

Factores ergonómicos asociados a la salud vocal en docentes: una aproximación a la literatura científica

Ergonomic Factors Associated with Vocal Health in Teachers: An Overview of the Scientific Literature

Gerson Jara Cabrera¹  0000-0002-6813-8394

Nataly Henríquez Huaiquil²

Francisco Aguilar Valderrama²

Claudia Guajardo Sáez³  0000-0002-7902-1570

¹Departamento de Ciencias de la Rehabilitación, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

²Carrera de Fonoaudiología, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

³Subdirección de Equidad de género e inclusión, Universidad Autónoma de Chile.

Fechas · Dates

Recibido: 03/04/2026

Aceptado: 10/06/2026

Publicado: 15/07/2026

Correspondencia · Corresponding Author

Gerson Jara Cabrera

Correo: gerson.jara@ufrontera.cl

Resumen

La salud vocal del profesorado depende de la interacción entre las demandas del uso profesional de la voz y las condiciones ergonómicas del entorno laboral. Este artículo analiza críticamente la literatura reciente sobre factores ergonómicos asociados a la salud vocal docente, considerando ruido ambiental, acústica del aula, calidad del aire, confort térmico, organización del trabajo y factores biomecánicos y psicosociales. Para ello, se realizó una búsqueda en distintas bases de datos como PubMed, Scopus y Web of Science, complementada con revisión manual de referencias. La evidencia revisada sugiere que el ruido de fondo, la acústica deficiente, la mala ventilación, el aire seco, las temperaturas extremas y la alta carga laboral incrementan la demanda vocal, el esfuerzo fonatorio, la fatiga vocal y los síntomas de disfonía. En conjunto, los hallazgos respaldan un abordaje preventivo desde la ergonomía ocupacional, integrando condiciones ambientales, organizacionales e individuales.

Palabras clave: docentes; voz; ergonomía; disfonía; salud ocupacional; entorno escolar.

Abstract

Teachers' vocal health depends on the interaction between the demands of professional voice use and the ergonomic conditions of the work environment. This article critically analyzes recent literature on ergonomic factors associated with teachers' vocal health, considering environmental noise, classroom acoustics, air quality, thermal comfort, work organization, and biomechanical and psychosocial factors. A targeted search was conducted in PubMed, Scopus, and Web of Science, complemented by a manual review of references. The evidence reviewed suggests that background noise, poor acoustics, inadequate ventilation, dry air, extreme temperatures, and high workload increase vocal demand, phonatory effort, vocal fatigue, and symptoms of dysphonia. Overall, the findings support a preventive approach grounded in occupational ergonomics, integrating environmental, organizational, and individual conditions.

Keywords: teachers; voice; ergonomics; dysphonia; occupational health; school environment.

Introducción

La docencia constituye una de las profesiones con mayor demanda vocal, debido a que el profesorado depende del uso sostenido de la voz para la enseñanza, la gestión del aula y la interacción cotidiana con estudiantes y colegas⁽¹⁾. A diferencia de otros riesgos ocupacionales más visibles, la disfonía en docentes suele desarrollarse de forma progresiva como resultado de la exposición reiterada a condiciones de trabajo que incrementan la carga fonatoria.

La disfonía ocupacional ha sido descrita como uno de los problemas de salud laboral más frecuentes en profesionales de la voz, particularmente en docentes, quienes presentan prevalencias variables según contexto, nivel educativo y criterios diagnósticos utilizados^(2,3,4). En América Latina, la situación adquiere especial relevancia por la coexistencia de altas exigencias vocales, sobrecarga laboral y limitaciones ambientales presentes en numerosos establecimientos educacionales.

Desde una perspectiva ergonómica, la salud vocal no depende exclusivamente de características individuales o del manejo técnico de la voz. También está determinada por la interacción entre el sujeto y su ambiente de trabajo, incluyendo ruido, acústica, calidad del aire, temperatura, humedad, postura, carga vocal, organización de la jornada y factores psicosociales^(5,6,7). Cuando estas condiciones son desfavorables pueden incrementar el esfuerzo fonatorio, la fatiga vocal y el riesgo de desarrollar trastornos de la voz.

