

**Disposición a pagar por reducir el nivel del ruido por tráfico  
vehicular en el centro de Guayaquil**

Proyecto Integrador realizado por:

HERNÁNDEZ BOBADILLA CARLA STEFANY

MENDOZA JIMÉNEZ MARÍA JOSÉ

**Presentado a la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas de  
la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)**

**Previa a la obtención del Título de:**

**ECONOMÍA CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL**

Director de Proyecto: Econ. MANUEL ZAMBRANO

FEBRERO DEL 2017

**RESUMEN:**

El nivel de ruido por tráfico vehicular en el centro de Guayaquil supera en 25 dB los niveles saludables que recomienda la Organización Mundial de la Salud. A pesar de la existencia de multas por un uso inadecuado de la bocina, el malestar entre los residentes y trabajadores del sector es evidente. Con el objetivo de aproximar en cantidades monetarias la pérdida de bienestar experimentada por los ciudadanos, se implementó el método de valoración contingente recurriendo al enfoque de respuesta dicotómica de doble cota. Los resultados indican que existe una disponibilidad a pagar positiva y significativa que asciende a 71 USD/año para evitar los efectos de este problema social. Se verificó además una relación directa y significativa entre la disponibilidad de pago y el nivel de ingresos, nivel de educación, preocupación por la contaminación acústica y gasto en medicamentos por aliviar los malestares. Particularmente esta última variable evidencia la afectación que el exceso de ruido ya ocasiona en el bienestar de los habitantes del sector.

**Palabras clave:** Valoración contingente, ruido, respuesta dicotómica, Guayaquil

**ABSTRACT:**

The noise level caused by traffic in the center of Guayaquil exceeds the level recommended by the World Health Organization by 25 dB. Despite the existence of fines for improper use of the horn, discomfort among residents and workers in the sector is evident. In order to approximate -in monetary terms- the loss of welfare experienced by citizens, the contingent valuation method was implemented using the double-bounded dichotomous choice model. The results indicate that there is a positive and significant willingness-to-pay (USD 71/year) to avoid the effects of this social problem. There was also a direct and significant relationship between the willingness-to-pay and the income level, education level, concern about noise pollution and expenditure on medicine to mitigate effects of traffic noise. Particularly this last variable evidences the affectation that the excess of noise already causes in the well-being of the inhabitants of the sector.

**Key words:** Contingent valuation, noise, dichotomous choice, Guayaquil

## **DEDICATORIA**

Le dedico este trabajo a Dios por proveerme diariamente fortaleza y sabiduría para culminar con éxito cada etapa de mi vida. A mis padres, Carlos Hernández y Lucía Bobadilla, por creer en mí en todo momento sin importar los obstáculos que se presenten e inculcarme buenos principios que me han ayudado siempre. A Luis Andrés Amaya por brindarme su cariño y apoyo incondicional en todo momento. Sin ellos este trabajo no hubiera sido posible.

*Carla Stefany Hernández Bobadilla*

A Dios, a la Mater y a mi familia.

Les he dedicado siempre todo mi esfuerzo y esta vez no es excepción.

M.P.H.C.E.V.

*María José Mendoza Jiménez*

## **AGRADECIMIENTOS**

Manifestamos nuestros agradecimientos a nuestras familias por el apoyo incondicional en cada etapa de nuestra formación y sobre todo en estos últimos meses. Cada palabra de motivación y acto de paciencia lo valoramos inmensamente. Al Econ. Manuel Zambrano por su paciencia, tiempo y disposición para guiarnos en la elaboración del trabajo y recomendarnos soluciones para resolver cada complicación durante la elaboración del proyecto. A los docentes del Centro de Escritura de la ESPOL, sobre todo a Liliana Cabrera, quien nos acompañó en cada semana y aportó valiosamente a la construcción del trabajo. Finalmente, queremos también extender los agradecimientos a los profesores de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas, pues han aportado a nuestro entendimiento sobre el proceso de investigación. Sin estos conocimientos, tampoco habríamos llegado a este punto.

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”. (Reglamento de Graduación de la ESPOL)

## **SIGLAS**

DAP	Disposición a pagar
MCO	Mínimos Cuadrados Ordinarios
NOAA	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos
OMS	Organización Mundial de la Salud
PH	Precios Hedónicos
RDDC	Respuesta Dicotómica de Doble Cota
RDUC	Respuesta Dicotómica de Una Cota
VC	Valoración Contingente

## **TABLA DE CONTENIDO**

1.	INTRODUCCIÓN .....	9
2.	MARCO TEÓRICO (REVISIÓN DE LA LITERATURA) .....	13
2.1	Contexto internacional .....	13
2.2	América Latina.....	17
2.3	Ecuador .....	19
3.	MÉTODOLOGÍA.....	19
3.1	Respuesta Dicotómica de Doble Cota (RDDC).....	19
3.2	Estudio de la población.....	24
3.3	Encuesta: determinantes de interés y DAP .....	24
4.	RESULTADOS.....	26
4.1	Variables sociodemográficas .....	28
4.2	Variables de interés.....	28
4.3	Respuestas a la primera y segunda oferta .....	32
4.4	Modelos econométricos .....	35
5.	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....	40
6.	REFERENCIAS.....	45
	Apéndice A .....	53
	Apéndice B.....	54

## LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Nivel de afectación de los tipos de contaminación en el centro de guayaquil .....	30
Gráfico 2: Efectos en la salud causado por el ruido.....	30
Gráfico 3: Gasto en medicamentos para aliviar dolencias o malestares causados por el ruido del tráfico.....	31
Gráfico 4: Tiempo de residencia o trabajo en el sector .....	31
Gráfico 5: Razones por las cuales no está dispuesto a pagar por dicho programa .....	<b>¡Error!</b>

**Marcador no definido.**

## **LISTADO DE TABLAS**

Tabla 1: Definición de variables.....	27
Tabla 2: Respuesta de los tres esquemas .....	32
Tabla 3: Frecuencia de las dos respuestas bajo los tres esquemas.....	33
Tabla 4: Modelo econométrico con determinantes de DAP .....	35
Tabla 5: Estimación de la Disposición a Pagar media en los distintos modelos.....	39
Tabla 6: Estimación de la Disposición a Pagar en casos puntuales.....	39



## 1. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha considerado que niveles mayores a 55 decibeles (dB) pueden ser gravemente perjudiciales para el bienestar del ser humano. Aproximadamente 500 millones de personas en el mundo sufren molestias ocasionadas por niveles de ruido más altos de lo normal. La OMS estipuló además, que niveles mayores a 75 dB ocasionarían a largo plazo pérdida de la audición, por lo cual cerca de 120 millones de personas en el mundo padecen de problemas auditivos (F. Correa, Osorio, & Patiño, 2011). De todas las fuentes emisoras, el ruido ocasionado por el tráfico terrestre es el que más afecta actualmente en las zonas urbanas (Łowicki & Piotrowska, 2015; Romo, Marmolejo, & Daumal I, 2013).

Entre los problemas estadísticamente asociados al ruido por tráfico vehicular, se encuentran las molestias e interrupción del sueño con sus consecuentes efectos sobre la productividad y pérdida de la audición (Bluyssen, Janssen, van den Brink, & de Kluizenaar, 2011; Mondelli, dos Santos, & José, 2016; Van der Spoel et al., 2015). Por otro lado, varios estudios han identificado el ruido por tráfico terrestre como una condición agravante de problemas cardíacos (Escobar & Divisón, 2016). De hecho, la exposición al ruido por largo tiempo puede deteriorar el estado de salud de los individuos en tratamiento por: obstrucción del miocardio, cardiopatía isquémica, enfermedad cerebrovascular entre otros (Babisch, 2008; Ising, Lange-Asschenfeldt, Moriske, Born, & Eilts, 2004; Recio, Linares, Banegas, & Díaz, 2016; Stansfeld & Matheson, 2003). También se ha comprobado el riesgo de empeoramiento de enfermedades respiratorias, principalmente neumonía y bronquitis (Ising et al., 2004), enfermedades metabólicas e incluso diabetes (Seidlera et al., 2016; Sørensen et al., 2012).

La afectación de la contaminación acústica en la salud y bienestar es evidente –al menos para los especialistas y académicos–. El ruido, definido como un sonido no deseado, ha sido

incorporado en la agenda de investigación de académicos involucrados en el área de la Economía del Bienestar (F. Correa et al., 2011). Desde esta rama de la ciencia social, existen diversas metodologías para valorar económicamente la importancia de condiciones óptimas de ruido y posteriormente ofrecer soluciones de control, medidas de mitigación y/o diseños de políticas públicas (Pommerehne, 1988; Navrud, 2002; Stansfeld & Matheson, 2003).

Independientemente de la fuente del ruido tanto aérea, férrea como vehicular, los estudios han aplicado métodos de valoración económica tales como: valoración contingente (VC), precios hedónicos (PH) y experimentos de elección (EE) (Bjørner, 2004; F. Correa et al., 2011). En los estudios de ruido por tráfico vehicular, el método VC aproxima la disponibilidad de pago (DAP) por una disminución completa o parcial del ruido en el sector referido. Se presentan en la Sección 3 más detalles respecto a la metodología.

Los estudios de valoración económica del ruido por tráfico vehicular se iniciaron en Europa con los trabajos de Pommerehne (1988), Soguel (1994) y Vainio (1995). En Latinoamérica, si bien es cierto que los estudios de este tipo no superan en número a los europeos, sí existen y se han aplicado los distintos métodos disponibles utilizando como base a las ciudades de Santiago de Chile, Buenos Aires y recientemente Quito (Bravo-Moncayo, Lucio, Pavón, & Mosquera, 2017; Conte, 2001; Galilea & Ortúzar, 2005).

En el Ecuador son más frecuentes los estudios de valoración económica que se refieren a recursos naturales. Con una mayor población que la capital, Guayaquil carece de una evaluación sobre sus niveles de ruido, aunque estos son comparables a los de grandes metrópolis latinoamericanas como Lima y Río de Janeiro (El Comercio, 2014; SINIA, 2010). A pesar de la falta de estudios sobre el ruido, la preocupación respecto a la contaminación acústica existe. La institución que ha logrado llevar este tema a los medios y al debate público ha sido Fumcorat, Fundación Médica contra el Ruido, Ambientes Contaminantes y

Tabaquismo. Anualmente, sus miembros realizan el 6 de agosto una marcha en contra del ruido en las calles principales de Guayaquil (El Universo, 2014).

Hoy por hoy, los organismos que legislan sobre el ruido en la ciudad son el Ministerio del Medio Ambiente, el Municipio de Guayaquil y la Comisión de Tránsito. La Policía controla las fuentes fijas mientras los agentes de tránsito, las móviles. A pesar de la existencia de multas<sup>1</sup>, las ordenanzas municipales respecto al ruido no han sido actualizadas desde el año 1985 (El Telégrafo, 2012; M. I. Concejo Cantonal de Guayaquil, 1985). Por el alto nivel de tráfico vehicular y actividad comercial, el centro de Guayaquil es el sector más ruidoso de la ciudad con un promedio de 80 dB (EXPRESO, 2014a). Una medición aleatoria de veinte minutos al mediodía entre dos calles del centro de la ciudad ascendió a 96,1 dB (EXPRESO, 2014b). En este contexto, es evidente la relevancia de una investigación de esta naturaleza en la ciudad más poblada del Ecuador.

Los objetivos de la investigación son:

- Identificar cuánto están dispuestos los ciudadanos a pagar por una disminución del ruido por tráfico vehicular a niveles óptimos.
- Conocer qué factores tienen un efecto sobre la DAP de los habitantes.

Con este fin, se aplica el método VC considerando variables socioeconómicas y factores encontrados en la revisión literaria basados en estudios médicos y de valoración económica tales como: preocupación por la contaminación acústica, gasto en medicamentos para aliviar la molestia por el ruido y condición de residente propietario, inquilino o trabajador. El

---

<sup>1</sup> Según los Art. 391 y 392 del Código Orgánico Integral Penal (2014), las multas impuestas serían del 5% al 10% del salario básico unificado y la reducción de entre 1.5 a 3 puntos en su licencia.

estudio se centra en las parroquias Sucre, Rocafuerte, Olmedo, Pedro Carbo, Nueve de Octubre y Roca, que comprenden el área del casco comercial de la ciudad, a lo largo de la Av. 9 de octubre hasta el Malecón Simón Bolívar.

A partir de los resultados de trabajos anteriores, se establecieron las siguientes hipótesis como guía para el análisis cuantitativo:

- Existe una DAP positiva y significativa entre los habitantes del centro de Guayaquil por disminuir los niveles de ruido por tráfico vehicular.
- El nivel de educación incide positivamente en la DAP.
- A mayor edad, mayor sensibilidad y por ende mayor DAP.
- La preocupación por la contaminación acústica aumenta DAP.
- El hecho de gastar en medicamentos para aliviar dolencias ocasionadas por el ruido del tráfico vehicular, aumenta la DAP.
- La condición de propietario, inquilino o trabajador no influye significativamente en la DAP.

