

RELACIÓN ENTRE LA PERCEPCIÓN DEL RUIDO Y LA VALORACIÓN GLOBAL DE UN AMBIENTE URBANO. LA CIUDAD DE CONCEPCIÓN (CHILE)

PACS: 43.50.Qp

Rey Gozalo, Guillermo¹; Catalán Lizana, María Angélica¹; Oyaneder Gutiérrez, Valentina Paz²; Melgarejo Veillon, Francisca Camila Ignacia²; Barrigón Morillas, Juan Miguel³; Atanasio Moraga, Pedro³

¹ Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Chile
5 Poniente 1670, 3460000 Talca, Región del Maule, Chile
Tel: (+56) 71 273 5765
E-mail: guillermoreygozalo@gmail.com

² Facultad de Comunicaciones, Universidad del Desarrollo
Avda. Ainavillo 456, Concepción, Región del Biobío, Chile
Tel: (+56) 41 226 8610

³ Departamento de Física Aplicada, Escuela Politécnica, Universidad de Extremadura
Avda. de la Universidad s/n, Cáceres, 10003, España
Tel: (+34) 927 257195, Fax: (+34) 927 257203
E-mail: barrigon@unex.es

Palabras clave: Percepción del ruido, Método de Categorización, ruido urbano.

ABSTRACT

The city of Concepción (Chile), as in other cities of the world, has noise levels that can affect the health of the resident population. However, citizen participation is sometimes not considered in the environmental studies. Therefore, the residents' perception of the different environmental characteristics and their relationship to overall satisfaction were analysed in this study. The results show that the noise in the different types of roads is among the environmental characteristics worse assessed, besides having the most significant relation with respect to the overall assessment of the environment.

RESUMEN

La ciudad de Concepción (Chile), al igual que en otras ciudades del mundo, presenta niveles sonoros que pueden conllevar problemas en la salud de la población residente. Sin embargo, en este tipo de estudios ambientales, a veces, se omite la participación ciudadana. Por ello, en este trabajo, se analizó la percepción de los residentes a las diferentes características ambientales y su relación con la satisfacción global. Los resultados muestran que el ruido presente en los diferentes tipos de vías, está entre las características peor valoradas, además de presentar la relación más significativa con respecto a la valoración global del entorno.

INTRODUCCIÓN

La contaminación acústica es un problema ambiental presente en las ciudades de todo el mundo y la principal fuente de ruido procede del tráfico rodado [1]. Esta fuente de ruido genera malestar en las zonas residenciales pero también en las áreas verdes y tranquilas [2]. Estos efectos negativos del ruido tienen una influencia en la calidad de vida y en la salud de los ciudadanos. Las administraciones gubernamentales creen, cada vez con más frecuencia, que la actuación sobre este contaminante es fundamental para conseguir el bienestar de la población y el desarrollo sostenible de las ciudades.

Un primer paso en el tratamiento del ruido, es el conocimiento de la situación acústica y en este sentido, una herramienta utilizada por diferentes investigadores y recogida en la Directiva Europea de Ruido son los mapas de ruido [3]. En el año 2008 la Comisión Nacional de Medio Ambiente de Chile fomenta la realización de mapas de ruido en ciudades chilenas y los primeros son realizados en las comunas de Providencia y de Antofagasta. Actualmente, las ciudades de Gran Santiago, Valdivia, Temuco, Padre las Casas, La Serena, Coquimbo y Talca presentan mapas de ruido [4,5].

A partir de los mapas de ruido se pueden identificar aquellas áreas donde los niveles sonoros pueden afectar a la calidad de vida y a la salud de los residentes. Sin embargo, esta relación entre niveles sonoros y efectos es obtenida a partir de estudios realizados en otros entornos y ciudades. Por ello, uno de los objetivos de este estudio fue estudiar la percepción de la población residente al ruido y su relación con los niveles sonoros registrados.

El nivel sonoro presente en un entorno no sólo es importante cuando su intensidad puede producir efectos negativos en la población residente, también es una variable a tener en cuenta en la valoración de un entorno. Actualmente, existen una gran cantidad de estudios en este sentido y cada vez son considerados con mayor frecuencia por gestores y planificadores urbanos. Por ello, otro de los objetivos de este estudio fue analizar la relación entre la percepción al ruido y la valoración global del entorno. Sin embargo, el ruido no es la única variable que influye en la valoración de un entorno y por ello, también, en este estudio fueron analizadas otras variables ambientales.

METODOLOGÍA

El presente trabajo se llevó a cabo en la ciudad de Concepción, localizada en la VIII Región de Chile (región del Biobío). Concepción constituye la comuna central del área metropolitana de Gran Concepción. Gran Concepción está compuesta por diez comunas y la comuna de Concepción, con una población aproximada de 250.000 habitantes, es la más poblada. La localización de ciudad de Concepción aparece en la Figura 1.

La metodología se basó en un muestreo estratificado de encuestas de satisfacción ambiental de la población residente. Los estratos lo constituyeron las categorías definidas por el Método de Categorización [6], las cuales están representadas en la Figura 1. Las viviendas fueron seleccionadas al azar dentro de cada categoría y el número de encuestas estaba relacionado con la extensión de la categoría y la población residente en ella. Así, se llevaron a cabo 25 encuestas en la categoría 1 y 2, 50 encuestas en la categoría 3 y 4, y 75 encuestas en la categoría 5.

En este trabajo sólo se ha analizado la dimensión relacionada con la satisfacción a las características del entorno, la cual está constituida por 10 ítems (alfa de Cronbach de 0,81). La escala de valoración utilizada para cada ítem fue de 0 a 7, donde 0 era nada satisfecho y 7 era muy satisfecho. Las características del entorno evaluadas fueron: limpieza, aire, agua, ruido diurno, ruido nocturno, olores, seguridad, estética y conservación de las calles y aceras.

También, fue realizada una pregunta sobre la valoración global con las características del entorno del encuestado.

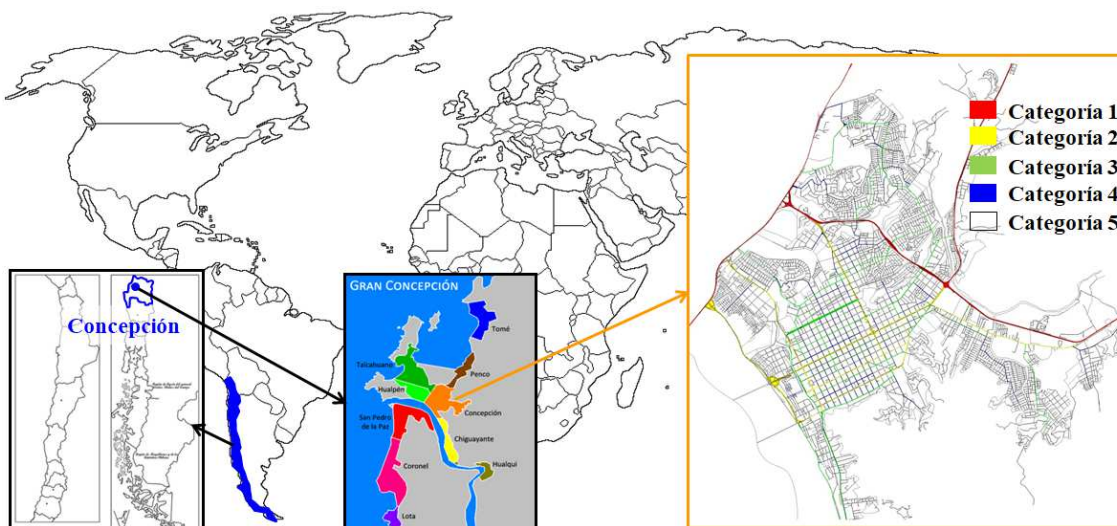


Figura 1 – Localización y categorías viales de la ciudad de Concepción

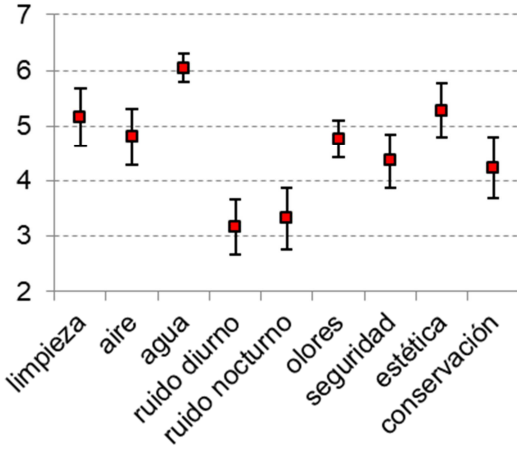
A partir de la valoración otorgada por la población residente a cada uno de los ítems fue llevado a cabo un análisis descriptivo e inferencial. Los valores medios de las características ambientales en las distintas categorías y las diferencias estadísticas entre estos fueron analizados. También se estudió la relación con la valoración global del entorno y con los valores sonoros registrados para el periodo diurno.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

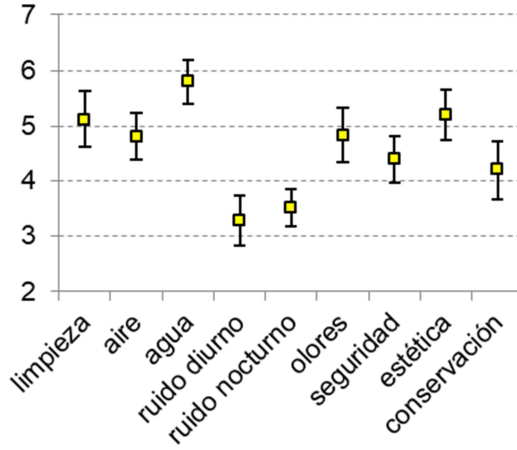
Características	Satisfacción promedio (Escala 0 – 7)				
	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5
Limpieza de las calles	5,16	5,12	4,90	4,74	5,29
Calidad del aire	4,80	4,80	4,96	5,20	5,39
Calidad del agua	6,04	5,80	5,84	5,90	6,05
Ruido diurno	3,16	3,28	3,96	4,52	5,01
Ruido nocturno	3,32	3,52	4,20	4,72	5,29
Olores	4,76	4,84	4,96	5,18	5,45
Seguridad ciudadana	4,36	4,40	4,24	4,06	3,77
Estética del entorno	5,28	5,20	5,04	4,78	5,40
Conservación calles y veredas	4,24	4,20	3,96	4,04	3,77
Valoración global entorno	4,60	4,72	5,00	5,26	5,52

Tabla 1 – Satisfacción promedio otorgada por la población residente a las características del entorno en las diferentes categorías viales de Concepción.

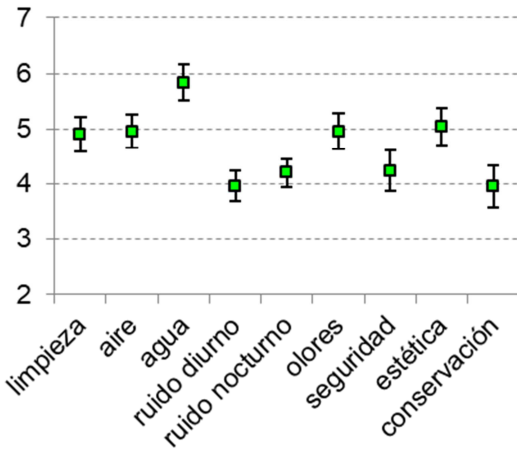
a) Categoría 1



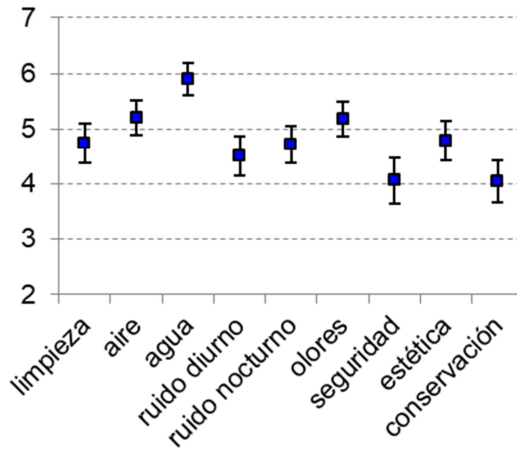
b) Categoría 2



c) Categoría 3



d) Categoría 4



e) Categoría 5

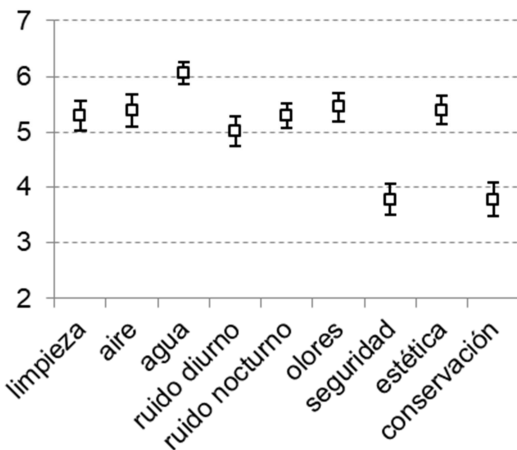


Figura 2 – Intervalos de confianza del 95% del promedio de la satisfacción otorgada por la población residente a las distintas características del entorno en las diferentes categorías viales (a, b, c, d y e) de Concepción.

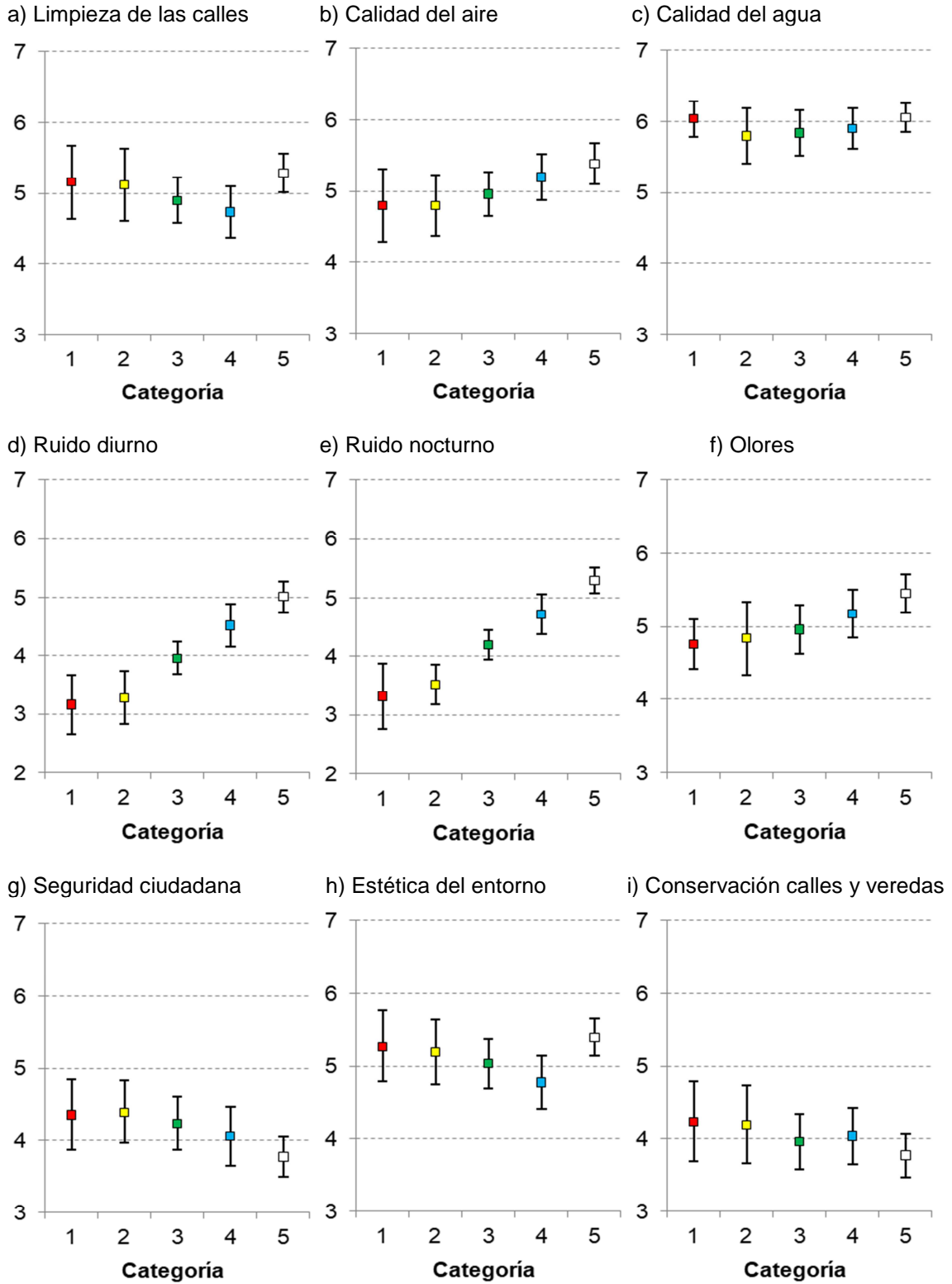


Figura 3 – Intervalos de confianza del 95% del promedio de la satisfacción otorgada por la población residente a las distintas características ambientales (a, b, c, d, e, f, g, h, i) en las diferentes categorías viales de Concepción.

Los resultados representados en la Tabla 1 y la Figura 2, muestran que la satisfacción a las diferentes características del entorno está entre los valores de 3 (poco insatisfecho) – 6 (bastante satisfecho). La valoraciones globales están entre los valores 4,6 y 5,5, lo que podría ser aproximadamente entre moderadamente y bastante satisfecho. Por lo tanto, la valoración es bastante aceptable teniendo en cuenta el estado de algunas de las variables analizadas en comparación con ciudades europeas.

El ruido es la característica peor valorada en las categorías 1, 2 y 3, y junto con las características seguridad y conservación de las calles, en las categorías 4 y 5. La delincuencia y el mal estado de las calle (causa de los terremotos) es un problema significativo en las calles residenciales (ver Figura 2). En las principales vías de la ciudad, el ruido es la característica significativamente peor valorada (ver Figura 2). La calidad del agua, en su mayoría procedente de los picos montañosos, es significativamente la más valorada en todas las categorías. Las características limpieza, aire, olores y estética obtienen puntuaciones similares en las distintas categorías.

El Método de Categorización, en estudios previos, ha demostrado conseguir una estratificación significativa de los niveles sonoros [7-9]. En la Figura 3 muestra como también estratifica significativamente la percepción al ruido diurno y nocturno (excepto entre las categorías 1 y 2). También, este método muestra una relación con la percepción de las características aire, olores, seguridad, conservación de las calles y valoración global del entorno, aunque la diferencia entre categorías no siempre sea significativa (ver Figura 3 y 4). Por lo tanto, la funcionalidad de las vías muestra una relación con el entorno urbano, no sólo desde el punto de vista acústico [10].

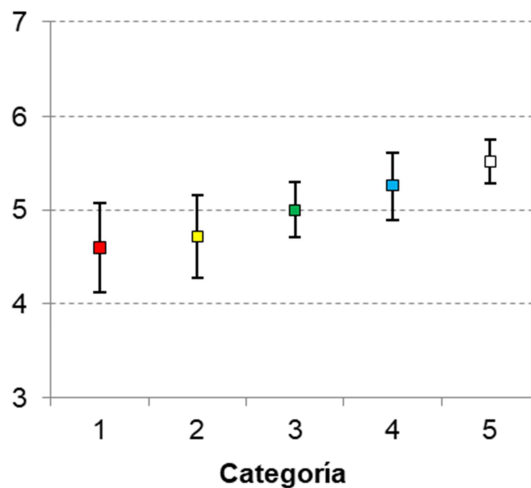


Figura 4 – Intervalos de confianza del 95% del promedio de la valoración global otorgado por la población a las características de su entorno en las categorías viales de Concepción.

A continuación, se analizó la relación entre la percepción de las características del entorno y la valoración global del mismo. Los resultados se muestran en la Tabla 2. Las características: aire, ruido, seguridad y conservación de las calles, presentan una relación significativa con la valoración global del entorno en todas las categorías viales. Ahora bien, es la percepción al ruido diurno y nocturno el que mayor grado de correlación presenta con la valoración global del entorno. Por lo tanto, estos resultados muestran la importancia del ruido en la mejora de la satisfacción global de los entornos urbanos.

En las principales vías de la ciudad (categoría 1 y 2) sólo la percepción del ruido, aire, seguridad y conservación de las calles contribuyen al aumento en la valoración global de las mismas. Sin embargo, en las vías residenciales (categoría 4 y 5), generalmente la percepción de todas las características influye en la valoración global.

Características	Coeficiente de correlación (R) de Pearson				
	Valoración global				
	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5
Limpieza de las calles	0,34 ^{n.s.}	0,22 ^{n.s.}	0,32 *	0,41 **	0,39 ***
Calidad del aire	0,44 *	0,40 *	0,48 ***	0,45 **	0,50 ***
Calidad del agua	-0,04 ^{n.s.}	-0,02 ^{n.s.}	0,42 **	0,39 **	0,12 ^{n.s.}
Ruido diurno	0,64 ***	0,71 ***	0,62 ***	0,69 ***	0,65 ***
Ruido nocturno	0,60 **	0,65 ***	0,57 ***	0,62 ***	0,59 ***
Olores	0,37 ^{n.s.}	0,29 ^{n.s.}	0,42 **	0,32 *	0,21 ^{n.s.}
Seguridad ciudadana	0,47 *	0,52 **	0,49 ***	0,41 **	0,46 ***
Estética del entorno	0,33 ^{n.s.}	0,38 ^{n.s.}	0,36 *	0,42 **	0,41 ***
Conservación calles y veredas	0,50 *	0,50 *	0,53 ***	0,57 ***	0,50 ***

(^{n.s.}) p-valor > 0,05; (*) p-valor < 0,05; (**) p-valor < 0,01; (***) p-valor < 0,001

Tabla 2 – Coeficiente de correlación (R) de Pearson entre las características ambientales y la valoración global del entorno en las distintas categorías viales de Concepción.

Por último, se analizó la relación entre la satisfacción promedio al ruido diurno con los valores medios sonoros registrados en las distintas categorías. Los resultados se representan en la Figura 5.

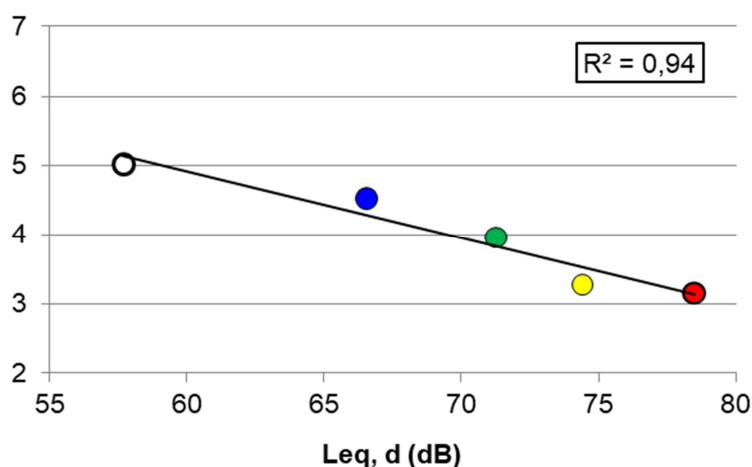


Figura 5 – Relación entre el nivel sonoro equivalente (dB) y la percepción al ruido diurno en las distintas categorías viales de Concepción.

Los resultados de la Figura 5 muestran como la satisfacción al ruido explica significativamente el 94% de la variabilidad de los niveles sonoros registrados en las distintas categorías. Por lo tanto, existe una relación significativa entre la percepción subjetiva al ruido y el indicador objetivo del nivel sonoro equivalente.

CONCLUSIONES

El ruido diurno y nocturno son las características que presentan una satisfacción significativamente menor en las principales vías de la ciudad (categoría 1 y 2) y en aquellas que dan acceso a los lugares de interés (categoría 3). En las vías residenciales, el ruido junto con la seguridad y conservación de las calles, son las características peor valoradas. Además, el ruido diurno y nocturno son las que presentan una correlación más significativa con respecto a la valoración global. Por lo tanto, si se desea mejorar la percepción global del entorno de la ciudad de Concepción, es necesario llevar a cabo medidas que mejoren la percepción sonora. En el diseño y evaluación de medidas correctoras debería tenerse en cuenta la funcionalidad de las vías, las cuales estratifican significativamente tanto los niveles sonoros como la percepción de los mismos, ambos relacionados significativamente en este estudio.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer a la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) a través del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) para investigadores de iniciación (Nº 11140043) del Gobierno de Chile por la financiación de este trabajo.



BIBLIOGRAFÍA

- [1] WHO (World Health Organization), Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe, WHO, Geneva, 2011.
- [2] Rey Gozalo G, Barrigón Morillas JM. Perceptions and effects of the acoustic environment in quiet residential areas. *J. Acoust. Soc. Am.*, 141 (4), 2418–2429, 2017.
- [3] COM. Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise (END). *Official Journal L*, 189. Brussels: The European Parliament and the Council of the European Union; 12–26, 2002.
- [4] Mapcity. Available online: <http://mapcity.com/mapaderuido#t=1>.
- [5] Rey Gozalo G, Barrigón Morillas JM. Analysis of sampling methodologies for noise pollution assessment and the impact on the population. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 13(5), 490, 2016.
- [6] Barrigón Morillas JM, Gómez Escobar V, Vaquero JM, Méndez-Sierra JA, Vílchez-Gómez R. *Acta Acust.* 91, 797-801, 2005.
- [7] Prieto Gajardo C, Barrigón Morillas JM, Rey Gozalo G, Vílchez-Gómez R. Can weekly noise levels of urban road traffic, as predominant noise source, estimate annual ones? *J. Acoust. Soc. Am.* 140, 3702–3709, 2016.
- [8] Rey Gozalo G, Barrigón Morillas JM, Prieto Gajardo C. Urban noise functional stratification for estimating average annual sound level. *J. Acoust. Soc. Am.* 137, 3198–3208, 2015.
- [9] Rey Gozalo G, Barrigón Morillas JM, Gómez Escobar V. Urban streets functionality as a tool for urban pollution management. *Sci. Total Environ.* 461-462, 453-461, (2013).
- [10] Rey Gozalo G, Catalán Lizana MA, Muñoz Ponce MA. La percepción del ruido en la ciudad de Talca, Chile. *Rev. elect. geogr. Austral* 9 (1), 2017. (<http://www.revistanadir.cl>)