Diversos estudios recientes han mostrado que el ruido ambiental obliga a los docentes a elevar la intensidad vocal para ser escuchados, mientras que la reverberación, la baja inteligibilidad del aula y la contaminación acústica dificultan la comunicación y aumentan el desgaste vocal^(8,9,10). De forma complementaria, la mala ventilación, el aire seco y los ambientes térmicamente incómodos se han asociado con síntomas respiratorios, irritación laríngea y malestar vocal, lo que

sugiere que el entorno físico del aula constituye un determinante relevante de la salud del profesorado⁽¹¹⁾.

Además de las condiciones ambientales, la organización del trabajo docente puede intensificar la carga vocal. El número de estudiantes, la duración de las clases, la ausencia de pausas, el trabajo remoto, las demandas de atención sostenida y el estrés laboral configuran escenarios en los cuales la voz se convierte en un recurso exigido de manera continua^(12,13). A ello se suman factores biomecánicos, como posturas inefficientes o tensión muscular, que pueden reducir la eficiencia respiratoria y fonatoria durante la enseñanza^(6,14).

En Chile, aunque existen normativas de infraestructura escolar orientadas a seguridad e higiene, no siempre se consideran de forma explícita variables ergonómicas vinculadas con salud vocal, tales como el confort acústico, la humedad relativa o la calidad del aire interior⁽¹⁵⁾. Esta brecha es relevante para la prevención, dado que la voz constituye una herramienta esencial de trabajo y su deterioro tiene consecuencias sobre el desempeño profesional, el bienestar y la calidad de vida del docente.

En este contexto, una aproximación a la temática permite integrar evidencia empírica reciente con literatura conceptual y clínica para ofrecer una comprensión más amplia de los factores ergonómicos que intervienen en la salud vocal del profesorado. Desde una perspectiva educativa, estos factores no solo inciden en el bienestar del docente, sino también en la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, al influir en la claridad de la comunicación, la interacción en el aula y la comprensión de los estudiantes. Por ello, el objetivo de este artículo fue analizar críticamente la literatura sobre los factores ergonómicos asociados a la salud vocal en docentes, con énfasis en las condiciones ambientales, organizacionales, biomecánicas y psicosociales que caracterizan el trabajo educativo.

Métodos

Se realizó una revisión en distintas bases de datos con el propósito de integrar y discutir de forma crítica la evidencia disponible sobre factores ergonómicos asociados a la salud vocal en docentes.

La búsqueda bibliográfica se restringió a estudios publicados en los últimos cinco años, con el propósito de sintetizar la evidencia más reciente y actualizada en relación con los factores ergonómicos asociados a la salud vocal en docentes. Sin perjuicio de lo anterior, se consideraron estudios clásicos cuando resultaron relevantes para la comprensión conceptual del fenómeno.

Se efectuaron búsquedas dirigidas en PubMed, Scopus y Web of Science utilizando combinaciones de términos relacionados con docentes, voz, ergonomía, acústica, ruido, ambiente escolar, fatiga vocal y disfonía ocupacional. La estrategia se complementó con revisión manual de las listas de referencias de artículos pertinentes, con el fin de identificar literatura adicional de interés.

Para esta aproximación se priorizaron estudios originales publicados en inglés o español, junto con revisiones secundarias y trabajos conceptuales utilizados como apoyo para contextualizar la discusión. Se consideraron publicaciones centradas en docentes en ejercicio y en variables del entorno físico, ambiental, organizacional o biomecánico relacionadas con la salud vocal. También se incorporaron estudios sobre docencia remota o simulada cuando aportaban información útil sobre demandas vocales y condiciones de trabajo relevantes para la enseñanza. Se excluyeron aquellos no vinculados a contextos educativos o sin relación explícita con la salud vocal.

Resultados

La selección de la literatura tuvo un carácter intencional y temático, guiado por la pertinencia conceptual de cada publicación para el objetivo del artículo (Tabla 1). Los hallazgos fueron organizados en cinco ejes de síntesis: ruido ambiental y acústica del aula; calidad del aire y confort térmico; organización del trabajo y carga vocal; factores biomecánicos y psicosociales; y escenarios de enseñanza remota o apoyada por simulación.

Tabla 1. Síntesis narrativa sobre los factores ergonómicos asociados a la salud vocal en docentes: características de los estudios incluidos.