Se obtuvo una DAP positiva y significativa para los ciudadanos del centro de Guayaquil. Además, se verificó la significancia de las variables nivel de educación, ingresos mensuales, preocupación por la contaminación acústica y gasto en medicamentos.

El trabajo se estructura en seis secciones. En la segunda sección se revisan estudios de valoración económica del ruido en distintas regiones cuyos resultados fueron relevantes para el desarrollo de trabajos posteriores, ya sea por aportes metodológicos o las variables consideradas. En la siguiente sección, se describe la metodología de Valoración Contingente y su enfoque de Respuesta Dicotómica de Doble Cota, la recopilación de datos y la estructura de la encuesta. Los resultados se presentan en la cuarta sección y en el quinto apartado se

elabora su discusión con las principales conclusiones haciendo especial énfasis en implicaciones de políticas públicas. Los apéndices constituyen la sexta sección.

## **2. MARCO TEÓRICO (REVISIÓN DE LA LITERATURA)**

Los estudios de valoración económica del ruido han utilizado diversas metodologías, sin embargo, las más usadas han sido VC, PH y EE. El objetivo de estos trabajos es valorar el impacto que tiene esta externalidad negativa en la vida de las personas y medir cuánto estarían ellos dispuestos a renunciar de su renta para vivir en un entorno con niveles óptimos de ruido. La mayor cantidad de valoraciones económicas en el contexto específico de tráfico vehicular se han elaborado en Europa y en menor grado, en América Latina.

### **2.1 Contexto internacional**

La aplicación de VC a temáticas de ruido por tráfico se popularizó cuando el método de PH ya era conocido y utilizado. Como resultado, los primeros estudios europeos se centraron en evaluar la diferencia entre las aproximaciones de ambos métodos al tema del ruido por tráfico vehicular. Pommerehne (1988) calculó la DAP de ciudadanos de Basilea, Suiza por una reducción del 50% de los niveles de ruido resultando en 75 francos suizos (CHF) al mes bajo el método de VC, mientras el estudio por PH arrojó una DAP de 79 CHF/mes (Navrud, 2002). Soguel (1994) realizó su investigación en una diferente localidad suiza, bajo el mismo escenario de una reducción del 50% de niveles de ruido, obteniendo una DAP entre 56 y 67 CHF/mes (Navrud, 2002). El estudio bajo PH resultó en una DAP de 60 CHF/mes. En el caso de Finlandia, trabajos elaborados por Mattio Vainio (1995, 2001), mostraron resultados similares pero en distinta magnitud. La DAP por una reducción del ruido, calculado a través de VC, resultó ser entre dos y tres veces menor que la extraída por PH. Hoy por hoy, se ha generalizado la sobrestimación de la DAP bajo el método de PH (Bjørner, 2004).

Navrud (2000; 1997) realizó varios estudios en Noruega utilizando VC y a partir de ellos, se rescatan dos resultados. En el trabajo de 1997, con una muestra de alrededor de mil hogares, la DAP difirió considerablemente entre cuatro posibles niveles de malestar asociados al ruido por tráfico vehicular, de 101 Coronas Noruegas (NOK) al año -aquellos cuya molestia por ruido era ligera o nula- a 335 NOK/año para aquellos extremadamente molestos por el ruido. En el año 2000, el rango de la DAP ascendió a 1,520-2,200 NOK/año. En este estudio se expuso a los encuestados a distintos escenarios de disminución de ruido, sin embargo, la DAP no tuvo una variación estadísticamente significativa. Es decir, los habitantes valoraban el beneficio de la disminución del ruido, pero no diferenciaban entre intensidades. La relación directa entre la DAP según el nivel de malestar y la disminución del ruido como el principal beneficio percibido, sin discriminación por intensidad de dicha disminución, son dos observaciones relevantes de estos trabajos<sup>2</sup>.

Bjørner (2004) realizó un estudio en la zona urbana de Copenhague. De los 2,000 cuestionarios enviados por correo solo 1,149 se consideraron para el modelo, una estimación por Mínimos Cuadrados Ordenados (MCO) con variables dicotómicas para los niveles de molestia por ruido de tráfico vehicular, variables sociodemográficas y otras variables de interés. Se comprobó una relación positiva entre la DAP y el nivel de ingreso, nivel de educación y la presencia de niños en el hogar. En el estudio se consideró la variable propietario o inquilino porque se consideraba relevante la visión a largo plazo. Esto es, se

---

<sup>2</sup> Un estudio posterior que encuestó a 331 hogares en Francia coincide en la primera observación –relación directa entre nivel de molestia y DAP-, incluso cuando se adopta la nueva clasificación de cinco niveles de molestia de la normativa ISO de ese año (Lambert, Poisson, & Champlovier, 2001). Las DAP para los niveles de molestia “nulo”, “ligero”, “moderado”, “fuerte” y “extremo” resultaron en 47, 61, 78, 101 y 130 EUR/año.

pensaba que el tiempo en el que las personas han vivido o proyectan seguir viviendo en el sector generaría un mayor valor a la tranquilidad en el lugar. Sin embargo, los resultados comprueban la insignificancia de la condición de propietario o arrendatario, lo que permite que estudios bajo la metodología de PH también puedan considerarse en los análisis de Costos y Beneficios, pues el supuesto de que propietarios e inquilinos de Copenhague valoran el bien ambiental de manera similar se ha verificado.

En Valladolid, España se realizó un estudio con el objetivo de valorar un ambiente saludable de ruido desde un enfoque económico y social (Martín, Tarrero, González, & Machimbarrena, 2006). A partir de un mapa acústico, se escogieron 296 puntos y en cada localidad, un edificio donde se distribuyeron de manera aleatoria las encuestas. El estudio hace referencia al método VC, aunque no implementa un modelo econométrico. El 84% de los encuestados preferiría vivir en un lugar silencioso pese a un menor valor económico de la vivienda. El 80% de la muestra consideró más importante habitar en un entorno sin ruido que vivir en un lugar cerca del trabajo. El 53% confirmó estar de acuerdo con pagar una prima por vivir en un lugar silencioso, entre 1% y 15% adicional al precio de la vivienda. En la sección de valoración económica de la encuesta, se realizó una pregunta abierta para consultar la disponibilidad de pago por reducir los niveles de ruido por tráfico. A partir de las respuestas puntuales, se calculó un promedio de 7.22 EUR por persona al año por reducir los niveles de ruido.

La influencia de la preocupación ambiental en la DAP por una disminución del ruido por tráfico vehicular también se verificó en un estudio de 900 encuestas personales realizadas en 14 localidades de Navarra, España (Lera-López, Faulin, & Sánchez, 2012). Los autores utilizan un modelo Tobit que se estructura a partir de una existencia de la DAP (dicotómica) y la cuantía (continua positiva). Adicionalmente, implementan la corrección de Moulton para evitar el problema estadístico que se genera al introducir información de nivel agregado como

dato adicional de observaciones particulares. Se reportó una relación inversa entre la DAP y la edad y una directa con el nivel de educación, la cantidad de vehículos pesados que transitan alrededor y la condición urbana de la localidad. La DAP media calculada para la reducción del ruido por tráfico vehicular resultó ser 8.22 EUR/año.

Un estudio en Hong Kong utilizó el método EE para aproximar la DAP por un cambio de un dB a través de un Logit condicional (Li, Chau, Tse, & Tang, 2009). A partir de los resultados de 667 entrevistas, se calcularon DAP medias entre un rango de 41 dólares de Hong Kong (HKD) y 74 HKD, según el nivel de molestia y el nivel de ingreso. Los autores dieron un paso más al utilizar un modelo Logit ordenado para esta vez asociar la probabilidad de molestia por el ruido a un nivel particular de dB o por encima de él. A partir de estos resultados, se vinculó el nivel de molestia con las mediciones objetivas de dB de cada localidad para definir que la DAP mensual por un cambio de un dB fue 5 HKD a un nivel de 55 dB y 8.7 HKD a un nivel de 75 dB para el grupo de mayores ingresos, mientras para el de menores ingresos, 3.4 HKD a un nivel de 55 dB y 5.9 HKD a un nivel de 75 dB. Por lo tanto, se confirmó la relación positiva de la DAP media con el nivel de ingresos, pero no con edad ni con el nivel de educación.

Últimamente, no sólo se ha considerado una mayor cantidad de países para la investigación sino también una mayor cantidad de variables. De esta manera, en el análisis comparativo de cinco países elaborado por Istamto, Houthuijs y Lebret (2014a, 2014b) a partir de 10,464 encuestas on-line en el año 2010, se estudiaron simultáneamente los efectos de la contaminación del aire y la contaminación acústica por tráfico. Se utilizó una regresión lineal multivariada para modelar los datos de cada país considerado: Reino Unido, Finlandia, Holanda, España y Alemania. El vehículo de pago fue una cantidad anual por el resto de sus vidas en el formato de pregunta abierta y los esquemas de las preguntas variaron según el tipo de información sobre la salud otorgada: cualitativa (efectos generales), cuantitativa (13% de



aumento del nivel de ruido) y mixta. Las DAP medias calculadas ascendieron a 90 EUR/año, 100 EUR/año y 320 EUR/año, respectivamente. Además de la variable asociada a la preocupación ambiental, la preocupación por el ruido, sensibilidad al ruido, habilidad para relajarse en lugares ruidosos y la existencia de intentos gubernamentales por resolver el problema en el país resultaron significativas en los tres esquemas de encuestas.

La relación estadística entre la sensibilidad a la contaminación, ubicación del dormitorio, el nivel de molestia por ruido y la cantidad de veces de exposición a fuertes ruidos (ej. paso de vehículos pesados) ha sido comprobada en estudios médicos en Serbia (Jakovljevic, Paunovic, & Belojevic, 2009; Paunović, Jakovljević, & Belojević, 2009). Sin embargo, un estudio en 15 localidades suecas reportó hallazgos en los cuales se encontró que 75 dB es un umbral para la relación directa entre nivel de molestia y exposición a fuertes ruidos de tráfico (Sato, Yano, Björkman, & Rylander, 1999). Es decir, en ambientes superiores a 75 dB, la molestia ocasionada por el tráfico o paso de autos pesados se vuelve constante y la relación se disipa.

## **2. 2 América Latina**

En Latinoamérica también se han realizado estudios que buscan extraer el valor intrínseco del ruido. La revisión analítica de estudios de Correa et al. (2011) muestra que, al igual que en Europa, existe una relación directa entre la disposición a pagar de las personas por reducir la externalidad negativa y el aumento del desagrado por el ruido.

El efecto de ruido por tráfico vehicular en el bienestar de los latinoamericanos ha captado la atención de médicos. El estudio de Correa Restrepo, Osorio Múnera, & Patiño Valencia (2015) identifica las limitaciones para la vida diaria de diferentes niveles de ruido por tráfico en Colombia. La dificultad para conciliar el sueño se presenta a partir de 30 dB, y a los 40 dB hay un problema de comunicación en una conversación cotidiana. Existe una molestia fuerte

y significativa cuando el ruido excede los 55 dB durante el día, y con niveles mayores a los 75 dB se presenta un daño y pérdida progresiva de la audición.

En el estudio de Conte (2000) realizado en Argentina, mediante la metodología de PH, se estableció una disposición a pagar de los habitantes de Buenos Aires de 6.33 USD por metro por la disminución de un decibel. Se realizaron encuestas a 406 departamentos de venta en el Barrio Norte de la ciudad. Entre las variables significativas utilizadas para la estimación se resalta la suma ponderada de la distribución del precio de la vivienda, área del terreno, número de dormitorios, tipo de propiedad, el tiempo que se demora una persona en llegar al centro comercial o a un parque y el nivel de ruido medido en dB.

Un estudio de valoración económica en Chile (Galilea & Ortúzar, 2005) consideró 150 edificios para el estudio en la capital del país. En zonas de ingresos altos se encuestó entre 3 y 4 hogares mientras que, en sectores de bajo ingreso, el número de hogares entrevistados fue entre 22 a 33. Utilizando el método elección discreta con ocho alternativas se realizaron un Logit multinomial y un Logit mixto. Considerando el escenario conservador, se escogió el límite inferior del mejor modelo del Logit multinomial. Se encontró una disposición a pagar de 2.12 USD/mes por cada dB que se lograra disminuir. El estudio comparó este valor con el costo real en el que incurrirían las personas por mitigar los efectos del ruido y se concluyó que el pago mensual era razonable y comparable con sus costos reales. Las variables significativas fueron: la condición de propietario o inquilino, el número de miembros de la familia dividido para el ingreso del hogar y el valor cuadrático del piso en el que está situada la vivienda, la edad, el nivel de ingreso.

