas. En lugar de eso, prohíbe o limita los comportamientos que quiere desalentar y permite u ordena aquellos que quieren incentivar. Por ejemplo, hacer que los autos con placas que terminen en cierto dígito dejen de circular un día a la semana es una táctica regulatoria. Además, en la Ciudad de México, se creó un programa regulador puesto en marcha a partir de noviembre de 1989 con la finalidad de aliviar la contaminación vehicular, a más de creerse que ayudaría a reducir los congestionamientos en las importantes rutas de la localidad.

En un informe del Gobierno del estado de México (2012), citado por Ramirez (2005), se da a conocer la siguiente información:

El programa se denomina Hoy no circula y ha pasado por varias modificaciones desde su aplicación. Primero aplicó a todos los vehículos todos los días, con excepción de los fines de semana, pero a partir de 1997, los autos modelo 1993 y posteriores fueron exentos del programa siempre y cuando obtuvieran el holograma "0" o "00", bajo sus niveles de emisión. Sin embargo, aun cuando en el corto plazo el programa pudo haber reducido los niveles de contaminación y congestión, en el largo plazo los resultados han sido desalentadores en varios sentidos. (p. 13).

En una memoria elaborada por Eskeland et al (1997), se concluyó lo siguiente.

Primero, se identificó que la curva de demanda de combustible se desplazó horizontalmente luego de la regulación, esto confirmó que el efecto inmediato del programa fue un aumento en el consumo de combustible. Luego de este hallazgo, lo que se quiso fue determinar qué pudo incentivar dicho comportamiento. Después de todo el estudio, la adquisición de vehículos usados, en su mayoría, por parte de los hogares del área local fue determinante de dicha conducta, puesto que cada auto adicional traía consigo una autorización para transitar hasta cuatro días. De modo que, los transportistas se llegaron a convertir en importadores netos de autos de segunda después de la implementación del programa.

En ese sentido, la economía se vio afectada debido a este cambio de conducta. Por un lado, explica la crecida demanda en el consumo de combustible debido a que la capacidad tecnológica de los autos usados, a diferencia de los autos nuevos, incurren más niveles de gasolina, y al mismo tiempo, dado que los autos de segunda propagan más dióxido de carbono que los autos modernos, se pensó que la efectividad del programa no fue lo que se esperó.

Asimismo, Eskeland (1997) y Feyzioglu (1997), citados por Ramirez (2005), encontraron que el uso del metro fue disminuyendo después de la introducción del programa, lo que sugiere una vez más que no se lograron los resultados esperados. Aunque también sugiere que el viajar en Metro, aún después de la medida, no producía beneficios mayores a los de adquirir un auto adicional, sus resultados señalaron que el uso total de vehículos en la ciudad de México se ha incrementado por la regulación.

De hecho, el enfoque de mercado sujeta ciertos elementos regulatorios, por ejemplo, la decisión de dónde y cuándo establecer un precio por el uso de vías, de modo que es esencial un elemento regulatorio que debe ser impuesto por el Estado.



La ventaja principal de este punto de vista es que éste deja la decisión a los transportistas. Además, económicamente es más eficiente porque busca igualar los beneficios marginales de diferentes conductas con sus verdaderos costos marginales. “Aunque ninguno de los enfoques puede lograr una distribución perfectamente eficiente de los recursos de transporte, los resultados del enfoque de mercado están usualmente más cercanos al ideal“(Downs, 1992).

Otra mejoría es que todos los transportistas tienen el mismo grupo de elecciones, y nadie es tratado de diferente modo. Un ejemplo de propuesta regulatoria en la que no todos tienen el mismo conjunto de opciones es la propuesta generada en California, que consistía en que las empresas con más de 100 empleados no debían permitir que más de 55% de sus colaboradores condujeran solo en autos, según Victoria Transport Policy Institute (2004). El supuesto aquí era que las empresas grandes podían convencer a sus colaboradores a actuar de dicho modo, a diferencia de las pequeñas.

Finalmente, el principal punto en contra del enfoque del mercado es que es económicamente regresivo e inequitativo, en el sentido de que afecta principalmente a los transportistas de bajos ingresos que no pueden pagar el precio por circular en las vías con problemas de congestión.

Así como en los modelos de mercados se puede afectar la oferta y demanda para llegar a un mejor equilibrio, existen dos estrategias fundamentales para este caso. Siguiendo esa lógica, Ramírez (2005) señala otra manera de estudiar como atacar el congestionamiento, la cual es vista bajo el lado de la oferta y la demanda o uso de vías de tránsito. La estrategia del lado de la oferta comprende modos como la construcción de más vías que incrementen el volumen del sistema de transporte. La estrategia por parte de la demanda envuelve tácticas

como la promoción de buenas prácticas como la de compartir el automóvil, así se reduciría el flujo vehicular.

#### **2.1.2.3.3. Estrategias del lado de la Oferta**

- *Construir más vías:*

Thomson (2002) ha señalado que construir nuevas vías o expandir las existentes, no reduce la intensidad del congestionamiento vial en las horas pico particularmente en espacios de rápido crecimiento, porque los transportistas cambiarán rápidamente sus rutas, sus horas y sus modos de viaje. Como ya se ha explicado, la triple convergencia traerá de nuevo el congestionamiento a sus niveles máximos durante los periodos de horas pico, aunque dichos periodos pueden ser más cortos dada la mayor capacidad de las vías. También, la moderna infraestructura vial puede persuadir a más personas y a más firmas a establecerse en la región, o puede causar que los actuales residentes compren y usen más vehículos automotores.

“La sola provisión de más infraestructura vial no resuelve el problema; en realidad puede contribuir a empeorarlo, como es la experiencia de Caracas y otras urbes grandes que aplicaron esa estrategia. La presión que ejerce la demanda, más pronto que tarde es capaz de sobrepasar cualquier infraestructura disponible” (Thomson, 2002)

- *Uso de carriles de Alta Ocupación*

Para Downs (1992), un modo de disminuir el tráfico vehicular es disponiendo de carriles propios para vehículos con alta ocupación. Esto significa, por ejemplo, tres o más personas en la Avenida Primavera, o dos o más personas en la Avenida el Derby. Si los transportistas de vehículos de alta ocupación se mueven más rápido que los que viajan solos, entonces se incentivará a los conductores a viajar en vehículos de alta ocupación.

La principal ventaja de los carriles exclusivos para vehículos de alta ocupación es de reducir los beneficios de conducir solo. De acuerdo a Downs (1992), la mejor forma de instaurar carriles exclusivos para automóviles de alta demanda es agregando nuevos carriles a los ya existentes, porque de otro modo se intensificaría el tráfico en los carriles normales.

Además, hay que señalar que los carriles exclusivos para vehículos de mayor función son una forma de construir nuevas vías, con la diferencia de que se impulsa a compartir el automóvil, este tendrá más impacto en la reducción del congestionamiento que el simple hecho de construir más rutas.

- *Expandir la capacidad del transporte público*

Downs (1992), sostiene que con excepción de unas cuantas grandes ciudades con sistema de transporte masivo muy extensos, el transporte público no es muy usado por viajes de trabajo. De modo que una mejora en el transporte público incentivaría a los transportistas a cambiar su modo de viaje, aunque solo de una forma limitada.

Un informe del Ministerio de Educación (2008) explica que el servicio de transporte público en Lima está aún en proceso de mejora, lo cual genera incentivos para que muchas personas adquieran automóviles particulares y eviten el uso del transporte público.

#### **2.1.2.3.4. Estrategias del lado de la Demanda**

- *Cargo a la congestión*

Lo más novedoso de cobrar un peaje por el uso de vías muy saturadas es que se recaudaría a la gente un impuesto que nunca han pagado como tal en el pasado.

Actualmente los transportistas de automóviles particulares no pagan todos los costos generados por su propio comportamiento. Tienen que soportar su propia pérdida de tiempo derivada del congestionamiento, pero no tienen que pagar por las demoras que imponen sobre los demás: “Se ha estimado que un conductor adicional a las vías congestionadas de San Francisco durante las horas pico, puede generar una hora adicional de atraso para todos los otros transportistas en su conjunto” (Downs, 1992).

Si cada transportista que usa el espacio vial durante las horas punta tuviera que pagar un cargo por hacerlo, muchos dejarían de conducir. Mientras más alto fuera el cargo, más personas serían excluidas del tráfico. En teoría, cualquier nivel deseado de congestión podría ser alcanzado al establecer cargos lo suficientemente altos.

Un razonamiento lógico del cargo a la congestión es que deja a la gente de altos ingresos transportarse a las horas que ellos prefieran, mientras que la gente de clase media o baja tendría que viajar en horas menos convenientes porque no pueden pagar el peaje. Otro punto consiste en considerar el cargo a la congestión únicamente como otro medio donde el gobierno cobre más impuestos como derecho. Al cobrar dinero por algo que siempre ha sido gratis, el gobierno se apropia de recursos que los ciudadanos veían como un bien público.

Sin embargo, las desventajas que tienen los transportistas de bajos ingresos que no pudieran pagar el peaje podrían ser eliminados dependiendo del uso de los ingresos recaudados, por ejemplo, al invertir el dinero recaudado en el sistema de transporte público se compensaría a aquellos transportistas que ahora deberían viajar empleando el transporte público, además: “Cuando el dinero de nuevos impuestos es gastado en la actividad de la cuál fue recolectado, la ciudadanía usualmente se siente mejor pagando dichos impuestos. (Downs, 1992).

Por otro lado, se puede observar que como mucho de los transportistas excluidos de las rutas sobre las cuales se impone el cargo, emplearían rutas alternas, entonces el tráfico

aumentaría en dichas rutas alternas, lo que posiblemente eliminaría los beneficios iniciales sobre la vialidad objeto del peaje. De modo que un objetivo esencial es estimar cuánto tráfico sería necesario eliminar de las vías objetos del peaje para aumentar la velocidad promedio. Si varios miles de vehículos diariamente son extraídos de las rutas para eliminar el congestionamiento, las vías que están interconectadas pueden resultar seriamente congestionadas. Un componente relacionado es qué tan alto debe ser establecido el cargo. Para alcanzar las velocidades deseada, el impuesto debe ser tan alto como para excluir el número mínimo de vehículos necesarios, pero tampoco debe ser tan alto, de modo que las rutas alternas no se congestionen demasiado: “El nivel adecuado del peaje debe ser entonces alcanzado a través de un proceso de prueba y error” (Downs, 1992).

Se podría pensar que la mejor solución es establecer un cargo en las principales rutas interconectadas a las vías principales del mismo modo que en la ruta inicial.

El cargo a la congestión tiene tres ventajas principales sobre la mayoría de las demás tácticas. Primero, podría ser completamente establecido en un periodo de tiempo relativamente corto. Segundo, sus consecuencias inmediatas se verán reflejadas en todos los movimientos vehiculares, y no solo a los viajes cotidianos. Tercero, sus efectos iniciales no serían omitidas por la triple convergencia, porque todos los usuarios de dichas vías tendrían que pagar el cargo.

#### ***2.1.2.4. Acciones Concretas en diferentes ciudades***

##### ***2.1.2.4.1. Efectos de la creación de nuevas infraestructuras en México***

Después de haberse anunciado su creación desde diciembre del año 2001, en el año 2005 se inauguró el segundo piso del periférico en dirección norte-sur.

De acuerdo a un reporte de Reforma (2005), los beneficios de la obra fueron evidentes al siguiente día de ser inaugurada. Este nuevo sistema permitió ahorrar, en promedio, poco más

de la mitad del tiempo que tomaba recorrer el tramo de San Antonio a San Jerónimo, se constató efectivamente que el tiempo de viaje había disminuido. No obstante, de acuerdo al, ya visto, principio de la triple convergencia, algunos especialistas como el Doctor en Estudios Urbanos y profesor en la universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Oscar Terrazas, mencionan que estos beneficios serán temporales:

“En el corto plazo sí van a agilizar la circulación en la ciudad. De eso no debemos tener duda. Mi hipótesis es que a pesar de la gran inversión que se realiza, lo beneficios van a durar 4 a 5 años a lo mucho” Universal (2004).