Primer autor año ^(cita)	Diseño	Contexto	Factor ergonómico principal	Eje temático ¹	Aporte central
Alkhunaizi 2025 ⁽¹⁹⁾	Longitudinal	Docencia a distancia	Carga horaria, acústica y calidad de audio	Organización del trabajo y carga vocal / enseñanza remota	Mayor esfuerzo vocal y síntomas durante teleenseñanza.
Calvache 2025 ⁽¹³⁾	Longitudinal	Enseñanza remota	Carga vocal, condiciones de audio y jornada	Organización del trabajo y carga vocal / enseñanza remota	La docencia en línea puede incrementar fatiga vocal y esfuerzo al hablar.
Cantor 2015 ⁽⁸⁾	Transversal	Escuelas Públicas	Ruido escolar, acústica percibida y mediciones ambientales objetivas	Ruido ambiental y acústica del aula	Asociación entre altos niveles de ruido exterior, mala acústica percibida y presencia de síntomas vocales; necesidad de incorporar mediciones físicas del ambiente escolar en estudios sobre salud vocal docente.
Cheung 2024 ⁽¹⁶⁾	Transversal	Escuelas urbanas	Ruido de tráfico y ruido estudiantil	Ruido ambiental y acústica del aula	El ruido es una fuente frecuente de sobreesfuerzo vocal en el aula.
Levandoski 2022 ⁽¹¹⁾	Transversal	Escuelas con distinta acústica	Confort acústico	Ruido ambiental y acústica del aula	Asociación entre peores condiciones acústicas y menor calidad de vida docente.

Primer autor año ^(cita)	Diseño	Contexto	Factor ergonómico principal	Eje temático ¹	Aporte central
Lin 2020 ⁽¹⁷⁾	Transversal	Escuelas públicas	Ruido, clima térmico, iluminación y ventilación	Calidad del aire, ventilación y temperatura ambiente	Asociación entre condiciones ambientales deficientes y síntomas respiratorios, vocales y malestar físico.
Patjas 2021 ⁽¹⁸⁾	Longitudinal	Comparación aula–hogar	Ruido y calidad del aire	Organización del trabajo y carga vocal / enseñanza remota	Reducción de síntomas vocales durante enseñanza remota vs. aula presencial.
Remacle 2021 ⁽²¹⁾	Experimental	Realidad virtual	Ruido ambiental simulado	Entornos híbridos, simulación y nuevas tecnologías	Adaptaciones vocales en contextos virtuales comparables a escenarios reales de enseñanza.
Remacle 2021 ⁽¹²⁾	Longitudinal	Docentes en ejercicio	Ruido, acústica, temperatura y humedad	Organización del trabajo y carga vocal	Factores asociados a sobrecarga vocal y riesgo de fonotrauma.
Tomek 2023 ⁽²⁰⁾	Transversal	Escuelas	Ruido y estrés	Factores biomecánicos y psicosociales	Relación entre sensibilidad al ruido, fatiga vocal y agotamiento, y entorno escolar.

¹Cinco ejes temáticos: ruido ambiental y acústica del aula; calidad del aire y confort térmico; organización del trabajo y carga vocal; factores biomecánicos y psicosociales; y escenarios de enseñanza remota o apoyada por simulación.

Ruido ambiental y acústica del aula

El ruido de fondo emerge de manera consistente como el factor ergonómico más frecuentemente asociado con mayor demanda vocal en docentes. En la literatura revisada, sus fuentes principales incluyen el comportamiento estudiantil, el tráfico exterior, la reverberación y otros sonidos del entorno escolar^(8,10,16). Cuando el aula presenta niveles de ruido elevados, el profesorado tiende a elevar la intensidad de la voz y a sostener un mayor esfuerzo fonatorio para asegurar la inteligibilidad del mensaje.

La acústica del aula amplifica este problema. Espacios con baja absorción sonora, mala inteligibilidad y exceso de reverberación dificultan la comunicación oral y obligan al docente a compensar de manera vocal las limitaciones del ambiente^(10,11). En este sentido, el confort acústico no solo influye en la enseñanza y el aprendizaje, sino también en la preservación de la voz como herramienta de trabajo.