## **2.3 Ecuador**

El estudio de valoración económica del ruido más reciente es el de la ciudad de Quito, elaborado por Bravo-Moncayo et al. (2017). Al realizar el muestreo con 469 encuestas se obtuvo una DAP calculada por el método de redes neuronales artificiales (ANN, por sus siglas en inglés) que se ubicó entre 10.40 y 20.80 USD/año. Se encontró una relación directa entre el nivel de importancia que le otorgan las personas a los temas ambientales y la disposición a pagar. Además, otras variables significativas del modelo fueron: la edad, género, status socioeconómico, la molestia de las personas por el ruido en la noche, las horas que pasa en casa en el día, los efectos en la salud y el número de jóvenes en casa.

## **3. MÉTODOLOGÍA**

### **3.1 Respuesta Dicotómica de Doble Cota (RDDC)**

La valoración económica de bienes sin mercado aproxima valores monetarios de bienes y servicios para los que no existen fuerzas de demanda y oferta que determinen un precio (Prasenjit & Sarmila, 2009). Específicamente la valoración contingente (VC) es una evaluación de mercado construida a partir de un escenario ficticio (Kolstad, 2001, Capítulo 10).

Los resultados del informe de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (NOAA, por sus siglas en inglés) recomiendan la utilización del método dicotómico en las encuestas de VC, conocido como Enfoque de Respuesta Dicotómica de Una Cota (RDUC) (Arrow et al., 1993). La práctica consiste en preguntar al encuestado si estaría dispuesto o no a pagar por un programa de ciertas características que altere la cantidad provista del bien o servicio en cuestión. Las respuestas “Sí” y “No” simulan la dinámica de precios en un mercado, por lo que se justificó su uso en el procedimiento. Sin embargo, pronto se notó que el RDUC aportaba poca información acerca de la verdadera DAP del

individuo, puesto que solo establecía un umbral – el precio propuesto – y a partir de él, se sabía únicamente si la DAP se encontraba encima o debajo de dicho nivel.

La propuesta de añadir una segunda oferta en la encuesta de VC aparece por primera vez en los trabajos de Carson (1985) y Hanemann (1985). En 1991, Hanemann compara los enfoques de una cota y doble cota, comprobando que el segundo calcula estimaciones más precisas es decir, mayor eficiencia evidenciada en una menor desviación estándar (Hanemann, Loomis, & Kanninen, 1991). Estos resultados aumentan la validez y popularidad del conocido Enfoque de Respuesta Dicotómica de Doble Cota (RDDC). En este se sugiere la utilización de una pregunta de seguimiento a partir de la respuesta de la primera oferta. En otras palabras, la primera corresponde a la aproximación del investigador a la DAP media<sup>3</sup> y las dos posibles ofertas posteriores se sitúan alrededor de la primera. Estudios posteriores confirmaron que el problema del sesgo, sobre todo por un anclaje a las ofertas iniciales, no es evidente en los ejercicios bajo la metodología de doble cota (Hanemann & Kanninen, 1996; Hanemann et al., 1991; Kanninen, 1995). Es decir, la segunda pregunta revelará la verdadera distribución de las preferencias.

De esta manera, son cuatro los escenarios posibles en la pregunta de referéndum. Se asume que  $b_1$  es la primera oferta y  $b_2$  la segunda (Lopez-Feldman, 2012):

- Si responde *Sí* en ambas ofertas:  $b_2 \leq DAP < \infty$
- Si responde *Sí* a la primera y *No* a la segunda oferta:  $b_1 \leq DAP < b_2$
- Si responde *No* a la primera y *Sí* a la segunda oferta:  $b_2 \leq DAP < b_1$
- Si responde *No* en ambas ofertas:  $0 \leq DAP < b_2$

---

<sup>3</sup> Para este efecto, se aproxima la distribución poblacional para la DAP a partir de los resultados en las encuestas piloto.

Según López-Feldman, los primeros tres escenarios presentan intervalos definidos para la DAP, mientras que con el modelo de una sola cota (RDUC) no se tenía esta información. Además, el primero y el cuarto escenario se parecen a los resultados que se obtendrían con una sola pregunta dicotómica; no obstante, el  $b_2$  (superior o inferior a  $b_1$ ) se acerca más al valor real de la DAP debido a la pregunta de seguimiento.

En primera instancia, se recurre al supuesto de modelación de la DAP como la siguiente función lineal:

$$DAP_i(z_i, u_i) = z'_i \beta + u_i,$$

donde  $z'_i$  es un vector de diversas variables explicativas,  $\beta$  es un vector de parámetros y  $u_i \sim N(0, \sigma^2)$  es el término de error.

A partir de estos supuestos, se definen las probabilidades de los cuatro escenarios, considerando a  $r_i^1$  y  $r_i^2$  como variables dicotómicas que contienen la respuesta afirmativa ( $r_i = 1$ ) o negativa ( $r_i = 0$ ) a la primera ( $b_1$ ) y segunda oferta ( $b_2$ ), respectivamente.

***Sí-Sí***

$$\Pr(s, s) = \Pr(r_i^1 = 1, r_i^2 = 1) | z_i$$

$$\Pr(s, s) = \Pr(DAP > b_1, DAP \geq b_2)$$

$$\Pr(s, s) = \Pr(z'_i \beta + u_i > b_1, z'_i \beta + u_i \geq b_2)$$

Dado que  $b_2 > b_1$  y que  $\Pr(z'_i \beta + u_i > b_1 | z'_i \beta + u_i \geq b_2) = 1$ , entonces:

$$\Pr(s, s) = \Pr(u_i \geq b_2 - z'_i \beta)$$

$$\Pr(s, s) = 1 - (\Phi) \frac{b_2 - z'_i \beta}{\sigma}$$

$$\Pr(s, s) = \Phi\left(\frac{z'_i \beta}{\sigma} - \frac{b_2}{\sigma}\right),$$

donde  $\Phi(x)$  es la función de distribución normal estándar.

De manera similar, se define para los siguientes escenarios:

***Sí-No***

$$\Pr(s, s) = \Pr(r_i^1 = 1, r_i^2 = 0) | z_i$$

$$\Pr(s, n) = \Pr(b_1 \leq DAP < b_2)$$

$$\Pr(s, n) = \Pr(b_1 \leq z'_i \beta + u_i < b_2)$$

$$\Pr(s, n) = \Pr\left(\frac{b_1 - z'_i \beta}{\sigma} \leq \frac{u_i}{\sigma} < \frac{b_2 - z'_i \beta}{\sigma}\right)$$

$$\Pr(s, n) = \Phi\left(\frac{b_2 - z'_i \beta}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{b_1 - z'_i \beta}{\sigma}\right)$$

$$\Pr(s, n) = \Phi\left(z'_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{b_1}{\sigma}\right) - \Phi\left(z'_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{b_2}{\sigma}\right)$$

**No-Sí**

$$\Pr(s, s) = \Pr(r_i^1 = 0, r_i^2 = 1) | z_i$$

$$\Pr(n, s) = \Pr(b_2 \leq DAP < b_1)$$

$$\Pr(n, s) = \Pr(b_2 \leq z'_i \beta + u_i < b_1)$$

$$\Pr(n, s) = \Pr\left(\frac{b_2 - z'_i \beta}{\sigma} \leq \frac{u_i}{\sigma} < \frac{b_1 - z'_i \beta}{\sigma}\right)$$

$$\Pr(n, s) = \Phi\left(\frac{b_1 - z'_i \beta}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{b_2 - z'_i \beta}{\sigma}\right)$$

$$\Pr(n, s) = \Phi\left(z'_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{b_2}{\sigma}\right) - \Phi\left(z'_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{b_1}{\sigma}\right)$$

**No-No**

$$\Pr(s, s) = \Pr(r_i^1 = 0, r_i^2 = 0) | z_i$$

$$\Pr(n, n) = \Pr(DAP < b_1, DAP < b_2)$$

$$\Pr(n, n) = \Pr(z'_i \beta + u_i < b_1, z'_i \beta + u_i < b_2)$$

Dado que  $b_2 < b_1$  y que  $\Pr(z'_i \beta + u_i < b_2 | z'_i \beta + u_i < b_1) = 1$ , entonces:

$$\Pr(n, n) = \Pr(u_i \geq b_2 - z'_i \beta)$$

$$\Pr(n, n) = (\Phi) \frac{b_2 - z'_i \beta}{\sigma}$$

$$\Pr(n, n) = 1 - \Phi\left(z'_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{b_2}{\sigma}\right)$$

A continuación, se calcula los parámetros del modelo por el método de Máxima Verosimilitud, dada una muestra de  $N$  individuos, donde  $b_1$  y  $b_2$  son ofertas propuestas al  $i$ -ésimo individuo y  $d_i^{sn}$ ,  $d_i^{ss}$ ,  $d_i^{ns}$  y  $d_i^{nn}$  son variables dicotómicas que toman el valor de uno o cero, según el caso en cuestión:

$$\ln L^D(\theta) = \sum_{i=1}^N d_i^{sn} \ln \left( \Phi \left( z'_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{b_1}{\sigma} \right) - \Phi \left( z'_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{b_2}{\sigma} \right) \right) + d_i^{ss} \ln \left( \Phi \left( \frac{z'_i \beta}{\sigma} - \frac{b_2}{\sigma} \right) \right) + d_i^{ns} \left( \Phi \left( z'_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{b_2}{\sigma} \right) - \Phi \left( z'_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{b_1}{\sigma} \right) \right) + d_i^{nn} \ln(1 - \Phi(z'_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{b_2}{\sigma})),$$

A través del software estadístico Stata, se ejecuta este procedimiento para obtener  $\hat{\beta}$  y  $\hat{\sigma}$  y luego calcular la DAP que resulta de la fórmula  $\hat{z}'\hat{\beta}$ . Recurriendo al método VC, se puede utilizar la DAP calculada para aproximar el valor percibido por la población respecto a un cambio del nivel de ruido por tráfico vehicular al óptimo. La metodología descrita aísla parcialmente otros efectos posibles del tráfico vehicular (p. ej. polvo y esmog), permitiendo analizar solo el ruido (Chilton, 2007; MacMillan, Hanley, & Lienhoop, 2006).

Calia y Strazzera (2000) verificaron que la desviación estándar en el modelo RDUC es siempre mayor que la del modelo de doble cota, comprobando los beneficios en precisión de la segunda metodología. Pese a la ganancia en precisión de la matriz de varianzas-covarianzas y como resultado intervalos de confianza más ajustados para estimar la DAP media, existen críticas al modelo por el sesgo ocasionado por la incompatibilidad de incentivos y por la influencia que tiene la primera oferta en el razonamiento del encuestado (efecto de anclaje), quien podría basarse en  $b_1$  para revisar su verdadera DAP o incluso podría asociar la situación a una de negociación (Hanemann & Kanninen, 1996; Herriges & Shogren, 1996; Prasenjit & Sarmila, 2009).

Debido a las inconsistencias existentes, a pesar de que los beneficios de eficiencia son mayores, existen alternativas metodológicas que proponen cambios en el procedimiento de la encuesta o en el modelo econométrico. Se sugiere revisar los siguientes autores y sus

propuestas originales: Alberini, Kanninen, & Carson (1994), Alberini (1995), Cameron & Quiggin (1994) y Cooper & Hanemann (1995).

### **3. 2 Estudio de la población**

Parte de la población del estudio consiste en aproximadamente 67,624 residentes en las parroquias: 9 de octubre, Pedro Carbo, Roca, Rocafuerte, Olmedo y Sucre (Ver Apéndice A). Estas son las seis parroquias de Guayaquil en las cuales han surgido el mayor número de quejas y por tanto, han recibido una mayor atención mediática por el ruido excesivo del tráfico vehicular. Como se desconoce el número de trabajadores, los cuales también han sido tomados en cuenta en el estudio, se asume una población infinita siguiendo la metodología de muestreo por proporciones de Malhotra (2008). La muestra representativa es de 385 personas y fue calculada a través de la siguiente fórmula:

$$n = z^2 p(1 - p) / E^2$$

n: Número de muestras

P: Proporción de población de interés

E: nivel de precisión

Z: Es el número de errores estándar en los que se distribuye un punto específico con la media

Las encuestas fueron suministradas a 419 personas que trabajaran o vivieran en el sector referido entre el 20 de noviembre del 2016 y el 16 de enero del 2017. La tasa de respuesta se aproxima al 95%.

### **3. 3 Encuesta: determinantes de interés y DAP**

La encuesta está dividida en cuatro secciones de preguntas cuyo propósito es extraer de los participantes la mejor información que aportaría al cálculo de la DAP. (Ver Apéndice B)



La primera sección consta de cinco preguntas. Se inicia consultando al entrevistado si reside o labora en el sector, pregunta de filtro para asegurar que se encuentra expuesto al problema. Luego, se extrae el nivel de preocupación ambiental del individuo y si el ruido por tráfico le produce alguna molestia a la persona.

