

Niveles de Contaminación Acústica Durante las Actividades Preclínicas de Enseñanza en Odontología

Noise Pollution Levels During Preclinical Teaching Activities in Dentistry

Irene Aurora Espinosa de Santillana¹; Nancy Paloma Navarrete Flores¹; Adriana María Martínez Hernández¹; Kristel Otarola^{3,4}; Ailyn Yanira Navarrete Lagos^{2,4} & Leonardo Brito Leal^{2,4}

ESPINOSA, DS. I. A.; NAVARRETE, F. N. P.; MARTÍNEZ, H. A. M.; OTAROLA, K.; NAVARRETE, L. A. Y. & BRITO, L. L. Niveles de contaminación acústica durante las actividades preclínicas de enseñanza en odontología. *Int. J. Odontostomat.*, 19(3):247-251, 2025.

RESUMEN: El objetivo de la presente investigación fue medir los niveles de contaminación acústica durante las actividades preclínicas de enseñanza en odontología. Se realizó un estudio descriptivo, de corte transversal durante las sesiones de actividades prácticas de la Universidad Autónoma de Chile, sede Temuco. Se realizaron mediciones de la CA con un sonómetro calibrado Extech 407732. Se colocó a una distancia de 30 cm de los operadores y a una altura de 1,5 metros sobre el suelo, al nivel del oído de los estudiantes. Las mediciones se registraron cada 30 segundos con un dispositivo electrónico para el registro correspondiente en las dos áreas. Los niveles de ruido se analizaron mediante estadística descriptiva en SPSS. Se registraron en general 1200 mediciones de la contaminación acústica con una media de 73,2 dB \pm 5,45 dB, con un mínimo de 58,7 dB y un máximo de 88,0 dB. En la distribución de la contaminación acústica por área, se destaca una media ligeramente superior en el área 3 con diferencias significativas ($p < 0,000$). El límite de 85 dB fue superado en un 1,3 % según NIOSH y el Decreto Supremo n°594; sin embargo, para la OMS fue excedido en un 68,1 % del tiempo y para la ISO, durante todo el período evaluado. Los niveles de ruido en el área preclínica superan los límites permitidos, se resalta la necesidad de moderar el uso de dispositivos externos para fomentar la conciencia sobre la gestión del ruido en los estudiantes.

PALABRAS CLAVE: contaminación acústica, sonómetro, odontología, niveles de ruido, preclínico, laboratorio dental.

INTRODUCCIÓN

En el ámbito odontológico, la contaminación acústica es un riesgo ocupacional significativo tanto para los estudiantes en formación como para los profesionales. Las actividades preclínicas, que involucran el uso frecuente de equipos como piezas de mano, aspiradores y compresores, generan niveles de ruido que pueden tener efectos perjudiciales sobre la salud auditiva y el bienestar general (Al-Omouh *et al.*, 2020).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), un lugar de trabajo debe reunir varias características para ser considerado saludable, seguro y resiliente. Se debe minimizar la exposición a riesgos

que comprometan la salud física y mental. Aunado a ello, debe promover un ambiente que favorezca el desarrollo integral del profesional (Lavicoli *et al.*, 2022; WHO, 2022). Sin embargo, en las clínicas dentales, el ruido a menudo no se percibe como un factor de riesgo importante, lo que resulta en una falta de medidas preventivas efectivas.

La exposición crónica al ruido en entornos laborales, incluso en niveles moderados, puede provocar cambios significativos en el cerebro, especialmente en la corteza auditiva y en otras áreas cerebrales relacionadas. Esto sugiere que la pérdida auditiva sensorioneural puede ir acompañada de alte-

¹ Facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México.

² Grupo de Investigación en pregrado de Odontología (GIPO), Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Chile.

³ Grupo de Investigación en Docencia y Gestión Odontológica GIDGO, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Chile.

⁴ Carrera de Odontología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Chile.

raciones en el procesamiento cerebral de la información auditiva, lo que impacta tanto las funciones cognitivas como la salud neuronal en general. La detección y el tratamiento precoz resultan esenciales para evitar la progresión de los trastornos auditivos y mitigar sus efectos en la calidad de vida (Parameshwarappa & Norena, 2024; Jerjes, 2024).