Desde una perspectiva funcional, la exposición crónica a ruido y mala acústica puede traducirse en fatiga vocal, inestabilidad acústica, sensación de esfuerzo y peor bienestar comunicativo. La evidencia disponible sugiere que estos factores no son accesorios, sino componentes centrales del riesgo vocal ocupacional docente.

Calidad del aire, ventilación y temperatura ambiente

Además del componente acústico, autores como Lin et al. han señalado la influencia de la calidad del aire interior, la ventilación, la temperatura y la humedad

sobre la salud vocal y general del profesorado⁽¹⁷⁾. Ambientes secos, escasamente ventilados o térmicamente incómodos pueden contribuir a irritación de la vía aérea superior, sequedad mucosa, disconfort respiratorio y percepción de mayor esfuerzo al hablar.

Estos factores suelen coexistir con otras condiciones del aula, como ruido y alta densidad de estudiantes, configurando una exposición ambiental acumulativa. Por ello, la evaluación del entorno escolar no debiera restringirse al componente acústico, sino considerar de manera integrada la calidad del aire, la ventilación y el confort térmico como dimensiones relevantes para la prevención de síntomas vocales.

Organización del trabajo y carga vocal

La organización del trabajo docente constituye otro eje importante de la literatura. El número de estudiantes, la duración de las clases, la distribución horaria, el nivel de enseñanza, la continuidad del uso vocal y la ausencia de pausas pueden incrementar significativamente la carga fonatoria diaria^(12,13). En contextos con jornadas extensas o escasa recuperación vocal, es esperable que aumenten la fatiga, la percepción de esfuerzo y la aparición de síntomas compatibles con disfonía ocupacional.

En la docencia remota, estas demandas adoptan formas particulares. El uso prolongado de dispositivos, la necesidad de compensar deficiencias de audio, el habla continua frente a una pantalla y la limitada retroalimentación auditiva o visual pueden generar un tipo específico de sobrecarga vocal. Algunos estudios incluso muestran que la docencia a distancia puede reducir síntomas cuando mejora la acústica y disminuye el ruido del entorno, mientras que otros reportan empeoramiento vinculado a sobreuso vocal y fatiga tecnológica^(13,18,19).

Factores biomecánicos y psicosociales

La literatura también reconoce que la voz docente está influida por factores biomecánicos, como postura, alineación corporal y tensión muscular. Una postura ineficiente puede comprometer la respiración, la coordinación fonorrespiratoria y la economía del esfuerzo vocal, especialmente en tareas de enseñanza prolongada o en contextos físicamente exigentes^(6,14).

A ello se suman factores psicosociales, particularmente el estrés laboral, la presión institucional y la fatiga mental. Tales variables pueden aumentar la tensión muscular, modificar el comportamiento vocal y reducir la tolerancia al esfuerzo sostenido. En este marco, la salud vocal docente debe entenderse no solo como una cuestión laríngea o técnica, sino como un fenómeno biopsicosocial profundamente condicionado por el trabajo⁽²⁰⁾.

Entornos híbridos, simulación y nuevas tecnologías

Los cambios recientes en las modalidades de enseñanza han abierto nuevas líneas de análisis. La enseñanza remota e híbrida ha mostrado que algunas demandas ambientales tradicionales del aula pueden modificarse o desplazarse hacia otros problemas, como la baja calidad del audio, la falta de pausas, la intensidad de la interacción virtual y el aumento del tiempo de habla continua. Estos escenarios invitan a ampliar la noción de ergonomía vocal más allá del aula física.

Asimismo, el uso de simulación y realidad virtual ha sido explorado como una alternativa para entrenar habilidades vocales docentes en entornos controlados. Este tipo de herramientas permite replicar restricciones comunicativas del aula, como ruido de fondo o inquietud de estudiantes, y podría constituir un recurso útil para formación preventiva y rehabilitación vocal⁽²¹⁾.