Las 15 preguntas siguientes corresponden a la segunda sección, donde se pregunta la opinión de los encuestados sobre la magnitud y la relevancia del problema acústico en el centro de Guayaquil. De esta manera, se averigua si además siente una preocupación por el ruido ocasionado por el tráfico vehicular. La siguiente pregunta investiga cómo el encuestado mitiga los efectos del problema a corto plazo y la frecuencia con la que lo sufre. Para obtener una idea más cercana sobre lo que se podría esperar en la DAP, se solicita una aproximación de lo que las personas gastan por los problemas de salud que el ruido provoca. Para recoger dicha información está la cantidad de dinero que gastan en medicamentos mensualmente, además de los cambios que sienten en su bienestar al estar expuesto al ruido durante mucho tiempo. Esto se logra mediante la identificación de perturbaciones que causa este problema, tales como estrés, mal humor, pérdida de concentración, interrupción del sueño y deterioro auditivo.

La tercera sección sitúa al individuo en el escenario hipotético en el que debe manifestar su disposición a pagar. Es decir, deberá aceptar o rechazar un programa de medidas que disminuirán los niveles de ruido en el centro de la ciudad. A partir de la primera respuesta, si ésta es afirmativa, entonces la segunda oferta es mayor; caso contrario, la segunda es menor. La pregunta final de esta sección solicita al encuestado que escoja el vehículo de pago que considera adecuado para recaudar el valor reportado: planilla de servicios básicos, impuestos prediales, débito bancario u otro. La última sección recopila la información sociodemográfica de los encuestados: edad, género, nivel de ingreso mensual, educación y ocupación.

Se realizaron tres versiones donde se establecieron escenarios distintos de valores monetarios propuestos – diferentes esquemas –, que se repartieron al azar entre la muestra para asegurar independencia entre los datos. Dentro de lo posible, se estandarizó la recolección de información con preguntas dicotómicas y de escala Likert. El muestreo se realizó de manera aleatoria simple.

Cabe mencionar que los valores de los esquemas fueron obtenidos de las preguntas abiertas en los grupos focales y las encuestas piloto. Se realizaron dos grupos focales, cuyos resultados sirvieron para el refinamiento y revisión del cuestionario. Cada uno contó con la participación de ocho habitantes del centro de Guayaquil, quienes compartieron sus inquietudes y opiniones sobre la problemática planteada. En las encuestas piloto se evaluó la longitud y comprensión de las preguntas. El porcentaje de encuestas piloto fue el 8% de la muestra total, es decir, 30 encuestas de prueba obtenidas del universo poblacional.

#### **4. RESULTADOS**

Las encuestas se realizaron en persona y a través de Internet en las parroquias mencionadas. De las 419 encuestas, se consideraron 395 como válidas tras la eliminación de aquellas incompletas o erróneamente contestadas.

Tabla 1

*Definición de variables*

<i>Variables</i>	<i>Descripción de categorías</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Proporción</i>
<i>Catóricas</i>			
Educación	0: Primaria	21	5.32%
	1: Secundaria	138	34.94%
	2: Superior	221	55.95%
	3: Posgrado	15	3.80%
		395	100%
Edad	0: 18 a 35 años	181	45.82%
	1: Entre 35 y 50 años	129	32.66%
	2: Mayor de 50 años	85	21.52%
		395	100%
Ingresos	0: Hasta 300 USD	63	15.95%
	1: Entre 301 y 900 USD	213	53.92%
	2: Más de 900 USD	119	30.13%
		395	100%
<i>Dicotómicas</i>			
Género	0: Hombre	212	53.67%
	1: Mujer	183	46.33%
		395	100%
Problema importante	0: No considera la contaminación acústica como problema importante.	22	5.57%
	1: Sí considera la contaminación acústica como problema importante.	373	94.43%
		395	100%
Gasto	0: No gasta en medicamentos para aliviar malestares causados por el ruido del tráfico vehicular.	169	42.78%
	1: Sí gasta dinero en medicamentos para aliviar malestares causados por el ruido del tráfico vehicular.	226	57.22%
		395	100%
Inquilino o trabajador	0: Residente propietario	232	58.73%
	1: Residente inquilino o trabajador	163	41.27%
		395	100%

Elaborado por: Autores

#### **4.1 Variables sociodemográficas**

Con respecto a la caracterización sociodemográfica de la muestra, se observa en la tabla 1 que la mayoría de los encuestados se ubica en un nivel de educación superior, es menor de 35 años, obtiene ingresos mensuales entre 301 y 900 USD y el 54% de ellos son hombres.

#### **4.2 Variables de interés**

Como se detalló en la Sección Metodológica, se incluyeron preguntas para conocer si existe una preocupación por la contaminación acústica y el nivel de molestia por el ruido del tráfico vehicular. En la tabla 1 se observa que el 94% de los encuestados considera que la contaminación acústica es un problema importante. Cabe mencionar que esta pregunta fue una de las iniciales y que se planteó luego de informar al encuestado acerca de los niveles de ruido promedio en dB en el centro de Guayaquil y los niveles en “horas pico” (mañana y atardecer). Es decir, el 6% de la muestra, a pesar de conocer la información, no considera que sea un problema importante. Además, un 93% de los encuestados ha sentido estrés por el tráfico vehicular en los últimos meses y un 73% confirma que el ruido de tráfico que más le molesta es el abuso de la bocina seguido del ruido de los motores.

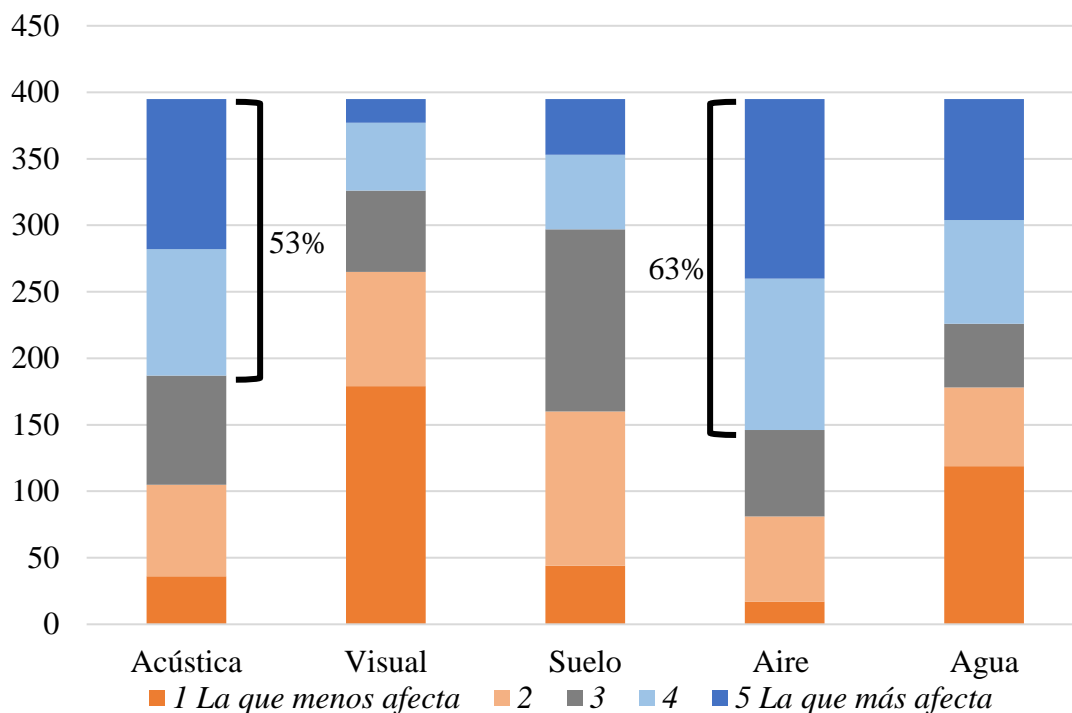
En una de las preguntas orientadas a conocer la importancia que la persona le otorga a la contaminación acústica, se pidió que se asignara una calificación del 1 (*La que menos afecta*) al 5 (*La que más afecta*) a cinco tipos de contaminación según su nivel de molestia en el sector. Además de la contaminación acústica, se propuso la contaminación del aire, del suelo, del agua y visual. La muestra estudiada otorgó a la contaminación acústica una calificación de 4, 95 veces y de 5, 113 veces. Es decir, aproximadamente el 53% de los encuestados considera que la contaminación acústica es una amenaza para el bienestar en el centro de la ciudad. El gráfico 1 sugiere que la preocupación por la existencia de este problema es solo un poco menor que la preocupación por la contaminación del aire.

Para conocer los efectos del ruido del tráfico vehicular en los habitantes y trabajadores del sector, se identificaron los impactos que éste causa en su bienestar. En vista de que el estrés es el principal efecto que resalta, no solo en los estudios de este tema sino también en las discusiones de los grupos focales realizados para este trabajo, se propusieron cinco efectos adicionales que se han comprobado en la literatura: deterioro auditivo, interrupción del sueño, dolor de cabeza, mal humor y desconcentración.

Como se muestra en el gráfico 2, la mayoría de las personas consideran la desconcentración como consecuencia más perjudicial del ruido seguido por el mal humor y el dolor de cabeza. Además, se investigó si las personas que sienten uno o más de los efectos anteriores gastan parte de sus ingresos para aliviar dichas dolencias. La variable final de la tabla 1, el gasto de los encuestados en medicamentos para aliviar las dolencias causadas por el ruido, se presenta en el gráfico 3, donde se evidencia que una mayor cantidad de personas gasta entre 1 y 10 USD, seguido de los que no gastan nada.

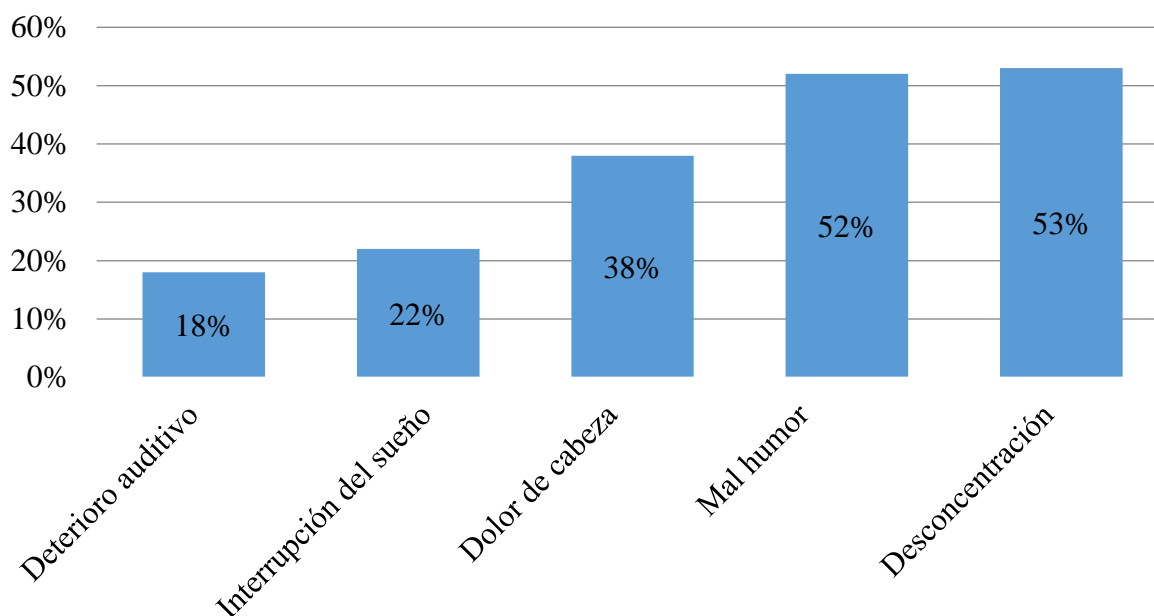
Con respecto al análisis de la condición de propietario o inquilino/trabajador, más de la mitad de la muestra fueron residentes propietarios como se mostró en la tabla 1. En la encuesta se les solicitó a los respondientes que añadieran la cantidad de años que llevaban viviendo o trabajando en el centro. Se observa en el gráfico 4 que la mayoría de los residentes propietarios viven más de un año en el sector, cerca de un 82%. Existe una mayor proporción de inquilinos y trabajadores que han estado en el sector durante menos de un año. En ambas categorías (residente propietario y trabajador/inquilino) hay una gran concentración de personas que ha vivido o trabajado en el centro de la ciudad entre 1 y 5 años.