Según los estudios realizados por Molina y Molina (2002), se ha confirmado que los beneficios de la nueva infraestructura se dan en el corto plazo, además, gran parte de la nueva capacidad es ocupada dentro de los primeros años como en el caso de EEUU.

Como ya se ha descrito, una forma más efectiva de desincentivar el uso masivo del vehículo es hacer más interesante los sistemas públicos, en ese sentido, la mayoría de las políticas aplicadas han sido erradas, ya que se ha buscado aumentar más espacios de circulación cuando lo ideal sería invertir sumas significantes en transporte público.

#### **2.1.2.4.2. Obras públicas en la ciudad de Lima**

Vega (2012) y Lafosse (2012) en su informe de gestión pública al transporte urbano, dan a conocer que:

La municipalidad de Lima inauguró en julio del 2010 el primer tramo del corredor segregado de buses de alta capacidad con sistemas de prepago, bautizado como el Metropolitano (...). Entre los elementos positivos destacan la mayor velocidad con que estos vehículos cubren la ruta así como la limpieza de las unidades (...). Por otra parte, la entrada en funciones del Metropolitano ha significado entre la población limeña la generación de una enorme expectativa en la reforma del sistema de transporte público en la ciudad. (p. 16, 19).

Como parte del proyecto, se pretende aliviar el tráfico persistente sobre los distintos puntos en la ciudad de Lima e incentivar a utilizar más el transporte público.

Esto ha sido resaltado por los usuarios de acuerdo con la encuesta llevada a cabo por el observatorio ciudadano Lima Cómo Vamos (2011) que perciben recibir un servicio de mejor calidad pero no suficiente.

Por otro lado según el portal de la Línea 1, se hace de conocimiento público que el este nuevo sistema de transporte, El tren eléctrico, permite reducir de 2 horas 30 minutos a solo 27 minutos el tiempo de traslado de los 22 kilómetros desde Villa El Salvador hasta la avenida Grau, en el Cercado de Lima, el cual se inauguró el 11 de julio del 2011. Este tiene la capacidad de transportar a 1.200 pasajeros por viaje, es decir, 200 personas por cada vagón. Actualmente se está terminando el segundo tramo que alcanza hasta el distrito de San Juan de Lurigancho.

Sin embargo, Vega (2012) y Lafosse (2012) resaltan un punto importante sobre la necesidad de ajustes en la política de transportes y construcción de vías, ya que como se hace mención en el informe la construcción de la Línea 1, conocido como el Tren Eléctrico, que dicho sea de paso, se terminó de habilitar cerca de veinticinco años:

(...) preocupa el hecho que una obra de tal magnitud no haya sido controlada por la Municipalidad de Lima sino por una entidad dependiente del Gobierno Nacional. Esto genera duplicidad de funciones, las cuales no están necesariamente coordinadas (...), No es posible que el transporte público de la ciudad no dependa de una única jurisdicción, pues esta ausencia siempre afectará la integralidad del tratamiento del sistema. (p. 21).

De acuerdo a Encuesta Lima Cómo Vamos (2014), estos medios de transporte son los que poseen mejor calificación por sus usuarios en los aspectos del servicio y rapidez. Es por ello que se debe seguir mejorando la cobertura de estos sistemas, así cubrir con la demanda.

#### **2.1.2.4.3. *Cargo a la congestión en Londres y Singapur***

Según Transport of London (2005), la finalidad de programas como el de “Congestion Charging” en Londres es hacer más costoso el uso de automóviles, para así incluir el costo social efectuado e incentivar el uso del transporte público. Este programa se empezó a aplicar a inicios del 2003 y es considerado el más grande del mundo. Abarca más de 21 kilómetros cuadrados del centro de la ciudad, cobrando 5 libras diarias por el acceso a la zona entre las 7 am y 6:30 pm de lunes a viernes. Todos los autos que circulan en esas vías están supervisión control con cámaras de video que escanean las placas y siempre es analizada la información para un control óptimo. El cargo se puede pagar por cualquier medio, además es multado con una buena cuota a quienes evitar pagarlo. Los primeros resultados mostraron que el congestionamiento vial se redujo en un 30%, la velocidad promedio aumentó un 16% y la recaudación en el periodo 2003 ascendió a 68 millones de libras, y siguió en aumento el cargo y al mismo tiempo aumentó el precio de la multa. Además, lo que incentivo la creación de este nuevo sistema en Londres fue la disposición a pagar positiva de las personas con tal que la recaudación sea usada para la mejora del transporte público.

Según el portal de World Bank (2014), en el caso de Singapur, se introdujo el primer programa de cobro por el uso de vías en el mundo debido a una difícil labor por disminuir el tráfico e incentivar el uso de los sistemas públicos, dado el poco espacio y superficie. Se logró imponer cuotas por compra de vehículos y se estableció un sistema de cobro de peaje, a esto se sumó el impuesto a la gasolina. De la mano, se ha desarrollado un nuevo sistema de transporte “Area Licensing Scheme”, la zona central de Singapur fue tenida que ser cubierta a no ser que las personas tengan licencia para conducir en las horas pico. Los resultados en 1992 mostraron que el tráfico disminuyó a la mitad a diferencia de 17 años antes, las velocidades aumentaron y el índice de accidentes disminuyó. Durante esa época también, muchas personas



prefirieron el transporte público de un 33% en 1974 a un 67% en 1992, con el tiempo el cargo paso a cobrarse no solo en horas pico sino durante todo el día.

En 1998, se incluyó una nueva unidad de pago “Electronic Road Pricing Scheme” donde dispositivos ejecutaban el cobro mediante un sistema prepago instalada, las tarifas de pago dependían el tipo de vehículo, la ubicación y el tiempo. Del mismo modo, los ingresos recaudados sirvieron para mejorar el transporte público.

### ***2.1.3. La Economía de la Congestión***

#### ***2.1.3.1. La congestión como externalidad***

Según Pindyck (2009), una externalidad viene a ser una acción de un productor o un consumidor que afecta a otros productores o consumidores, pero no se tiene en cuenta en el precio del mercado. Siguiendo esta analogía, el tráfico es ocasionado por los consumidores de las vías de tránsito y estas acciones repercuten en pérdida de tiempo para otros.

Según Ramírez (2005), los costos incurridos por el tráfico en las vías van creando pérdida de tiempo, estrés y contaminación. Dichos costos son más notables durante las horas punta en donde la capacidad en las vías de tránsito se satura de vehículos.

Siguiendo esta lógica, como estos costos invisibles no son internalizados por los transportistas, entonces ellos toman decisiones que perjudican a los demás en el momento en el que elige cuánto, cuándo, y por dónde viajar.

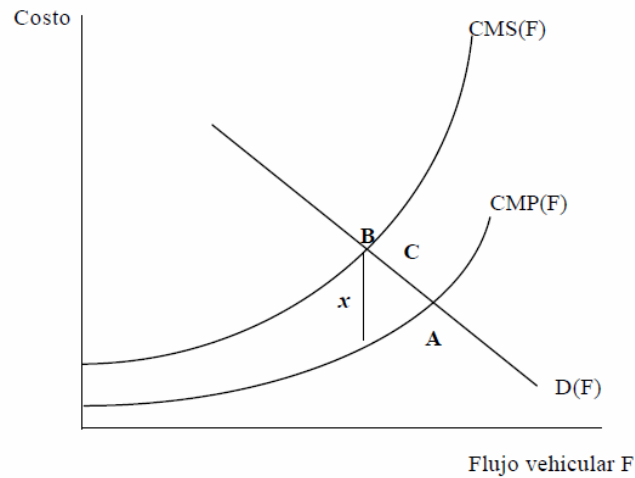
Vale la pena distinguir entre el costo privado y el costo social de un viaje. El costo privado es el costo en el que el conductor incurre. El costo social es el costo privado más el costo externo, que es el costo que el conductor impone sobre otros retrasarlos.

Además para Arnott, et al (1994), citado por Ramírez (2005): “El concepto de externalidad es una herramienta útil para analizar los congestionamientos en un contexto más

general. Una externalidad surge cuando una persona no enfrenta el verdadero costo social de sus acciones". (p, 29).

Luego del análisis hecho por Hau (1992), se utiliza el supuesto de que en una economía existe tráfico vehicular, en ese sentido, el flujo vehicular incide en el tiempo que tardarán los transportistas en viajar. Para explicar este escenario, se puede obtener una curva que afecta el costo marginal privado con la variable densidad de vehículos visto en el gráfico N°1. Al mismo tiempo, derivar otra curva de costo marginal, en esta última, se internaliza los costos que los transportistas incurren sobre otros agentes. De modo que la externalidad sería la brecha entre la curva de costo social y la de costo privado. En el mismo gráfico se puede observar que la demanda por transitar en una vía es habitualmente una función indirecta del costo privado. Por ello, el punto A sería un estado de equilibrio, donde la curva de demanda cruza la de costo privado. A ese nivel de flujo vehicular el beneficio de un viaje extra iguala su costo privado. La eficiencia alcanza su máximo en un punto como B, donde el beneficio de un viaje extra iguala su costo social. En el equilibrio A, el precio del viaje es subvaluado porque los transportistas no pagan por el congestionamiento que causan. Consiguientemente, habrá mayor densidad de vehículos que circulan.

Gráfico N°1  
Relación entre el costo y el flujo vehicular



Fuente: Ramírez (2015)

Elaboración: Hau (1992)

En su obra, Pigou (1920), determina que la solución es simplemente cobrar un cargo, conocido como impuesto Pigouviano igual al costo externo en el punto óptimo. En la figura, el cargo a la congestión óptimo  $x$ , es medido por la distancia vertical entre la curva de costo social y la de costo privado en el punto B, logrando con esto que el costo enfrentado por el viajero sea el costo social. Así, las decisiones que tomen los particulares llevarán al óptimo social (Punto B).

Ramírez (2005) aborda en el contexto de la congestión que: “El costo social de un viaje es el incremento en el costo total para todos los viajeros causado al agregar un viaje más; haciendo que el viajero enfrente este costo social, las sociedad iguala el precio del viaje a su costo marginal”. (p, 31).

Como menciona Arnott, et al (1994), la pérdida de eficiencia asociada con este uso excesivo del recurso se muestra como el área C del gráfico N°1. Para cada volumen del tráfico

más allá del correspondiente al punto B, el costo social de un trayecto más excede sus beneficios.

Finalmente, Calfee, et al (1998) sostiene que la ventaja de aplicar un cargo es que éste cerciora que aquellos transportistas que fijan una valoración económica mínima a sus viajes o encuentran menos costoso cambiar sus hábitos de viaje, lo harán en automóvil. Para lograr una reducción determinada en el tráfico, necesitamos que los transportistas con el menor beneficio de su viaje cambien su conducta. Por lo tanto, un cargo a la congestión vehicular asegura que únicamente aquellos transportistas con una valoración de su viaje mayor o igual al cargo continuarán viajando.

### ***2.1.3.2. Los bienes Públicos Congestionados***

En su libro de Microeconomía, se define a un bien público como "...aquel bien que no es excluyente ni rival, (1) es el bien cuyo consumo no es posible excluir a ninguna persona y por cuyo uso es difícil o imposible cobrar, y (2) es el bien cuyo coste marginal de provisión a un consumidor más es cero". Pindyck (2009). No obstante, en horas punta, las vías de tránsito dejan de ser bienes públicos puros, ya que aparece una característica asociada que es la rivalidad por su uso, puesto que al ser la infraestructura vial limitada, el exceso de demanda impide el uso simultáneo de la vía por parte del resto.

De acuerdo a Hau (1992), las rutas de tránsito que son raramente utilizadas poseen la característica de no rivalidad en el uso entre los transportistas y representan ejemplos comunes de bienes públicos; además, proveen servicios que son disfrutados, al mismo tiempo, por más de un usuario sin afectar a la satisfacción de otros usuarios. Por otro lado, las rutas que son muy utilizadas tienen las características de competencia en su consumo entre los usuarios y son llamados bienes públicos saturados o congestionados. Con la libre entrada a las vías, la gente no es excluida del ellas, resultando en la sobreexplotación de dicho recurso. El precio resultante

no refleja el verdadero costo económico del uso de las vías. Así que esta irregularidad requerirá medidas normativas para corregir la externalidad, estableciendo precios que reflejen el verdadero costo de transitar. Este fenómeno si bien es un efecto ocasionado por el exceso de demanda dado una infraestructura vial fija.

El motivo principal el cuál se da el tráfico, es porque no están realmente definidos los derechos de propiedad, dado el libre acceso a sus rutas más saturadas, sus efectos recaen en un uso excesivo produciendo una interacción negativa entre los autos, tal y como señala Arnott, et al (1994). Además, los transportistas ya vienen registrando el pago del combustible, la propiedad o tenencia, y muchos de esos impuestos podrían pensarse que están internalizando los costos sociales como la contaminación y congestión. Se llegó pensar en el impuesto a los combustibles, sin embargo este efecto no ataca al problema en sí, ya que en forma general incrementa el costo general de conducir un vehículo y afectara de una manera agregada a todos los usuarios.

Las implicaciones de la política pública para regular este problema, serían principalmente una mejora en el nivel de bienestar de los agentes usuarios de dicho bien, se podrá expresar el verdadero costo de uso. Además, mejoraría considerablemente el orden en el sistema de transportes en ciudades donde la congestión ha alcanzado niveles muy altos o en ciudades donde la población automotriz supera la capacidad; es decir, el nivel de infraestructura es muy bajo.

#### ***2.1.4. El valor económico del Tiempo***

El tiempo es uno de los costos más grandes de transporte, por lo que los ahorros en los tiempos de viaje son normalmente los beneficios potenciales más sustanciales originadas de un avance del transporte, se afirma que “en los países desarrollados, estos beneficios pueden representar hasta un 80% de los beneficios totales” (I.T. Transport, 2002). Los costos del

tiempo de viaje varían mucho según el tipo de viaje realizado, el tipo de usuario y las condiciones del viaje. Ahora bien tenemos que bajo ciertos escenarios, los costos de tiempo de viaje pueden ser elevados, por ejemplo, cuando se trata de una emergencia, el valor de un minuto en plena congestión vale mucho más que un minuto gastado sentado en un asiento confortable en un viaje no congestionado. De modo que el costo de transportarse puede ser elevado en algunos momentos y en otros no. Por ejemplo, según Victoria Transport Policy Institute (2004), caminar hacia el paradero, esperar el metro, transportarse en un autobús lleno, cada escenario puede tener una valoración de costo por minuto distinta. Entonces, el valor del tiempo es explicado por la calidad de la experiencia ligada a este.

La causa fundamental por la que se asigna un valor al tiempo es la aparición del costo de oportunidad, Asqueta (1994) hace mención: “el tiempo invertido en algo hubiera podido dedicarse a una actividad alternativa”. Entrando en detalle al análisis microeconómica en el modelo de oferta laboral, como lo señala Pindyck (2009), las personas dedican tiempo ya sea a una actividad de trabajo o a disfrutar de ocio del total de sus horas disponibles; es decir, cuantas más horas trabaje un individuo, menos tiempo tiene para ocio. El coste de oportunidad de una hora de ocio es el salario de dicha hora.

Entrando en un análisis más profundo de acuerdo a Ramírez (2005), si el uso alternativo del tiempo fuera dedicado a un trabajo, entonces su costo de oportunidad sería la remuneración que se percibe. No obstante, dado las horas no muy flexibles en las jornadas de trabajo, se puede limitar la flexibilidad en el uso del tiempo y finalmente el intercambio se daría relacionando el tiempo de viaje y tiempo en descansar, dormir, hacer deporte. Siguiendo esa lógica, el costo de oportunidad del tiempo de viaje sería el valor de las actividades de ocio. Dicho esto, el costo de oportunidad de viaje probablemente difiera del salario.

#### **2.1.4.1. Valor económico del Tiempo de trabajo**

Cuando se trata del tiempo de trabajo, tradicionalmente se ha utilizado el salario para valorarlo según Clark (1899), en su obra “The distribución of Wealth”. Sin embargo de acuerdo a Azqueta (1994), este procedimiento ha sido objeto de varias críticas debido a que: (1) muchas veces el salario del mercado no refleja la productividad del trabajador, (2) los ahorros de tiempo muy mínimos no permiten desarrollar una actividad productiva completa; y (3) no toma en cuenta el probable uso productivo del tiempo de viaje.

#### **2.1.4.2. Valor económico del Tiempo Libre**

Ramirez (2005) parte de la idea de analizar la conducta de la persona cuando esta tiene que elegir entre tiempo y dinero, para de ahí derivar la valoración implícita del tiempo. Por ejemplo, se asume que la persona tiene como fin disminuir su tiempo de viaje para poder dedicarse al ocio, para ello se le expone ante decisiones de como optimizarlo, estas variables serían el medio de transporte, el tipo de ruta escogida y la velocidad de viaje, esto tendrá un costo lo que equivale decir el valor del dinero en tiempo.

Por ejemplo, suponga que existe un grupo de personas que viajan todos los días a su centro de labores y para ello siempre han utilizado una única ruta, un servicio de transporte público con una velocidad de viaje promedio diario con un costo de X Soles; dentro de algunos años existirá un nuevo servicio de transporte público que disminuirá la velocidad de viaje, utilizaría otra ruta pero el nuevo costo de viaje sería de X+Y Soles. Se puede concluir que la valoración implícita del tiempo de acuerdo a los supuestos establecidos sería de Y Soles, ya que las personas preferirán disfrutar ese tiempo extra en actividades de ocio.

Al mismo tiempo, existen dos formas de observar la conducta de los individuos cuando eligen alternativas. La primera se denomina “Preferencia Revelada”, concepto el cuál fue postulado originalmente por Antonelli (1886) y redescubierto y formalizado por el economista

estadounidense Samuelson (1938), mediante la cual se analizan las decisiones reales que toman las personas, dicho de otra manera, se estudian las elecciones de medio de transporte para capturar los intercambios entre el tiempo y dinero que realizan los transportistas. La segunda forma se denomina “Preferencia declarada” expuesta por Cherchi (2006), mediante la cual se le presentan a los individuos escenarios irreales que involucran intercambios entre dinero y tiempo para luego, estimar una disposición a pagar por un ahorro en el tiempo de viaje, de tal forma que se pueda asignar ese tiempo en otras actividades, a pesar de un precio más alto.

En el caso de la *Preferencia Revelada*, al prestar atención a las elecciones hechas entre alternativas con componentes únicos, se podría calcular el valor de dichos componentes, incluyendo el tiempo. Siguiendo el ejemplo de Ramírez (2005), si a una persona se le presentan dos alternativas para ir de A a B, ya sea viajen tren que es más caro pero más veloz, o viajar en autobús, que es más barato pero más lento. Siendo los tiempos y los costos  $T_t$  y  $C_t$ , y  $T_a$  y  $C_a$  para el tren y el autobús, respectivamente, en ese sentido, las diferencias de tiempo y costo son  $(T_a - T_t)$  y  $(C_a - C_t)$ , respectivamente. Bajo este escenario, el valor relevante del tiempo es  $(C_a - C_t) / (T_a - T_t)$ , lo que prácticamente significa que un individuo con un valor del tiempo igual  $(C_a - C_t) / (T_a - T_t)$  será indiferente entre viajar en tren o autobús. Pero si una persona con un valor del tiempo más alto que  $(C_a - C_t) / (T_a - T_t)$  elegirá viajar en tren. Por consiguiente, este es el planteamiento más lógico para evaluar los valores del tiempo dado que revela la elección en el mundo real. No obstante, la preferencia revelada es inefectiva en los escenarios en que modernos proyectos de transporte están bajo consideración, por lo que se requerirá el uso de planteamientos más irreales para poder obtener una disposición a pagar por ciertos ahorros de tiempo de viaje, tal y como señala I.T. Transport Ltd. (2002). Por ello, la preferencia declarada es la que será aplicada en el presente estudio.



A continuación se mostrará un cuadro comparativo de principales diferencias entre estos dos métodos de preferencias de acuerdo a Gonzales (2012):

Método de Preferencia Reveladas	Método de Preferencia Declarada
Analiza la demanda de alternativas existentes	Analiza la demanda de alternativas no existentes
Utiliza encuestas en mercados reales	Utiliza encuestas en mercados hipotéticos
Permiten estimar valores de uso	Permiten estimar valores de uso y no uso
Analiza la conducta de individuos en mercados relacionados con el recurso a valorar.	Se infiere el valor del bien que carece de mercado mediante la simulación de mercados.
Métodos de precios Hedónicos y costo de viaje.	Método de Valoración contingente

Wardman (1998) hace notar a los métodos de *Preferencia Declarada* que se han convertido en los métodos principales en la determinación del valor del tiempo de los viajeros. En el Reino Unido, se dejó de lado el método de preferencia revelada debido al (1) éxito mostrado al usar el método de *Preferencia Declarada* y (2) fue descubierto que prevalecía un grado razonable de correspondencia entre los valores del tiempo estimados usando ambos métodos.

Por otro lado, Louviere et al (2000), sostiene que una principal razón de este éxito es que el investigador puede tener bajo control y precisión las alternativas ofrecidas a las personas,

de modo que se podrá recopilar información de la suficiente calidad como para construir un modelo estadístico confiable.

Finalmente, Ramírez (2005), acotó que se puede inferir que los ahorros de tiempo libre están expresados por la disposición a pagar por ciertos ahorros en el tiempo de transporte con la finalidad de tener más tiempo de ocio, entonces, su valor está ligado a las características sociales, económicas y demográficas de las personas. Los demás atributos personales pueden ayudar a explicar las grandes diferencias que existen en la valoración del tiempo libre: (1) el ingreso de las familias, (2) la composición del hogar, (3) el tipo de persona, (4) el propósito del viaje, (5) el modo de transporte, entre otros. Esto da un acercamiento a plantear variables en un modelo Microeconómico para así poder estimar la disposición a pagar que tienen los conductores por reducir el nivel de congestión vehicular en Lima Metropolitana.

#### ***2.1.5. Valorando lo Bienes Públicos***

Ramírez (2005), divide los métodos de valoración en 2 enfoques: (1) métodos directos y (2) métodos indirectos.

Por un lado, los métodos directos o de preferencia Declarada tratan de estimar las preferencias de las personas por la calidad de algún bien público solicitándoles su máxima disposición a pagar (WTP) por un aumento en la calidad ambiental o por su mínima disposición a aceptar (WTA) por rechazar dicho aumento. Sin embargo, también se le puede preguntar a las personas por su máxima disposición a pagar (WTP) por evitar una pérdida en la calidad ambiental, o su mínima (WTA) por aceptar dicha reducción.

Por otra parte, los métodos de preferencia Revelada o métodos indirectos buscan determinar la disposición a pagar de las personas a través de su conducta en mercados relacionados. Rosen (1974) muestra un claro ejemplo de precios hedónicos y el de costo de viaje. En el primero, por ejemplo, un mercado relacionado al de la calidad del aire urbano

vendría a ser el mercado de compra y venta de casas, dicho esto, los economistas tratan de deducir la valoración de algunos cambios en la calidad del aire a través de la conducta de los individuos en el mercado de compra y venta de inmuebles. En el método de costo de viaje, los especialistas tratan de calcular el valor que los individuos conceden a un sitio recreativo determinado a través del gasto incurrido al viajar allí.

A continuación se mostrará un cuadro comparativo de principales diferencias entre estos dos métodos de preferencias de acuerdo a Pompilio (2006):

Método de Preferencia Declaradas (Ventajas)	Método de Preferencia Declarada (Desventajas)
Permite incorporar factores e incluso opciones, que no estén presentes en el año base de estudio.	Limitación que solo puede medir a posteriori, una vez consumidos, valores no experimentados
Los efectos de variables de especial interés pueden ser aislados totalmente.	Sesgo debido a la interacción entre el encuestador y encuestado.
Pueden incorporarse variables secundarias cuya unidad de medición sea cualitativa.	Errores aleatorios y no aleatorios gracias a la diferencia entre lo hipotético y lo real.
Son menos costosos y requieren menos tiempo de recolección y análisis de datos.	Sesgo por persuasión de respuesta o bien cuando el encuestado puede mantener firme algunas decisiones.

### **2.1.5.1. El método de la Valoración Contingente**

Ciriacy-Wantrup (1952) en su libro sugirió el uso de este método, el cual presenta a las personas consumidoras mercados hipotéticos en los que tienen la oportunidad de comprar el bien en cuestión. Dado que los valores determinados en (WTP) o (WTA) dependen de dicho Mercado. Se le expone al consumidor mediante una entrevista que consiste en tres partes (1) Una descripción detallada del bien a valorar y el escenario en un mercado hipotético bajo el cual dicho bien se está haciendo disponible para el entrevistado, (2) Preguntas para estimar la disposición a pagar por el bien que está siendo valorado, y (3) Preguntas relacionadas a las características socioeconómicas del encuestado.

Sin embargo, este método fue usado por primera vez por el economista Davis (1963), donde formuló cuestionarios para estimar los beneficios de algunos centros recreativos, y a partir de allí, fue usado muchas veces para medir las ventajas de una gran variedad de bienes como áreas recreativas, entre otros.

#### **2.1.5.1.1. Formas de obtener la Respuesta**

Dado que la finalidad de esta metodología es determinar la disposición máxima a pagar de los individuos, podría pensarse que la mejor forma de lograrlo sería simplemente preguntando el máximo precio que una persona estaría dispuesta a pagar, pero esto no ocurre tan fácilmente. Mitchel (1989) señaló que los formatos de pregunta abierta tienden a producir un gran número de respuestas vacías o incluso nulas. Dado este problema, los entrevistados deberán ser asistidos de alguna forma, generalmente las formas del cuestionario son cuatro: (1) Formato subasta en donde el entrevistador ofrece cifras y esta aumenta a medida que el entrevistado esté dispuesto a pagar más. En caso de una respuesta inicial negativa, se sigue el procedimiento contrario. (2) La tarjeta de pagos en las que se le presenta un rango posible de valores y elige entre ellos el que más prefiera. (3) Pregunta abierta y (4) Formato referéndum

en donde un solo pago es sugerido y los entrevistados deberán responder SI o NO. Esta metodología de respuestas se conoce como dicotómica y son analizadas con modelos de probabilidad. Sin embargo, una limitación vendría a ser que se requerirá una muestra significativa.

#### **2.1.5.1.2. Problemas en la recopilación de datos**

Bateman (1999) afirma que el método no está libre de sesgos, de modo que existen cuatro fuentes de error descritas a continuación: (1) El problema del Free-riding aparece cuando a la gente se le pide pagar por un bien público. Así, hay un incentivo a subestimar la verdadera (WTP) esperando que alguien más aporte los recursos. (2) Existe un sesgo estratégico, por un lado la gente cree que en realidad no tendrá que pagar nada, entonces podría inflar su (WTP), mientras que otro grupo de entrevistados que creen que en realidad sí tendrán que pagar, podrían declarar una (WTP) más baja que la real. (3) El sesgo hipotético señala que dado la formulación de preguntas hipotéticas, se obtendrán respuestas puramente hipotéticas, el problema radica que no hay dinero de por medio por decir la verdad. (4) Finalmente, se tiene el sesgo de la información el cual indica que la respuesta dependerá cuanta información previa haya recibida el entrevistado.

## **2.2. Antecedentes de la Investigación**

### **2.2.1. Metodología de Valuación Contingente: Derrame de Petróleo Exxon Valdez en Alaska**

La comisión Federal de Mejora Regulatoria (sf) en un caso de estudio informó el accidente del Petróleo Exxon Valdez en la costa de Alaska en 1989, la cual fue de alguna manera la causa que provocó un mayor desarrollo de la valoración contingente en términos de uso como una metodología legalmente aceptada en los Estados Unidos.

En respuesta a las potencialmente enormes reparaciones exigidas a Exxon, la compañía financió una serie de estudios con la finalidad de desacreditar la valoración contingente en la obtención de valores de no-uso. Fue por esto que la agencia gubernamental encargada de emitir regulaciones con respecto a la evaluación de daños producidos por derramos petroleros, la Nacional Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), encargó a una serie de destacados economistas, entre ellos los premios Nobel Keneth Arrow y Robert Solow, una evaluación del método. Los resultados de la evaluación fueron publicados en 1993 y se trató básicamente de una aceptación de la valoración contingente, siempre y cuando se llevara a cabo ciertas circunstancias. Entre las recomendaciones sugeridas se encuentran que: (1) La (WTP), y no la (WTA) debe ser usada, (2) Se deben valorar mejoras o daños futuros y no eventos ya ocurridos, (3) entrevistas personales, y no encuestas por correo ni telefónicas deben ser empleadas, (4) el uso del formato referéndum como mejor forma de obtener la WTP, y finalmente (5) al entrevistado se le debe recordar su restricción presupuestal.

Finalmente, Exxon aceptó pagar 900 millones de dólares a través de un periodo de 10 años a los pobladores que fueron afectados en sus actividades económicas, para financiar un programa de evaluación de impacto permanente, y para cubrir en general, las externalidades negativas que los pobladores de la región, así como las regiones aledañas sufrieron por el derrame.

## **2.3. Hipótesis**

### ***2.3.1. Argumentación***

La presunción primordial de este trabajo de tesis es que existe una disposición a pagar positiva de los usuarios de las vías principales en Lima Metropolitana. De igual manera, se espera encontrar una elasticidad ingreso positiva, lo que significa que los conductores con mayores ingresos están dispuestos a pagar mucho más por reducir el tiempo perdido a causa de la congestión vehicular.

Además, se espera una relación positiva entre la disposición a pagar y poseer más años de estudios superiores y técnicos, teniendo en cuenta el supuesto de que una persona más educada estará más consciente de los beneficios de reducción del congestionamiento en Lima Metropolitana.

La percepción de la gravedad del tráfico para los usuarios es de importancia al momento de escoger cuánto dinero el conductor estará dispuesto a pagar a cambio de enfrentar una mejor situación. Dicho así, se espera que las personas a quienes le parezca una situación crítica, estén dispuestas a pagar más.

Con respecto a los objetos de viaje, se puede pensar que ciertos viajes son más valorados que otros como ir al trabajo, ir a estudiar, ir de paseo, etc. Es decir, se espera que las personas valoren más el trabajo o estudios que el ocio y lo reflejen en una disposición a pagar mayor al momento de enfrentar el hecho de pagar un peaje, muchos estarán dispuestos a reducir el número de viajes realizados o algunos de ellos optarán por cambiar el medio de transportarse en función del motivo por el que viaja.

### ***2.3.2. Enunciado de hipótesis***

Existe una disposición a pagar de los usuarios del transporte en Lima Metropolitana por reducir el nivel de congestionamiento.

### ***2.3.3. Hipótesis Específicas***

- La disposición a pagar es explicada por el ingreso mensual del conductor después de impuestos.
- La disposición a pagar es explicada por los años de estudio superiores o técnicos del usuario
- La disposición a pagar es explicada por el grado en que el usuario es consciente del problema de la congestión en las vías principales.

- La disposición a pagar es explicada por el objeto de viaje del transportista.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1. Diseño de la Investigación**

La investigación se plantea como un estudio no experimental cuyo tipo es transversal, ya que se estudiará durante un momento, en un tiempo único; y es descriptiva/explicativa buscando, principalmente, determinar la disposición a pagar que tienen los conductores por reducir el nivel de tráfico mediante encuestas, luego se formulará un modelo econométrico sobre las variables que posiblemente explicarían esta disposición como es el ingreso familiar después de impuestos, el objeto de viaje, el grado en que el usuario es consciente del problema y los años de estudio que posee. De este modo, se observará y medirá las variables (independientes y dependientes) que se desea estudiar.

### **3.2. Población y Muestra**

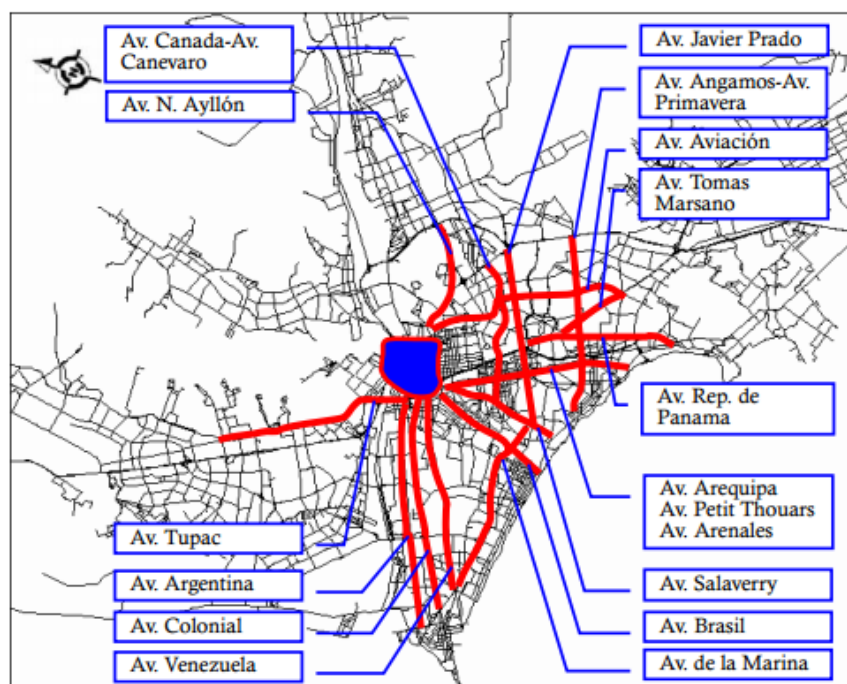
#### ***3.2.1. Población Objetivo***

Se ha planteado encuestar personas que tengan un vehículo propio, ya que se tomará como un supuesto que los conductores privados tendrán como objetivo llegar a su lugar de destino cada vez que viajen mientras que los que poseen vehículos para servicio público su objeto de viaje recae únicamente en el servicio que brinda en sus viajes y la valoración del tiempo puede ser distinta. Excluyendo a este grupo, se podrá estimar el monto que están dispuestos a pagar por reducir el tiempo de viaje en una vialidad congestionada de Lima Metropolitana que recorre con frecuencia. Dicho así, nuestra población es desconocida.



Por otro lado, de acuerdo a la Gerencia de Transporte Urbano para el Área Metropolitana de Lima y Callao en la República del Perú y la municipalidad de Lima (2005), se ha identificado que las vías principales en la ciudad son: Carretera central, Av. Aviación, Av. Javier prado, Av. Paseo de la República, Av. Arequipa, Av. Primavera, Av. Benavides, Av. Angamos, Av. Riva Agüero, Av. Derby, Vía Evitamiento, Av. Túpac Amaru, Av. La Marina, Av. Colonial, Av. Canadá, entre otras. La figura N°2 muestra lo expuesto.

Figura N° 2 Principales vías en la ciudad de Lima Metropolitana



Fuente: Gerencia de Transporte Urbano (2005)

Elaboración: Cooperación Japonesa. (JICA)

Esta información será de suma importancia para los encuestados quienes al menos recorran o hagan uso de estas vías 3 veces por semana.

### **3.2.2. Tamaño de la muestra**

La fórmula simple para calcular el tamaño de una muestra aleatoria con población desconocida es:

$$n = \frac{Z^2 p q}{E^2}$$

Dónde:

- $Z = 1.69$ : Este indicador es obtenido de la tabla de la distribución normal estándar con un 95% de nivel de confianza, el nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de la investigación sean ciertos. Comúnmente en las investigaciones sociales se utiliza un 95% según Instituto Tecnológico Superior de Calkiní (s.f), en su documento relacionado a la teoría de la Estimación.
- $E$ : es el error de muestra deseado el cual será de 5%
- $p$ : es la probabilidad de éxito. En este caso será de 0.5, ya que según la literatura no ha habido estudios pilotos previos en Lima Metropolitana.
- $q$ : es la probabilidad de fracaso. Es decir, es  $1-p = (0.5)$
- $n$ : será el resultado, es decir el número de individuos que representa la muestra.

El tamaño de la muestra al utilizar la fórmula es de **285.61**.

### ***3.2.3. Método de muestreo***

El método de muestreo conveniente para el presente estudio es el aleatorio simple. Se aplicarán encuestas en algunas de las principales vías de Lima Metropolitana ubicados en puntos donde se afluencia el tráfico según la población objetivo antes mencionada.

### ***3.3. Método de Recolección de datos***

Para determinar el monto que los conductores privados están dispuestos a pagar por reducir el tiempo de viaje en una vía congestionada, se aplicará un cuestionario bajo el método de *Preferencia Declarada*, (Teoría expuesta en 2.1.3), dado que se necesita aproximar una idea de las preferencias que los automovilistas tienen por alternativas hipotéticas, el cuál sería la

formulación de un programa de peaje que restrinja el acceso a quienes no estén dispuestos a pagar, al mismo tiempo, gracias a las ganancias obtenidas por el cobro se modernizará e incentivará el uso del sistema de transporte público.

Para ello, se iniciará la ronda de la encuesta haciendo la descripción del programa por el uso de las vías ya mencionadas, explicando no solo los propósitos, sino la forma en que será cobrado el peaje. Es de suma importancia dar énfasis al destino de los recursos recaudados, que en este caso será invertido en el transporte público.

De acuerdo al estudio de Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2013), las velocidades promedio en las vías primarias fluctúan alrededor de 10 Km/h en las horas punta. Dado este supuesto, se preguntará la disposición a pagar por la mejora en el tiempo necesario para recorrer estas vías.

### ***3.3.1. Instrumentos de medición***

El cuestionario será a través de la aplicación de las encuestas y constará de preguntas abiertas y cerradas con solo 2 alternativas. Una copia del cuestionario aplicado puede consultarse en el Anexo N° 1.

El supuesto que se utilizó para elegir la cantidad de veces que el encuestado debería viajar fue que al menos un estudiante que lleve el mínimo de créditos y viaje 3 veces a la semana a su centro de estudios. A partir de este número podría considerarse parte del conjunto de tránsito vehicular en las principales vías congestionadas de Lima.

Se preguntó por la disposición a pagar diaria, ya que no todas las personas encuestadas hacen uso frecuente de las vías, por ello se pasó a tabular la información en términos mensuales para armar un modelo de variables explicativas.

### 3.3.2. Método de análisis de datos

Se utilizará la estadística descriptiva para medir, ordenar y analizar los datos. Además, la formulación de un modelo econométrico ayudará a verificar las hipótesis específicas, de modo que se utilizó el método de los Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) para estimar la disposición a pagar de los conductores privados, esta variable será expresada como una función de varias variables descritas en la tabla N°3.

El siguiente es el modelo utilizado:

$$wtp = \beta_0 + \beta_1 \text{ estud} + \beta_2 \text{ grave} + \beta_3 \text{ estud} + \beta_4 \text{ lng} + \mu$$

Tabla N°3 Descripción de las variables

Variable	Tipo de Variable	Descripción
Wtp	Continua	Máxima disposición a pagar diaria por el peaje en soles
Trabajo y/o estudios	Dicotómica	(1) Si el principal motivo de su uso de las vías primarias es conducir al trabajo y/o estudios, si no (0)
grave	Dicotómica	(1) Si considera el problema del tráfico como "crítico", si no (0)
estud	Continua	Años de estudio superiores o técnicos
Ingr	Continua	Ingreso mensual bruto

Para llevar a cabo la regresión del modelo, entre ellas están las variables dicotómicas como el objeto de viaje que pueden ser “Trabajo y/o estudios” y “Ocio” y la percepción del tráfico que pueden ser “Solo un problema” y “Un problema en fase crítica”.

Además de esto, se tiene el ingreso familiar mensual como una variable continua, al mismo tiempo poder asociarla con la disposición a pagar que también es una variable continua.

Se utilizarán pruebas de hipótesis global, parcial e individual para verificar la existencia de causalidad de las variables explicativas, un indicador clave para llevarlo a cabo es el estadístico  $R^2$ , mientras sea más cercano al 100% es un buen modelo, para esto, se usará el aplicativo informático E-Views 7. Finalmente, se abordará el incumplimiento de los supuestos

del Modelo Lineal General (MLG), de considerarlo necesario, detectando y corrigiendo la situación.

### ***3.3.3. Validación de instrumentos por expertos***

Se consultó al docente Jorge Montesinos (Profesor del curso de Economía de la Regulación y la Competencia de la Universidad ESAN), al mismo tiempo asesor de la presente investigación mediante reuniones para solicitar asistencia, críticas constructivas y validación final de la metodología.

Sus observaciones apuntaron sobre la sustentación y redefinición de algunos aspectos para la comprensión del cuestionario, razón por la cual el trabajo se ha ajustado y afinado.

Asimismo, se consultó al especialista Estadístico Patricia Gianina Canseco con código COESPE N°595 mediante una reunión para solicitar por la validación final de la propuesta del cuestionario, instrumento de medición aplicado para el trabajo de investigación.

Sus comentarios reforzaron la definición de tipo de variables para llevar a cabo la regresión del modelo, entre ellas están las variables dicotómicas como el objeto de viaje que pueden ser “Trabajo y/o estudios” y “Ocio” y la percepción del tráfico que pueden ser “Solo un problema” y “Un problema en fase crítica”.

Además de esto, se sugirió en usar el ingreso familiar mensual como una variable continua, ya que antes estaba dividida por 4 tramos y la probabilidad de usar todos ellos no era mucha debido a que es necesario conocer primero toda la muestra para luego segmentar, al mismo tiempo poder asociarla con la disposición a pagar que también es una variable continua.

Por otro lado, se criticó la pregunta relacionada si la persona posee o no una licenciatura, el especialista recomendó en reformular la pregunta en varias categorías y así determinar hasta qué nivel de instrucción poseen (secundaria, técnica, universitaria, post-grado, etc). Siguiendo

esta lógica, se reformuló el indicador a una variable continua: años de estudio superiores o técnicos. Finalmente, se ajustó la encuesta y el modelo lineal general.

## **CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y ANALISIS**

### **4.1. Desarrollo**

Se aplicó la encuesta de manera práctica cuyos resultados fueron tabulados lográndose obtener la finalidad del cuestionario, de modo que se recabó hasta la fecha 285 respuestas de los cumplían con el perfil de recorrer al menos 5 veces a la semana las principales vías de Lima Metropolitana (Vía de Evitamiento, Av. Primavera, Av. Angamos, Av. Javier Prado, Av. Benavides y Av. Aviación) según Gerencia de Transporte Urbano (2005).

### **4.2. Resultados y análisis**

Este proceso logró determinar nuestro objetivo principal del presente trabajo el cuál es tener un primer acercamiento de la disposición a pagar que tienen las personas por reducir el nivel de congestión vehicular en las principales vías de Lima Metropolitana mediante encuestas, se utilizó la estadística descriptiva para ordenar, analizar y representar el conjunto de datos, con el fin de describir apropiadamente las características de este.

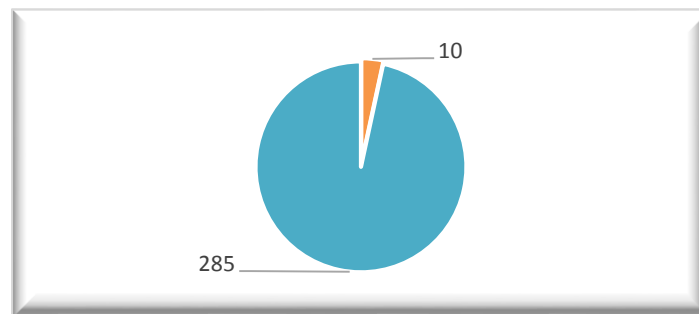
El siguiente paso fue abordar nuestros objetivos específicos usando la econometría para estimar el valor de los parámetros de las variables, mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios, el cual fue utilizado debido a que se desea hacer mínimos las perturbaciones del modelo. Por otro lado, el siguiente análisis no solo consistió en estimar los coeficientes de regresión, sino también en hacer inferencia acerca de los verdaderos valores de los parámetros, para ello fue necesario plantear algunos supuestos del modelo lineal general en donde se detectará y corregirá los incumplimientos de los supuestos de ser necesario.

#### 4.2.1. Estadística Descriptiva

##### Resultados de la encuesta

- a) ¿Usted al menos 3 veces a la semana recorre algunas vías primarias de Lima Metropolitana? (Vía de Evitamiento, Av. Primavera, Av. Angamos, Av. Javier Prado, Av. Benavides y Av. Aviación)

Gráfico N° 2. Participación de personas que recorren las vías primarias de Lima Metropolitana al menos 3 veces a la semana



Fuente: Primaria

Elaboración: Propia

En el gráfico N° 2, se puede observar que de los 295 encuestados, se tomaron en cuenta solo 285 encuestas que cumplían con el perfil de recorrer las vías primarias de Lima Metropolitana. En la tabla N°4, se puede resumir los resultados de la pregunta.

Tabla N°4 Número de personas que recorren las vías primarias de Lima Metropolitana al menos 3 veces a la semana

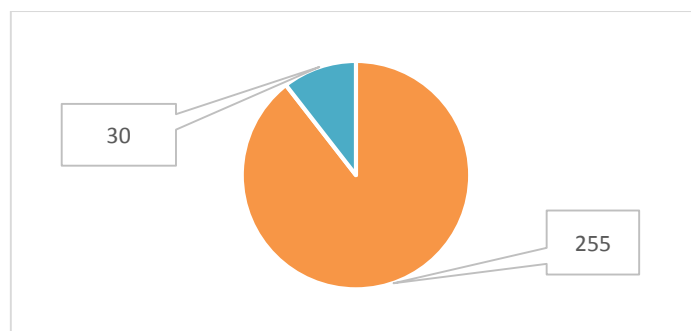
Respuesta	N° Personas	Porcentaje
Sí	285	96.6%
No	10	3.4%

Fuente: Primaria

Elaboración: Propia

- b) ¿Cuál es el motivo principal por usar vías principales?

Gráfico N° 3. Participación de personas cuyo motivo principal de viaje es trabajo y/o estudios; u ocio



Fuente: Primaria

Elaboración: Propia

En el gráfico N°3, de los 285 encuestados 255 personas señalaron que la razón principal de viaje es trabajo y/o estudios mientras que 30 personas, sus motivos son el ocio. En la tabla N° 5 se resume los resultados de la pregunta.

Tabla N°5 Participación de personas cuyo motivo principal es trabajo y/o estudios; u ocio

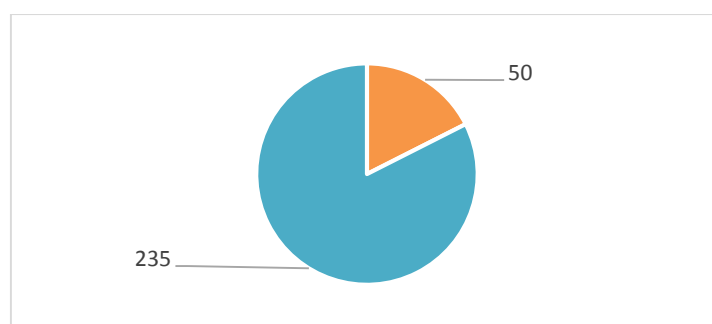
Respuesta	Nº Personas	Porcentaje
Trabajo y/o estudios	255	89.5%
Ocio	30	10.5%

Fuente: Primaria

Elaboración: Propia

c) ¿Qué tan grave considera el problema del tráfico en Lima Metropolitana?

Gráfico N° 4. Participación de personas cuya percepción sobre el problema del tráfico es un problema crítico o solo un problema



Fuente: Primaria

Elaboración: Propia



En el gráfico N°4, de los 285 encuestados, 235 personas perciben el problema del tráfico como un problema en fase crítica, mientras que otras 50 personas lo consideran como solo un problema. La tabla N°6 resume los resultados de la pregunta.

Tabla N°6 Participación de personas cuya percepción sobre el problema del tráfico es un problema crítico o solo un problema

+

<b>Respuesta</b>	<b>N° Personas</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Solo un problema</b>	235	82%
<b>Un problema en fase crítica</b>	50	18%

Fuente: Primaria

Elaboración: Propia

A continuación los resultados de las siguientes preguntas se resumen de manera muy descriptiva en la tabla N°7, además se tomó en cuenta que la disposición a pagar, el ingreso familiar mensual y los años de estudios son variables continuas de las cuales la media es un indicador útil como valor representativo, por ejemplo, en el caso de la disposición a pagar 109 soles mensual es el valor el cuál puede ser tomado en cuenta al formular el precio del sistema de peaje diario propuesto, ya que existirán un grupo que estén dispuestos a pagar más y otro grupo que no. En cuanto a la desviación estándar, siguiendo el ejemplo de la disposición a pagar, 40.34 soles representa una dispersión significativa con respecto a la media, es decir existen muchos datos separados de la media.

Asimismo, se ha segmentado a los conductores de vehículos por ingreso en 4 categorías, en la misma tabla se puede apreciar las disposiciones promedio para cada segmento. Además, se ha obtenido el porcentaje de la disposición a pagar sobre el ingreso familiar mensual, y este indicador va disminuyendo a medida que aumenta el ingreso, esto significa que las personas con menores ingresos valoran más el ahorro en tiempo que alguien con mayores ingresos.

A continuación se obtienen las preguntas directas a los encuestados de acuerdo a los años de estudio, ingreso familiar mensual y la disposición a pagar diaria los cuales fueron tabulados de manera mensual.

- d) ¿Cuánto es su máxima disposición a pagar en soles, por el costo de peaje diario para ahorrarse el tiempo perdido al transitar en las vías principales (Evitamiento, Av. Primavera, Av. Angamos, Av. Javier Prado, Av. Benavides, Av. Aviación) durante las horas punta para llegar a su destino?
- e) ¿A cuánto asciende su ingreso mensual en soles después de impuestos (aproximado)?
- f) ¿Cuántos años de estudios superiores y técnicos tiene?

Tabla N°7 Principales indicadores de las variables continuas y distribución de frecuencias del Ingreso.

<b>Variable</b>	<b>Disposición a pagar - soles</b>	<b>Ingreso Mensual - soles</b>	<b>Años de estudio</b>
<b>Media</b>	109.08	2586	5.58
<b>Desviación estándar</b>	40.34	40.34	0.94
<b>Mínimo</b>	60	1500	5
<b>Máximo</b>	200	6006	8

<b>Nivel de Ingreso s/.</b>	<b>1700-2500</b>	<b>2500-3200</b>	<b>3200-4500</b>	<b>5200-6000</b>
<b>(%) N° Personas/muestra</b>	60	15	15	10
<b>Disposición promedio s/.</b>	80	132	170	182
<b>(%) Disp/ Ingreso</b>	4.706	4.125	3.778	3.033

Fuente: Primaria

Elaboración: Propia

#### 4.2.2. Análisis Econométrico

Figura N° 3 Primera Regresión Lineal

Dependent Variable: DISPO Method: Least Squares Date: 03/07/16 Time: 12:15 Sample: 1 285 Included observations: 285				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	58.86974	7.247190	8.123111	0.0000
MOTI	-13.81460	2.902194	-4.760054	0.0000
ING	0.029492	0.001312	22.48394	0.0000
ESTUD	-2.396442	1.920150	-1.248049	0.2131
GRAVE	-1.826828	2.169516	-0.842044	0.4005
R-squared	0.945200	Mean dependent var		109.0807
Adjusted R-squared	0.944417	S.D. dependent var		40.34242
S.E. of regression	9.511138	Akaike info criterion		7.360192
Sum squared resid	25329.29	Schwarz criterion		7.424271
Log likelihood	-1043.827	Hannan-Quinn criter.		7.385880
F-statistic	1207.372	Durbin-Watson stat		0.056921
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Primaria

Elaboración: Propia

De acuerdo a la figura N°3, la primera regresión llevada a cabo arrojó un coeficiente de determinación del modelo, denominado  $R^2$  de 0.94 lo cual da indicios de un buen modelo lineal, sin embargo, algunas de las pruebas t individuales no muestran una relación hacia la variable endógena, esto podría explicarse debido una varianza elevada de la perturbación, lo que tiene como consecuencia rechazar buenas variables. La tabla N° 8 resume las variables consideradas.

$$DISP = \beta_0 + \beta_1 ESTUD + \beta_2 ING + \beta_3 MOTI + \beta_4 GRAVE + \mu$$

Tabla N°8 Variables consideradas

<b>DISPO</b>	Disposición a pagar – Variable continua
<b>ESTUD</b>	Años de estudio – Variable continua
<b>ING</b>	Ingreso Familiar - Variable continua
<b>MOTI</b>	Objeto de viaje– Variable Dummy
<b>GRAVE</b>	Percepción de problema– Variable Dummy

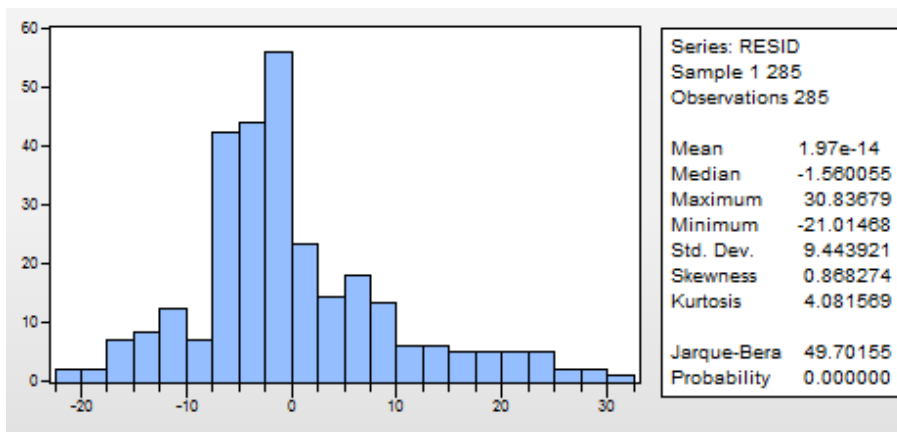
#### 4.2.2.1. Test de Normalidad

Uno de los problemas más frecuentes al trabajar con variables es saber si tienen distribución Normal pues no se puede aplicar los Test estadísticos si la muestra no es normal ya que habría sesgo o simplemente la perturbación no es un ruido blanco. Además, se debe recordar que basta que los errores del modelo sean normales para asumir la normalidad de dicho modelo. Luego de haber seleccionado las variables relevantes, mediante el programa informático, se procedió a verificar la distribución de la perturbación en la figura N°4.

$H_0$ :  $\epsilon_t$  se aproxima a una distribución Normal.  $\epsilon_t \sim N(0; \sigma^2.I)$

$H_1$ :  $\epsilon_t$  no se aproxima a una distribución Normal.

Figura N°4 Distribución de Normalidad de los residuos



Fuente: Primaria - Eviews

Elaboración: Propia

Con una kurtosis cercana a 4, la asimetría (skewness) tiende a 0, lo que da indicios de normalidad. El jarque bera es menor que 5.99, y existe una probabilidad baja (casi 0%) de no rechazar la  $H_0$  que la distribución de la perturbación sea normal.

#### 4.2.2.2. Multicolinealidad

La multicolinealidad en el Modelo Lineal General se presenta cuando las variables independientes presentan alto nivel de correlación, siguiendo el análisis en la primera regresión

se obtuvo un  $R^2$  alto y “t” bajos para variables, esto puede darse porque la multicolinealidad hace que los errores estándares se incrementen de la prueba t. Para detectar el incumplimiento del supuesto, se determinó la matriz de correlaciones mostrado en la figura N°4.

Figura N°5 Matriz de correlaciones

Ordinary correlations:

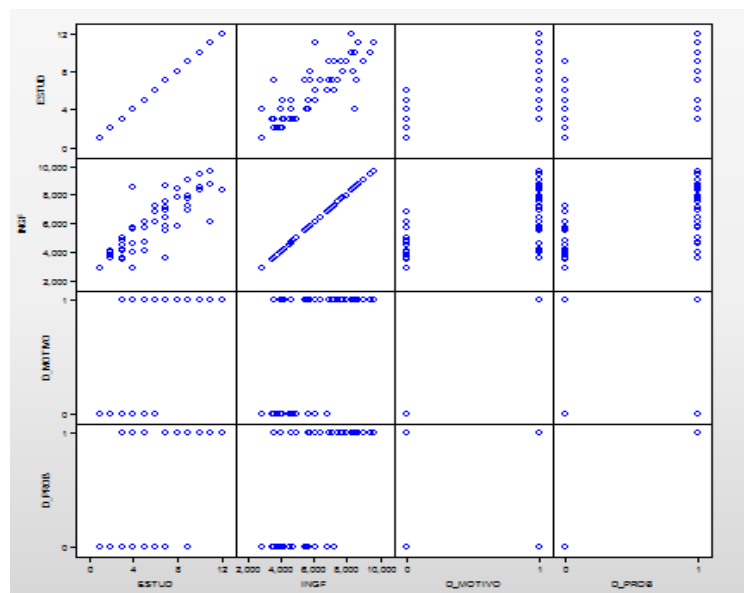
	ESTUD	INGF	D_MOTIVO	D_PROB
ESTUD	1.000000			
INGF	0.818162	1.000000		
D_MOTIVO	0.685468	0.641921	1.000000	
D_PROB	0.631918	0.616242	0.676123	1.000000

Fuente: Primaria - Eviews

Elaboración: Propia

La determinante es 0.076421 por lo que se evidencia un caso de multicolinealidad imperfecta, esto explica los resultados de la primera regresión, también la figura N°6 da una idea más realista.

Figura N°6 Gráfico de correlaciones de las variables explicativas



Fuente: Primaria - Eviews

Elaboración: Propia

Se puede apreciar claramente la correlación positiva que existe entre las variables años de estudios superiores e ingreso familiar mensual. Si bien, un intento por disminuir la varianza de la perturbación podría ser eliminar uno de los regresores, lo que disminuiría el  $R^2$ , de modo que se suprimió la variable años de estudio debido a que (1) no podría eliminarse la variable ingreso por ser muy significativa para el modelo económico y (2) la variable percepción del problema podría ser consecuencia de la variable años de estudio, ya que ambas recaen en la misma hipótesis, si la persona es más consciente o educada del problema estará dispuesto a pagar más. Por lo tanto, se suprimió la variable años de estudio con justificación estadística y económica.

Finalmente el modelo ajustado luego de corregir la multicolinealidad será la siguiente regresión en la figura N°7.

Figura N°7 Regresión ajustada de la multicolinealidad

Dependent Variable: DISPO				
Method: Least Squares				
Date: 03/08/16 Time: 11:37				
Sample: 1 285				
Included observations: 285				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	50.64840	3.024355	16.74685	0.0000
ING	0.027937	0.000410	68.17782	0.0000
GRAVE	-15.11012	2.712895	-5.569739	0.0000
MOTIV	-1.687316	2.168783	-0.778002	0.4372
R-squared	0.944895	Mean dependent var	109.0807	
Adjusted R-squared	0.944307	S.D. dependent var	40.34242	
S.E. of regression	9.520570	Akaike info criterion	7.358722	
Sum squared resid	25470.19	Schwarz criterion	7.409985	
Log likelihood	-1044.618	Hannan-Quinn criter.	7.379272	
F-statistic	1606.123	Durbin-Watson stat	0.058326	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Primaria - Eviews

Elaboración: Propia

A grandes rasgos, la probabilidad de los t tabulares disminuyó y el  $R^2$  también, fue un resultado esperado luego de corregir la multicolinealidad. Por otro lado, está en evaluar si el modelo presenta problemas de estructura de covarianzas, ignorar este problema hace que no se

produzcan estimadores consistentes de varianza pequeña, reduciendo la probabilidad de hacer pruebas de hipótesis.

#### 4.2.2.3. Problema de estructura de Covarianzas

##### 4.2.2.3.1. Autocorrelación

Según el indicador de Durbin Watson en la figura N°6, el modelo no tendría covarianzas nulas, ya que este es cercano a 0, de tal forma que habría autocorrelación de primer grado positiva, sin embargo, no se puede pensar en este problema, ya que las perturbaciones no son dependientes, es decir la conducta de un individuo no depende de la conducta de otro agente, al momento de decidir cuánto estará dispuesto a pagar.

##### 4.2.2.3.2. Heterocedasticidad

Sin duda, la amplitud de los datos de la variable endógena es un indicio de porqué pensar en heterocedasticidad, la primera implicancia es que la varianza de las perturbaciones deja de ser constante a lo largo de la muestra violando un supuesto básico del modelo, para detectar este problema se aplicó el test de White, la figura N° 8 evidencia lo mencionado.

Figura N°8 Detección de Heterocedasticidad – test de White

Heteroskedasticity Test: White				
F-statistic	5.260368	Prob. F(6,278)	0.0000	
Obs*R-squared	29.05791	Prob. Chi-Square(6)	0.0001	
Scaled explained SS	39.20345	Prob. Chi-Square(6)	0.0000	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 03/07/16 Time: 17:13				
Sample: 1 285				
Included observations: 285				
Collinear test regressors dropped from specification				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-120.7743	85.73214	-1.408740	0.1600
MOTI	22.18283	63.03339	0.351922	0.7252
MOTI*ING	-0.025029	0.027598	-0.906892	0.3652
MOTI*GRAVE	31.13499	64.36270	0.483743	0.6289
ING	0.136946	0.050729	2.699545	0.0074
ING^2	-1.16E-05	6.27E-06	-1.855248	0.0646
ING*GRAVE	-0.018343	0.021799	-0.841464	0.4008
R-squared	0.101958	Mean dependent var	89.36910	
Adjusted R-squared	0.082575	S.D. dependent var	149.1537	

Fuente: Primaria - Eviews

Elaboración: Propia

Con una probabilidad no significativa aproximadamente de 0.00%, se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto la varianza no es constante y existe heteroscedasticidad en el modelo. Una forma de corrección es eliminando variables, pero cabe mencionar que se debe identificar que variables eliminar, basta mencionar que a causa de la amplitud de datos no deja de explicarse la causalidad de las variables explicativas sobre la disposición a pagar que tienen las personas por reducir el tiempo perdido ocasionada por la congestión vehicular. Por lo tanto, se aplicará una técnica de selección de variables bajo el método de backward, debido a que se empezó teniendo un conjunto de variables potenciales, y se puede haber incluido la posibilidad de tener variables irrelevantes, eliminando la variable, cuya probabilidad de t tabular es alto que según la figura N°7 sería la variable “motivo de viaje” y la nueva regresión estaría dada según la figura N°9.

Figura N°9 Regresión Final

Dependent Variable: DISPO				
Method: Least Squares				
Date: 03/08/16 Time: 11:42				
Sample: 1 285				
Included observations: 285				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	48.96263	2.108434	23.22227	0.0000
ING	0.027937	0.000409	68.22438	0.0000
GRAVE	13.56195	1.842618	-7.360154	0.0000
R-squared	0.944776	Mean dependent var		109.0807
Adjusted R-squared	0.944385	S.D. dependent var		40.34242
S.E. of regression	9.513905	Akaike info criterion		7.353856
Sum squared resid	25525.06	Schwarz criterion		7.392304
Log likelihood	-1044.925	Hannan-Quinn criter.		7.369269
F-statistic	2412.258	Durbin-Watson stat		0.056661
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Primaria - Eviews

Elaboración: Propia



### **4.3. Discusión, conclusiones y recomendaciones**

La disposición a pagar está influenciada principalmente por el nivel de ingreso y la percepción del problema, el efecto ingreso tiene especial relevancia puesto que confirma que ante la introducción de un programa de peaje, los primeros afectados serían aquellos con una disposición a pagar baja. Además, la proporción del ingreso familiar mensual que va a la disposición a pagar que le dan los conductores con menores ingresos es mayor que los conductores con mayores recursos. Esto quiere decir que probablemente estos grupos desean conservar y valoran más el objeto de viaje que podría ser su trabajo y estarían dispuestas a renunciar una mayor proporción de su ingreso por llegar a su destino en menos tiempo y disfrutar más de ocio. En cuanto a la percepción del problema del tráfico, se observa que el hecho de considerar que se trata de un problema en fase crítica, hace subir la disposición a pagar aproximadamente 13 soles más respecto a alguien que considera que se trata de solo un problema.

En este estudio, un programa de cobro de peaje sirvió como base para crear un mercado hipotético en donde se pudiera intercambiar dinero por tiempo. No obstante, su importancia radica en que podría representar una solución real para reducir la demanda por viajes en automóvil, esto está reflejado en el hecho de que los usuarios manifiestan tener una disposición a pagar positiva para cierta mejora en los tiempos de viaje. Específicamente están dispuestos a pagar en promedio alrededor de 109 soles mensuales y el porcentaje de su ingreso respecto a los 285 encuestados sería en promedio 4.21%.

Una limitación del estudio es que, no habría garantía que una persona, al declarar cierta disposición a pagar, no esté tratando de manifestar su aprobación o su repudio hacia un programa de cobro de peaje. Se debe tomar con cautela el dato implícito sobre el valor percibido del ahorro propuesto en el tiempo de viaje.

¿Será posible la intervención del gobierno local y de las instituciones para enfrentar este problema y poder brindar facilidades? La política pública sigue siendo crucial para este tipo de problemas. Es necesario la creación de un grupo autónomo que se encargue de la regulación del tráfico en la capital.

## CAPÍTULO V: CITAS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arnott, R. e. (1994). *The Economics of Traffic Congestion* American Scientis.
- Bateman, I y K. Willis (1999). *Valuing Environmental Preferneces: Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the US, EU, and Developing Countries*. Oxford University Press
- Calfee, J. ,et al. (1998) *Stuck in Traffic: Copying with peak-hour Traffic Congestion*. Brookings Institution Press
- Cherchi E y Ortúzar J.D. (2006) «Use of Mixed Revealed-Preference and Stated-Preference Models with Nonlinear Effects in Forecasting». *Transportation Research Record* Vol. 1977 pp. 27–34.
- Ciriacy-Wantrup (1952) *Resource Conservation: Economics and Policies*
- Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (2005), *Congestionamiento del Flujo Vehicular en la Gran Área Metropolitana de San José: Recopilación Análisis y Posicionamiento*. (2005) Costa Rica. Recuperado de [https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&sqi=2&ved=0CCwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.cfia.or.cr%2Fdescargas\\_2010%2FInformes%2FInforme\\_congestionamiento.doc&ei=XQiHufKmCZSz4APz\\_oHQDg&usg=AFQjCNHEIhLJB6fS7tAt-eQLBcVs3VMxtw&sig2=qf3DNE5SyhxhqrOBnPLtYA&bvm=bv.45960087,d.dmQ](https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&sqi=2&ved=0CCwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.cfia.or.cr%2Fdescargas_2010%2FInformes%2FInforme_congestionamiento.doc&ei=XQiHufKmCZSz4APz_oHQDg&usg=AFQjCNHEIhLJB6fS7tAt-eQLBcVs3VMxtw&sig2=qf3DNE5SyhxhqrOBnPLtYA&bvm=bv.45960087,d.dmQ)
- DAVIS, Robert K. (1963) "The value of outdoor recreation: an economic study of the Maine Woods", tesis doctoral, University of Harvard.
- Downs, A (1992). *Stuck in Traffic: Coping with peak-hour Trafic Congestion*. Brookings Institution Press
- Downs, A (2004). *Why Traffic Congestion Is Here to Stay. . . and Will Get Worse*. Recuperado el 26 de abril de 2014, de <http://www.uctc.net/access/25/Access%2025%20-%2004%20-%20Traffic%20Congestion%20is%20Here%20to%20Stay.pdf>
- Encuesta Lima Cómo Vamos. (2012). *Informe de percepción sobre calidad de vida*. Recuperado el 26 de Marzo de 2014, de <http://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/uploads/2013/01/EncuestaLimaComoVamos2012.pdf>

- Encuesta Lima Cómo Vamos. (2011). *Informe de percepción sobre calidad de vida*. Recuperado el 26 de Marzo de 2014, de <http://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/uploads/2012/01/EncuestaLimaComoVamos-2011.pdf>
- Encuesta Lima Cómo Vamos. (2014). *Informe de percepción sobre calidad de vida*. Recuperado el 7 de enero de 2016, de <http://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/uploads/2015/01/EncuestaLimaComoVamos2014.pdf>.
- Eskeland, G, et al. (1997) Rationing Can Backfire: The “day without a car” in Mexico City. *The World Bank Economic Review*, vol 11, no 3, pp 383-408.
- G. B. Antonelli (1886), *Sulla teoría matemática del la economía pura*. Pisa
- Gerencia de Transporte Urbano (2005) Municipalidad de Lima. Plan Maestro de Transporte Urbano para el Área Metropolitana de Lima y Callao en la República del Perú. Recuperado el 2 de mayo de 2014, de: <http://www.gtu.munlima.gob.pe/documentos/Lima-Callao/capitulo23.pdf>
- Gonzales de Olarte, E (2011) Lima Metropolitana después de las reformas neoliberales: transformaciones económicas y urbanas. En Lima-Santiago. Reestructuración y cambio metropolitano. Lima: Centro de investigación de Arquitectura y de la ciudad de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Gonzales (2012). Contraste de las preferencias declaradas con preferencias reveladas. El caso de los alumnos de la universidad de la laguna ante la implantación del tranvía. Recuperado el 26 de Marzo de 2014 de <http://casus.usal.es/pkp/index.php/MdE/article/viewFile/1026/pdf>
- Hau, T. (1992) *Economic Fundamentals of Road Pricing*. Transport Division, Infrastructure and urban Development. World Bank. Recuperado el 26 de Marzo de 2014 de [http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/1992/12/01/000009265\\_3961004034330/Rendered/PDF/multi\\_page.pdf](http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/1992/12/01/000009265_3961004034330/Rendered/PDF/multi_page.pdf)
- I.T. Transport Ltd. (2002). *The value of time in Least Developed Countries*. Department for International Development.
- Instituto Tecnológico Superior de Calkiní (s.f.) *Estimación de una muestra*. Recuperado el 3 de mayo de 2014 de: <https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCcQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.itescam.edu.mx%2Fprincipal%2Fsylabus%2Ffpdb%2Frecursos%2Fr54063.DOC&ei=5UhlU5bLGKPLsQS->

n4HgBQ&usg=AFQjCNHkiRJ6H0QyL-  
uZGFBofEXZpDfNUg&bvm=bv.65788261,d.cWc

- John Bates Clark, The distribución of Wealth (1899)
- Kopits, E., & Cropper, M. (2008). Why Have Traffic Fatalities Declined in. *Transport Economics and Policy* , 129–154.
- Krugman, R. & Olney, M (2008). Fundamentos de Economía , 136-138.
- La comisión Federal de Mejora Regulatoria (sf)  
<http://www.cofemer.gob.mx/Diplomadome/Diplomado/archivos/Caso%20Lectura%202%20-%20Modulo%20III.pdf>
- Louviere, J., et al. (2000). Stated Choice Methods: Analysis and Applications. Cambridge University Press.
- Ministerio de Educación. (2008). *El Transporte Urbano en Lima Metropolitana: Un desafío en defensa de la vida*. Recuperado el 19 de Marzo de 2014, de <http://ditoe.minedu.gob.pe/Materiales%20DITOE/B14.pdf>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones . (2013). *Ministerio de Transportes y Comunicaciones Portal web - Encuesta de recolección de información básica del transporte urbano en el área metropolitana de Lima y Callao*. Recuperado el 19 de Marzo de 2014, de <http://www.mtc.gob.pe/portal/ogpp/documentos/Estudio%20JICA/01%20-%20EI%20JR13012%20Resumen.pdf>
- Mitchell, R. y R.T. Carson (1989). Using surveys to value Public Goods: The Contingent Valuation Method. Resources for the future, Washington, D.C.
- Molina, L Y M. Molina (2002). Air Quality in the Mexico Megacity: An integrated Assessment. Kluwer Academic Publishers.
- Municipalidad de Lima Metropolitana. (2014). *Municipalidad Metropolitana de Lima Alcaldía* . Recuperado el 26 de marzo de 2014, de [https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CC0QFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.munlima.gob.pe%2Fconvocatorias-cas%2Fdoc\\_download%2F447503319-acuerdo-de-concejo-194&ei=WkAzU-aKN8jYigeU\\_YCQDA&usg=AFQjCNE7NdIsJmY3s1cDIMv](https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CC0QFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.munlima.gob.pe%2Fconvocatorias-cas%2Fdoc_download%2F447503319-acuerdo-de-concejo-194&ei=WkAzU-aKN8jYigeU_YCQDA&usg=AFQjCNE7NdIsJmY3s1cDIMv)
- Municipalidad de Lima. (2012). *Ordenanza N° 1599 - Municipalidad Metropolitana de Lima*. Recuperado el 19 de Marzo de 2014 de: [munlima.gob.pe/documento](http://munlima.gob.pe/documento)
- Pigou, A (1920) The Economics of Welfare

- Pindyck, R. S. (2009). *MICROECONOMIA*. Madrid: PRENTICE-HALL.
- Pompilio J. J. (2006). Diseño de encuestas de preferencias declaradas para la estimación del valor de los ahorros de tiempo y el pronóstico de la demanda de servicios de transporte urbano de pasajeros. Recuperado el 19 de Marzo de 2014 de: <http://www.aaep.org.ar/espa/anales/works06/SartoriJuanJose.pdf>
- Quintana, M. A. (2009). Tarificación Vial por congestión mediante licencia por área. (Tesis de Licenciatura) de la base datos de La Universidad Nacional de Ingeniería. Recuperado el 4 de marzo de 2014 de: [cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/847/1/quintana\\_lm.pdf](http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/847/1/quintana_lm.pdf)
- Ramírez (2005) Disposición a pagar por reducir el tráfico en Mexico.(Tesis de Licenciatura) de la base de datos de Catarina.udalap.mx. Recuperado el 4 de marzo de 2014 de: [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lec/angel\\_r\\_aj/indice.html](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lec/angel_r_aj/indice.html)
- Reforma (2005) Enero 19, 23 y 25 de febrero 9, 10 y 27, Artículo de sección ciudad y metropolitana
- Rischmoller, D. (2013). *Lima, la ciudad de 9 millones y con más taxis que Nueva York*. Recuperado el 26 de marzo de 2014, de terra: <http://noticias.terra.com.pe/nacional/lima-la-ciudad-de-9-millones-y-con-mas-taxis-que-nueva-york.f0daab3fd02a0410VgnVCM3000009acceb0aRCRD.html>
- Rosen, Sherwin. (1974) Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition.” The Journal of Political Economy, Vol. 82, No. 1
- Samuelson, P. (1938) A Note on the Pure Theory of Consumers' Behaviour. *Economica* 5:61-71.
- Thomson, I (2002) La congestión del tránsito urbano: Causas y consecuencias económicas sociales. CEPAL. Recuperado el 26 de abril de 2014, de [http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/6/19336/lcg2175e\\_Bull.pdf](http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/6/19336/lcg2175e_Bull.pdf)
- Transport of London (2014) Congestion Charge. Recuperado el 12 de abril de 2014 de: <http://www.tfl.gov.uk/modes/driving/congestion-charge#section-2>
- Varian, H. (1992) *Microeconomic Analysis*, Third edition, New York: Norton, Section 8.7
- Vega, P & Lafosse, S. (2012) El Metropolitano y los efectos del retorno de la Gestión Pública al transporte Urbano. Recuperado el 12 de abril de 2014 de: [http://www.esan.edu.pe/publicaciones/2012/10/11/tiempo\\_de\\_opinion\\_lima\\_centeno\\_sara.pdf](http://www.esan.edu.pe/publicaciones/2012/10/11/tiempo_de_opinion_lima_centeno_sara.pdf)

- Wolrd Bank (2014)

<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/EXTABOUTUS/EXTARCHIVES/0,,contentMDK:21029453~pagePK:36726~piPK:437378~theSitePK:29506,00.html>

## ANEXOS

### 1. Metodología usada y Aplicación de encuesta

Diseño de la Investigación	No Experimental/Transversal
Población	Personas con vehículo propio
Muestra	285 personas
Método de Muestreo	Aleatorio Simple
Método de Recolección de datos	Cuestionario Aplicado

#### Forma en que se aplicó la encuesta:

Las entrevistas se llevaron a cabo en los estacionamientos públicos y privados dentro de los malls y centros comerciales más recorridos de la ciudad. Tomando en cuenta las Principales vías en la ciudad de Lima Metropolitana según la Gerencia de Transporte Urbano para el Área Metropolitana de Lima y Callao en la República del Perú y la municipalidad de Lima (2005).

Entre algunos de los lugares frecuentados se tiene la siguiente lista y su ubicación respectiva:

C.C REAL PLAZA SALAVERRY	Av. Salaverry 2370, Jesús María
C.C MINKA CALLAO	Av. Argentina 3093, Distrito del Callao
C.C MEGA PLAZA	Av. Alfredo Mendiola 3698, Independencia
C.C REAL PLAZA CENTRO CIVICO	Garcilaso de la Vega 1337, Distrito de Lima
C.C RAMBLA SAN BORJA	Av. Javier Prado Este 2050, San Borja
La Molina C.C. Molina Plaza	Av. Raúl Ferrero 1205 - La Molina



## 2. Cuestionario Aplicado

**¿Usted al menos 3 veces a la semana recorre algunas vías primarias de Lima Metropolitana?**

Considerar que las vías principales primarias en Lima Metropolitana son por ejemplo: Evitamiento, Av. Primavera, Av. Angamos, Av. Javier Prado, Av. Benavides y Av. Aviación

- Sí  
 No

**¿Cuál es el motivo principal por usar vías principales? \***

Considerar que las vías principales primarias en Lima Metropolitana son: Evitamiento, Av. Primavera, Av. Angamos, Av. Javier Prado, Av. Benavides y Av. Aviación

- Trabajo y/o estudios  
 Oscio

**¿Qué tan grave considera el problema del tráfico en Lima Metropolitana? \***

- Solo un problema  
 Un problema en fase crítica

**¿Cuánto es su máxima disposición a pagar en soles, por el costo de peaje diario para ahorrarse el tiempo perdido al transitar en las vías principales (Evitamiento, Av. Primavera, Av. Angamos, Av. Javier Prado, Av. Benavides, Av. Aviación) durante las horas punta para llegar a su destino?**

Considerar que se aplicará un nuevo sistema de peaje para circular en estas vías entre las 6:30 am hasta las 11 pm de lunes a viernes, el principal beneficio es reducir el flujo vehicular y al mismo tiempo recaudar los ingresos para mejorar e implementar nuevos sistemas de transporte público. Usted podrá pagar el peaje con anticipación o el mismo día, en el caso que Ud. no pague el peaje habrá una multa igual al monto que debió pagar. Una vez pagado el monto, podrá hacer uso de las vías primarias durante todo el día, las suscripciones pueden ser por día, semana, mes y año. Usted podrá efectuar el pago a través de estacionamientos, bodegas, agentes bancarios y establecimientos públicos. Cabe mencionar que un programa similar ya es aplicado en la ciudad de Londres Inglaterra.

**¿A cuánto asciende su ingreso familiar mensual después de impuestos (aproximado)?**

\_\_\_\_\_

**¿Cuántos años de estudios superiores y técnicos tiene?**

\_\_\_\_\_

Muchas gracias por su tiempo

Sus respuestas a este cuestionario serán sumamente apreciadas

### 3. Matriz de Consistencia

<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>Variables de Estudio</b>	<b>Instrumento de medida (cuestionario, guía de entrevista)</b>
¿Hay disposición a pagar de los transportistas privados por reducir el nivel de congestión vehicular en Lima Metropolitana?	Determinar la disposición a pagar que los transportistas privados tienen por una reducción en el nivel de congestión vehicular en las principales vías de Lima Metropolitana.	Existe una disposición a pagar de los usuarios del transporte en Lima Metropolitana por reducir el nivel de congestionamiento.	Disposición a pagar de los transportistas privados por reducir el nivel de congestión vehicular en Lima Metropolitana	Cuestionario  Validación mediante entrevista con expertos
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Hipótesis Específicas</b>	<b>Variables de Estudio</b>	<b>Instrumento de medida (cuestionario, guía de entrevista)</b>
¿La variable ingreso mensual explica la disposición a pagar de los transportistas por una reducción en el nivel de congestión vehicular en Lima Metropolitana?	Demostrar que la variable ingreso mensual incide en la disposición a pagar de los transportistas por una reducción en el nivel de congestión vehicular en Lima Metropolitana.	La disposición a pagar es explicada por el ingreso mensual del transportista después de impuestos.	La disposición a pagar Nivel de ingreso	Cuestionario  Validación mediante entrevista con expertos

<p>¿La variable años de estudio explica la disposición a pagar de los transportistas por una reducción en el nivel de congestión vehicular en Lima Metropolitana?</p>	<p>Demostrar que la variable años de estudios superiores o técnicos del usuario incide en la disposición a pagar de los transportistas por una reducción en el nivel de congestión vehicular en Lima Metropolitana.</p>	<p>La disposición a pagar es explicada por los años de estudios técnicos que posee los usuarios</p>	<p>La disposición a pagar Grado de instrucción del usuario</p>	<p>Marco Teórico</p>
<p>¿El grado en que el usuario es consciente del problema de la congestión en las vías principales explica la disposición a pagar de los transportistas por una reducción en el nivel de congestión vehicular en Lima Metropolitana?</p>	<p>Evaluar si el grado en que el usuario es consciente del problema de la congestión en las vías principales incide en la disposición a pagar de los transportistas por una reducción en el nivel de congestión vehicular en Lima Metropolitana.</p>	<p>La disposición a pagar es explicada por el grado en que el usuario es consciente del problema de la congestión en las vías principales.</p>	<p>La disposición a pagar Grado en que el usuario es consciente del problema</p>	<p>Cuestionario Validación mediante entrevista con expertos</p>
<p>¿El objeto de viaje explica la disposición a pagar de los transportistas por una reducción en el nivel de congestión vehicular en Lima Metropolitana?</p>	<p>Evaluar si el objeto de viaje afecta la disposición a pagar de los transportistas por una reducción en el nivel de congestión vehicular en Lima Metropolitana.</p>	<p>La disposición a pagar es explicada por el objeto de viaje del transportista.</p>	<p>La disposición a pagar Objeto de viaje del transportista</p>	<p>Cuestionario Validación mediante entrevista con expertos</p>