Discusión

En conjunto, la literatura revisada muestra que la salud vocal del profesorado está determinada por la interacción de múltiples factores del entorno físico, las condiciones organizacionales del trabajo y variables individuales o psicosociales. Estas dimensiones no actúan de manera aislada, sino que coexisten y se potencian entre sí, configurando escenarios de mayor o menor riesgo vocal según las características específicas del contexto laboral. Por ejemplo, un aula con altos niveles de ruido y condiciones acústicas deficientes puede incrementar la demanda fonatoria, efecto que se ve amplificado en presencia de mala ventilación, estrés laboral o ausencia de pausas durante la jornada.

Desde una perspectiva conceptual, estos hallazgos son consistentes con el modelo de ergonomía vocal propuesto por Vilkman⁽⁵⁾, el cual plantea que los trastornos de la voz en profesionales emergen del desajuste entre las demandas del entorno y las capacidades del individuo. En este sentido, la evidencia disponible respalda la necesidad de comprender la voz docente como una herramienta de trabajo cuyo rendimiento depende de la interacción dinámica entre factores ambientales, organizacionales y personales.

Esta interpretación también es coherente con revisiones previas centradas en los trastornos vocales en docentes. Martins et al.⁽²²⁾ analizaron estudios publicados entre 1997 y 2013 y señalaron que los problemas vocales en el profesorado presentan alta prevalencia, metodologías de estudio heterogéneas y consecuencias relevantes sobre el desempeño profesional. Asimismo, destacaron que gran parte de la evidencia disponible se ha basado en cuestionarios y autorreportes, mientras que una proporción menor de estudios ha incorporado evaluaciones vocales o videolaringoscópicas para establecer diagnósticos más precisos. Este antecedente refuerza la necesidad de avanzar desde aproximaciones centradas exclusivamente en síntomas individuales hacia modelos más integrales que consideren condiciones laborales, ambientales y ergonómicas asociadas al uso profesional de la voz.

En relación con el entorno físico, el ruido ambiental y la acústica del aula se consolidan como determinantes estructurales de la carga vocal. Diversos estudios han demostrado que estas condiciones obligan a los docentes a adoptar estrategias compensatorias sostenidas, como el aumento de la intensidad vocal, lo que se asocia con mayor esfuerzo fonatorio y fatiga vocal^(8,10). De manera complementaria, las condiciones de calidad del aire y confort térmico parecen actuar como factores moduladores del rendimiento vocal, afectando la tolerancia al uso prolongado de la voz a través de su impacto en la vía aérea superior⁽¹⁷⁾.

En el ámbito organizacional, la evidencia sugiere que la carga vocal no depende únicamente de la cantidad de uso de la voz, sino también de la estructura de la jornada laboral y de las oportunidades de recuperación. La continuidad de la demanda comunicativa, la ausencia de pausas y las condiciones específicas de trabajo emergen como elementos críticos en la aparición de fatiga vocal^(13,18). En este contexto, la docencia remota ha mostrado resultados heterogéneos, lo que refuerza la idea de que el riesgo vocal está determinado por las condiciones de trabajo más que por el formato de enseñanza en sí mismo.

Asimismo, los factores biomecánicos y psicosociales desempeñan un rol relevante en la eficiencia del uso vocal. La postura, la tensión muscular y el estrés laboral no solo influyen en la producción de la voz, sino también en la capacidad del docente para adaptarse a las demandas del entorno, lo que sugiere que la fatiga vocal debe entenderse como un fenómeno multifactorial que integra dimensiones físicas y emocionales^(14,20).

Desde una perspectiva educativa, los hallazgos de esta revisión tienen implicaciones que trascienden el ámbito de la salud ocupacional, posicionando la voz docente como un componente fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje. La calidad de la comunicación oral en el aula influye directamente en la comprensión, la atención y la participación de los estudiantes, lo que sugiere que las condiciones ergonómicas del entorno pueden impactar indirectamente en los resultados educativos^(7,10).

En este sentido, factores como el ruido ambiental y la acústica del aula no deben ser considerados únicamente como variables de confort, sino como elementos estructurales del proceso pedagógico. La evidencia muestra que ambientes acústicamente desfavorables reducen la inteligibilidad del habla y dificultan la interacción docente-estudiante, afectando la efectividad de las estrategias didácticas y el aprendizaje^(7,9).