Gráfico 1: Nivel de afectación de los tipos de contaminación en el centro de Guayaquil



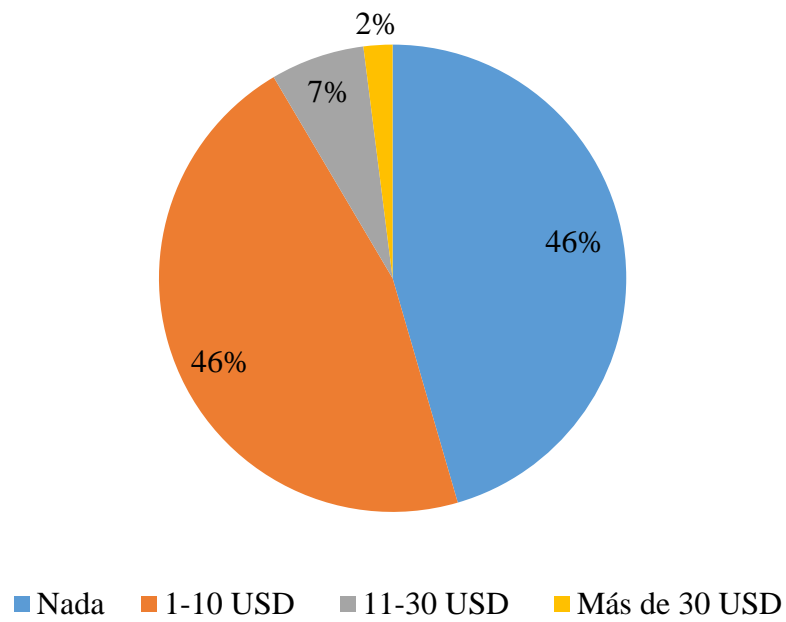
Elaborado por: Autores

Gráfico 1: Efectos en la salud causado por el ruido



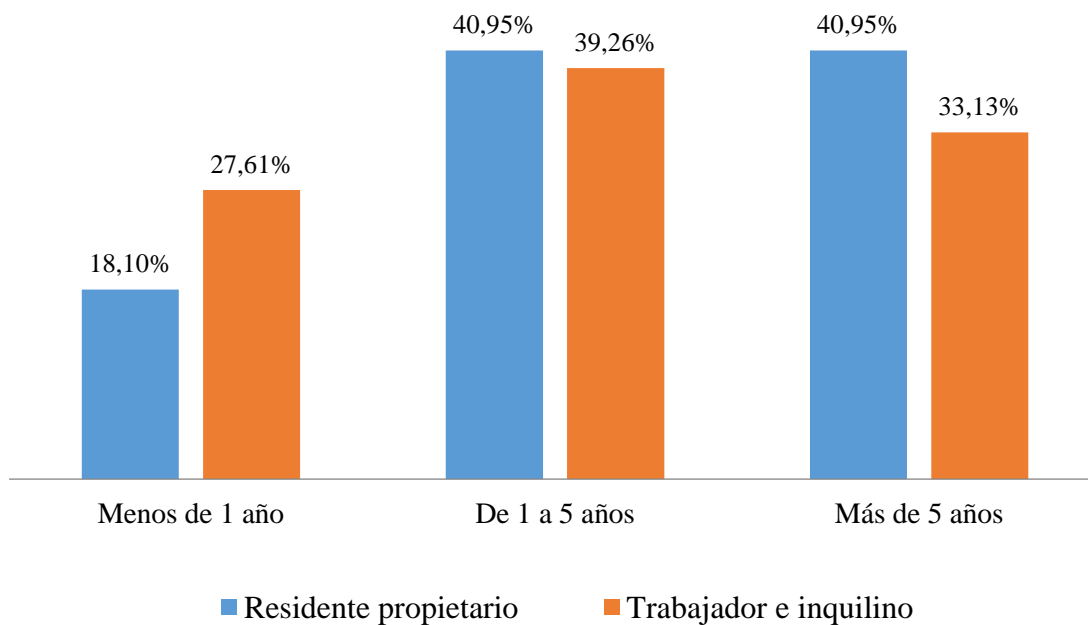
Elaborado por: Autores

Gráfico 2: Gasto en medicamentos para aliviar dolencias o malestares causados por el ruido del tráfico



Elaborado por: Autores

Gráfico 3: Tiempo de residencia o trabajo en el sector



Elaborado por: Autores

### 4.3 Respuestas a la primera y segunda oferta

Tabla 2

*Respuestas a las ofertas bajo los tres esquemas de encuestas*

Respuestas a la primera oferta			Respuestas a la segunda oferta		
Oferta1 (\$)	Sí	No	Oferta2 (\$)	Sí	No
3	93	34	1	26	8
			6	33	60
5	82	53	3	35	18
			8	36	46
7	68	65	4	29	36
			10	31	37
Total	243	152	Total	190	205

Elaborado por: Autores

La tabla 2 detalla las respuestas de los encuestados a la primera y segunda oferta. Los tres esquemas de pago fueron presentados usando el método RDDC por lo cual hay dos opciones de segunda oferta según la respuesta a la primera. Se evidencia que la primera oferta tiene un comportamiento inverso con la magnitud de la misma es decir, mientras mayor es el valor propuesto menor es la disposición a pagar de los encuestados, representada por las respuestas *Sí*. El 61.52% (243 de 395) de las personas contestaron que sí contribuirían de forma monetaria con la primera oferta para terminar con el problema. De este grupo de personas dispuestas a pagar, el 25% (190 de 395) estaba dispuesto a aportar con el máximo valor de cada esquema.

En la tabla 3 se han reagrupado los datos de la tabla 2 para mostrarlos en los escenarios que se presentaron en la metodología: *Sí-Sí*, *Sí-No*, *No-Sí* y *No-No*. Como se mencionó anteriormente, la mayor parte de la muestra declaró que sí pagaría la primera oferta que se les presentó (3, 5 y 7) y además pagarían un mayor valor (6, 8 y 10) por eliminar la contaminación acústica. Este comportamiento corresponde al primer escenario: *Sí-Sí*. Existen personas cuyo grado de malestar es tal que estarían dispuestas a pagar “lo que fuera”, según mencionaron mientras se les realizaba la encuesta, por reducir los efectos negativos de esta externalidad. Este escenario representó el 25% de las 395 encuestas.



Tabla 3

Frecuencia de las respuestas a las dos ofertas bajo los tres esquemas propuestos

Esquemas	Respuesta discreta a las ofertas				Total
	Sí-Sí	Sí-No	No-Sí	No-No	
1, 3, 6	33 26%	60 47%	26 20%	8 6%	127 100%
3, 5, 8	36 27%	46 34%	35 26%	18 13%	135 100%
4, 7, 10	31 23%	37 28%	29 22%	36 27%	133 100%
Total	100 25%	143 36%	90 23%	62 16%	395 100%

Elaborado por: Autores

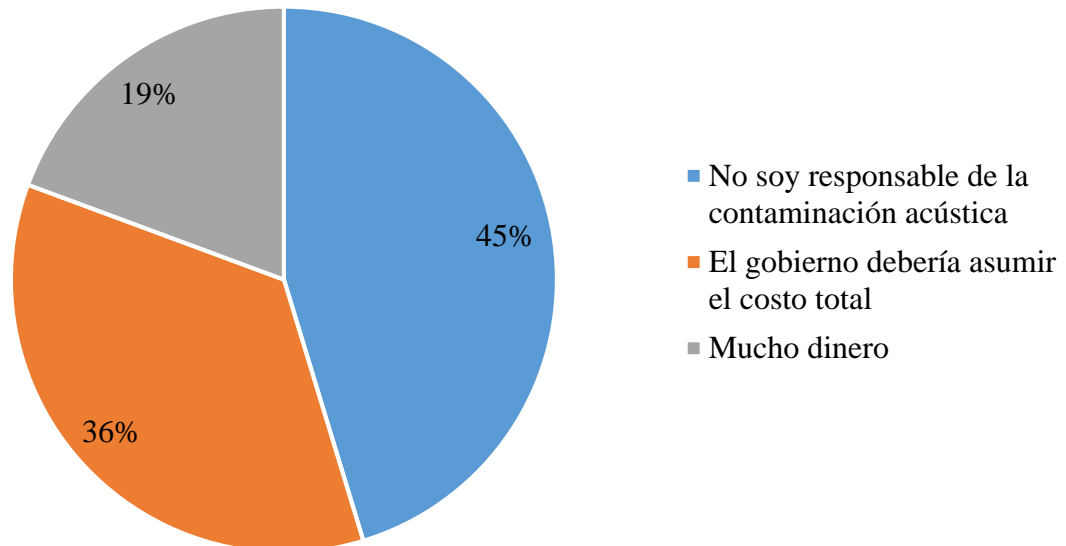
Con respecto al segundo escenario de la tabla 3: *Sí-No*, se observa que el 36% (143 de 395) de las personas contribuirían con la primera oferta pero no con la segunda. Además, persiste una relación inversa entre la primera y segunda oferta: mientras mayor es la segunda oferta, menor es la cantidad de personas que la aceptan (47%-34%-28%).

Los siguientes dos escenarios consisten en el rechazo de la primera oferta propuesta y en conjunto representan el 39%. El escenario *No-Sí* concentra el 23% de las encuestas en las que se dio una respuesta inicial negativa, sin embargo, la razón principal de este rechazo es la cuantía de la oferta pues al ofrecerle una segunda, esta es aceptada.

El 16% de los encuestados componen el escenario: *No-No* es decir, no pagarían por la eliminación del ruido a través del programa hipotético. Dentro de este escenario, están incluidas las respuestas protesta que son las razones más comunes para no contribuir, ya que ellos no se consideran los responsables de la contaminación acústica y por lo tanto, es el gobierno o los conductores los que deberían asumir esos gastos para garantizar el bienestar social mediante los impuestos o las multas. A partir de las respuestas de este escenario, se generó el gráfico 5. El 81% (50 de 62) de las respuestas *No-No* fueron consideradas protesta. La mayoría de los que dieron una respuesta protesta considera que el gobierno debería pagar

para evitar que el ruido supere los niveles óptimos, principalmente porque deberían ser financiados por los impuestos.

Gráfico 4: Razones por las cuales no está dispuesto a pagar por dicho programa



Elaborado por: Autores

#### 4. 4 Modelos econométricos

Tabla 4

*Modelos econométricos con determinantes de la DAP*

	Una Cota (RDUC)	Doble Cota (RDDC)
Oferta1	-0.146*** (0.042)	-
Educación	0.331*** (0.116)	0.819*** (0.303)
Edad	0.211** (0.092)	0.381 (0.245)
Ingresos	0.264** (0.115)	0.979*** (0.304)
Género	0.268* (0.138)	0.129 (0.363)
Problema importante	0.751** (0.301)	1.951** (0.811)
Gasto	0.319** (0.139)	1.034*** (0.368)
Trabajador	-0.034 (0.069)	-0.158 (0.185)
Constante	-0.913** (0.437)	0.851 (0.987)
N	395	395
Log Verosimilitud	-233.367	-520.407

*Nota:* IC=Intervalos de Confianza. Los valores entre paréntesis son las desviaciones estándar.

\*p < .10. \*\*p < .05. \*\*\*p < .01.

En la tabla 4, se muestran las estimaciones de los modelos econométricos bajo el enfoque de una cota (RDUC) y de doble cota (RDDC). La consistencia de las interpretaciones en ambas estimaciones permite confirmar las interpretaciones. En primer lugar, se verifica que en el modelo RDUC, el coeficiente de la primera oferta es negativo y altamente significativo. Esto quiere decir, que a mayor oferta, la probabilidad de que respondan *Sí* decrece.<sup>4</sup> Esta

<sup>4</sup> Esto se aprecia en el modelo RDUC porque la única variable dependiente es la probabilidad de responder “Sí” a la primera oferta. En el caso del modelo RDDC, se utilizó la metodología

observación no es más que una demostración de la Ley de la Demanda: a mayor precio, menor cantidad demandada. Además, el comportamiento ya se observó y señaló en el análisis de las frecuencias en las Tablas 2 y 3.

El nivel de educación se mostró altamente significativo en el cálculo de ambos modelos. La disposición a pagar por un programa que logre reducir el ruido del tráfico vehicular en el centro de Guayaquil aumenta a medida que la persona asciende en su educación, es decir, aumenta la valoración que los individuos le otorgan a las condiciones saludables del entorno.

Parte de la Teoría de la Demanda incluye una relación directa entre ingreso y demanda. Esto se evidencia en ambos modelos de la tabla 4. Se presenta una respuesta positiva a la primera oferta que tiene una relación directa al nivel de ingreso, es decir, que mientras más altos son los ingresos, aumentan las respuestas positivas.

Y para concluir la revisión de las variables sociodemográficas, se observa que un análisis diferenciado para hombres y mujeres o por edades no resulta relevante en este contexto. La variable de género no ha sido significativa en estudios anteriores y tampoco lo es en este. La variable edad sin embargo, fue incluida justamente para verificar una relación directa con la DAP que se ha evidenciado en otras sociedades: Dinamarca (Bjørner, 2004) y otros cinco países europeos (Istamto et al., 2014b). El modelo RDUC de este trabajo sí la verificó mientras que el modelo RDDC, no. En el modelo RDUC la variable se muestra significativa al 5% pero al añadir información para la segunda oferta, esta relación se debilita y el valor P aumenta al 12%.

