

Artículo de Investigación

Relación entre la percepción ambiental y los trastornos del sueño en áreas de alto tráfico vehicular de Cochabamba, Bolivia

Relationship between environmental perception and sleep disorders in high vehicular traffic areas of Cochabamba, Bolivia

Relação entre a percepção ambiental e os transtornos do sono em áreas de alto tráfego veicular de Cochabamba, Bolívia



Santiago Guerra Linares¹  , Mariela Soledad Mendoza Zelada²  ,
Ana María Bautista Tasilla¹  , Joel Choque Villca¹  ,
Raquel Carrasco Vargas¹  

¹ Universidad de Aquino Bolivia, Bolivia

² Universidad Privada del Norte, Perú

Recibido: 2026-02-15 / Aceptado: 2026-03-20 / Publicado: 2026-04-01

RESUMEN

El crecimiento urbano acelerado en Cochabamba ha intensificado la exposición cotidiana a ruido ambiental, congestión vehicular y percepción de contaminación atmosférica, elementos frecuentemente relacionados con alteraciones del descanso nocturno desde una dimensión subjetiva comunitaria. Con el objetivo de describir la relación entre percepción ambiental y trastornos del sueño en zonas de alto tráfico, se desarrolló un estudio observacional–descriptivo de corte transversal con 420 participantes durante la gestión 2025. Se aplicaron encuestas estructuradas validadas sobre calidad del sueño, percepción de ruido, densidad vehicular y variables sociodemográficas, incorporando escalas autoinformadas de somnolencia diurna. El análisis estadístico se efectuó en SPSS v.26 mediante frecuencias, medias y tablas cruzadas. La edad promedio fue de 37,2 años; 66,4 % reportó percepción elevada de ruido, 61,0 % despertares nocturnos recurrentes y 49,5 % somnolencia diurna frecuente. No se infiere causalidad; los resultados evidencian coexistencia significativa entre percepciones ambientales adversas y alteraciones del sueño, aportando insumos descriptivos para planificación urbana y vigilancia sanitaria local.

Palabras clave: percepción ambiental; trastornos del sueño; contaminación acústica; tráfico vehicular; salud urbana

ABSTRACT

Accelerated urban growth in Cochabamba has intensified everyday exposure to environmental noise, vehicular congestion, and perceived air pollution, factors frequently linked to disturbances in nighttime rest from a subjective community perspective. To describe the relationship between environmental perception and sleep disorders in high-traffic areas, a cross-sectional observational–descriptive study was conducted with 420 participants during 2025. Structured and validated questionnaires addressing sleep quality, perceived noise, traffic density, and sociodemographic variables were administered, incorporating self-reported daytime sleepiness scales. Statistical analysis was performed using SPSS v.26, employing frequencies, means, and cross-tabulations. The mean age was 37.2 years; 66.4% reported high noise perception, 61.0% recurrent nocturnal awakenings, and 49.5% frequent daytime sleepiness. Causality was not inferred; findings indicate a meaningful coexistence between adverse environmental perceptions and sleep alterations, providing descriptive evidence to inform urban planning and local public health surveillance strategies.

Keywords: environmental perception; sleep disorders; noise pollution; vehicular traffic; urban health

RESUMO

O crescimento urbano acelerado em Cochabamba tem intensificado a exposição cotidiana ao ruído ambiental, à congestão veicular e à percepção de poluição atmosférica, elementos frequentemente associados a alterações do sono noturno sob uma perspectiva subjetiva comunitária. Com o objetivo de descrever a relação entre percepção ambiental e distúrbios do sono em áreas de alto tráfego, foi realizado um estudo observacional descritivo de corte transversal com 420 participantes durante o ano de 2025. Foram aplicados questionários estruturados validados sobre qualidade do sono, percepção de ruído, densidade veicular e variáveis sociodemográficas, incorporando escalas autorreferidas de sonolência diurna. A análise estatística foi realizada no SPSS versão 26, por meio de frequências, médias e tabelas cruzadas. A idade média foi de 37,2 anos; 66,4% relataram elevada percepção de ruído, 61,0% despertares noturnos recorrentes e 49,5% sonolência diurna frequente. Não se infere causalidade; os resultados evidenciam uma coexistência significativa entre percepções ambientais adversas e alterações do sono, fornecendo subsídios descritivos para o planejamento urbano e a vigilância sanitária local.

Palavras-chave: percepção ambiental; distúrbios do sono; poluição sonora; tráfego veicular; saúde urbana

Forma sugerida de citar (APA):

Guerra Linares, S., Mendoza Zelada, M. S., Bautista Tasilla, A. M., Choque Villca, J., & Carrasco Vargas, R. (2026). Relación entre la percepción ambiental y los trastornos del sueño en áreas de alto tráfico vehicular de Cochabamba, Bolivia. *SAGA: Revista Científica Multidisciplinar*, 3(2), 80-96. <https://doi.org/10.63415/saga.v3i2.364>



Esta obra está bajo una licencia internacional
Creative Commons de Atribución No Comercial 4.0

INTRODUCCIÓN

El artículo debe iniciar con una introducción que presente el problema a investigar y las estrategias empleadas para llevar a cabo el estudio. Esta parte inicial tiene como objetivo contextualizar al lector sobre el tema y la metodología utilizada.

La expansión urbana contemporánea ha transformado de manera sustantiva la experiencia sensorial de las ciudades. En las últimas décadas, el crecimiento demográfico, la motorización acelerada y la densificación territorial han configurado entornos acústicos cada vez más complejos, donde el ruido ambiental dejó de ser un fenómeno episódico para convertirse en una constante estructural del paisaje urbano. Diversos informes internacionales coinciden en señalar que la contaminación sonora figura entre los contaminantes ambientales más subestimados y, paradójicamente, más extendidos a escala global (World Health Organization [WHO], 2018; European Environment Agency, 2020; Smith et al., 2022; Van Kempen et al., 2018; Guski et al., 2017). A diferencia de otros agentes físicos o químicos, el ruido no deja residuos visibles ni huellas tangibles; sin embargo, su persistencia diaria ejerce una

presión fisiológica y psicológica acumulativa que trasciende la mera molestia auditiva. La literatura reciente ha mostrado que más del 20 % de la población urbana mundial reside en zonas donde los niveles de presión sonora superan los umbrales recomendados para la salud humana, especialmente en corredores viales de alta circulación y nodos de transporte masivo (Basner & McGuire, 2018; Van Kempen et al., 2018; van Kamp & van Kempen, 2020; Mucci et al., 2020).

La magnitud del fenómeno no solo se expresa en decibelios, sino en la forma en que reconfigura hábitos, percepciones y patrones de descanso. En entornos urbanos densamente transitados, el ruido vehicular se consolida como la principal fuente de exposición acústica crónica, superando en impacto a otras fuentes intermitentes como la actividad industrial o los eventos recreativos (World Health Organization [WHO], 2018; Schubert et al., 2023; Brink et al., 2019). Este predominio del tráfico motorizado responde a una lógica de movilidad urbana que privilegia la velocidad y la conectividad por encima de la habitabilidad acústica. La consecuencia es un escenario en el que el sonido deja de ser un elemento informativo del entorno para transformarse en un estímulo invasivo que

altera la homeostasis cotidiana. La evidencia epidemiológica ha comenzado a vincular esta exposición persistente con un espectro amplio de efectos adversos, entre los que destacan trastornos cardiovasculares, deterioro cognitivo en poblaciones infantiles y alteraciones del sueño en adultos (Clark & Paunovic, 2018; Van Kempen et al., 2018; Hansell et al., 2017; van Kamp & van Kempen, 2020; Rudolph et al., 2019).

El ruido ambiental, por tanto, ha transitado de una categoría de incomodidad urbana a un problema de salud pública con implicancias multisistémicas. Organismos internacionales han advertido que la exposición prolongada a niveles sonoros elevados puede desencadenar respuestas neuroendocrinas relacionadas con el estrés crónico, incrementando la secreción de cortisol y activando mecanismos inflamatorios de bajo grado (Van Kempen et al., 2018; Yang et al., 2023; Onmek et al., 2024). Estas respuestas, aunque sutiles en el corto plazo, adquieren relevancia cuando se sostienen en el tiempo y se superponen con otros determinantes urbanos como la contaminación atmosférica o la fragmentación del espacio residencial. No se trata únicamente de un fenómeno acústico, sino de un indicador indirecto de inequidad territorial, dado que las poblaciones con menor capacidad de elección residencial suelen concentrarse en zonas de mayor exposición sonora (World Health Organization [WHO], 2018). Estudios longitudinales recientes han reforzado esta preocupación al documentar asociaciones consistentes entre exposición prolongada al ruido del transporte e insomnio en poblaciones urbanas europeas (Vienneau et al., 2024; Benz et al., 2025).

Dentro de este marco, el sueño emerge como una de las funciones biológicas más sensibles a la interferencia ambiental. El descanso nocturno constituye un proceso fisiológico complejo que integra mecanismos neurocognitivos, hormonales y conductuales cuya estabilidad depende, en buena medida, de la continuidad y profundidad del ciclo sueño-vigilia. La interrupción recurrente de este ciclo no solo repercute en la sensación subjetiva de fatiga, sino que puede afectar el rendimiento

cognitivo, la regulación emocional y la salud metabólica (Medic et al., 2017; Irwin, 2019; Etindele Sosso, 2023; Liu et al., 2024). La literatura científica de los últimos años ha reforzado la asociación entre exposición acústica nocturna y perturbaciones del sueño, particularmente en contextos urbanos donde los picos de ruido vehicular coinciden con horarios de descanso (Smith et al., 2022; Irwin y Opp., 2017; Hume et al., 2012; Halperin, 2014; Rudolph et al., 2019). Investigaciones recientes incluso han demostrado, mediante mediciones objetivas, que el ruido nocturno se vincula con fragmentación del sueño y despertares recurrentes (Andersen et al., 2018; Brink et al., 2019). Sin embargo, es fundamental precisar que gran parte de esta evidencia proviene de estudios analíticos o experimentales realizados en entornos europeos y norteamericanos, lo que limita su extrapolación directa a realidades latinoamericanas con dinámicas urbanas y culturales distintas.

Un elemento que ha ganado relevancia en la investigación reciente es la dimensión subjetiva de la exposición ambiental. La percepción del ruido no siempre se correlaciona de forma lineal con los niveles medidos instrumentalmente; factores como la tolerancia individual, la significación cultural del sonido y la familiaridad con el entorno modulan la experiencia auditiva (Lee & Chung, 2024; Onmek et al., 2024). En este sentido, la percepción ambiental se configura como una variable psicosocial que integra estímulos físicos y marcos interpretativos personales. No es únicamente lo que se escucha, sino cómo se interpreta y se integra en la vida cotidiana. Estudios desarrollados en ciudades densamente pobladas han evidenciado que la percepción de molestia sonora puede ser un predictor más consistente de alteraciones del sueño que la mera intensidad acústica registrada por sonómetros (Park et al., 2018; Lee & Chung, 2024; Onmek et al., 2024; Guski et al., 2017). Asimismo, estudios longitudinales recientes han mostrado que la molestia por ruido se asocia estrechamente con estrés percibido y deterioro progresivo de la calidad del sueño (Sørensen et

al., 2014; Mucci et al., 2020). Esta distinción resulta particularmente relevante en investigaciones observacionales, donde el objetivo no es establecer causalidad sino describir coexistencias y patrones de asociación en contextos reales.

Durante los últimos cinco a ocho años, la producción científica sobre ruido urbano y salud del sueño ha mostrado un incremento sostenido. Investigaciones en ciudades como Berlín, Londres y Seúl han documentado que la percepción de tráfico intenso se asocia con mayor frecuencia de despertares nocturnos y somnolencia diurna autoinformada, aun cuando los niveles objetivos de ruido se mantienen dentro de rangos considerados moderados (Brink et al., 2019; Irwin y Opp., 2017; Park et al., 2018; Benz et al., 2025; Lee & Chung, 2024). Hallazgos recientes también han señalado que la exposición al ruido vehicular puede relacionarse con somnolencia diurna excesiva, particularmente en poblaciones adultas mayores (Rudolph et al., 2019). Este conjunto de resultados sugiere que la dimensión perceptual no es un simple reflejo de la exposición física, sino un componente autónomo que influye en la experiencia del descanso. No obstante, persiste un debate metodológico sobre la forma más adecuada de medir esta percepción y su integración con indicadores objetivos, especialmente en estudios descriptivos donde la prioridad es caracterizar el fenómeno más que explicar sus mecanismos subyacentes.

En América Latina, la investigación sobre contaminación sonora y sueño ha sido históricamente menos sistemática, aunque en la última década se observa un interés creciente. Ciudades como Ciudad de México, São Paulo y Bogotá han generado evidencia preliminar que vincula el ruido del transporte con deterioro de la calidad del sueño y aumento de la irritabilidad diurna (Rojas-Sánchez et al., 2025; Chaux Álvarez & Acevedo Buitrago, 2019; Etindele Sosso, 2023). Sin embargo, gran parte de estos estudios se concentran en mediciones ambientales o en muestras limitadas, con escasa integración de variables perceptuales y sociodemográficas. Esta brecha metodológica evidencia la necesidad de

aproximaciones que combinen herramientas cuantitativas y subjetivas, especialmente en contextos urbanos intermedios donde la dinámica del tráfico no alcanza la magnitud de las megaciudades, pero sí genera impactos perceptibles en la vida cotidiana.

El contexto boliviano, y particularmente el de Cochabamba, ofrece un escenario singular para explorar estas relaciones. La ciudad ha experimentado un crecimiento urbano sostenido acompañado de un incremento notable del parque automotor y de la densidad vial en zonas residenciales tradicionalmente tranquilas (World Health Organization [WHO], 2018; Mucci et al., 2020). La configuración geográfica del valle, caracterizada por condiciones topográficas que favorecen la acumulación de contaminantes y la reverberación sonora, añade un componente ambiental adicional que intensifica la experiencia acústica urbana (European Environment Agency, 2020). A pesar de ello, la evidencia científica local sobre ruido y salud del sueño es escasa y fragmentaria, concentrándose mayormente en estudios ambientales aislados sin una integración sistemática de variables perceptuales y conductuales. Esta ausencia de información dificulta la formulación de políticas públicas basadas en evidencia y limita la comprensión de cómo la población experimenta y evalúa su entorno acústico.

Otro aspecto relevante es la heterogeneidad sociocultural de Cochabamba, donde coexisten dinámicas de urbanización acelerada con tradiciones comunitarias que influyen en la percepción del espacio y del sonido. La tolerancia al ruido, la valoración del silencio y las expectativas sobre el descanso nocturno no son uniformes, sino que responden a marcos culturales y experiencias previas (Lee & Chung, 2024; Onmek et al., 2024). Ignorar esta dimensión implicaría reducir el fenómeno a una medición técnica descontextualizada. Por ello, incorporar la percepción ambiental como eje analítico no solo amplía la comprensión del problema, sino que reconoce la subjetividad como componente legítimo de la experiencia urbana (Van Kamp & Van Kempen, 2020).

Los vacíos de conocimiento en este campo son evidentes. Existen limitadas investigaciones locales que integren percepción ambiental y trastornos del sueño desde un enfoque descriptivo amplio. Asimismo, la mayoría de estudios latinoamericanos se orientan hacia mediciones objetivas de ruido sin explorar la vivencia cotidiana de los residentes ni su impacto en el descanso nocturno (Etindele Sosso, 2023; Rojas-Sánchez et al., 2025). Esta carencia metodológica impide identificar patrones de coexistencia y limita la generación de hipótesis para investigaciones analíticas futuras. En el caso específico de Cochabamba, la ausencia de datos sistematizados sobre percepción ambiental y sueño constituye un obstáculo para la planificación urbana sensible al bienestar nocturno.

Desde una perspectiva científica, abordar esta problemática mediante un diseño observacional–descriptivo permite construir una línea base contextualizada que sirva como referencia para estudios posteriores de mayor complejidad analítica (Guski et al., 2017; Basner & McGuire, 2018). La descripción detallada de percepciones, frecuencias de alteraciones del sueño y características sociodemográficas proporciona un mapa inicial del fenómeno sin incurrir en inferencias causales que excedan la naturaleza del diseño. Desde el punto de vista social, comprender cómo los residentes perciben su entorno acústico y cómo reportan su descanso nocturno tiene implicancias directas en la formulación de políticas de movilidad, ordenamiento territorial y salud pública preventiva.

En este marco, el presente estudio se justifica tanto por la necesidad de generar evidencia local como por la pertinencia de integrar dimensiones subjetivas y ambientales en la investigación urbana. La selección de una muestra de 420 participantes residentes en áreas de alto tráfico vehicular responde a la intención de capturar una diversidad de experiencias y percepciones dentro de un mismo contexto urbano, permitiendo una descripción robusta de frecuencias y patrones sin pretender establecer relaciones causales. Este enfoque reconoce la complejidad del

fenómeno y evita simplificaciones reduccionistas que atribuyan efectos directos sin considerar la multiplicidad de factores intervinientes.

El objetivo general de esta investigación fue describir la relación entre la percepción ambiental y los trastornos del sueño en áreas de alto tráfico vehicular de Cochabamba durante la gestión 2025, mediante la aplicación de encuestas estructuradas validadas y el análisis estadístico descriptivo en SPSS. Más que buscar explicaciones definitivas, el propósito radica en visibilizar coexistencias, identificar tendencias y ofrecer un punto de partida para futuras investigaciones analíticas y longitudinales. En un contexto urbano donde el sonido se ha vuelto un componente omnipresente del paisaje cotidiano, comprender cómo se percibe y cómo se vincula con el descanso nocturno constituye un paso indispensable hacia ciudades más habitables y políticas públicas informadas por evidencia contextual y sensibilidad social. Además, revisiones recientes han enfatizado que la carga sanitaria del ruido ambiental continúa siendo subestimada, especialmente en su impacto sobre el sueño y el bienestar urbano (Basner & McGuire, 2023).

METODOLOGÍA

Se desarrolló una investigación de enfoque cuantitativo con diseño observacional–descriptivo de corte transversal, orientada a caracterizar la relación entre la percepción ambiental y los trastornos del sueño en población adulta residente en áreas urbanas de alto tráfico vehicular de la ciudad de Cochabamba, Bolivia. El estudio no tuvo propósito experimental ni explicativo, sino eminentemente descriptivo y asociativo, evitando inferencias de causalidad y priorizando la identificación de patrones de coexistencia entre variables subjetivas ambientales y manifestaciones autoinformadas del descanso nocturno. La elección metodológica respondió a la necesidad de obtener una fotografía epidemiológica contextualizada del fenómeno en un periodo definido, sin intervenir sobre la exposición

ambiental ni modificar conductas relacionadas con el sueño.

La investigación se llevó a cabo entre marzo y diciembre de 2025 en sectores urbanos caracterizados por alta densidad de circulación vehicular continua, identificados a partir de registros municipales de tránsito, observación directa de flujo automotor en horarios diurnos y nocturnos y reconocimiento territorial preliminar. Estas zonas incluyeron corredores viales primarios, avenidas con transporte público permanente e intersecciones con elevada carga vehicular, así como áreas residenciales colindantes a dichas vías. La selección de estos espacios respondió al interés de examinar contextos donde la exposición sonora y la percepción de tráfico constituyen elementos cotidianos del entorno urbano. No se realizaron mediciones instrumentales de presión sonora, dado que el eje analítico del estudio se centró en la percepción ambiental subjetiva y no en la cuantificación física del ruido.

La población de referencia estuvo conformada por residentes adultos de zonas urbanas de Cochabamba expuestos de manera habitual a tráfico vehicular intenso. Se consideró elegible a personas con permanencia residencial mínima de seis meses en el sector seleccionado, con el propósito de asegurar familiaridad ambiental y estabilidad de exposición perceptual. El contexto urbano analizado se caracterizó por coexistencia de actividad comercial, transporte público frecuente, proximidad de viviendas a ejes viales principales y densidad poblacional intermedia, configurando un escenario idóneo para explorar la interacción entre percepción del entorno y calidad subjetiva del sueño.

La muestra final estuvo integrada por 420 participantes. El tamaño muestral fue estimado mediante la fórmula para estimación de proporciones en poblaciones grandes, considerando un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 5% y una proporción esperada de 50% ($p = 0,5$), criterio adoptado ante la ausencia de estimaciones locales previas. El cálculo determinó un mínimo requerido de 384 participantes, por lo que el

tamaño final alcanzado garantiza precisión estadística adecuada para estudios descriptivos y estabilidad en las estimaciones obtenidas, permitiendo además análisis bivariados con adecuada consistencia en un diseño no experimental.

Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia con criterios de heterogeneidad, procurando diversidad etaria, ocupacional y educativa entre los residentes incluidos. Aunque este método no persigue representatividad poblacional estricta, resultó pertinente para estudios descriptivos urbanos cuyo objetivo principal radica en la caracterización contextual del fenómeno más que en la extrapolación inferencial. Se buscó equilibrio proporcional entre sexos y amplitud en rangos de edad para evitar sesgos de concentración demográfica.

Se incluyeron personas entre 18 y 65 años, residentes permanentes en las zonas seleccionadas, con capacidad de comprensión lectora y que aceptaron participar mediante consentimiento informado escrito. Se exigió disponibilidad para completar la encuesta en su totalidad y permanencia residencial mínima establecida. Se excluyeron individuos con diagnóstico previo de trastornos neurológicos severos, deterioro cognitivo evidente, trabajadores con turnos nocturnos permanentes, por alterar estructuralmente el ciclo sueño–vigilia, así como personas bajo tratamiento farmacológico sedante crónico. También se descartaron encuestas incompletas o con inconsistencias sustanciales en las respuestas. Estos criterios buscaron reducir sesgos derivados de condiciones clínicas o laborales que pudieran distorsionar la autopercepción del sueño sin relación directa con el entorno ambiental inmediato.

Las variables de estudio se organizaron en tres dimensiones complementarias. Las variables sociodemográficas incluyeron edad en años cumplidos, sexo autorreferido, nivel educativo, ocupación principal y tiempo de residencia en la zona. La percepción ambiental fue evaluada mediante autoinforme en escala Likert de cinco puntos, considerando percepción de ruido vehicular, congestión de

tráfico, vibración ambiental y percepción de contaminación atmosférica; operacionalmente se clasificó en baja, moderada y alta percepción según puntuación acumulada. Los trastornos del sueño autoinformados abarcaron frecuencia de despertares nocturnos, dificultad para conciliar el sueño, sensación de descanso insuficiente y somnolencia diurna, categorizados en ausencia, presencia ocasional y presencia frecuente. No se realizaron diagnósticos clínicos formales, manteniéndose un enfoque estrictamente perceptual y descriptivo acorde al diseño del estudio.

La recolección de información se efectuó mediante una encuesta estructurada autoadministrada, compuesta por tres secciones: datos sociodemográficos, percepción ambiental y calidad subjetiva del sueño. Para la dimensión del descanso nocturno se incorporaron ítems adaptados del Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) y de la Epworth Sleepiness Scale (ESS) en versiones abreviadas utilizadas como referentes estructurales y no con fines diagnósticos. La validez de contenido fue evaluada por tres especialistas en salud pública y epidemiología urbana, mientras que la confiabilidad interna se estimó mediante alfa de Cronbach, obteniéndose un coeficiente global de 0,82. Este valor indica adecuada consistencia interna del instrumento para estudios descriptivos en poblaciones urbanas, considerado adecuado para estudios descriptivos poblacionales. Se realizó una prueba piloto con 30 residentes de un sector no incluido en la muestra definitiva con el fin de verificar claridad semántica, pertinencia cultural y tiempo promedio de aplicación.

El procedimiento de recolección se desarrolló de manera presencial por encuestadores previamente capacitados en técnicas de entrevista neutral y resguardo ético de información sensible. El levantamiento de datos se efectuó en horarios vespertinos y fines de semana para favorecer la disponibilidad de los residentes. Cada participante recibió explicación verbal del propósito del estudio, la voluntariedad de su participación y la confidencialidad de sus respuestas. El tiempo promedio de llenado osciló entre 12 y 15

minutos. Las encuestas completadas fueron revisadas para control de calidad y posteriormente digitalizadas en una base de datos anonimizada.

El análisis estadístico se realizó utilizando IBM SPSS Statistics versión 26. Se trabajó con un nivel de confianza del 95% para la estimación de parámetros descriptivos. Inicialmente se aplicó estadística descriptiva, calculando frecuencias absolutas, porcentajes, medias y desviaciones estándar según la naturaleza de cada variable. Para explorar asociaciones entre percepción ambiental y variables relacionadas con el sueño se emplearon tablas de contingencia y la prueba de chi-cuadrado (χ^2) en variables categóricas. En variables continuas se aplicaron pruebas t de Student o ANOVA según correspondiera, previa verificación de supuestos de normalidad mediante la prueba de Kolmogorov–Smirnov. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$ únicamente con fines de asociación descriptiva, evitando interpretaciones de riesgo, predicción o causalidad. No se implementaron modelos multivariados ni regresiones logísticas, en coherencia con la naturaleza observacional–descriptiva del estudio.

La investigación se desarrolló conforme a los principios éticos internacionales establecidos en la Declaración de Helsinki para estudios en seres humanos. Todos los participantes firmaron consentimiento informado previo a la aplicación de la encuesta. Se garantizó confidencialidad mediante codificación numérica de los cuestionarios y almacenamiento digital protegido con acceso restringido. No se recolectaron datos clínicos ni información que permitiera identificación personal directa. Se estableció la posibilidad de retiro voluntario en cualquier fase del estudio sin consecuencia alguna. Asimismo, se contempló la suspensión inmediata del procedimiento en caso de incomodidad significativa, fatiga o manifestaciones de malestar por parte del participante. Estas medidas se implementaron con el propósito de resguardar la integridad emocional de los sujetos, asegurar la transparencia metodológica y preservar la

calidad científica y ética del proceso investigativo.

RESULTADOS

La población analizada estuvo conformada por 420 residentes de zonas urbanas con alto flujo vehicular en Cochabamba, configurando una muestra social y etariamente heterogénea. La edad promedio se ubicó en la cuarta década de vida, con mayor concentración en el grupo de 30 a 39 años (35,2%), seguido por el rango de 18 a 29 años (26,7%). Los mayores de 50

años representaron el segmento proporcionalmente menor. La distribución por sexo mostró equilibrio relativo entre hombres (48,8%) y mujeres (51,2%), sin predominio marcado. En cuanto al nivel educativo, se observó predominio de formación universitaria (41,9%), seguido de secundaria (34,8%), hallazgo coherente con la localización urbana de los sectores evaluados. Más de la mitad de los encuestados (52,4%) refirió una permanencia residencial superior a cinco años, aspecto relevante para la estabilidad perceptiva del entorno.

Tabla 1

Características sociodemográficas de los participantes (n = 420)

Variable	Categoría	Frecuencia	%
Sexo	Masculino	205	48.8
	Femenino	215	51.2
Edad	18–29	112	26.7
	30–39	148	35.2
	40–49	96	22.9
	50–65	64	15.2
Nivel educativo	Secundaria	146	34.8
	Técnico	98	23.3
	Universitario	176	41.9
Tiempo residencia	<2 años	72	17.1
	2–5 años	128	30.5
	>5 años	220	52.4

Fuente: Autores (2026)

La distribución sociodemográfica evidencia una población predominantemente joven-adulta, con mayor concentración en edades comprendidas entre los 30 y 39 años. Este perfil sugiere una exposición cotidiana sostenida a entornos urbanos de alta movilidad. El equilibrio entre hombres y mujeres permite

una distribución homogénea en la percepción de las variables evaluadas. El predominio de nivel educativo universitario se asocia con una mayor capacidad de reconocimiento del entorno, mientras que el tiempo de residencia prolongado indica una exposición estable al ambiente urbano.

Tabla 2

Percepción ambiental reportada

Variable	Bajo	Moderado	Alto
Ruido vehicular	62 (14.8%)	134 (31.9%)	224 (53.3%)
Congestión tráfico	58 (13.8%)	142 (33.8%)	220 (52.4%)
Vibración ambiental	118 (28.1%)	162 (38.6%)	140 (33.3%)
Contaminación aire	96 (22.9%)	176 (41.9%)	148 (35.2%)

Fuente: Autores (2026)

Se observa un predominio de percepciones moderadas y altas en todas las dimensiones evaluadas, particularmente en ruido vehicular y congestión del tráfico. Más de la mitad de los participantes reportó niveles elevados en ambas variables. La distribución evidencia la coexistencia de múltiples estímulos

ambientales, configurando una exposición de carácter multisensorial. Asimismo, las variables de vibración ambiental y contaminación del aire muestran una mayor concentración en niveles moderados, lo que sugiere una exposición sostenida de intensidad intermedia.

Tabla 3
Manifestaciones de trastornos del sueño autoinformados

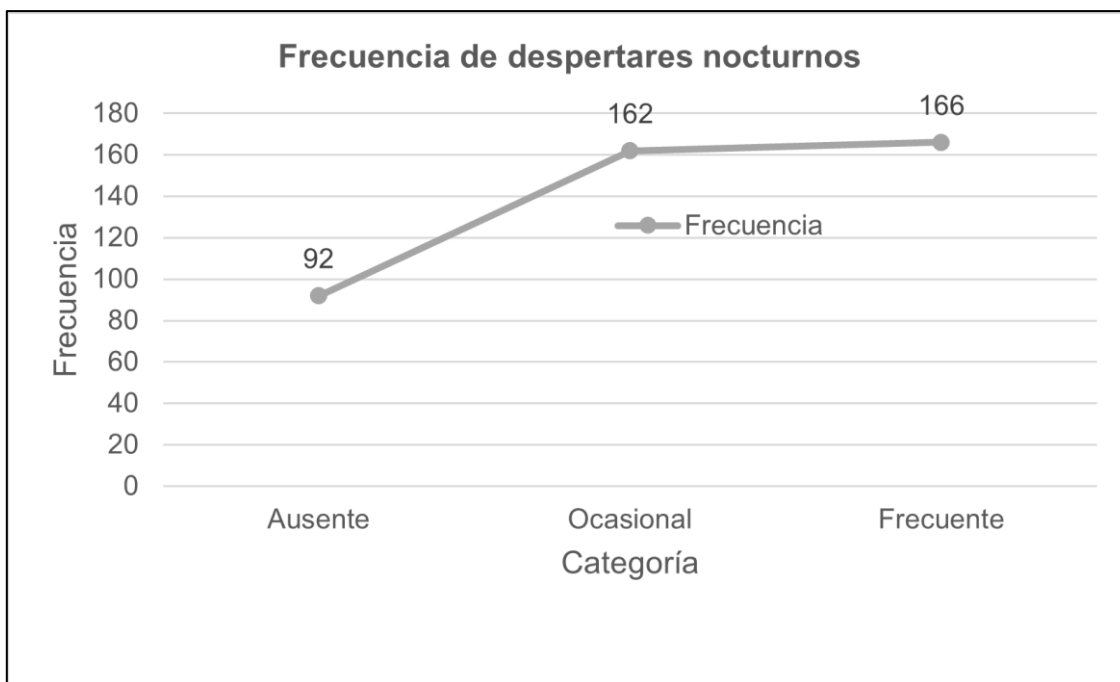
Variable	Ausente	Ocasional	Frecuente
Despertares nocturnos	92 (21.9%)	162 (38.6%)	166 (39.5%)
Dificultad conciliar sueño	108 (25.7%)	174 (41.4%)	138 (32.9%)
Descanso insuficiente	86 (20.5%)	168 (40.0%)	166 (39.5%)
Somnolencia diurna	122 (29.0%)	150 (35.7%)	148 (35.3%)

Fuente: Autores (2026)

Las manifestaciones del sueño se presentan de forma concurrente, con predominio de las categorías ocasional y frecuente en todas las variables evaluadas. Los despertares nocturnos frecuentes (39,5%) y el descanso insuficiente (39,5%) muestran distribuciones similares, evidenciando consistencia entre los

indicadores de calidad del sueño. La dificultad para conciliar el sueño se concentra principalmente en la categoría ocasional (41,4%). La somnolencia diurna presenta una distribución equilibrada entre las categorías ocasional (35,7%) y frecuente (35,3%), lo que refleja una presencia sostenida del síntoma.

Figura 1
Frecuencia de despertares nocturnos

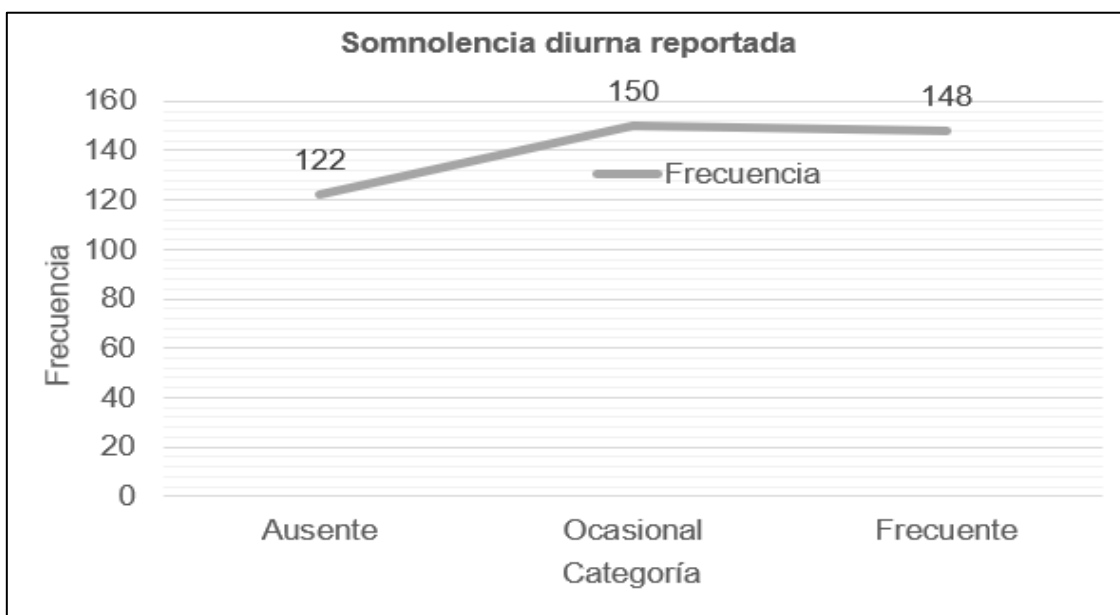


Fuente: Autores (2026)

La distribución de los despertares nocturnos muestra un predominio de las categorías ocasional y frecuente sobre la ausencia de síntomas. Este patrón evidencia que la interrupción del sueño se presenta de manera extendida en la población. La proximidad entre las categorías ocasional y frecuente indica

distintos niveles de intensidad en la fragmentación del sueño. La menor proporción de participantes sin despertares sugiere que la continuidad del sueño no constituye la condición predominante en el contexto evaluado.

Figura 2
Somnolencia diurna reportada



Fuente: Autores (2026)

La somnolencia diurna presenta una distribución equilibrada entre las categorías ocasional y frecuente, con menor proporción de ausencia del síntoma. Este comportamiento indica una presencia extendida de somnolencia en la población. La cercanía entre ambas

categorías sugiere una gradación en la intensidad del síntoma. La distribución observada evidencia que la somnolencia se presenta de manera sostenida en una proporción importante de los participantes.

Tabla 4
Asociación entre percepción de ruido y despertares nocturnos

Percepción Ruido	Ausente	Ocasional	Frecuente	Total
Baja	32	20	10	62
Moderada	38	54	42	134
Alta	22	88	114	224

Fuente: Autores (2026)

Se observa un patrón progresivo en la distribución de los despertares nocturnos según el nivel de percepción de ruido. En el grupo con baja percepción predomina la ausencia de despertares, mientras que en los niveles moderado y alto se incrementa la frecuencia de

las categorías ocasional y frecuente. En el nivel alto de percepción, la categoría de despertares frecuentes concentra la mayor proporción de casos. Este comportamiento evidencia un gradiente consistente entre ambas variables.

Tabla 5*Asociación entre percepción de tráfico y somnolencia diurna*

Percepción Tráfico	Ausente	Ocasional	Frecuente	Total
Baja	34	16	8	58
Moderada	52	48	42	142
Alta	36	86	98	220

Fuente: Autores (2026)

La somnolencia diurna muestra un incremento progresivo en su frecuencia conforme aumenta el nivel de percepción de congestión vehicular. En los niveles bajos predomina la ausencia del síntoma, mientras que en los niveles moderados se observa una distribución más equilibrada. En el nivel alto, la categoría de somnolencia frecuente presenta la mayor proporción de casos. Este patrón refleja una distribución consistente entre ambas variables.

En conjunto, los resultados evidencian un patrón consistente en el que las condiciones ambientales percibidas y las manifestaciones del sueño se distribuyen de manera paralela dentro de la población estudiada. Se identifica un predominio de niveles moderados y altos en las variables relacionadas con el entorno urbano, particularmente en aquellas asociadas al tráfico vehicular, acompañado de una elevada frecuencia de alteraciones del sueño y presencia sostenida de somnolencia diurna. La convergencia de estos hallazgos sugiere que tanto la exposición percibida como sus manifestaciones subjetivas no se presentan de forma aislada, sino como parte de una dinámica compartida dentro del contexto urbano evaluado.

Los análisis bivariados refuerzan esta observación al mostrar patrones progresivos bien definidos, en los cuales el incremento en la percepción de ruido y congestión vehicular se acompaña de un desplazamiento gradual hacia categorías de mayor frecuencia en los indicadores de alteración del sueño. Este comportamiento evidencia la presencia de gradientes consistentes entre las variables analizadas, sin rupturas abruptas en la distribución, lo que sugiere una relación ordenada en la forma en que se presentan los datos.

Asimismo, la consistencia interna entre los distintos indicadores de sueño, junto con su correspondencia con las variables ambientales, aporta solidez a la estructura descriptiva de los resultados. En este sentido, la información obtenida permite identificar un escenario caracterizado por la coexistencia sistemática entre percepciones ambientales adversas y manifestaciones subjetivas de alteración del descanso nocturno, así como su proyección hacia la funcionalidad diurna.

En conjunto, estos hallazgos configuran un panorama descriptivo coherente, en el que la experiencia ambiental y la calidad del sueño se presentan de manera articulada dentro del contexto urbano analizado, manteniendo en todo momento un enfoque observacional que no establece relaciones de causalidad, sino que describe patrones consistentes de distribución entre las variables estudiadas.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos revelan una convergencia descriptiva consistente entre percepción ambiental elevada y manifestaciones subjetivas de alteración del sueño, patrón que dialoga con la evidencia internacional acumulada en la última década sobre entornos urbanos densamente motorizados. Diversas investigaciones han señalado que la percepción del ruido, más allá de su magnitud instrumental, se relaciona con mayor frecuencia de despertares nocturnos, sensación de descanso insuficiente y somnolencia diurna, especialmente en poblaciones expuestas de manera cotidiana a corredores viales principales (Basner & McGuire, 2018). La coincidencia más notoria con el presente estudio radica en el carácter interpretativo del fenómeno: no se trata únicamente de decibelios medidos, sino de la

vivencia individual del entorno acústico como elemento perturbador del reposo.

No obstante, al contrastar estos hallazgos con estudios longitudinales o analíticos que incorporan mediciones objetivas de ruido ambiental, emergen diferencias metodológicas que explican variaciones en la magnitud de las asociaciones reportadas. Investigaciones europeas y asiáticas con monitoreo acústico continuo han descrito gradientes de exposición–respuesta más definidos, particularmente en relación con insomnio crónico y fragmentación del sueño (Brink et al., 2019). En el presente trabajo, el diseño observacional–descriptivo transversal limita la posibilidad de identificar trayectorias temporales o secuencias cronológicas entre percepción ambiental y manifestaciones nocturnas, por lo que los resultados deben interpretarse como coexistencias contextuales y no como vínculos direccionales. Esta diferencia no invalida la comparabilidad, pero sí exige cautela al establecer paralelismos con estudios que operan bajo marcos inferenciales más robustos.

En el ámbito latinoamericano, los hallazgos muestran afinidad con investigaciones desarrolladas en ciudades de crecimiento acelerado donde la percepción del tráfico vehicular se ha vinculado con insatisfacción del descanso sin que necesariamente se disponga de mediciones acústicas sistemáticas (Rojas-Sánchez et al., 2025). Estudios realizados en Bogotá, Ciudad de México y São Paulo han descrito patrones similares de percepción elevada de ruido asociada a fatiga diurna y despertares recurrentes, destacando la influencia de factores socioculturales y de tolerancia comunitaria al tránsito urbano. La coincidencia regional sugiere que el fenómeno trasciende especificidades locales y se inscribe dentro de una problemática urbana compartida en contextos de motorización creciente y planificación vial tensionada por la expansión demográfica.

Interpretar estos resultados dentro del contexto urbano de Cochabamba implica considerar particularidades geográficas y dinámicas territoriales que configuran una

experiencia ambiental singular. La ciudad, asentada en un valle con limitada dispersión atmosférica y corredores viales que atraviesan zonas residenciales consolidadas, presenta un paisaje sonoro continuo donde el tránsito pesado y la congestión diurna se extienden hacia franjas nocturnas. En este escenario, la percepción ambiental no se reduce a la intensidad acústica objetiva, sino que se entrelaza con expectativas culturales de tranquilidad, densidad habitacional y rutinas laborales. La elevada proporción de participantes con más de cinco años de residencia sugiere una exposición perceptual prolongada, lo cual podría influir en la normalización parcial del estímulo sin eliminar su potencial perturbador. Más que evidenciar la acción aislada de un agente físico, los datos apuntan a la presencia de un entorno sensorialmente exigente cuya interpretación subjetiva adquiere relevancia epidemiológica.

Desde la perspectiva de salud pública, la coexistencia descriptiva entre percepción ambiental adversa y síntomas de alteración del sueño ofrece insumos valiosos para la planificación urbana sensible al bienestar nocturno. Aunque el diseño no permite establecer causalidad, la identificación de gradientes perceptuales asociados a mayor frecuencia de despertares o somnolencia diurna puede orientar intervenciones preventivas de bajo costo y alto impacto potencial, como la gestión de flujos vehiculares nocturnos, la implementación de barreras acústicas pasivas, el rediseño de rutas de transporte pesado o la promoción de estrategias de amortiguación sonora en edificaciones residenciales. Estas acciones no dependen exclusivamente de la reducción objetiva del ruido, sino también del reconocimiento de la experiencia ciudadana como indicador complementario de calidad ambiental. La evidencia sugiere que escuchar la percepción colectiva puede resultar tan relevante como medir la presión sonora, enfoque alineado con recomendaciones internacionales recientes sobre ruido nocturno y salud poblacional (World Health Organization [WHO], 2018).

Es pertinente destacar que la percepción ambiental emerge como una variable compleja que integra dimensiones sensoriales, cognitivas y emocionales. Su relevancia en estudios urbanos contemporáneos radica en que permite capturar matices que las mediciones instrumentales no siempre reflejan, particularmente en ciudades intermedias donde la heterogeneidad microambiental es marcada. Sin embargo, esta misma fortaleza implica desafíos interpretativos: la percepción puede estar modulada por factores como estrés laboral, calidad de vivienda, hábitos de sueño previos o expectativas culturales sobre el silencio nocturno. En consecuencia, su inclusión metodológica debe comprenderse como una aproximación complementaria y no sustitutiva de la medición física del entorno.

Las limitaciones del estudio deben reconocerse de manera explícita para dimensionar adecuadamente el alcance de los resultados. En primer lugar, el muestreo no probabilístico restringe la generalización a la totalidad de la población urbana cochabambina, aunque permite una aproximación exploratoria consistente en sectores de alta densidad vehicular. En segundo término, la dependencia de instrumentos autoinformados introduce potenciales sesgos de memoria o deseabilidad social; no obstante, dicha característica forma parte intrínseca del fenómeno investigado, centrado precisamente en la percepción subjetiva. Asimismo, la ausencia de mediciones acústicas instrumentales impide contrastar la experiencia reportada con parámetros objetivos de presión sonora. Finalmente, la naturaleza transversal del diseño limita la evaluación de variaciones estacionales y no permite establecer secuencias temporales entre exposición percibida y manifestaciones del sueño, aspecto especialmente relevante en poblaciones jóvenes y adolescentes según evidencia reciente (Rudolph et al., 2019).

A pesar de estas restricciones, el estudio aporta una línea base descriptiva sólida sobre la interacción entre percepción ambiental y calidad subjetiva del descanso en una ciudad

latinoamericana intermedia poco representada en la literatura científica. Más que ofrecer conclusiones etiológicas, los resultados delinean un mapa perceptual que puede orientar investigaciones analíticas futuras, integrando monitoreo acústico, seguimiento longitudinal y enfoques cualitativos que profundicen en la experiencia cotidiana de habitar espacios urbanos ruidosos. Reconocer la dimensión perceptual del entorno no implica sustituir la medición técnica del ruido, sino complementarla con la voz de quienes lo experimentan diariamente. En última instancia, la planificación urbana orientada al bienestar requiere no solo reducir decibelios, sino también comprender cómo se viven, se interpretan y se toleran dentro de la trama social de la ciudad.

Entre las limitaciones del estudio se reconoce el uso de muestreo no probabilístico, lo cual restringe la generalización poblacional. Asimismo, las variables ambientales fueron evaluadas desde una perspectiva perceptual y no mediante mediciones instrumentales objetivas, pudiendo existir sesgos de memoria o subjetividad. No se controlaron variables psicológicas o laborales potencialmente influyentes. Sin embargo, el diseño descriptivo permitió caracterizar tendencias contextuales relevantes para la realidad urbana estudiada.

En el contexto específico de Cochabamba, estos hallazgos adquieren relevancia estratégica para la planificación urbana municipal. La evidencia descriptiva obtenida sugiere que la percepción ciudadana del entorno acústico debe incorporarse como indicador complementario en los diagnósticos de calidad ambiental urbana. La integración de criterios de salud del sueño en la gestión del tráfico, la regulación de horarios de transporte pesado y el diseño de barreras acústicas podría representar una intervención costo-efectiva en la prevención de alteraciones del descanso. Asimismo, los resultados respaldan la necesidad de fortalecer políticas locales alineadas con recomendaciones internacionales sobre ruido nocturno, promoviendo ciudades más saludables y sostenibles desde una perspectiva multifacética.

Este estudio constituye una de las primeras aproximaciones descriptivas en Cochabamba que vincula percepción ambiental y calidad del sueño en zonas de alta densidad vehicular, aportando evidencia contextual útil para la toma de decisiones municipales.

CONCLUSIONES

El presente estudio permitió caracterizar, desde una perspectiva descriptiva y contextual, la coexistencia entre la percepción ambiental del entorno urbano y las manifestaciones subjetivas de alteración del sueño en sectores de alto tráfico vehicular de Cochabamba. Más que evidenciar un fenómeno aislado, los hallazgos delinean un entramado perceptual donde ruido continuo, congestión vial y sensación de perturbación ambiental convergen con experiencias reiteradas de descanso no reparador, despertares nocturnos y somnolencia diurna. Esta convergencia no se interpreta en términos de causalidad, sino como expresión simultánea de dinámicas urbanas que se manifiestan en la esfera individual del bienestar nocturno.

Desde el punto de vista científico, el estudio aporta evidencia local en un campo dominado por investigaciones procedentes de grandes metrópolis, ampliando la comprensión de cómo ciudades intermedias latinoamericanas experimentan y significan su paisaje sonoro. La inclusión de la percepción ambiental como variable central permitió captar dimensiones subjetivas que habitualmente permanecen invisibles en los registros instrumentales, subrayando la importancia de integrar indicadores psicosociales en la evaluación de entornos urbanos complejos. En este sentido, la investigación no pretende establecer relaciones etiológicas, sino ofrecer una cartografía descriptiva que visibiliza la interacción entre experiencia sensorial cotidiana y calidad del descanso.

Su principal contribución radica en generar una línea base contextual que puede orientar futuras aproximaciones analíticas y longitudinales, así como enriquecer la discusión sobre planificación urbana sensible al bienestar nocturno. Reconocer la percepción ambiental como componente legítimo del

análisis epidemiológico urbano implica asumir que la salud no se define únicamente por mediciones objetivas, sino también por la manera en que los individuos interpretan y habitan su entorno cotidiano.

Los resultados evidencian coexistencia significativa entre percepciones ambientales adversas y alteraciones del sueño en zonas de alto tráfico vehicular de Cochabamba, aportando insumos para la planificación urbana y vigilancia sanitaria local. Los hallazgos deben interpretarse como asociaciones descriptivas y no como evidencia de relación causal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

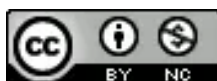
- Andersen, Z. J., Jørgensen, J. T., Elsborg, L., Lophaven, S. N., Backalarz, C., Laursen, J. E., Pedersen, T. H., Simonsen, M. K., Bräuner, E. V., & Lyngge, E. (2018). Long-term exposure to road traffic noise and incidence of breast cancer: A cohort study. *Breast Cancer Research*, 20(1), 119. <https://doi.org/10.1186/s13058-018-1047-2>
- Basner, M., & McGuire, S. (2018). WHO environmental noise guidelines for the European region: A systematic review on environmental noise and effects on sleep. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(3), 519. <https://doi.org/10.3390/ijerph15030519>
- Basner, M., & McGuire, S. (2023). WHO environmental noise burden: Sleep disturbance and public health implications. *Current Environmental Health Reports*, 10(2), 101–112. <https://doi.org/10.3390/ijerph20217024>
- Benz, S. L., Kuhlmann, J., Bilik, J., Liepert, M., & Schreckenber, D. (2025). Noise annoyance and sleep disturbance due to road traffic and railway noise in Germany. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 22(9), 1366. <https://doi.org/10.3390/ijerph22091366>
- Brink, M., Schäffer, B., Vienneau, D., Pieren, R., Foraster, M., Eze, I. C., Rudzik, F., Thiesse, L., Cajochen, C., Probst-Hensch, N., Röösli, M., & Wunderli, J. M. (2019). Trastornos del sueño autoinformados por ruido de carreteras, ferrocarriles y aeronaves: Relaciones exposición–respuesta y modificadores del efecto en el

- estudio SiRENE. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(21), 4186. <https://doi.org/10.3390/ijerph16214186>
- Chaux Álvarez, L. M., & Acevedo Buitrago, B. (2019). Evaluation of environmental noise in the vicinity of medical centers in the Barrios Unidos area, Bogotá. *Revista Científica*, 35(2). <https://doi.org/10.14483/23448350.13983>
- Clark, C., & Paunovic, K. (2018). WHO environmental noise guidelines for the European region: A systematic review on environmental noise and cognition. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(2), 285. <https://doi.org/10.3390/ijerph15020285>
- Etindele Sosso, F. A. (2023). Prevalence of sleep disturbances in Latin America: A meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 12(24), 7508. <https://doi.org/10.3390/jcm12247508>
- European Environment Agency. (2020). *Environmental noise in Europe — 2020*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2800/686249>
- Guski, R., Schreckenberg, D., & Schuemer, R. (2017). WHO environmental noise guidelines for the European region: A systematic review on environmental noise and annoyance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(12), 1539. <https://doi.org/10.3390/ijerph14121539>
- Halperin, D. (2014). Environmental noise and sleep disturbances: A threat to health? *Sleep Science*, 7(4), 209–213. <https://doi.org/10.1016/j.slsci.2014.11.003>
- Hansell, A., Cai, Y. S., & Gulliver, J. (2017). Cardiovascular health effects of road traffic noise. En *Issues in Environmental Science and Technology* (pp. 107–132). Royal Society of Chemistry. <https://doi.org/10.1039/9781788010221-00107>
- Hume, K. I., Brink, M., & Basner, M. (2012). Effects of environmental noise on sleep. *Noise & Health*, 14(61), 297–302. <https://doi.org/10.4103/1463-1741.104897>
- Irwin, M. R. (2019). Sleep and inflammation: Partners in sickness and in health. *Nature Reviews Immunology*, 19(11), 702–715. <https://doi.org/10.1038/s41577-019-0190-z>
- Irwin, M. R., & Opp, M. R. (2017). Sleep health: Reciprocal regulation of sleep and innate immunity. *Neuropsychopharmacology*, 42(1), 129–155. <https://doi.org/10.1038/npp.2016.148>
- Lee, S., & Chung, J. H. (2024). Association between perceived noise pollution and sleep quality: Findings from the 2018 community health survey. *Noise & Health*, 26(122), 346–353. https://doi.org/10.4103/nah.nah_42_24
- Liu, S., Ma, X. H., Chen, Y., Zhao, Y. Y., Luo, R., Wu, Z., Li, Y., Qian, Y., Wang, W. W., Dong, S. H., Zhou, Z., Li, S., Xiao, Y., Zhu, X., Tian, Y., & Guo, J. (2024). Multiple influences on vigilance and biochemical variables induced by sleep deprivation. *Frontiers in Sports and Active Living*, 6, 1412044. <https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1412044>
- Medic, G., Wille, M., & Hemels, M. E. H. (2017). Short- and long-term health consequences of sleep disruption. *Nature and Science of Sleep*, 9, 151–161. <https://doi.org/10.2147/NSS.S134864>
- Mucci, N., Traversini, V., Lorini, C., De Sio, S., Galea, R. P., Bonaccorsi, G., & Arcangeli, G. (2020). Urban noise and psychological distress: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 6621. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186621>
- Onmek, N., Kengtrong Bordeerat, N., & Wangwongwatana, S. (2024). The effects of environmental noise on annoyance, stress, and urine cortisol levels among residents living near industrial sites in Bangkok, Thailand. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 19(1), 18–26. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v19i1.7521>
- Park, T., Kim, M., Jang, C., Choung, T., Sim, K.-A., Seo, D., & Chang, S. I. (2018). The public health impact of road-traffic noise in a highly populated city, Republic of Korea: Annoyance and sleep disturbance. *Sustainability*, 10(8), 2947. <https://doi.org/10.3390/su10082947>
- Rojas-Sánchez, O. A., Ochoa-Villegas, J., Marín, D., Piñeros-Jiménez, J. G., & Rodríguez-Villamizar, L. A. (2025). Association between environmental noise exposure and sleep quality of adults: Medellín, Colombia, 2022. *Cadernos de Saúde Pública*, 41(2), e00233423.

- <https://doi.org/10.1590/0102-311XES233423>
- Rudolph, K. E., Shev, A., Paksarian, D., Merikangas, K. R., Mennitt, D., James, P., & Casey, J. A. (2019). Environmental noise and sleep and mental health outcomes in a nationally representative sample of urban adolescents. *Environmental Epidemiology*, 3(4), e056. <https://doi.org/10.1097/EE9.0000000000000056>
- Schubert, M., Romero Starke, K., Gerlach, J., Reusche, M., Kaboth, P., Schmidt, W., Friedemann, D., Hegewald, J., Zeeb, H., Zülke, A., Riedel-Heller, S. G., & Seidler, A. (2023). Trastornos del sueño relacionados con el tráfico en el estudio de cohorte LIFE-Adult: Una comparación con las curvas de exposición-respuesta de la OMS. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(6), 4903. <https://doi.org/10.3390/ijerph20064903>
- Smith, M. G., Cordoza, M., & Basner, M. (2022). Environmental noise and effects on sleep: An update to the WHO systematic review and meta-analysis. *Environmental Health Perspectives*, 130(7), 076001. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35857401/>
- Sørensen, M., Ketznel, M., Overvad, K., Tjønneland, A., & Raaschou-Nielsen, O. (2014). Exposure to road traffic and railway noise and postmenopausal breast cancer: A cohort study. *International Journal of Cancer*, 134(11), 2691–2698. <https://doi.org/10.1002/ijc.28592>
- Van Kamp, I., Simon, S., Notley, H., Baliatsas, C., & van Kempen, E. (2020). Evidence relating to environmental noise exposure and annoyance, sleep disturbance, cardiovascular and metabolic health outcomes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9), 3016. <https://doi.org/10.3390/ijerph17093016>
- Van Kempen, E., Casas, M., Pershagen, G., & Foraster, M. (2018). Directrices de la OMS sobre ruido ambiental para la región europea: Una revisión sistemática sobre el ruido ambiental y los efectos cardiovasculares y metabólicos: Un resumen. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(2), 379. <https://doi.org/10.3390/ijerph15020379>
- Vienneau, D., Wicki, B., Flückiger, B., Schäffer, B., Wunderli, J. M., & Rössli, M. (2024). Long-term exposure to transportation noise and diabetes mellitus mortality: A national cohort study and updated meta-analysis. *Environmental Health*, 23(1), 46. <https://doi.org/10.1186/s12940-024-01084-0>
- World Health Organization. (2018). *Environmental noise guidelines for the European region*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789289053563>
- Yang, D. F., Huang, W.-C., Wu, C., Huang, C.-Y., Yang, Y.-C. S. H., & Tung, Y.-T. (2023). Acute sleep deprivation exacerbates systemic inflammation and psychiatric disorders through gut microbiota dysbiosis and circadian rhythm disruption. *Microbiological Research*, 268, 127292. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2022.127292>

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.



DERECHOS DE AUTOR

Guerra Linares, S., Mendoza Zelada, M. S., Bautista Tasilla, A. M., Choque Villca, J., & Carrasco Vargas, R. (2026)



Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo la licencia Creative Commons de Atribución No Comercial 4.0, que permite su uso sin restricciones, su distribución y reproducción por cualquier medio, siempre que no se haga con fines comerciales y el trabajo original sea fielmente citado.



El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en esta publicación es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la revista.