Asimismo, la organización del trabajo docente y la carga vocal se vinculan con condiciones que pueden influir en la calidad de la enseñanza. Jornadas extensas, ausencia de pausas y sobrecarga laboral no solo incrementan el riesgo de disfonía, sino que también pueden afectar la claridad, consistencia y eficacia de la comunicación pedagógica^(13,21). Desde esta perspectiva, la salud vocal docente se configura como un recurso pedagógico que requiere ser protegido y promovido dentro de los sistemas educativos.

Estos antecedentes sugieren la necesidad de avanzar hacia políticas educativas que incorporen la ergonomía vocal como parte de la gestión institucional. Esto implica no solo mejorar las condiciones físicas del aula, sino también integrar la formación en uso vocal profesional en la formación inicial docente y promover condiciones laborales que favorezcan la recuperación vocal^(5,8).

En contextos latinoamericanos, donde las condiciones de infraestructura y carga laboral pueden ser especialmente desafiantes, estas medidas adquieren mayor relevancia. La incorporación de criterios ergonómicos en el diseño de espacios educativos, junto con políticas de prevención y promoción de la salud vocal, podría contribuir no solo a reducir la prevalencia de trastornos vocales, sino también a fortalecer la calidad de la enseñanza y el desempeño docente⁽³⁾.

Un aporte relevante de esta revisión es integrar evidencia tradicionalmente fragmentada, ofreciendo una comprensión más holística del riesgo vocal en docentes. En este marco, los resultados sugieren que las intervenciones centradas exclusivamente en la higiene vocal individual son insuficientes cuando no se abordan las condiciones ergonómicas del entorno laboral. Por el contrario, una perspectiva de ergonomía vocal aplicada permite orientar estrategias preventivas más integrales, que incluyan mejoras en la infraestructura acústica, la calidad del aire, la organización del trabajo y la promoción de pausas vocales.

No obstante, la literatura disponible presenta limitaciones importantes. Predominan estudios observacionales y transversales, con alta heterogeneidad metodológica en términos de instrumentos y desenlaces, lo que dificulta establecer relaciones causales y comparar resultados entre contextos. Además, aún son escasos los estudios que integran simultáneamente múltiples dimensiones ergonómicas en modelos analíticos complejos.

En este escenario, la prevención de la disfonía ocupacional requiere avanzar hacia enfoques integrales que incorporen la ergonomía vocal como componente central de la salud ocupacional docente, promoviendo intervenciones interdisciplinarias orientadas tanto al entorno físico como a la organización del trabajo.

Conclusiones

La literatura revisada indica que la salud vocal en docentes está estrechamente relacionada con múltiples factores ergonómicos del entorno y de la organización del trabajo, especialmente el ruido ambiental, la acústica del aula, la calidad del aire, el confort térmico, la carga vocal y ciertas variables biomecánicas y psicosociales. En consecuencia, la prevención de los trastornos de la voz en el profesorado requiere una perspectiva integral de ergonomía ocupacional que combine acciones sobre el ambiente escolar, la organización del trabajo y el cuidado del uso vocal profesional. Futuras investigaciones deberían avanzar hacia diseños longitudinales y modelos multivariados que permitan comprender mejor la interacción entre estas condiciones y orientar intervenciones preventivas más eficaces.

Financiación

Este trabajo no recibió financiamiento de organismos públicos ni privados para su realización.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no hubo conflicto de intereses en la realización del presente trabajo.

Bibliografía

1. Rojas D, Palacios SY, Piraján MI, Acosta JC. Factores de riesgo asociados a la disfonía funcional en docentes activos del colegio Luis López de Mesa de Bahía Solano (Chocó). *Agustiniana Revista Académica*. 2021;14:64-72. <https://revistas.uniagustiniana.edu.co/index.php/agustiniana/article/view/103>
2. Devadas U, Bellur R, Maruthy S. Prevalence and risk factors of voice problems among primary school teachers in India. *J Voice*. 2017;31:117.e1-117.e10. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.03.006>
3. de Mello M, Cantor L, Ferreira L. Overview of three Latin American countries in voice problems related to working conditions. *CoDAS*. 2021;33(5):1-5. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20202020304>
4. Córdova P, Quinde A. Factores de riesgo de disfonía ocupacional y acciones para su prevención en docentes universitarios. *MQRInvestigar*. 2023;7(3):2359-2380. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.2359-2380>
5. Vilkman E. Occupational safety and health aspects of voice and speech professions. *Folia Phoniatr Logop*. 2004;56(4):220-253. <https://doi.org/10.1159/000078344>
6. Rantala L, Sala E, Kankare E. Teachers' working postures and their effect on the voice. *Folia Phoniatr Logop*. 2018;70:24-36. <https://doi.org/10.1159/000487593>
7. Murgia S, Webster J, Cantor L, Bottalico P. Systematic review of literature on speech intelligibility and classroom acoustic in elementary schools. *Lang Speech Hear Serv Sch*. 2023;54:322-335. https://doi.org/10.1044/2022_LSHSS-21-00181
8. Cantor L, Burdof A. Effects of noise and acoustics in schools on vocal health in teachers. *Noise Health*. 2015;17(74):17-22. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25599754/>
9. Nusseck M, Immerz A, Richter B, Traser L. Vocal behavior of teachers reading with raised voice in a noisy environment. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(15):8929. <https://doi.org/10.3390/ijerph19158929>
10. Mealing K, Maggs L, Buchholz J. The effects of classroom acoustic conditions on teachers' health and well-being: a scoping review. *J Speech Lang Hear Res*. 2024;67:346-367. https://doi.org/10.1044/2023_JSLHR-23-00256

- 11.** Levandoski G, Zannin P. Quality of life and acoustic comfort in educational environments of Curitiba, Brazil. *J Voice*. 2022;36(3):436.e9-436.e16. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.05.030>
- 12.** Remacle A, Lefèvre N. Which teachers are most at risk for voice disorders? Individual factors predicting vocal acoustic parameters monitored in situ during a workweek. *Int Arch Occup Environ Health*. 2021;94(6):1271-1285. <https://doi.org/10.1007/s00420-021-01681-3>
- 13.** Calvache C, Rincón M, Cantor L. Work-related vocal challenges of online teaching: a study of female college professors. *J Voice*. 2025;39(5):1410.e1-1410.e7. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2023.04.011>
- 14.** Cardoso R, Lumini J, Meneses R. Associations between posture, voice, and dysphonia: a systematic review. *J Voice*. 2019;33:124.e1-124.e12. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.08.030>
- 15.** Ministerio de Educación Pública. Decreto 548: aprueba normas para la planta física de los locales educacionales que establecen las exigencias mínimas que deben cumplir los establecimientos reconocidos como cooperadores de la función educacional del estado [Internet]. 1988 Nov 9. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=14166>
- 16.** Cheung L, Tong Y, Paul A, Seyed S. Teachers' perception of urban noise in the classroom: case study in Mukah, Sarawak. *Int J Integr Eng*. 2024;16(4):64-71. <https://doi.org/10.30880/ijie.2024.16.04.009>
- 17.** Lin S, Lipton E, Lu Y, Kielb C. Are classroom thermal conditions, lighting, and acoustics related to teacher health symptoms? *Indoor Air*. 2020;30:544-552. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/ina.12640>
- 18.** Patjas M, Vertanen-Greis H, Pietarinen P, Geneid A. Voice symptoms in teachers during distance teaching: a survey during the COVID-19 pandemic in Finland. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2021;278(11):4383-4390. <https://doi.org/10.1007/s00405-021-06960-w>
- 19.** Alkhunaizi AA, Bukhari M, Almohizea M, Malki KH, Mesallam TA. Voice problems among school teachers employing the tele-teaching modality. *J Voice*. 2025;39(1):132-146. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2022.06.028>
- 20.** Tomek R, Urhahne D. Testing a model of noise-related stress in school teachers. *Teach Teach Educ*. 2023;121:103933. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103933>
- 21.** Remacle A, Bouchard S, Etienne A, Rivard M, Morsomme D. A virtual classroom can elicit teacher's speech characteristics: evidence from acoustic measurements during in vivo and in virtuo lessons, compared to a free speech control situation. *Virtual Reality*. 2021;25:935-944. <https://doi.org/10.1007/s10055-020-00491-1>
- 22.** Martins RHG, Pereira ERBN, Hidalgo CB, Tavares ELM. Voice disorders in teachers: a review. *J Voice*. 2014;28(6):716-724. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.02.008>