---

propuesta por Lopez-Feldman (2012), la cual se calcula a través del comando “doubleb” en Stata, que no muestra las variables dependientes, que serían las probabilidades de responder “Sí” a la pregunta 1 y 2.

La variable que identificó la percepción del ruido del tráfico como problema importante resultó significativa en ambas modelaciones. Esto quiere decir que mientras exista una preocupación ambiental por este tipo de contaminación, la DAP será mayor que la de un individuo que no considere que los altos niveles de ruido afectan en algún sentido a él o a los demás. De la misma manera, el hecho de que se gaste dinero por remediar los malestares causados por este problema, también contribuye a una estimación más elevada de la DAP. Finalmente, se observa que una distinción entre propietarios y trabajadores o inquilinos no está justificada. No hay evidencia estadística para afirmar que el coeficiente de esta variable sea distinto de cero.

En la tabla 5 se han calculado las DAP medias con algunas variaciones para observar cómo mayor cantidad de información ajusta el cálculo de la DAP. Se puede notar que los ocho valores de DAP calculados se encuentran dentro del rango de las ofertas presentadas a los encuestados, lo que da un indicio de la precisión de las estimaciones (Seck, 2016).

En primer lugar, se comparan los resultados bajo el enfoque de respuesta dicotómica de una cota y doble cota. Tal como lo menciona Lopez-Feldman (2012), la DAP media del enfoque RDUC es menor que la del RDDC. Esta relación se observa incluso en la comparación entre los modelos restringido ( $5.91 < 7.08$  USD) y no restringido ( $5.92 < 6.27$  USD). En segundo lugar, la relación entre las desviaciones estándar de las DAP calculadas por ambos enfoques se alinea a los resultados de Calia y Strazzera (2000): las del modelo RDUC son siempre mayores a las del modelo RDDC. En tercer lugar, se muestra la DAP media de los encuestados antes y después de incluir las variables de control descritas en la tabla 1. Se observa que la inclusión de variables explicativas aumenta la media de la DAP al

describir mejor la dinámica entre las variables para ambos modelos RDDC (5.92>5.91 USD) y RDUC (7.25>7.08 USD).<sup>5</sup>

Y por último se presentan las estimaciones de las DAP medias calculadas a partir de la base de datos completa y sin respuestas protesta. Se observa un incremento de DAP media cuando se retiran las respuestas protesta en ambos modelos, RDUC (9.84>7.08 USD) y RDDC (6.59>5.91 USD). La inclusión de las respuestas protesta disminuye la DAP media porque el programa no es de su agrado o no consideran que sea la mejor solución, aunque sí les afecta el problema social. Considerando que los intervalos de confianza para las dos estimaciones anteriores se superponen (Guo et al., 2014), la media con datos con encuestas protestas no es significativamente distinta que la DAP media sin ellas.

Con el objetivo de conocer la diferencia en las DAP medias para dos individuos que se diferencian en nivel de ingresos y nivel de educación, se presentan los resultados de la tabla 6. En el caso 1 se ha considerado una persona que sí considere la contaminación acústica importante, que sí gaste dinero en medicamentos para remediar los síntomas que el ruido excesivo ocasiona, cuyos ingresos sean mayores de 900 USD, con un nivel de educación de tercer nivel y de 35 a 50 años. Con estos datos se obtiene una DAP media de 7.43 USD mensuales. Por otro lado, en el segundo caso se obtiene la DAP media de una persona que considere que la contaminación acústica es un problema muy importante, cuyos ingresos sean menores de 300 USD, con un nivel de educación primario, de 35 a 50 años de edad y que no

---

<sup>5</sup> Se realizó una prueba de Wald multivariada y se verificó que no hay evidencia estadística suficiente para afirmar que los coeficientes de las variables explicativas son todos iguales a cero.

gaste nada en medicamentos en el alivio de este malestar. Con estos datos se obtiene la DAP media de 2.42 USD/mes.

Tabla 5

*Estimación de la Disposición a Pagar media en los distintos modelos*

		Sin Control	IC 95%		Con control	IC 95%		N
			Inferior	Superior		Inferior	Superior	
Con Protesta	RDUC	7.08*** (0.70)	5.72	8.44	7.25*** (0.78)	5.73	8.77	395
	RDDC	5.91*** (0.19)	5.54	6.28	<b>5.92***</b> (0.18)	5.57	6.27	
Sin Protesta	RDUC	9.84*** (2.01)	5.89	13.79	10.42*** (2.41)	5.55	15.28	345
	RDDC	6.59*** (0.17)	6.27	6.92	6.60*** (0.17)	6.27	6.92	

*Nota:* IC= Intervalo de confianza. Los valores entre paréntesis son las desviaciones estándar.

\*p < .10. \*\*p < .05. \*\*\*p < .01.

Tabla 6

*Estimación de la Disposición a Pagar en casos puntuales*

	DAP Media (USD)	IC 95%	
		Inferior	Superior
DAP media: Caso 1	7.43*** (0.49)	6.46	8.40
DAP media: Caso 2	2.42*** (0.72)	1.00	3.84

*Nota:* IC= Intervalo de confianza. Los valores entre paréntesis son las desviaciones estándar.

\*p < .10. \*\*p < .05. \*\*\*p < .01.

## 5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Pese a la existencia de diversas alternativas para valorar económicamente un ambiente saludable de ruido, en el contexto de ruido por tráfico vehicular, se justifica la elección del método VC porque permite el aislamiento de otras molestias también asociadas al tráfico. En este caso concreto, el protagonismo de la preocupación por la contaminación del aire no pudo haberse apartado en una valoración económica por el método PH. En los estudios desarrollados por este último método, los precios en zonas ruidosas son menores sin embargo, esta disminución en el precio no se atribuye solamente al ruido sino a los distintos efectos del tráfico concentrado como el polvo y el esmog. Es así como la propuesta hipotética de un programa con soluciones específicas para el tema del ruido es un intento válido para aproximar el valor económico de un ambiente saludable de niveles de sonido. Los resultados indican que en promedio existe una disposición a pagar 5.92 USD/mes (71 USD/año) para financiar un programa que logre reducir los niveles a 55 dB. El valor se ubica en el rango de las ofertas, lo que justifica la veracidad de la estimación.

Con respecto a las variables consideradas, la influencia de las socioeconómicas resultó similar a la de estudios anteriores. Se verificó la relación positiva entre el nivel de ingresos y el nivel de educación con la DAP, tal como en los estudios en Navarra y Copenhague (Bjørner, 2004; Lera-López et al., 2012). Las hipótesis planteadas respecto a ambas variables fueron correctas.

Por otro lado, la irrelevancia de un análisis diferenciado entre rangos de edad o géneros se podría explicar considerando que, a diferencia de otros estudios como los de Bjørner (2004) e Istamto et al. (2014b), esta investigación se limitó al centro de Guayaquil es decir, no contó con información de distintos sectores expuesto a distintos niveles de ruido. En promedio todos los residentes o trabajadores del centro de Guayaquil están expuestos a niveles de 25-40 dB superiores al nivel saludable. En esta situación los niveles de malestar,



estrés y fatiga que se experimentan a diario parecen ser comunes entre la población, así como la disponibilidad de pago por un programa que solucione este problema. En este sentido, la hipótesis respecto a la variable edad no fue comprobada.

De la misma manera, el alto nivel de exposición al ruido podría explicar la no relevancia de un análisis diferenciado para propietarios e inquilinos o trabajadores. La lógica del corto y largo plazo no influyó en la disponibilidad de pago por resolver el problema, comprobando la hipótesis original y alineándose a los resultados de las valoraciones en Copenhague pero no a los de Santiago de Chile.

La significancia de la preocupación por la contaminación acústica, evidenciada en trabajos pasados como el de Istamto, Houthuijs y Lebret (2014b) confirma que la percepción es fundamental en la valoración de los bienes ambientales. La hipótesis respecto a esta variable fue correcta. Considerando que las percepciones son moldeables, en casos de estudio en los que la preocupación por cierto tipo de contaminación sea escasa, las campañas de concientización ocuparán un lugar estratégico en las soluciones posibles.

La información de gastos en medicamentos no ha sido una variable ampliamente utilizada entre los estudios. Quizá la que más se asocia es la variable de costos de defensa en el trabajo de Chile (Galilea & Ortúzar, 2005), en donde se comparó la DAP calculada con el costo de aplicar doble vidrio hermético a las ventanas. En este trabajo, la hipótesis fue correcta: quienes gastan en medicamentos para aliviar el malestar causado por el problema del ruido pagarían significativamente más. La mayoría de los que gastan en medicamentos desembolsa entre 1 y 10 USD y este rango coincide justamente con los de los tres esquemas planteados en las encuestas (la mínima oferta entre los esquemas fue 1 USD y la máxima 10 USD). Tal como lo explican Istamto et al. (2014a), los costos por malestar, dolencias o enfermedades suelen considerarse un límite inferior para el cálculo de la DAP. Estos resultados son similares al estudio de Galilea y Ortúzar, donde se atribuye la alta aceptación

del programa hipotético a la cercanía de las ofertas con el gasto que incurrirían los afectados. En este caso, las ofertas propuestas son comparable con los gastos en medicamentos que los ciudadanos ya desembolsan y por lo tanto, financiar una solución de un monto equivalente sería una decisión económicamente acertada. El hecho de que el alto ruido por tráfico vehicular implique una asignación de recursos por parte de los ciudadanos debería ser relevante para las autoridades, puesto que tanto el dolor de cabeza, como el mal humor y la desconcentración son condiciones que reducen la productividad (evidenciado en estudios médicos) y repercuten en pérdidas económicas.

Parecería relevante una discusión para comparar la DAP media del centro de Guayaquil (71 USD/año) con los resultados de investigaciones extranjeras o al menos con el de Quito, siendo esta la capital del mismo país. Sin embargo, tal como Bravo-Moncayo et al. (2017) e (Istanto et al., 2014b) explican, la variedad en los rasgos sociales, económicos y culturales de cada localización, el alcance de las bases de datos y el diseño de los estudios, impiden que los resultados sean comparables.

Particularmente en el caso de Santiago de Chile y Guayaquil, por ejemplo, se tomaron en cuenta zonas específicas y no la ciudad o pueblo entero, como sí se ha hecho en los demás trabajos. Un análisis de todo un territorio permite incluir la variable de niveles de sonido, sin embargo, en este caso al menos, la falta de información o mapas acústicos de Guayaquil representaron una limitante. Se realizó el análisis en el centro de la ciudad justamente porque, considerando que es la zona más afectada por el problema, es el único sector del cual se obtuvo mediciones de presión sonora (80 dB en promedio y más de 96 dB en horarios de la tarde). Así, la DAP de este análisis resultó mayor que los descritos en trabajos anteriores, sobre todo en comparación con el estudio de la capital ecuatoriana; no obstante, este hecho no es suficiente para alegar que el problema es más o menos grave, pues el tamaño de la zona de estudio y la estructura de la investigación difiere. Con datos que abarquen más sectores, ya

sean mediciones puntuales o un mapa acústico, se podría desarrollar un trabajo con estructura comparable a los ya existentes.

El nivel de ingreso, nivel de educación, la preocupación por la contaminación acústica y los gastos en medicamentos para aliviar malestares causados por el ruido inciden positivamente en la DAP media calculada. Estudios anteriores han recomendado la inclusión de esta información porque son gastos directos que representan al menos el primer estrato de la composición de una DAP. En vista de los resultados, la introducción de esta variable de control aporta como método de verificación de la DAP calculada a partir del modelo econométrico. Estudios futuros podrían considerar una escala de medición continua para incluirla. Además, se recomienda que la información presentada en nuevos cuestionarios incluya, además de los efectos en la salud y medidas en dB, una estimación monetaria de la pérdida de productividad por los malestares. De esta manera se aproximaría aun más el dato revelado a su valoración real.

En el contexto estudiado también están involucrados los conductores y las autoridades de tránsito. Si bien es cierto que la percepción del ruido por tráfico vehicular como un problema importante está generalizado en la población del centro, es evidente la necesidad de transformar la percepción de los conductores hacia esta misma postura. Suele subestimarse las recomendaciones de campañas de educación, sin embargo, es necesario insistir primero en la concientización respecto a los niveles excesivos de ruido para aumentar la legitimidad de las medidas que realmente causarían un impacto: reforzamiento en la imposición de las multas existentes, aumento de las consideraciones del chequeo anual de los vehículos pesados e inversión en tecnología para vigilar este problema.

Es innegable la pérdida de bienestar en el centro de Guayaquil. Esta se manifiesta en una molestia latente entre los habitantes y trabajadores con implicaciones económicas en términos monetarios y de productividad. En las últimas semanas del año 2016, los medios de prensa

hacían eco de las nuevas multas a implementarse en la ciudad y ninguna penalizaba el mal uso de la bocina ni el ruido provocado por vehículos pesados. El tema de contaminación auditiva aún no es prioritario para las autoridades de tránsito. La presión por parte de ciertos reportes periodísticos y manifestaciones públicas organizadas por Fumcorat cada año no son suficientes. Lo que es indispensable y urgente hoy son iniciativas de estudios y generación de información relevante para que investigadores e ingenieros puedan realizar análisis técnicos y a la vez proponer soluciones factibles que convenzan a las autoridades.