A pesar de la creciente evidencia sobre los efectos del ruido en la salud, investigaciones recientes muestran una baja adherencia a los protocolos de protección auditiva en odontología (Vázquez-Alcaraz *et al.*, 2021). En un estudio realizado por Silverio y colaboradores (2020), se desarrolló y validó un instrumento para evaluar la adherencia a los protocolos de salud ocupacional en el ámbito odontológico. Los resultados muestran una adherencia general del 34,4% a dichos protocolos. El protocolo con mayor cumplimiento fue el de protección personal, con un 41,1% de adherencia. Es relevante destacar que, aunque el ruido ocupacional es identificado como un riesgo laboral en el área odontológica, el uso de tapones auditivos como medida preventiva no está contemplado en el protocolo de protección personal.

A nivel internacional, la percepción de los riesgos auditivos derivados de la práctica odontológica sigue siendo limitada. Un estudio realizado por Mariño *et al.* (2023), reveló que más del 60 % de los dentistas no asociaba la exposición al ruido en sus clínicas con posibles problemas de audición. Sin embargo, otros estudios, como el de Fuentes-López *et al.* (2022), han demostrado signos tempranos de pérdida auditiva inducida por ruido en estudiantes de odontología.

La falta de conciencia sobre los riesgos auditivos en la odontología es otro aspecto preocupante. Klein *et al.* (2020), evaluaron el conocimiento de estudiantes de odontología e higienistas dentales sobre los peligros que el ruido representa para su propia audición, y encontraron que solo 6 de los 57 participantes consideraban los riesgos auditivos como un tema de gran relevancia en su formación. Aún más alarmante es el hecho de que la mayoría de los encuestados nunca se había sometido a una evaluación audiológica antes de su participación en el estudio.

En el contexto educativo, estudios recientes han evidenciado la falta de conductas adecuadas de promoción de la salud en los entornos educativos odontológicos. Abdollah *et al.* (2021), compararon las prácticas de promoción de la salud entre el personal y los estudiantes de las facultades de salud y odontolo-

gía. Encontraron que solo el 17,55 % de los participantes presentaba conductas adecuadas, mientras que el 82,45 % mostró prácticas moderadas o deficientes. Estos resultados resaltan la necesidad urgente de implementar estrategias que fomenten mejores hábitos de salud tanto en estudiantes como en el personal académico.

En cuanto a la exposición al ruido en actividades preclínicas, Amine *et al.* (2021), llevaron a cabo una evaluación del nivel de ruido durante las actividades de prótesis fija en la Facultad de Odontología de Casablanca. Si bien los niveles generales de ruido estaban dentro de los límites legales e internacionales, se registraron picos que superaban el umbral recomendado, lo que subraya la necesidad de implementar medidas de seguridad y realizar evaluaciones continuas de la exposición al ruido en entornos educativos.

En conjunto, estos estudios evidencian una falta de sensibilización y prácticas preventivas adecuadas en torno a la exposición a la contaminación acústica en entornos odontológicos. El desconocimiento de los riesgos auditivos, junto con la insuficiente promoción de la salud en estudiantes y profesionales, plantea una preocupación significativa que debe ser abordada mediante políticas más estrictas y educación sobre salud ocupacional. Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación fue medir los niveles de contaminación acústica durante las actividades preclínicas de enseñanza en odontología, con la finalidad de establecer medidas que protejan la salud auditiva de los futuros odontólogos y fomentar una cultura preventiva en el ámbito educativo.

MATERIAL Y MÉTODO

Se llevó a cabo un estudio descriptivo de corte transversal en el laboratorio preclínico de enseñanza en odontología durante las sesiones de actividades prácticas de la Universidad Autónoma de Chile, sede Temuco.

Descripción del laboratorio. El laboratorio preclínico comprende tres áreas: la primera área cuenta con 16 simuladores de trabajo; el área intermedia no cuenta con alguna función; y la tercera área, alberga 8 simuladores (Fig. 1). Este laboratorio se construyó con materiales convencionales y carece de insonorización en el techo y las paredes. La disposición de los simuladores y los equipos operatorios permanece constante durante las jornadas de práctica.

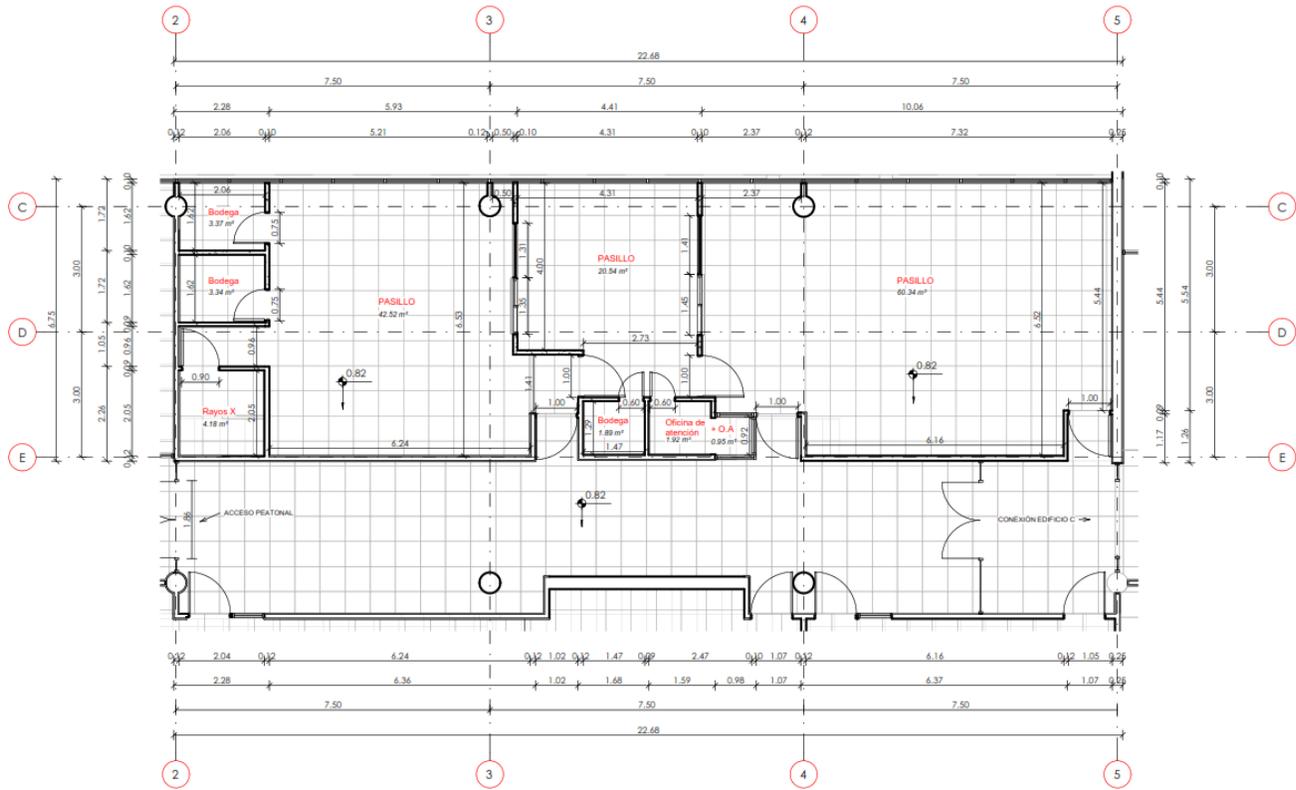


Fig. 1. Plano arquitectónico del laboratorio preclínico.

Distribución del equipo y personal. El área de práctica preclínica simultánea comprende las zonas 1 y 3. En la primera zona, hay capacidad para 16 estudiantes dispuestos en dos filas de 8 estudiantes cada una (4 estudiantes a cada lado, tanto en la fila derecha como en la izquierda), con la supervisión de dos docentes (uno por cada grupo de 8 estudiantes). Cada alumno dispone de un simulador clínico. En la tercera área de práctica, hay 8 estudiantes en fila, distribuidos con 4 estudiantes a cada lado, cada uno con su respectivo simulador clínico.

Emisores de ruido en el laboratorio preclínico

Ruido externo. Se llevó a cabo una inspección del entorno exterior, donde no se detectó ruido proveniente del área preclínica del laboratorio, ni viceversa.

Ruido interno. Las sesiones de práctica preclínica tienen una duración de 45 minutos aproximadamente, durante las cuales los 24 estudiantes utilizan su propio material rotatorio, que incluye piezas de baja y alta velocidad. Durante las sesiones de práctica de la asignatura preclínica, se enseña operatoria sobre un dispositivo simulador. Los compresores están aislados, y las piezas rotatorias no presentan variacio-

nes en la potencia. Cada área cuenta con bocina de ambientación regulada por los estudiantes.

Equipo de medición de ruido. Para la evaluación, las mediciones se realizaron con el uso del sonómetro Extech 407732 (Teledyne FLIR LLC, Thousand Oaks, CA, USA) (Fig. 2) el cual se calibró en cada sesión para garantizar la precisión de las mediciones. Este medidor de nivel de sonido tipo 2 cumple con las normas ANSI (American National Standards Institute) e IEC (International Electrotechnical Commission). Ideal para estudios de ruido en el lugar de trabajo, instalación de alarmas contra incendios y sistemas de altavoces y aplicación de ordenanzas de ruido. Mide de 35 a 130 dB en 2 rangos con una precisión de más o menos 1,5 dB. El sonómetro se ubicó estratégicamente en zonas específicas del laboratorio debido a su distribución. En ambas áreas (1° y 3°), se colocó a una distancia de 30 cm de los operadores y a una altura de 1,5 metros sobre el suelo, al nivel del oído de los estudiantes, con el propósito de simular el ruido que reciben en sus oídos. Las mediciones se registraron cada 30 s utilizando un dispositivo electrónico para el registro.



Fig. 2. Sonómetro.

El estudio se realizó durante 4 sesiones, con una duración de unos 45 minutos aproximadamente, todas bajo las mismas condiciones de trabajo.

Análisis estadístico. Los niveles de ruido se evaluaron mediante estadística descriptiva con medidas de tendencia central, de dispersión e intervalos de confianza al 95 %. Se utilizó ANOVA para medidas repetidas. El proceso de análisis se llevó a cabo con el paquete estadístico SPSS v.25.

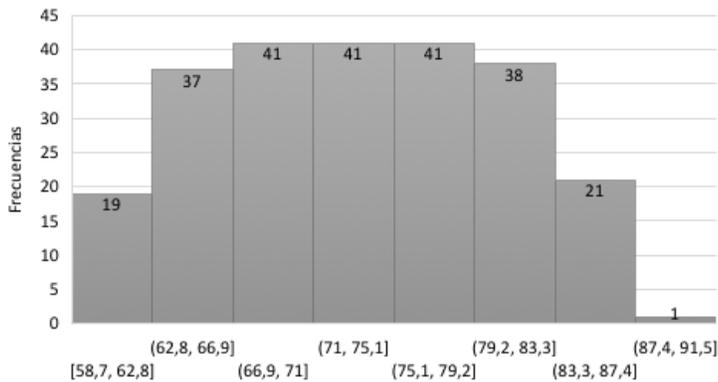


Fig. 3. Distribución de la contaminación acústica general en dB.

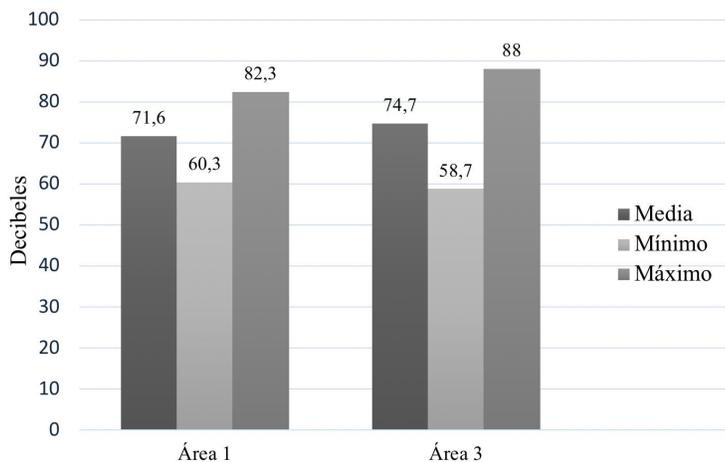


Fig. 4. Distribución de la contaminación acústica por área en dB.

Tabla I. Frecuencia de registros de contaminación acústica superiores según las normas.

NORMAS	FRECUENCIA	%
NIOSH, OSHA (85 dB)	16	1,3
OMS (70 dB)	817	68,1
ISO (55 dB)	1200	100
Decreto Supremo N° 594, Chile (85 dB)	16	1,3

RESULTADOS

Se obtuvo en general un total de 1200 mediciones de la contaminación acústica con una media de 73,2 dB \pm 5,45 dB, con un mínimo de 58,7 dB y un máximo de 88,0 dB. En la Figura 3 se puede observar que existe una distribución homogénea.

En la distribución de la contaminación acústica por área, se observa en la Figura 4 una media ligeramente superior en el área 3 con diferencias significativas ($p < 0,000$, U de Mann-Whitney).

Se analizaron los percentiles del nivel de la contaminación acústica en general, de acuerdo con las pautas de las diversas organizaciones, se destaca que el 1.3 % del tiempo total se superan los niveles máximos permitidos por el NIOSH, la OSHA y el Decreto Supremo N°594, Chile. El 68 % del tiempo se superan los niveles según la OMS; peor aún, según la ISO, se trabaja todo el tiempo por encima de lo permitido (Tabla I).

DISCUSIÓN

La profesión odontológica conlleva múltiples riesgos laborales que afectan a los profesionales desde su etapa de formación hasta el ejercicio pleno de su carrera. Resulta fundamental que, desde el periodo de formación, los estudiantes logren identificar y comprender estos riesgos para poder gestionarlos de manera efectiva en su práctica profesional (Al-Omouh *et al.*, 2020). Sin embargo, el área preclínica evaluada en este estudio no está acondicionada con sistemas de insonorización adecuados, lo que aumenta la exposición al ruido.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) (WHO, 2022) recomienda minimizar la exposición a agentes de riesgo y sugiere un nivel de exposición al ruido inferior a 70 dB (Lavicoli *et al.*, 2022). En este estudio, se registró una media de ruido superior a la recomendada, y durante más de la mitad del tiempo de las actividades el nivel sonoro se mantuvo por encima de este umbral. Aunque el ruido generado por el equipo dental es inevitable y se encuentra en un rango

considerable, es importante reducir el ruido adicional en el entorno preclínico, como el uso de bocinas y otros dispositivos externos. Pese a la ausencia de acondicionamiento acústico en el área, minimizar estas fuentes externas de ruido puede contribuir significativamente a un ambiente más seguro y favorable para el aprendizaje.

En conclusión, los niveles de contaminación acústica registrados en el área preclínica superan los límites permitidos por algunas instituciones. La moderación en el uso de dispositivos externos, como bocinas de música, es esencial, ya que representan una fuente significativa de ruido. Dado que estas son actividades de enseñanza, reducir la exposición al ruido en el entorno de aprendizaje puede ayudar a desarrollar en los estudiantes una mayor conciencia sobre la gestión del ruido en su futura práctica profesional.

ESPINOSA, DS. I. A.; NAVARRETE, F. N. P.; MARTÍNEZ, H. A. M.; OTAROLA, K.; NAVARRETE, L. A. Y. & BRITO, L. L. Noise pollution levels during preclinical teaching activities in dentistry. *Int. J. Odontostomat.*, 19(3):247-251, 2025.

ABSTRACT: The objective of this study was to measure noise pollution levels during preclinical teaching activities in dentistry. A descriptive, cross-sectional study was conducted during practical activity sessions at the Universidad Autónoma de Chile, Temuco campus. Noise pollution measurements were taken using a calibrated Extech 407732 sound level meter. The device was placed 30 cm from the operators and at a height of 1.5 meters above the ground, at the students' ear level. Measurements were recorded every 30 seconds using an electronic device for proper documentation in both areas. Noise levels were analyzed using descriptive statistics in SPSS. A total of 1,200 noise pollution measurements were recorded, with a mean of 73.2 dB \pm 5.45 dB, a minimum of 58.7 dB, and a maximum of 88.0 dB. When analyzing noise pollution distribution by area, a slightly higher mean was observed in area 3, with statistically significant differences ($p < 0.000$). The 85 dB limit was exceeded in 1.3% of cases according to NIOSH and Supreme Decree No. 594. However, according to WHO standards, the limit was exceeded 68.1% of the time, and according to ISO, throughout the entire evaluation period. Noise levels in the preclinical area exceed the permitted limits, highlighting the need to moderate the use of external devices to raise students' awareness of noise management.

KEY WORDS: noise pollution, sonometer, dentistry, noise levels, preclinical, dental laboratory.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdollah, D.; Gholizadeh, H.; Poursadeghiyan, M.; Arbabi, Y. H.; Hossein, M.; Arbabi, H. *et al.* Health-promoting behaviors in staff and students of Ardabil University of Medical Sciences. *J. Educ. Health Promot.*, 11(1):283, 2022.
- Al-Omoush, S. A.; Khader, I.; Abdul-Baqi, J.; Zuriekat, M.; Alsoleihat, F.; Elmanaseer, W. R. *et al.* Assessment of occupational noise-related hearing impairment among dental health personnel. *J. Occup. Health*, 62:12093, 2020.
- Amine, M.; Aljalil, Z.; Redwane, A.; Delfag, I.; Lahby, I. & Bennani, A. Assessment of noise levels of equipment used in the practical dental teaching activities. *Int. J. Dent.*, 2021:6642560, 2021.
- Fuentes-López, E.; Fuente, A. & Bowen, M. P. Increased signs of noise-induced hearing loss in dental students: A multilevel approach. *Noise Health*, 24(114):151, 2022.
- Iavicoli, I.; Spatari, G.; Chosewood, L. C. & Schulte, P. A. Occupational medicine and Total Worker Health®: From preventing health and safety risks in the workplace to promoting health for the total well-being of the worker. *Med. Lav.*, 113(6):e2022054, 2022.
- Jerjes, W. Occupational noise in dentistry. *Br. Dent. J.*, 237(6):434, 2024.
- Klein, B. A.; Weintraub, J. A.; Brame, J. L.; Kowlowitz, V.; McKenna, N. M. & Ciarrocca, K. Audiology and oral health professional students: An interprofessional education collaboration. *J. Dent. Educ.*, 84(9):983-90, 2020.
- Mariño, R.; Horn, R.; Seat, M.; Hong, K. & Hen, S. Occupational health problems among Cambodian dentists: A cross-sectional study. *Epidemiologia*, 5(3):592, 2024.
- Parameshwarappa, V. & Norena, A. J. The effects of acute and chronic noise trauma on stimulus-evoked activity across primary auditory cortex layers. *J. Neurophysiol.*, 131(2):225-40, 2024.
- Vázquez-Alcaraz, S. J.; Rodríguez-Soto, M. C.; Monroy-Salcedo, R. A. & Cárdenas-Delgado, R. K. Development and validation of an instrument to assess adherence to occupational health protocols in dentistry. *J. Dent. Educ.*, 85(3):331-40, 2021.
- WHO. *Promoting healthy, safe and resilient workplaces for all*. 2022. Disponible en: <https://www.who.int/activities/promoting-healthy-safe-and-resilient-workplaces-for-all>

Autor de correspondencia:
Irene Aurora Espinosa de Santillana
Facultad de Estomatología
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Puebla
MÉXICO

E-mail: irene.espinosa@correo.buap.mx