## 6. REFERENCIAS

- Alberini, A. (1995). Efficiency vs Bias of Willingness-to-Pay Estimates: Bivariate and Interval-Data Models. *Journal of Environmental Economics and Management*, 29(2), 169–180. <http://doi.org/10.1006/jeem.1995.1039>
- Alberini, A., Kanninen, B., & Carson, R. (1994). Random-Effect models of willingness to pay using discrete response CV survey data. In *Resources for the Future Discussion Paper 94-34*. Washington D.C.
- Arrow, K., Solow, R., Portney, P. R., Leamer, E. E., Radner, R., & Schuman, H. (1993). Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation.
- Babisch, W. (2008). Road traffic noise and cardiovascular risk. *Noise & Health*, 10(38), 27–33.
- Bjørner, T. B. (2004). Combining socio-acoustic and contingent valuation surveys to value noise reduction. *Transportation Research Part D*, 9, 341–356. <http://doi.org/10.1016/j.trd.2004.05.002>
- Bluyssen, P. M., Janssen, S., van den Brink, L. H., & de Kluizenaar, Y. (2011). Assessment of wellbeing in an indoor office environment. *Building and Environment*, 46(12), 2632–2640. <http://doi.org/10.1016/j.buildenv.2011.06.026>
- Bravo-Moncayo, L., Lucio, J., Pavón, I., & Mosquera, R. (2017). Neural based contingent valuation of road traffic noise. *Transportation Research Part D*, 50, 26–39. <http://doi.org/10.1016/j.trd.2016.10.020>
- Calia, P., & Strazzera, E. (2000). Bias and efficiency of single versus double bound models for contingent valuation studies: a Monte Carlo analysis. *Applied Economics*, 32(10), 1329–1336. <http://doi.org/10.1080/000368400404489>

- Cameron, T. A., & Quiggin, J. (1994). Estimation Using Contingent Valuation Data from a “Dichotomous Choice with Follow-Up” Questionnaire. *Journal of Environmental Economics and Management*, 27(3), 218–234. <http://doi.org/10.1006/jeem.1994.1035>
- Carson, R. (1985). *Three Essays on Contingent Valuation (Welfare Economics, Non-Market Goods, Water Quality)*. University of California, Berkeley.
- Chilton, S. (2007). Contingent Valuation and Social Choices Concerning Public Goods : An Overview of Theory, Methods and Issues. *Revue D'économie Politique*, 117(5), 655. <http://doi.org/10.3917/redp.175.0655>
- Código Orgánico Integral Penal (2014). Ecuador: Registro Oficial 180.
- Conte, M. (2001). *Una primera aproximación a la valuación hedónica de la contaminación en Buenos Aires* (No. 207). *CEMA Working Papers: Serie de Documentos de Trabajo*. Buenos Aires.
- Cooper, J., & Hanemann, M. (1995). *Referendum Contingent Valuation: How many Bounds are enough? USDA Economic Research Service, Food and Consumer Economics Division*.
- Correa, F. J., Osorio, J. D., & Patiño, B. A. (2015). Economic Valuation of Noise Reduction due to Vehicle Traffic: An application for Medellin (Colombia). *Semestre Económico*, 18(37), 11–50.
- Correa, F., Osorio, J. D., & Patiño, B. (2011). Valoración Económica del Ruido: Una revisión analítica de estudios, 53–76.
- El Comercio. (2014, March 12). Quito y Guayaquil, tan ruidosa como Río de Janeiro y Lima. Recuperado de <http://www.elcomercio.com>
- El Telégrafo. (2012, August 5). Escaso control sobre los niveles de ruido en calles.

Recuperado de <http://www.eltelegrafo.com.ec>

El Universo. (2014, August 4). Jóvenes calificaron al ruido como una forma de maltrato.

Recuperado de <http://www.eluniverso.com>

Escobar, C., & Divisón, J. A. (2016). Ruido y enfermedad cardiovascular. *SEMERGEN - Medicina de Familia*. <http://doi.org/10.1016/j.semerg.2015.11.011>

EXPRESO. (2014a, August 4). Guayaquileños dijeron “no” al exceso de ruido. Guayaquil.

Recuperado de <http://www.expreso.ec>

EXPRESO. (2014b, August 6). Acostumbrados al ruido. Recuperado de <http://www.expreso.ec>

Galilea, P., & Ortúzar, J. de D. (2005). Valuing noise level reductions in a residential location context. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 10(4), 305–322. <http://doi.org/10.1016/j.trd.2005.04.004>

Guo, X., Liu, H., Mao, X., Jin, J., Chen, D., & Cheng, S. (2014). Willingness to pay for renewable electricity: A contingent valuation study in Beijing, China. *Energy Policy*, 68(May), 340–347. <http://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.11.032>

Hanemann, M. (1985). Some issues in continuous -and discrete- response contingent valuation studies. *Northeastern Journal of Agricultural and Resource Economics*, 14(1).

Hanemann, M., & Kanninen, B. (1996). *The statistical analysis of discrete-response CV data* (No. 798). *CUDARE Working Papers*. Berkeley.

Hanemann, M., Loomis, J., & Kanninen, B. (1991). Statistical Efficiency of Double-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation. *American Journal of Agricultural Economics*, 73(4), 1255–1263. <http://doi.org/10.2307/1242453>

Herriges, J. A., & Shogren, J. F. (1996). Starting Point Bias in Dichotomous Choice

- Valuation with Follow-Up Questioning. *Journal of Environmental Economics and Management*, 30(1), 112–131. <http://doi.org/10.1006/jeem.1996.0008>
- Ising, H., Lange-Asschenfeldt, H., Moriske, H.-J., Born, J., & Eilts, M. (2004). Low frequency noise and stress: bronchitis and cortisol in children exposed chronically to traffic noise and exhaust fumes. *Noise & Health*, 6(23), 21–8.
- Istamto, T., Houthuijs, D., & Lebret, E. (2014a). Multi-country willingness to pay study on road-traffic environmental health effects : are people willing and able to provide a number ? *Environmental Health*, 1–13.
- Istamto, T., Houthuijs, D., & Lebret, E. (2014b). Willingness to pay to avoid health risks from road-traffic-related air pollution and noise across five countries. *Science of the Total Environment*, 497–498, 420–429. <http://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.07.110>
- Jakovljevic, B., Paunovic, K., & Belojevic, G. (2009). Road-traffic noise and factors influencing noise annoyance in an urban population. *Environment International*, 35(3), 552–556. <http://doi.org/10.1016/j.envint.2008.10.001>
- Kanninen, B. J. (1995). Bias in Discrete Response Contingent Valuation. *Journal of Environmental Economics and Management*, 28(1), 114–125. <http://doi.org/10.1006/jeem.1995.1008>
- Kolstad, C. (2001). Environmental Economics. In *Environmental Economics*. Oxford: Oxford University Press.
- Lambert, J., Poisson, F., & Champlovier, P. (2001). Valuing benefits of a road traffic noise abatement programme: a contingent valuation study. In *INRETS-LTE*.
- Lera-López, F., Faulin, J., & Sánchez, M. (2012). Determinants of the willingness-to-pay for reducing the environmental impacts of road transportation, 17, 215–220. <http://doi.org/10.1016/j.trd.2011.11.002>



- Li, H. N., Chau, C. K., Tse, M. S., & Tang, S. K. (2009). Valuing road noise for residents in Hong Kong. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 14(4), 264–271. <http://doi.org/10.1016/j.trd.2009.02.001>
- Lopez-Feldman, A. (2012). *Introduction to contingent valuation using Stata*. MPRA Paper 41018. University Library of Munich.
- Łowicki, D., & Piotrowska, S. (2015). Monetary valuation of road noise. Residential property prices as an indicator of the acoustic climate quality. *Ecological Indicators*, 52, 472–479. <http://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.01.002>
- M. I. Concejo Cantonal de Guayaquil. Ordenanza Reformatoria de la Ordenanza contra Ruidos (1985).
- MacMillan, D., Hanley, N., & Lienhoop, N. (2006). Contingent valuation: Environmental polling or preference engine? *Ecological Economics*, 60(1), 299–307. <http://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.11.031>
- Malhotra, K. (2008). *Investigación de Mercados* (5ta ed.). Mexico D.F: PEARSON EDUCACIÓN. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Martín, M. A., Tarrero, A., González, J., & Machimbarrena, M. (2006). Exposure–effect relationships between road traffic noise annoyance and noise cost valuations in Valladolid, Spain. *Applied Acoustics*, 67(10), 945–958. <http://doi.org/10.1016/j.apacoust.2006.01.004>
- Mondelli, M. F. C. G., dos Santos, M. de M., & José, M. R. (2016). Speech perception in noise in unilateral hearing loss. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 82(4), 427–432. <http://doi.org/10.1016/j.bjorl.2015.08.019>
- Navrud, S. (2000). Strengths, Weaknesses and Policy Utility of Valuation Techniques and Benefit Transfer Methods. Washington D.C.: OECD-USDA Workshop: Value of Rural

Amenities.

Navrud, S. (2002). *The State-Of-The-Art on Economic Valuation of Noise Ståle Navrud, Final Report to European Commission DG Environment*. Brussels.

Navrud, S., & Pruckner, G. J. (1997). Environmental valuation—to use or not to use? A comparative study of the United States and Europe. *Environmental and Resource Economics*, 10(1).

Paunović, K., Jakovljević, B., & Belojević, G. (2009). Predictors of noise annoyance in noisy and quiet urban streets. *Science of The Total Environment*, 407(12), 3707–3711.  
<http://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2009.02.033>

Pommerehne, W. W. (1988). Measuring Environmental Benefits: A Comparison of Hedonic Technique and Contingent Valuation. In *Welfare and Efficiency in Public Economics* (pp. 363–400). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.  
[http://doi.org/10.1007/978-3-642-73370-3\\_14](http://doi.org/10.1007/978-3-642-73370-3_14)

Prasenjit, S., & Sarmila, B. (2009). Estimation of average willingness to pay from Double Bounded Dichotomous Choice Data: Does the “Follow Up” matter? In *17th Annual Conference, European Association of Environmental and Resource Economists*. Amsterdam.

Recio, A., Linares, C., Banegas, J. R., & Díaz, J. (2016). The short-term association of road traffic noise with cardiovascular, respiratory, and diabetes-related mortality. *Environmental Research*, 150, 383–390. <http://doi.org/10.1016/j.envres.2016.06.014>

Romo, J. M., Marmolejo, C., & Daumal I, F. (2013). ¿Cuánto estamos dispuestos a pagar por vivir mejor insonorizados?: Un análisis para el mercado residencial de Barcelona. *Revista de La Construcción*, 12(2), 88–101. <http://doi.org/10.4067/S0718-915X2013000200007>

- Sato, T., Yano, T., Björkman, M., & Rylander, R. (1999). Road Traffic Noise Annoyance in Relation to Average Noise Level, Number of Events and Maximum Noise Level. *Journal of Sound and Vibration*, 223(5), 775–784. <http://doi.org/10.1006/jsvi.1999.2153>
- Seck, A. (2016). A dichotomous-choice contingent valuation of the Parc Zoologique de Hann in Dakar. *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 11(3), 226–238.
- Seidlera, A., Wagnera, M., Schuberta, M., Drögea, P., Römer, K., Pons-kühnemann, J., ... Hegewald, J. (2016). Aircraft, road and railway traffic noise as risk factors for heart failure and hypertensive heart disease—A case-control study based on secondary data. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. <http://doi.org/10.1016/j.ijheh.2016.09.012>
- SINIA. (2010). Mapa de evaluación rápida de los niveles de ruido en Lima Metropolitana. Recuperado de <http://sinia.minam.gob.pe/mapas/mapa-evaluacion-rapida-niveles-ruido-lima-metropolitana>
- Soguel, N. (1994). *Evaluation monetaire des atteintes a l'environnement: Une etude hedoniste et contingente sur l'impact des transports*. Imprimerie de L'evolve SA Neuchatel.
- Sørensen, M., Andersen, Z. J., Nordsborg, R. B., Becker, T., Tjønneland, A., Overvad, K., & Raaschou-Nielsen, O. (2012). Long-Term Exposure to Road Traffic Noise and Incident Diabetes: A Cohort Study. *Environmental Health Perspectives*, 121(2), 217–222. <http://doi.org/10.1289/ehp.1205503>
- Stansfeld, S. A., & Matheson, M. P. (2003). Noise pollution: non-auditory effects on health. *British Medical Bulletin*, 68(1), 243–57. <http://doi.org/10.1093/BMB/LDG033>
- Vainio, M. (1995). *Traffic noise and air pollution: Valuation of Externalities with hedonic price and contingent valuation methods (PhD Thesis)*. School of Economics and Business Administration, Helsinki.

Vainio, M. (2001). Comparison of Hedonic Prices and Contingent Valuation Methods in Urban Traffic Noise Context. In *International Congress and Exhibition on Noise Control Engineering*. The Hague.

Van der Spoel, E., Rozing, M. P., Houwing-Duistermaat, J. J., Eline Slagboom, P., Beekman, M., de Craen, A. J. M., ... van Heemst, D. (2015). Association analysis of insulin-like growth factor-1 axis parameters with survival and functional status in nonagenarians of the Leiden Longevity Study. *Aging*, 7(11), 956–963.

<http://doi.org/10.18632/aging.100841>

## Apéndice A



Fuente: “Plano de Guayaquil” publicado en la página web del Municipio de Guayaquil

Elaborado por: MM Producciones

Demarcado por: Autores

## Apéndice B

### EL PROBLEMA SOCIAL DEL RUIDO EN EL CENTRO DE OYE

BUENOS DÍAS, SOMOS DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DEL LITORAL. ESTAMOS REALIZANDO UN ESTUDIO SOBRE LA VALORACIÓN DEL RUIDO POR TRÁFICO EN LA ESTA PARROQUIA. NOS INTERESA CONOCER SU OPINIÓN SOBRE LA IMPORTANCIA QUE TIENE ESTE TEMA PARA USTED.

- ¿ES USTED RESIDENTE O TRABAJA EN EL SECTOR?
  - RESIDENTE
    - INQUILINO
    - PROPIETARIO
  - TRABAJADOR
- ¿DESDE HACE CUÁNTO TIEMPO?
  - MENOS DE 1 AÑO
  - 1-5 AÑOS
  - 6-10 AÑOS
  - MÁS DE 10 AÑOS

La contaminación acústica se produce cuando hay una cantidad excesiva de ruido o un sonido desagradable que provoca una interrupción temporal en el equilibrio natural. Esta definición suele aplicarse a sonidos o ruidos que no son naturales en volumen o fuente de donde provienen.

La OMS ha considerado que niveles mayores a 55 decibelios (dB: unidades de presión sonora) quejidos son gravemente perjudiciales para el bienestar del ser humano, y que niveles mayores a 75 dB ocasionan en el largo plazo pérdida de la audición. En el centro de Oye, en promedio, se experimentan niveles de 55 dB. Sin embargo, estos aumentan a 75+dB en los horarios de la tarde.

- ¿CREE USTED QUE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA ES UN PROBLEMA IMPORTANTE?
  - SÍ
  - NO
- ENUMERE LOS TIPOS DE CONTAMINACIÓN DEL 1 AL 8, SIENDO UNO EL QUE MENOS AFECTA Y 8 EL QUE MÁS AFECTA.

CONTAMINACIÓN ACÚSTICA E.O.(RUIDO DE MOTORES)	
CONTAMINACIÓN VISUAL E.O.(GRAPIT, EXCESO DE VALLAS)	
CONTAMINACIÓN DEL SUELO E.O.(BASURA)	
CONTAMINACIÓN DEL AIRE E.O.(SMOG)	
CONTAMINACIÓN DEL AGUA E.O.(RIOS CONTAMINADOS)	

- ¿EN LOS ÚLTIMOS MESES SE HA SENTIDO IRITADO O MOLESTO POR LA CANTIDAD DE RUIDO EMITIDO POR LOS AUTOS Y MOTOS EN EL SECTOR?
  - SÍ
  - NO

Si respondió NO continúe a la pregunta 27, de lo contrario pase a la siguiente pregunta.

- ¿CUÁLES SON LAS CALLES DONDE DETECTA MAYORES NIVELES DE RUIDO?
  - AV. MACHALA
  - AV. JOSÉ DE ANTEPARA
  - AV. GARCÍA MORENO
  - AV. 9 DE OCTUBRE
  - AV. JOSÉ MASCOTE
  - AV. MUMICHACA

- ¿EN QUÉ HORARIO PERCIBE MAYORES NIVELES DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA? ESCOJA SÓLO UNO

- |                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| A. MADRUGADA (12-5 AM)     | E. TARDE (1-5 PM)     |
| B. AMANECER (5-8 AM)       | F. ATARDECER (5-7 PM) |
| C. MAÑANA (8-11 AM)        | G. NOCHE (7 PM-12 AM) |
| D. MEDIO DÍA (11 AM - 1PM) |                       |

- ¿CUÁL ES EL RUIDO QUE MÁS LE DESAGRADA?

- LA SOCINA DEL AUTOS Y MOTOS
- EL MOTOR DEL VEHÍCULO
- LOS GRITOS DE CONDUCTORES
- LOS FRENS

- ¿QUÉ MEDIDAS TOMA PARA EVITAR EL RUIDO?

- CERRAR LAS VENTANAS
- PONER MÚSICA
- CAMBIARSE DE DORMITORIO
- IR A OTRO LUGAR FUERA DE LA CASA

- ¿SE ENCUENTRA SU HABITACIÓN FRENTE A LA CALLE?

- SÍ
- NO

- ¿CÓNOCE LOS RIESGOS QUE EXISTEN AL ESTAR CONSTANTEMENTE EXPUESTO A ESTE TIPO DE CONTAMINACIÓN?

- SÍ
- NO

- USANDO UNA ESCALA DE 1 A 5, DONDE "1" SIGNIFICA "MUY EN DESACUERDO" Y "5" SIGNIFICA "MUY DE ACUERDO", POR FAVOR, RESPONDA CUÁN DE ACUERDO O CUÁN EN DESACUERDO ESTÁ USTED CON LAS SIGUIENTE DECLARACION RELACIONADAS A LA PROBLEMÁTICA DEL RUIDO EN SU SECTOR.

M. "ME ESTRÉS A EL RUIDO EN LA CALLE POR LA MAÑANA."

MUY EN DESACUERDO (1)	EN DESACUERDO (2)	INDIFERENTE (3)	DE ACUERDO (4)	MUY DE ACUERDO (5)

N. "ME ESTRÉS A EL RUIDO EN LA CALLE POR LA TARDE."

MUY EN DESACUERDO (1)	EN DESACUERDO (2)	INDIFERENTE (3)	DE ACUERDO (4)	MUY DE ACUERDO (5)

A. "ME ESTRESA EL RUIDO EN LA CALLE POR LA TARDE."

MUY EN DESACUERDO (1)	EN DESACUERDO (2)	INDIFERENTE (3)	DE ACUERDO (4)	MUY DE ACUERDO (5)

B. "ME ESTRESA EL RUIDO EN LA CALLE POR LA NOCHE."

MUY EN DESACUERDO (1)	EN DESACUERDO (2)	INDIFERENTE (3)	DE ACUERDO (4)	MUY DE ACUERDO (5)

Si respondió "DESACUERDO (1)" o "EN DESACUERDO (2)" en las tres declaraciones, pasar a la pregunta 26.

- ¿CON QUÉ FRECUENCIA SIENTE ESTRÉS POR EL RUIDO DEL TRÁFICO VEHICULAR?  
A. TODOS LOS DÍAS  
B. DÍAS LABORALES  
C. FIN DE SEMANA
- ¿QUÉ TIPO DE MALESTAR SUFRE A CAUSA DEL RUIDO POR EL TRÁFICO VEHICULAR? PUEDE SELECCIONAR MÁS DE UNA:  
C. DOLOR DE CABEZA  
D. MAL HUMOR  
E. PÉRDIDA DE CONCENTRACIÓN  
F. INTERRUPCIÓN DEL SUEÑO  
G. DETERIORO AUDITIVO
- ¿CUÁNTO DINERO PROMEDIO MENSUAL GASTA EN MEDICAMENTOS PARA ALIVIAR ESTA DOLENCIA OCASIONADA POR EL RUIDO?  
A. NADA  
B. 1-10 DÓLARES  
C. 11-30 DÓLARES  
D. MÁS DE 30 DÓLARES
- ¿SUFRE USTED DE ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES?  
A. SÍ  
B. NO

Si su respuesta es sí, pase a la siguiente pregunta. Caso contrario vaya a la pregunta 22.

- ¿HA SENTIDO QUE EL RUIDO HA AGRAVADO SU PROBLEMA?

- SÍ
- NO

Si su respuesta es sí, pase a la siguiente pregunta. Caso contrario vaya a la pregunta 22.

- ¿CUÁLES DE ESTOS SÍNTOMAS DE SU ENFERMEDAD SE HAN AGRAVADO?

- TAQUICARDIA
- PRESIÓN ALTA
- DOLOR EN EL PECHO

- ¿SUFRE USTED DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS?

- SÍ
- NO

Si su respuesta es SÍ, pase a la siguiente pregunta. Caso contrario vaya a la pregunta 22.

- ¿HA SENTIDO QUE EL RUIDO HA AGRAVADO SU PROBLEMA?

- SÍ
- NO

Si su respuesta es SÍ, pase a la siguiente pregunta. Caso contrario vaya a la pregunta 22.

- ¿CUÁLES DE ESTOS SÍNTOMAS DE SU ENFERMEDAD SE HAN AGRAVADO?

- TOS SECA
- FALTA DE AIRE
- DOLOR EN EL PECHO AL RESPIRAR

#### Escenario hipotético:

La afectación de la contaminación acústica en la salud y bienestar no es solo evidente para los residentes de zonas de altos niveles de ruidos. En el campo médico existe la creciente evidencia que asocia los excesos de ruido directamente a la pérdida de audición, estrés y disminución de productividad; e indirectamente, al empeoramiento de enfermedades cardíacas y respiratorias, diabetes, desequilibrio hormonal y deterioro cognitivo. A todo esto, se puede añadir los efectos psicológicos en el descanso y productividad laboral.

Ahora suponga que se va a implementar un programa donde el gobierno y el municipio combinan esfuerzos de tal manera que en el centro de Guayaquil se disminuirá el nivel de ruido por tráfico a un nivel óptimo (55 dB o menos - comparable al nivel de ruido de un domingo por la mañana), mediante la aplicación de revestimiento de calles con material absorbente de ruido, instalación de aislantes de ruido en motores de vehículos pesados e instalación de sensores que multen automáticamente vía correo electrónico a quienes hagan mal uso de la bocina.

Por tanto, es necesario que recuerde: (i) responder sinceramente, en función de su actual situación económica y considerando la importancia que representa este problema social para usted, (ii) que esta pregunta es HIPOTÉTICA y NO IMPLICA que usted deba pagar algo en este momento o en el futuro, y (iii) que no hay respuestas correctas o incorrectas.

- ¿ESTARÍA USTED DISPUESTO A PAGAR 3 DÓLARES POR MES PARA QUE SE LOGRE DISMINUIR EL RUIDO EN ESTE SECTOR A UN NIVEL MÍNIMO?

- SÍ
- NO

Si respondió SI continúe a la siguiente pregunta (Pregunta 23), caso contrario diríjase a la pregunta 24.

11. ¿ESTARÍA USTED DISPUESTO A PAGAR 6 DÓLARES POR DISMINUIR A LOS NIVELES NORMALES EL RUIDO EN ESTE SECTOR DE GUAYAQUIL?

- A. SI B. NO

12. ¿ESTARÍA USTED DISPUESTO A PAGAR 1 DÓLAR POR DISMINUIR A LOS NIVELES NORMALES EL RUIDO EN ESTE SECTOR DE GUAYAQUIL?

- A. SI B. NO

Continúe a la pregunta 26.

Si respondió NO, responda:

13. POR FAVOR, INDIQUE LA RAZÓN POR LA QUE NO ESTÁ DISPUESTO A PAGAR POR LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA:

- A. EL MUNICIPIO Y/O GOBIERNO DEBERÍA ASUMIR EL COSTO TOTAL  
B. NO SOY RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA  
C. Otra

14. ¿DE QUÉ MANERA LE GUSTARÍA REALIZAR EL PAGO?

- A. MEDIANTE PLANILLA DE SERVICIOS BÁSICOS  
B. MEDIANTE LOS PREDIOS  
C. DEBITO BANCARIO  
D. OTROS

#### DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO

15. EDAD: \_\_\_\_\_ AÑOS

16. GÉNERO:

- A. FEMENINO  
B. MASCULINO

17. PARROQUIA

- A. SUCRE  
B. PEDRO CARBO  
C. ROCA  
D. ROCAFUERTE  
E. OLMEDO  
F. NUEVE DE OCTUBRE

18. INGRESO

- A. 0-300 DÓLARES  
A. 301-900 DÓLARES  
B. 900-1500 DÓLARES  
C. MÁS DE 1500 DÓLARES

19. NIVEL DE EDUCACIÓN

- A. PRIMARIO  
B. SECUNDARIO  
C. TERCER NIVEL  
D. CUARTO NIVEL

20. OCUPACIÓN: