

Pérdida auditiva en maestros de Primaria. Revisión sistemática

Óscar Ávila Morales

SAERA. School of Advanced Education Research and Accreditation

RESUMEN

El objetivo de este estudio es conocer el estado actual de las investigaciones sobre hipoacusia y pérdida auditiva en los maestros de primaria, y específicamente conocer si esta pérdida auditiva profesional, generalmente causada por el ruido en las aulas, es similar a otras pérdidas auditivas profesionales, teniendo en cuenta las características del entorno en el que los docentes desarrollan su trabajo. Para ello se lleva a cabo una revisión sistemática de la literatura mediante el estudio de artículos e investigaciones, obtenidos a partir de búsquedas en la base de datos Science Direct, bajo determinados criterios como la limitación temporal a los artículos publicados en el periodo entre 2015 y 2024, entre otras. Los resultados obtenidos muestran que los estudios sobre la hipoacusia o pérdida auditiva de los docentes de primaria son escasos y fundamentalmente abordan los problemas de la voz y no tanto de la capacidad auditiva, pese a que las condiciones o factores que influyen en el desarrollo y prevalencia de dichos problemas con la voz, también se encuentran presentes en el desarrollo de la hipoacusia. No obstante, si se tienen en cuenta los problemas de la voz, los docentes de primaria y los docentes en general, muestran una mayor prevalencia que otras profesiones. Además, influyen otros factores que justifican más diferencias, como las características fisiológicas, que suponen diferencias entre mujeres y hombres en el desarrollo de enfermedades de la voz.

Palabras clave: *hipoacusia, problemas de voz, docentes, primaria, prevalencia, prevención de riesgos.*

ABSTRACT

The aim of this study is to find out the current state of research on hearing loss and hearing impairment in primary school teachers, and specifically to find out whether this occupational hearing loss, generally caused by noise in the classroom, is similar to other occupational hearing losses, taking into account the characteristics of the environment in which teachers carry out their work. To this end, a systematic review of the literature was carried out by studying articles and research, obtained from searches in the Science Direct database, under certain criteria such as the temporal limitation to articles published in the period between 2015 and 2024, among others. The results obtained show that studies on hearing impairment or hearing loss in primary school teachers are scarce and mainly deal with voice problems and not so much with hearing ability, despite the fact that the conditions or factors that influence the development and prevalence of such problems with the voice are also present in the development of hearing impairment. However, when voice problems are taken into account, primary school teachers and teachers in general show a higher prevalence than other professions. In addition, there are other factors that account for further differences, such as physiological characteristics, which lead to differences between women and men in the development of voice disorders.

Palabras clave: *hearing loss, voice problems, teachers, primary school, prevalence, risk prevention.*

INTRODUCCIÓN

La docencia es una profesión en la que resulta necesario tratar con personas, lo cual implica una adaptación constante a entornos cambiantes. Los riesgos laborales que afectan a este sector pueden ser variados y entre ellos, las enfermedades profesionales causadas por agentes físicos, son las que tienen un mayor peso (Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones, 2023).

De acuerdo con las estadísticas publicadas a finales de 2023 por la Secretaría de Estado de Seguridad Social, el 51,94% de los partes comunicados por los docentes entre enero y diciembre de 2023, que implicaron la baja laboral del docente, tuvieron como causa de los mismos los “agentes físicos”, y en concreto, las bajas se refieren a los problemas de salud derivados de los “Nódulos de las cuerdas vocales a causa de los esfuerzos sostenidos de la voz por motivos profesionales”, tal y como se refleja en la tabla recogida en el anexo 1 del presente documento.

Estudios como el elaborado por Sachová y otros. (2009), pusieron de manifiesto que los profesores pertenecientes a una especialidad con alta exposición al ruido tenían el doble de pérdidas auditivas que aquellos pertenecientes a una especialidad caracterizada por un nivel de ruido más bajo.

La exposición al ruido no ha sido considerada hasta fechas recientes como un riesgo importante. De hecho, se consideraba más un riesgo insignificante pese a que puede ser el origen de otros problemas crónicos como, por ejemplo, los relativos a la afonía (Sala y otros. 2013), trastornos crónicos de la voz, el aumento del nivel de

estrés como resultado del aumento del nivel de ruido, etc. (Tomek y Urhahne, 2022).

La evaluación de la exposición al ruido de los profesores en las escuelas de Primaria, fue estudiada por Augustyńska y otros. (2010) concluyó que más del 50% de los profesores encuestados en su investigación, consideraban el ruido como molesto y en torno al 40%, como muy molesto o insoportable, lo que hace que se desencadenaran quejas relacionadas con el aumento de la tensión psíquica y emocional, la irritación, las dificultades de concentración, la ronquera, etc. No obstante, uno de los resultados que guardan mayor relación con el objetivo marcado en el presente trabajo es el hecho de que detectaron niveles de ruido en los pasillos, que oscilaban entre los 80 y 85 dB, medidos en pasillos, durante las pausas y en los pabellones deportivos, y que daban lugar a la aparición de daños auditivos a los profesores de educación física y a las personas hipersensibles al ruido. Por tanto, los niveles de ruido registrados afectan tanto a los profesores, como a los alumnos (Augustyńska y otros, 2010).

Necesidad del Estudio

Desde una perspectiva académica, no existe una importante producción científica que haya analizado los riesgos laborales en el sector de la educación, menos aún entre profesores de Primaria, y específicamente los asociados al ruido o la pérdida auditiva.

La mayor atención de los investigadores se ha centrado en los problemas que generan la mayor cantidad de las bajas en España, esto es, los problemas de afonía, mientras que otros problemas, como los relativos a la hipoacusia, sorderas o problemas auditivos, apenas han sido tratados.

Solo algunos estudios analizan la exposición al ruido y a las vibraciones. Santos, Redel-Macías y González (2023) han analizado el riesgo de exposición al ruido y a las vibraciones, en este caso en las aulas de Formación Profesional, más concretamente, en las aulas de los talleres de chapa.

En décadas anteriores, estudios como los publicados por Hodgson (1999), Koszarny (1992), Ibrahim y Richard (2000) o Boman y Enmarker (2004), estudiaron la contaminación acústica en las escuelas.

Shield y Dockrell (2008) estudiaron la exposición al ruido externo y del aula en niños de 7 a 11 años, concluyendo que existe un efecto negativo significativo en el rendimiento, y más significativo respecto de los alumnos de más edad.

Astolfi y Pellerey (2008) evaluaron la calidad acústica del aula de la escuela pública y hallaron que el ruido procedente del interior de los edificios escolares tiene un gran impacto en la calidad acústica.

Como se comprueba en esta breve revisión de la investigación académica, no se detecta que la pérdida auditiva de los maestros, y en concreto de los maestros de Primaria, haya sido objeto de una profunda revisión.

Es por ello por lo que el presente trabajo tiene como objetivo realizar una revisión sistemática de la literatura que contribuya a mejorar el conocimiento sobre los problemas de los profesores de Primaria en relación con las pérdidas auditivas que pueden sufrir en las aulas.

MARCO TEÓRICO

Definición de conceptos

En este apartado se incluyen las definiciones de algunos de los conceptos clave que serán utilizados a lo largo de la investigación.

Ruido: “vibración acústica aleatoria que produce una sensación auditiva desagradable o molesta. Los ruidos producen variaciones de presión de escasa amplitud, por lo general inferiores a un bar” (Nottet, y otros, 2010, p. 2).

Tipos de ruido: “los ruidos continuos, como los ruidos fluctuantes y estables, según si sus variaciones de intensidad son superiores o inferiores a 2 dB; los ruidos intermitentes, de duración generalmente superior a un segundo; los ruidos impulsivos, de duración inferior a un segundo” (Nottet y otros, 2010, p.3).

La hipoacusia como enfermedad profesional

En los últimos años se ha extendido el uso de la expresión “voz ocupacional” para referirse a aquellas personas para las cuales la voz resulta ser un elemento imprescindible de su desarrollo profesional. Dentro de este grupo profesional se encuentran los teleoperadores, los actores, cantantes, oradores, y por supuesto, los profesores (Morawska y Niebudek-Bogusz, 2017).

Para la Organización Internacional del Trabajo los docentes son uno de los grupos profesionales que presentan un mayor nivel de riesgo de padecer enfermedades profesionales relacionadas con la voz (Behlau y otros, 2012).

De acuerdo con el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el

sistema de la Seguridad Social y se establecen los criterios para su notificación y registro¹, las afecciones sobre las cuerdas vocales se encuentran entre las enfermedades profesionales reconocidas en el citado decreto como propias de los profesores. De la misma forma, aunque no aparecen asignadas a una profesión específica, otras de las enfermedades son la “Hipoacusia o sordera provocada por el ruido”, a la que pertenece la “sordera profesional de tipo neurosensorial, con frecuencias de 3 a 6 KHz, bilateral, simétrica e irreversible”, realizado por personas que se encuentran expuestas a ruidos continuos cuyo nivel sonoro diario equivalente es igual o superior a los 80dB, algo que se produce en trabajos como los de calderería, salas de recreación (discotecas, etc.), en imprentas rotativas, o en la instalación de equipo de sonido, entre otros. Pero no se recoge la docencia como una de las profesiones con riesgo de sufrir hipoacusia o sordera provocada por el ruido.

Hipoacusia. Factores asociados a la pérdida de capacidad auditiva

La sordera neurosensorial se define como la “pérdida de la capacidad auditiva inducida por ruido (...) generada tras la exposición prolongada del sistema auditivo, de forma continua o intermitente, a un entorno ruidoso” (Castellanos y otros, 2021, p. 396).

Se considera hipoacusia cuando el promedio tonal puro auditivo se encuentra por encima de los 20 decibeles (dB9 para cada uno de los oídos, en las frecuencias de 0,5; 1; 2; 4 KHz. La pérdida de audición se puede clasificar en diferentes niveles de severidad, que van desde el nivel leve (entre 26 y 40 dB); el nivel moderado (entre 41 y 60 dB), el nivel

severo (entre 61 y 80 dB), y el nivel profundo (con 81 dB o más) (Mackenzie y Smith, 2009).

En la actualidad la Organización Mundial de la Salud utiliza la clasificación de *Global Burden of Diseases* (GBD) que define la pérdida de audición leve ya sea en niños, o en adultos, en el intervalo entre los 20 y los 34,9 DB HL.

La lesión en el oído provocada o inducida por la exposición al ruido (DAIR) provoca un daño directo sobre las células que da lugar a una hipoacusia sensorial que resulta ser irreversible. En este caso, el ruido ha actuado como un contaminante ambiental, algo que por otra parte, lo convierte en el contaminante ambiental más frecuente en los lugares de trabajo. De hecho, la Organización Mundial de la Salud establece que en todo el mundo hay más de 466 millones de personas con pérdida auditiva, de las que una parte importante se debe a la exposición al ruido. Y además, se prevé que para el año 2050 el 25% de la población mundial presente alteraciones en el sistema auditivo y en la capacidad de audición como resultado de esta exposición al ruido, de forma que 430 millones de personas pueden llegar a necesitar rehabilitación o prótesis auditivas (OMS, 2021).

Respecto a los efectos de la hipoacusia, en el año 2021 se constató la pérdida de audición relacionada con la edad y otras causas en 44,5 millones de personas, siendo ésta la cuarta causa de años vividos con discapacidad en el caso de las enfermedades no transmisibles. Respecto a la prevalencia, los datos recogidos en el anexo 2 del presente documento muestran una prevalencia similar

¹ BOE núm. 302, de 19 de diciembre de 2006.

entre hombres y mujeres, en el año 2021, y una prevalencia ligeramente superior en el caso de los hombres si se tiene en cuenta el periodo comprendido entre los años 2010 y 2021.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, Ginebra, Suiza) especificó el límite de tolerancia de 65 dB. Ya sea directa o indirectamente, exceder ese límite de tolerancia es responsable del 11% de todos los accidentes laborales. Así, la hipoacusia relacionada con el ruido ocupa el tercer lugar en términos de enfermedades profesionales (Bartosínska y Ejsmont, 2002; Babish, 2005) y, según la Organización Mundial de la Salud, también ocupa el tercer lugar entre las enfermedades que implican años vividos con discapacidad (YLD) detrás de la depresión. y lesiones no intencionales (Díaz, 2016).

Respecto a los factores asociados a esta pérdida de audición, Pablo (1996) considera que el ruido es el desencadenante más habitual de la enfermedad, algo que se hace más evidente en los países industrializados. Se ha estimado que entre el 17% y el 22% de la población de la Unión Europea (aproximadamente 80 millones de personas) padece niveles sonoros superiores a 65 dB (Sanz, 2013). No obstante, las causas de la hipoacusia son la herencia genética, la enfermedad congénita, la sindrómica, la infecciones, los ototóxicos, la presbiacusia y, el ruido (Díaz y otros, 2016).

En España la hipoacusia afecta al 11% de las personas y esta cifra asciende hasta el 38,1% cuando se trata de personas mayores de 74 años (Serra, 2020).

Además del ruido otros factores pueden desencadenar la hipoacusia, como es el caso de la posición relativa a la fuente sonora y la distancia, el ambiente laboral, las

enfermedades, o la osteoesclerosis, entre otros. Otros estudios consideran que existen factores personales que pueden aumentar el riesgo.

Barrero y otros (2020) analizaron varios parámetros a partir de una muestra de 1.481 trabajadores, llegando a la conclusión de que el factor menos relevante es la existencia de antecedentes familiares de sordera, seguido del factor género, que se inclina considerablemente hacia una mejor audición para las mujeres, y el más destacado de todos, el factor edad.

Otro de los aspectos a tener en cuenta es la afectación o la generación de otras enfermedades como resultado de padecer hipoacusia. Dependiendo de la gravedad, las frecuencias afectadas y la etapa de vida en que se manifiesta, la hipoacusia puede causar un daño profundo al desarrollo del habla, el lenguaje y las habilidades cognitivas, algo que se agrava en el caso de que afecte a las personas en la infancia (Van Vliet, 2005).

Hipoacusia en docentes. Factores asociados a la pérdida de capacidad auditiva

A pesar de los datos aportados y el vasto estudio realizado por la OMS, el estudio de la pérdida de audición ocupacional inducida por el ruido se orienta más hacia otras profesiones distintas a la docencia, y cuando se centra en el contexto docente lo hace más desde la perspectiva de los alumnos (Martins y otros, 2007).

El ruido excesivo en las escuelas es una de las quejas de los profesores a pesar de que en algunos casos las escuelas se construyen bajo determinadas consideraciones o cumpliendo ciertos requisitos sobre el aislamiento acústico, la incidencia del ruido interior y

exterior permanece (Fiorini y Matos, 2009; Campos y Delgado, 2014).

El Instituto Nacional Estadounidense de Normalización recomienda que el ruido en un aula desocupada no debe superar los 35 dB (A), y la diferencia entre la voz del profesor y el ruido de fondo debe ser superior a 15 dB para los oídos de los niños (American National Standard Institute ANSI/ASA, 2022).

Si bien el ruido es el causante de manera general en las personas, de la perturbación del trabajo, el descanso y el sueño, y de otros efectos físicos como la tensión muscular y el aumento de la presión arterial (Lopes y otros, 2018), en el caso de los profesores y de los entornos educativos, además, puede provocar fatiga, estrés, dolor de cabeza, ansiedad. Una exposición intensa al ruido puede generar trastornos auditivos temporales o permanentes. El desplazamiento temporal del umbral se produce cuando el oído reduce la sensibilidad auditiva durante un breve tiempo pero es capaz de recuperarse por completo al cesar la exposición (Ribeiro y otros, 2020).

Cuando se produce una reducción permanente y gradual de la audición debido a la exposición a niveles elevados de presión sonora, el resultado es la pérdida de audición inducida por ruido (Ribeiro y otros, 2020).

Por otra parte, la exposición al ruido de los profesores no solo puede dar lugar a problemas de hipoacusia, sino también a trastornos en la voz. La relación entre la exposición al ruido y el comportamiento vocal ha sido analizado. El efecto Lombard o Reflejo Lombard es la “modificación reactiva de los movimientos articulatorios

del hablante con la intención de mejorar la comunicación” (Yebra y Vera, 2024, p.3).

METODOLOGÍA

Objeto del estudio

El objetivo de este estudio es conocer el estado actual de las investigaciones sobre hipoacusia y pérdida auditiva en los maestros de primaria.

Concretamente se desea saber si esta pérdida auditiva profesional, generalmente causada por el ruido en las aulas, es similar a otras pérdidas auditivas profesionales, teniendo en cuenta las características del entorno en el que los docentes desarrollan su trabajo.

El medio para lograr el objetivo propuesto es llevar a cabo una revisión sistemática de la literatura sobre estas cuestiones, para lo cual, se plantea la pregunta PECO, siglas que responden a los elementos de estudio o delimitación del estudio, como son la Población (P), la exposición (E), la comparación (C), y el resultado (O).

Dichos elementos se describen a continuación:

- Población (P): profesores de primaria que pueden haber padecido hipoacusia, o se encuentran bajo las circunstancias de padecerla.
- Exposición (E): que desarrollan su actividad en aulas de primaria o de la escuela elemental.
- Comparación (C): con los profesionales de otros sectores, que pueden o no haber padecido hipoacusia.
- Resultado (O): la hipoacusia que sufren los profesores de primaria es similar a otras profesiones y

progresiva a medida que avanza el tiempo.

La pregunta de investigación que se deriva de los elementos descritos es si el profesorado de primaria o de la escuela elemental (P), que se encuentra expuesto a niveles de ruido elevados en las aulas de primaria (E), ¿tiene la misma probabilidad de sufrir hipoacusia o pérdida auditiva (O) que el resto de las profesiones de otros sectores laborales? (C).

Por tanto, reformulando el objetivo, se puede definir de la siguiente forma: comprobar si la probabilidad de sufrir hipoacusia o pérdida auditiva en los profesores de primaria es diferente de la de otros profesionales de otros sectores.

Para dar cumplimiento a este objetivo se definen las siguientes hipótesis de trabajo, que permitirán en función de su aceptación o refutación, avanzar en el conocimiento de los riesgos laborales entre los profesores de primaria.

Las hipótesis formuladas son las siguientes:

H₁: ¿La hipoacusia asociada al ruido en este grupo es similar a la de otros sectores laborales?

H₂: ¿La hipoacusia es progresiva a lo largo de los años?

El primer paso para dar cumplimiento al objetivo propuesto es realizar la revisión bibliográfica de aquellos estudios e investigaciones que previamente han analizado esta cuestión.

La realización de esta revisión bibliográfica se ha llevado a cabo teniendo en cuenta lo indicado por Gómez y otros (2014), de tal manera que los trabajos seleccionados

deberán ser estudios que haya sido revisados por expertos.

Para ello se ha llevado a cabo la búsqueda de información, en concreto de esos artículos e investigaciones, mediante búsquedas en la base de datos Science Direct, bajo determinados criterios de inclusión y exclusión, que se describen a continuación.

Criterios de inclusión

Las palabras clave empleadas para realizar las búsquedas son:

- En español: hipoacusia, profesor, docente, escuela primaria, pérdida auditiva, enfermedad laboral.
- En inglés: hearing loss, teacher, elementary school, primary school, acoustical measurements, hyperacusis, occupational disease.

Las búsquedas, por tanto, se han realizado en español e inglés y utilizando operadores booleanos, que dan lugar a las siguientes ecuaciones de búsqueda:

Ecuación 1: *hearing loss AND teacher AND acoustical measurements AND occupational disease AND elementary school OR primary school*

Ecuación 2: *hyperacusis AND teacher AND acoustical measurements AND occupational disease AND elementary school OR primary school*

Se han incluido las publicaciones cuya fecha de publicación se encuentran entre los años 2015 y 2024.

Se han incluido los análisis y meta-análisis, además de las revisiones de literatura.

Criterios de exclusión

Para delimitar las búsquedas y lograr que el resultado se ajustara:

- Se han descartado las intervenciones cuyo objetivo fuera evaluar el éxito de medidas de prevención.
- Se eliminan los artículos e investigaciones que centran su análisis en la pérdida auditiva de los niños.
- Se descartan los artículos que evalúan la pérdida auditiva no producida por el ruido en las aulas, y debida a otros factores desencadenantes como los factores genéticos, infecciones, etc.
- Se han descartado los capítulos de libros.

Procedimiento

Una vez obtenidos los artículos e investigaciones a partir de la aplicación de los criterios de búsqueda (inclusión y exclusión), se ha procedido a realizar la lectura del resumen y *abstract* de los mismos para descartar aquellos que no se ajusten a los criterios y objetivos marcados.

Por tanto, se descartan algunos de los artículos cuyos resultados, metodología u objetivos, no aportan contenidos o solución al problema planteado en el presente trabajo.

Finalmente, se obtienen 12 artículos considerados como relevantes para su estudio. El diagrama de flujo de las fases de la revisión sistemática se muestra a continuación:

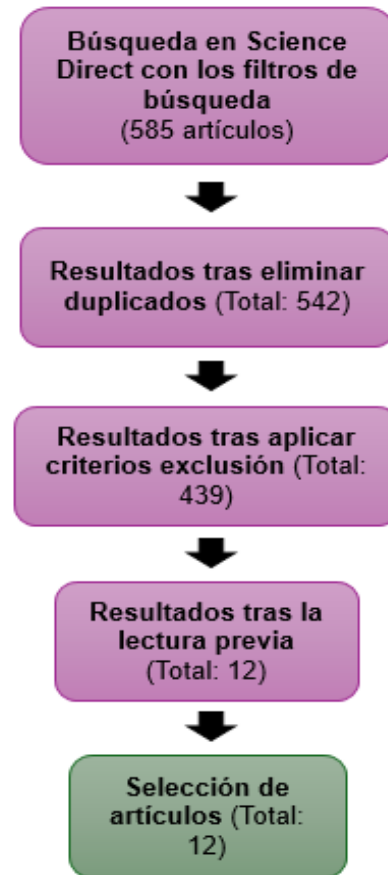


Figura 1. Flujograma PRISMA

Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS

Los resultados de la lectura crítica de las investigaciones seleccionadas se muestran en este apartado. En primer lugar, se realizará un estudio de las características de los artículos (12), y posteriormente, del contenido de los mismos.

Uno de los pasos más importantes de las revisiones bibliográficas es la organización de la información, para lo cual se han clasificado los artículos y documentos seleccionados de acuerdo con diferentes

grupos temáticos, por año de publicación, o por revista de publicación.

Los resultados de este análisis se describen a continuación. Atendiendo al año de publicación, el 8,3% de los artículos (1) se publicaron en el año 2015, otro 8,3% en 2016. En el año 2017 se publicó el 25% de los artículos (3). Durante los años 2018 y 2019 no se publicaron artículos dentro del grupo de los seleccionados. El año 2020 es el año de publicación del 16,7% de los artículos (2). El año 2022 fue el más prolífico junto con el año 2017, al registrar el 25% de las publicaciones (3), y finalmente, en los años 2023 y 2024, se publicaron el 8,3% de los artículos, en concreto, un artículo cada año.

Año de publicación	Nº de artículos	Porcentaje
2015	1	8,3%
2016	1	8,3%
2017	3	25,0%
2018		0,0%
2019		0,0%
2020	2	16,7%
2021		0,0%
2022	3	25,0%
2023	1	8,3%
2024	1	8,3%

Fuente: Elaboración propia.

No obstante, para realizar un estudio profundo de los resultados obtenidos se ha optado por aplicar una metodología de análisis consistente en realizar una lectura crítica de los artículos seleccionados. Como resultado se han formado dos apartados de resultados, o tipos de resultados. En el primero de ellos se presentan los mismos a

través de una tabla en la que se detalla la información relativa a la referencia asignada al documento para la ordenación de los resultados expuestos de acuerdo con el año en el cual se ha publicado el artículo; seguido por el autor o los autores de la investigación, el año de publicación, el país en el que se ha realizado el estudio, el idioma en el que ha sido redactado y publicado.

Como último dato se ha añadido a la tabulación de los resultados, la revista de publicación, si bien en este estudio el 100% de los artículos seleccionados fueron publicados en la revista “Journal of Voice”, cuyo índice de impacto o *journal impact Factor* (JCR) es el 1,113, situándose en el Q3 en cuanto a la JCR con mejor cuartil de *Web of Science*, dentro de la categoría “Clinical medicine”, y un SJR de 0,878 en el cuartil Q1 en Scopus en la categoría de “Medicine Nursing Health Professions”.

A continuación, se ha expuesto la información relativa a las aportaciones científicas de cada uno de los artículos, su relación, los patrones de investigación aplicados o de conclusiones obtenidas, así como los hallazgos y su relación, a su vez, con los hallazgos obtenidos en la literatura científica, tanto los consensos como disensos existentes.

En este último bloque se describen los objetivos definidos en cada estudio, las muestras o poblaciones analizadas y que han formado parte de las investigaciones, las características de los participantes, su distribución por géneros, actividad, etc., las variables analizadas, la metodología de análisis o herramientas aplicadas y los resultados obtenidos. La siguiente tabla sintetiza los resultados de las características identificativas de los artículos:

Tabla 2.

Características identificativas de los artículos seleccionados

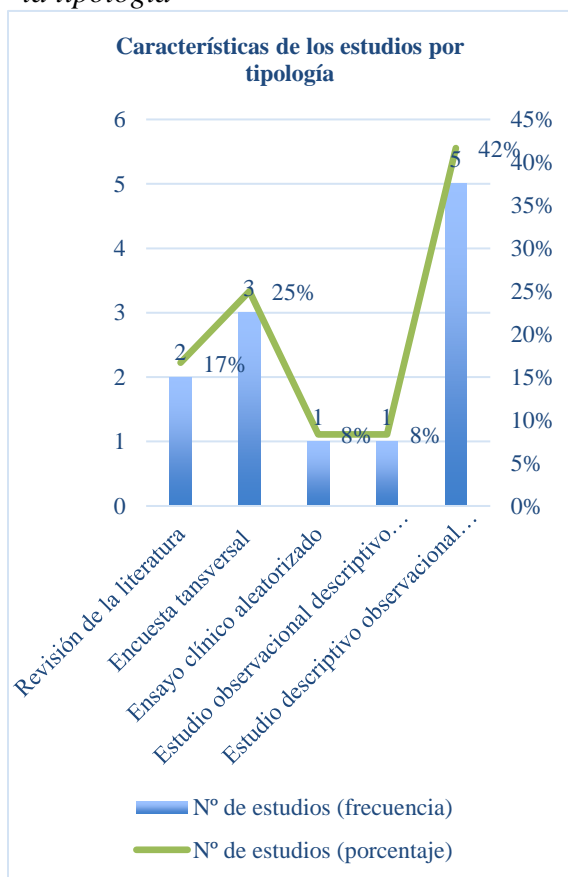
Nº	Ref. Autores	Año	País	Idioma	Tipo de estudio y objetivo
1	Martins RH, Pereira ER, Hidalgo CB, Tavares EL	2014	Estados Unidos	Inglés	Revisión de literatura sobre estudios demográficos relacionados con los trastornos vocales en docentes para analizar las diversas metodologías, las tasas de prevalencia señaladas por los autores, los principales factores de riesgo, las lesiones laríngeas más prevalentes y las repercusiones de las disfonías en las actividades profesionales, a partir de las bases de datos Medline, PubMed, Lilacs, SciELO y Cochrane Library.
2	Rossi-Barbosa LA, Barbosa MR, Morais RM, de Sousa KF, Silveira MF, Gama AC, Caldeira AP.	2016	Brasil	Inglés	Estudio epidemiológico, transversal y analítico con muestra probabilística formada por mujeres docentes de las escuelas de primaria de una ciudad de Brasil en el estado de Minas Gerais, cuyo objetivo es identificar los factores asociados a los trastornos agudos y crónicos de la voz en las maestras de las escuelas municipales de primaria de la citada ciudad.
3	Devadas U, Bellur R, Maruthy S.	2017	India	Inglés	Encuesta epidemiológica transversal cuyo objetivo es analizar la prevalencia y los factores de riesgo de los problemas de voz entre los profesores de Primaria.
4	Bottalico P, Graetzer S, Astolfi A, Hunter EJ.	2017	Estados Unidos	Inglés	Estudio descriptivo, observacional, con análisis de casos en el que el objetivo es identificar y caracterizar las diferencias en las acumulaciones de silencio y de sonorización de maestros con y sin trastornos estructurales de la voz, de forma que se pueda mejorar la comprensión de las diferencias en la conducta del habla entre maestros no saludables y saludables, y en particular, la comprensión de la distribución de los períodos de silencio en la actividad docente.
5	Faham M, Jalilevand N, Torabinezhad F, Silverman EP, Ahmadi A, Anaraki ZG, Jafari N.	2017	Irán	Inglés	Estudio transversal descriptivo que tiene como objetivo determinar si los sentimientos de los docentes respecto de la calidad de su voz se correspondían con las mediciones perceptuales y acústicas de la calidad de la misma realizadas por expertos. Además, también se pretende identificar los factores que podrían distinguir a los docentes con problemas de voz de aquellos sin problemas de voz en relación con los síntomas vocales, la evaluación audioperceptual de la calidad de la voz y el análisis acústico.

6	Hunter EJ, Maxfield L, Graetzer S.	2020	Estados Unidos	Inglés	Estudio descriptivo, observacional, transversal que pretende examinar la relación entre la función pulmonar general, y la fatiga vocal entre los docentes, con especial atención a las diferencias de género en un grupo de profesores de escuelas primarias y secundarias.
7	Aghadoost S, Jalaie S, Khatoonabadi AR, Dabirmoghaddam P, Khoddami SM.	2020	Irán	Inglés	Ensayo clínico aleatorizado cuyo objetivo es el de comparar el efecto de las técnicas de facilitación vocal y la terapia circunlarígea manual en profesores con disfonía por tensión muscular pertenecientes a 14 escuelas de primaria de Teherán.
8	Redman Y, Vercelli C, Cantor-Cutiva LC, Bottalico P.	2022	Estados Unidos	Inglés	Estudio observacional, descriptivo y longitudinal con el que se evalúa el estado de la voz y la audición de los profesores de canto antes y después de las clases y la relación de estas evaluaciones con la dosimetría de la voz y el ruido tomada durante las clases.
9	Ramos, L. D. A., Ribeiro, C. J., Brasil, C. C., & Gama, A. C.	2022	Brasil	Inglés	Revisión de la literatura con metaanálisis, realizada a través de una búsqueda electrónica en PubMed, Cochrane Central, Embase, Web of Science, Scopus y BVS, y Google Scholar, así como en las bases de datos ClinicalTrials.gov. El objetivo de la revisión es evaluar la efectividad de los programas de prevención de los trastornos de la voz, así como la efectividad del entrenamiento vocal directo e indirecto sobre el Índice de Capacidad de Incapacidad Vocal (VHI), la calidad de vida relacionada con la voz (V-RQOL), el tiempo máximo de fonación (MPT), la frecuencia fundamental, para la prevención de los trastornos de la voz en los maestros de las escuelas regulares.
10	Aghadoost S, Jalaie S, Dabirmoghaddam P, Khoddami SM.	2022	Irán	Inglés	Encuesta transversal cuyo objetivo es analizar desde una perspectiva comparada el índice de discapacidad vocal (VHI) y el índice de gravedad de la disfonía en docentes con y sin disfonía por tensión muscular, además de la correlación entre ambos índices.
11	Yeshoda K, Rajasudhakar R.	2023	India	Inglés	Estudio observacional, descriptivo que analiza la incidencia y las características acústicas de la voz entre docentes y no docentes, mediante la descripción de una serie de variables a lo largo del tiempo.
12	Nemr K, Simões-Zenari M, Cologis VCA, Martins GA, Saito IT, Gonçalves RDS.	2024	Brasil	Inglés	Encuesta epidemiológica transversal cuyo objetivo es caracterizar los cambios vocales (mejoría, empeoramiento o ausencia de cambios), como resultado de la pandemia por COVID 19, y asociados a la autopercepción vocal.

Como se comprueba en los resultados recogidos en la tabla anterior, todos los estudios que forman parte de la investigación han sido publicados en idioma inglés.

Respecto de la tipología de los estudios seleccionados, como se comprueba en el gráfico mostrado a continuación, dos de ellos (17%) son revisiones de la literatura y 3 (25%) son encuestas transversales. A estos se unen un ensayo clínico aleatorizado y un estudio observacional longitudinal. La mayor parte de los estudios (5 en términos absolutos, equivalentes al 42%) son estudios descriptivos observacionales transversales.

Figura 2.
Características de los estudios en función de la tipología

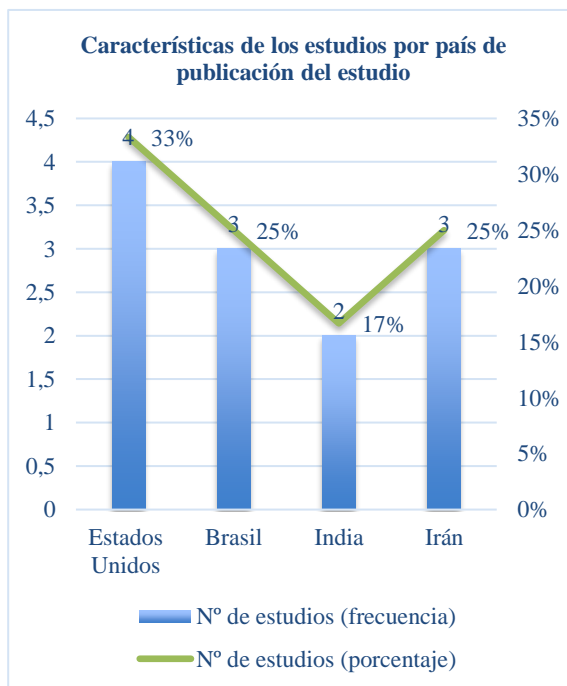


Fuente: Elaboración propia.

Si se tiene en cuenta el país en el que se lleva a cabo la publicación de las investigaciones o estudios elegidos, la mayor parte de estos se ha desarrollado en Estados Unidos. Concretamente, 4 de las 12 investigaciones que forman parte de este estudio, se han desarrollado en este país.

En igualdad de condiciones se encuentran representados en la muestra Brasil e Irán, con estudios desarrollados en cada uno de estos países, que en términos porcentuales se traduce en un 25%. India es el país en el que se han llevado a cabo dos de los doce estudios analizados, lo que supone el 17% del total de investigaciones incluidas, tal y como se muestra gráficamente a continuación:

Figura 3.
Características de los estudios por país de publicación del estudio



Fuente: Elaboración propia.

En otro orden la selección de artículos que forma parte de esta investigación puede ser

analizada atendiendo a otros criterios, como son el enfoque aplicado por los investigadores, los temas abordados, las variables de estudio seleccionadas en cada uno de ellos y los resultados obtenidos, con independencia del entorno, muestra, población o ubicación de los estudios planteados.

Para abordar estas cuestiones, en adelante se analizan las mismas siguiendo el esquema de los artículos e investigaciones elegidas, esto es, partiendo de los objetivos definidos en cada una, siguiendo con la metodología aplicada y la selección de muestras y población, y finalmente, mediante el análisis de los resultados obtenidos en cada una de las investigaciones y también, respecto a las restantes investigaciones.

El primer aspecto, el de los objetivos definidos en las investigaciones, muestra que en el conjunto de artículos predominan los objetivos relacionados con el estudio de la prevalencia y de los factores que afectan al desarrollo de patologías en la voz en el grupo de profesores, como se muestra en la siguiente tabla, en la que resume los principales objetivos de los trabajos seleccionados. Además, como se comprueba en los datos recogidos en dicha tabla, con la excepción de dos trabajos que se plantean como revisión de la literatura científica, y que por tanto, incluyen aspectos más generales como por ejemplo el estudio de las metodologías (Martins y otros, 2014), y de la efectividad de los programas de prevención de los trastornos de la voz (Ramos y otros, 2022), el resto de las investigaciones enfocan su objetivo en la investigación de los factores que inciden en los trastornos agudos y crónicos de la voz (Rossi-Barbosa y otros, 2022); la prevalencia y los factores de riesgo en el caso del estudio de Devadas, Bellur y

Maruthy (2017); la incidencia de los periodos de silencio y de uso intensivo de la voz (Bottalico y otros, 2017); la afectación en los problemas de voz de los profesores de las condiciones ambientales o variables acústicas (Faham y otros, 2017); la relación entre la fisiología de los sistemas laríngeo y endocrino, y la capacidad pulmonar con los problemas de la voz en los profesores (Hunter, Maxfield y Graetzer, 2020); el estado de la voz y la relación de este con el ruido en las clases (Redman y otros, 2022); la incidencia de los problemas de voz atendiendo al género, y diferenciando entre docentes y no docentes (Yeshoda y Rajasudhakar, 2023), y los cambios producidos en la voz como resultado, a su vez, de los cambios en las metodologías docentes consecuencia de la COVID 19, como muestran Nemr y otros (2024).

En otro grupo se encuentran aquellos trabajos cuyo objetivo se ha centrado en el análisis de las terapias que muestran mejores resultados en el tratamiento de las enfermedades de la voz en profesores. En este sentido, Aghadoost y otros (2020), plantean un ensayo clínico en el que se compara la efectividad de las técnicas de facilitación vocal y de terapia circunlaríngea manual para tratar los problemas de disfonía por tensión muscular.

Junto a lo anterior se encuentra el trabajo de Aghadoost y otros (2022), quienes comparan varios índices. Por una parte, el índice de discapacidad vocal y el de gravedad de la disfonía. El resultado permite valorar el grado de discapacidad de los profesores participantes en la encuesta y, adicionalmente, la efectividad de las evaluaciones de la voz, distinguiendo entre las evaluaciones objetivas y las subjetivas.

Tabla 3.
Clasificación de los artículos en función del tipo de investigación y objetivos

Referencia	Tipo de investigación	Objetivo
1	Revisión de la literatura	Análisis de las metodologías empleadas en los estudios demográficos sobre los trastornos de la voz en profesores, y de las tasas de prevalencia, factores de riesgo, lesiones laríngeas y repercusiones en la actividad profesional.
2	Estudio epidemiológico	Identificación de los factores que están asociados a los trastornos agudos y crónicos de la voz en los profesores
3	Estudio epidemiológico	Investigar la prevalencia y los factores de riesgo en los problemas de la voz en los profesores.
4	Estudio descriptivo sobre los efectos de los descansos y periodos de recuperación vocal	Investigar cómo la fatiga vocal y los descansos o tiempos de recuperación vocal están relacionados con los trastornos de la voz en profesores
5	Estudio descriptivo sobre la necesidad de educar la voz para prevenir los trastornos de la misma en profesores.	Comparar la autoevaluación de las quejas de los propios profesores sobre las medidas terapéuticas de la voz y las variables que influyen.
6	Estudio descriptivo sobre las diferencias en el trastorno de la voz de profesores y profesoras	Analizar las diferencias en el comportamiento respiratorio y la fisiología de los sistemas laríngeo y endocrino en hombres y mujeres dedicados a la docencia, y su efecto en los problemas de la voz que se derivan de su trabajo, así como estudiar las diferencias observadas en los riesgos de padecer trastornos de voz como resultado de la introducción de la variable género.
7	Ensayo clínico en el que, a partir del estudio de varias técnicas o terapias, se analiza la efectividad de éstas en profesores con disfonía por tensión muscular	Analizar la efectividad de las técnicas y terapias vocales en los profesores, en concreto, las técnicas de facilitación vocal y las terapias circunlaríngeas manuales.

- | | | |
|----|---|--|
| 8 | Estudio descriptivo que evalúa tanto el estado de la voz, como de la audición en los profesores de música | <p>Analizar la interacción del espacio acústico y de los factores como el nivel de ruido en el desarrollo de trastornos auditivos y de la voz en los profesores, así como determinar en qué medida afecta a la fatiga vocal o la pérdida auditiva y neurosensorial.</p> <p>El objetivo de la revisión de la literatura realizada es conocer cuál es la efectividad de los programas de prevención de los trastornos de la voz, como el entrenamiento de la voz, tanto directo como indirecto, esto es, a través del entrenamiento del tracto vocal y a través de la aplicación de pautas de higiene vocal respectivamente.</p> |
| 9 | Revisión de la literatura | <p>El objetivo es comparar el índice de discapacidad vocal y el índice de gravedad de la disfonía en un grupo de profesores entre los que se encuentra un subgrupo con profesores que presentan disfonía por tensión muscular, y otro grupo que no, lo cual permite, adicionalmente, conocer la correlación y las diferencias entre los dos subgrupos.</p> |
| 10 | Estudio epidemiológico que analiza la disfonía por tensión muscular en los profesores. | <p>Los objetivos específicos que plantea el estudio son investigar las características acústicas de las voces de los docentes, comparar las características acústicas de la voz entre docentes mujeres y hombres, y comparar las características acústicas de la voz entre docentes y no docentes.</p> |
| 11 | Estudio descriptivo que pretende documentar las características vocales-acústicas de los profesores. | <p>El objetivo del estudio es evaluar los factores asociados con la autopercepción vocal durante la pandemia e investigar la capacidad de una serie de variables seleccionadas para predecir cambios en la autopercepción vocal de los docentes con exigencias vocales profesionales durante el período investigado, teniendo en cuenta las transformaciones en las modalidades de enseñanza que se aplicaron como resultado de la pandemia de COVID-19.</p> |
| 12 | Encuesta transversal en la que se introduce como parte característica del estudio la pandemia por COVID 19 y, por tanto, la enseñanza remota. | |

La segunda cuestión a analizar es la de las muestras o poblaciones incluidas o empleadas en cada uno de los estudios. Las características y el número de participantes son diversos, con la excepción de que en todos los casos se trata de profesores que hacen uso de la voz en la actividad docente.

Tabla 4.

Clasificación de los artículos por el tamaño de la muestra empleada en cada estudio

Ref.	Tamaño de la muestra
1	-
2	226 maestras de escuelas primarias de Brasil
3	1.082 docentes de los que 781 (83%) eran mujeres y 151 (17%) hombres
4	26 docentes de los que 2 son hombres (8%) y 24 son mujeres (92%), de 7 escuelas primarias en Italia
5	99 docentes
6	122 docentes de los cuales, 96 son mujeres (79%) y 26 son hombres (21%) con edades entre 21 y 70 años
7	50 maestras a tiempo completo
8	8 profesores de canto de los que 5 (63%) eran mujeres y 3 (38%) eran hombres
9	-
10	16 maestras con una edad entre los 25 y los 50 años con disfonía por tensión muscular
11	372 profesores de escuela, de los que 327 son mujeres (88%) y 45 son hombres (12%), de 60 escuelas
12	1.126 docentes jubilados o inactivos en el periodo de estudio, de los que 932 (82,8%) son mujeres y 194 (17,2%) son hombres.

El número de participantes en cada ensayo, estudio observacional o estudio epidemiológico, oscila desde los 8 docentes del trabajo de Redman y otros (2022), hasta los 1.126 docentes jubilados o inactivos del estudio de Nemr y otros (2024).

Como se puede observar en los datos expuestos en la tabla anterior, una de las características más destacables de la muestra de estudios elegidos es que la mayor parte del conjunto de los participantes son mujeres. Existen estudios que solo incluyen como participantes de la población de análisis, mujeres docentes (Rossi-Barbosa et al., 2016; Aghadoost et al., 2020 y Aghadoost et al., 2022).

En los restantes artículos, la proporción de mujeres es superior a la de los hombres, y en algunos casos de manera llamativa, como sucede en el caso de la investigación de Devadas y otros. (2017) en la que el 83% de los participantes son mujeres; en el estudio de Yeshoda y Rajasudhakar (2023) en el que el 88% son mujeres, o el de Nemr y otros. (2024) con un 82,8% de mujeres participantes.

La lectura detallada de estas investigaciones nos permite disponer de las causas de la diferencia en las proporciones de participación entre hombres y mujeres. El artículo de Hunter, Maxfield y Graetzer (2020) analiza específicamente las afecciones de la voz en los docentes, atendiendo al género de los mismos. Al respecto, los resultados –aunque serán analizados de manera pormenorizada más adelante– muestran que las mujeres tienen un riesgo significativamente mayor de presentar problemas de voz que los hombres (Chang y otros, 2004; Solomon, 2008). Esta discrepancia se ha asociado con una serie de diferencias en el comportamiento

respiratorio y la fisiología de los sistemas laríngeo y endocrino, o como concluyen los autores, existen razones que explican que la prevalencia sea mayor en las mujeres docentes, como son la propia fisiología pulmonar, que se caracteriza por presentar una función bruta pulmonar bruta reducida, lo cual, asociado a otras variables vinculadas al género, puede provocar una mayor fatiga vocal y, consecuentemente, una mayor propensión a sufrir afecciones relacionadas con la voz en su actividad docente.

Por tanto, esta puede ser la posible explicación de la mayor participación de las docentes en los estudios y ensayos sobre estas cuestiones. De la misma forma, es necesario precisar que la mayor participación de las mujeres y, por tanto, de participantes que presentan una mayor propensión a padecer problemas de voz, puede ofrecer resultados sesgados o existir un sesgo que aumente el resultado final de la incidencia o prevalencia de las enfermedades de la voz en docentes, algo que no sucedería en el caso de que los participantes fueran mayoritariamente hombres.

Respecto a la cuestión de la metodología empleada para llevar a cabo los diferentes estudios, la revisión de la literatura realizada por Martins y otros, (2014) evidencia que existe una gran diversidad de métodos, algo que se confirma en la muestra de estudios escogidos para la presente investigación.

La mayor parte de los estudios se centran en el uso de cuestionarios para conocer el estado de las enfermedades o patologías que afectan a los profesores, y se puede decir que la metodología usada en gran medida, depende del objetivo perseguido y del tipo de investigación planteada, pues existen diferencias importantes entre la realización de una revisión de la literatura existente, o el

planteamiento de un ensayo o de un estudio descriptivo o epidemiológico.

Dada esta diversidad no es posible sintetizar los resultados obtenidos en el estudio de las diferentes metodologías, pero sí es posible extraer algunas características comunes y diferencias destacadas entre dichas metodologías.

Respecto de los dos trabajos en los que se lleva a cabo una revisión de la literatura, se observa que en ambos, las bases de datos utilizadas son similares. Martins y otros (2014) revisan la literatura disponible, desde 1917 a 2013, a partir de las bases de datos Medline, PubMed, Lilacs, SciELO y Cochrane Library.

Por su parte, Ramos y otros (2022) realizaron las búsquedas electrónicas en PubMed, Cochrane Central, Embase, Web of Science, Scopus y BVS, y Google Scholar, así como en las bases de datos ClinicalTrials.gov para literatura gris.

Respecto a las metodologías empleadas por las restantes investigaciones, como se ha indicado antes, hay una gran diversidad, lo que implica que este análisis deba ser abordado por partes.

En primer lugar, se estudiará la formación de grupos de seguimiento en los diferentes estudios. Aunque este puede ser un análisis relacionado con las muestras y población, antes descritas, se ha incluido en esta parte dado que, en algunas investigaciones, la metodología de estudio o variables de estudio, difieren en función de los grupos de análisis formados.

De esta manera, de los 12 estudios incluidos y una vez descartadas las revisiones de la literatura, se conforma que en cinco de estas investigaciones se forman diferentes grupos

de análisis. Bottalico y otros (2017) dividieron la muestra de estudio en tres grupos en función de si presentaban síntomas propios de los trastornos de voz, si presentaban alteraciones orgánicas leves o síntomas funcionales de la voz, y si tenían una calidad o fisiología normal de la voz.

El resto de los estudios solo utilizan dos grupos para su investigación. Faham y otros (2017) utilizaron un grupo de control en función de la respuesta facilitada por los participantes a la cuestión siguiente: "¿Siente que tiene un problema de voz?" Los docentes que respondieron "sí" fueron asignados al grupo "con queja de voz" (VC). Los docentes que respondieron "no" fueron asignados al grupo "sin queja de voz".

Aghadoost y otros (2020) también formaron dos grupos, cuyos integrantes fueron diagnosticados con disfonía por tensión muscular. La diferencia entre grupos se basa en las diferentes terapias aplicadas a cada uno de ellos. El primer grupo recibe como terapia técnicas de facilitación de voz, y el segundo, terapia cincunlaríngea manual, que fueron administradas durante 10 sesiones individuales dos veces por semana. Por tanto, a diferencia de las otras investigaciones, todos los participantes presentan las mismas características.

Sin embargo, dos años más tarde, Aghadoost y otros (2022) forman los dos grupos en función de si los docentes presentan disfonía por tensión muscular.

Por último, Yeshoda y otros (2023) forman dos grupos para analizar los resultados atendiendo al género y a si se trata de docentes y no docentes. La razón de esta división se encuentra vinculada a la definición del propio objetivo del estudio

pues en él se pretende analizar la calidad de la voz ateniendo al género.

Continuando con el análisis de los aspectos metodológicos, es preciso detallar los cuestionarios empleados en cada una de las investigaciones, pues en este caso, se observan algunas coincidencias en determinados estudios. Este es el caso de tres de los estudios incluidos en la presente investigación, esto es, las publicaciones de Aghadoost y otros (2020) y de Aghadoost y otros (2022), pues, en definitiva, ambos se desarrollan en Irán.

En el último de éstos, los docentes participantes completan un cuestionario con los datos sociodemográficos, información sobre la enseñanza, antecedentes médicos e historial de voz, y la versión persa del cuestionario VHI para estimar el grado de discapacidad causado por trastornos de la voz que pueden alterar la calidad física, funcional y emocional de la vida de los pacientes.

También se utiliza la versión persa del índice de discapacidad vocal, el cuestionario VIH, para disponer de la información previa necesaria antes de evaluar el efecto de las terapias aplicadas, junto con el índice de gravedad de la disfonía en el estudio publicado por Aghadoost y otros (2020).

Este mismo cuestionario, aunque no la versión persa del mismo, se aplica en otras investigaciones. Tal es el caso del artículo publicado por Bottalico y otros, (2017) en el que la encuesta de autoevaluación utilizada fue el *Voice Handicap Index* (VHI-10), cuestionario validado con el que se evalúan los efectos emocionales, físicos y funcionales de los docentes, en este caso, con respecto a su disfunción vocal.

Al margen de las coincidencias señaladas, no existen similitudes en los métodos aplicados. De hecho, en algunos estudios se emplean una gran variedad de métodos, y en otros, el uso de métodos estandarizados es más limitado, pues se llegan a crear formularios específicos para ello.

Por ejemplo, Rosso-Barbosa y otros (2016) utilizaron un cuestionario administrado. La distinción entre trastornos agudos y crónicos de la voz siguió la recomendación de la guía de la Academia Americana de Otorrinolaringología- Fundación de Cirugía de Cabeza y Cuello.

Además, en el modelo creado por los autores, la variable dependiente, disfonía auto-reportada, se determinó a través de una única pregunta, “¿Ha notado cambios en la calidad de su voz?” y, en caso afirmativo, una pregunta de seguimiento indagaba sobre la duración de este cambio, agudo o crónico. Las variables independientes se dicotomizaron y se dividieron en cinco categorías, esto es, los datos sociodemográficos y económicos, el estilo de vida, los datos organizacionales y ambientales, los procesos de salud-enfermedad y la voz (Rosso-Barbosa y otros. 2016).

Igualmente, en la investigación de Devadas, Bellur y Maruthy (2017) se desarrolla un cuestionario de autoinforme en el que se incluyen preguntas dirigidas a conocer la prevalencia de los problemas de la voz en maestros de escuela primaria, incluyendo los síntomas, las variables asociadas al riesgo, las consultas con el médico o fonoaudiólogo, el efecto de los problemas de la voz en los docentes, y el conocimiento sobre las técnicas de cuidado de la voz.

El uso de autoinformes de la voz se repite en otros estudios como es el caso del elaborado por Bottalico y otros (2017), que además del cuestionario VHI, utilizaron otras pruebas. Concretamente, además de las mediciones, los docentes se comprometieron a someterse a un seguimiento médico. Los docentes fueron sometidos a exámenes clínicos, los cuales fueron realizados por un equipo de logopedas y foniatras. Los exámenes consistieron en (1) un autoinforme del uso de la voz, (2) una historia clínica (anamnesis), (3) una evaluación logopédica objetiva y (4) un examen de salud vocal, que incluyó exámenes instrumentales y videolaringoestroboscopia.

Igualmente, Faham y otros (2017) elaboran un cuestionario de autoevaluación para ser completado por los docentes, en referencia a los principales síntomas que ellos mismos han detectado. Además, tres patólogos expertos de la voz completaron la evaluación audio perceptual de las muestras de voz recolectadas, incluidas las grabaciones del pasaje de lectura. La calidad de la voz se evaluó según la "G" de la escala GRBAS.

Este mismo cuestionario de evaluación de la calidad de la voz es el empleado por Yeshoda y Rajasudhakar (2023). Además de cuestionarios que ya habían sido validados en estudios precedentes, hicieron uso de la Escala Grade, Roughness, Breathiness, Asthenia and Strain (GRBAS), para analizar la calidad de la voz.

Hunter, Maxfield y Graetzer (2020) se han sumado al uso de los cuestionarios de autoinforme, en concreto, para recoger los datos sobre las características sociodemográficas de los participantes, los antecedentes vocales y las características del entorno de trabajo.

Finalmente, Nemr y otros (2024) emplearon la autoevaluación de los docentes para caracterizar los cambios vocales (mejoría, empeoramiento o ausencia de cambios) y evaluar la calidad vocal a partir de un cuestionario online, pues como se ha referido anteriormente, este estudio se centra en los efectos de los cambios en las formas de docencia online y a distancia impuestas en la pandemia por COVID 19.

Junto a los métodos y cuestionarios descritos, algunas investigaciones complementan la recogida de datos con instrumentos de medición de la calidad del sonido, por ejemplo.

Así, Bottalico y otros (2017) usaron el medidor APM3200 para disponer de anotaciones sobre la sonorización en las aulas en jornadas laborales de cuatro horas. Más específicamente, analizaron tanto las acumulaciones de silencio, como las acumulaciones de sonorización.

Para recoger las muestras de voz necesarias, Faham y otros (2017) utilizaron diferentes tecnologías e instrumental. Los autores recogieron muestras de voz durante tareas de lectura, conteo y prolongación de vocales. También se pidió a los docentes que documentaran cualquier síntoma de voz que experimentaran. Las muestras de voz se analizaron utilizando el programa *Dr. Speech* (4.^a versión; Tiger Ltd., EE. UU.).

Hunter, Maxfield y Graetzer (2020) realizaron mediciones a través de espirometrías utilizando el espirómetro portátil Micro Direct Micro Lab. Además, se utilizan cuestionarios auto informados para la caracterización sociodemográfica de los participantes, y llevaron a cabo una prueba de función pulmonar con un espirómetro, gracias al cual lograron obtener los datos

referidos al volumen respiratorio forzado en el primer segundo, la capacidad vital forzada, el flujo espiratorio máximo, el tiempo espiratorio forzado y la relación entre estos dos últimos.

Uno de los protocolos que incluyen una mayor cantidad de evaluaciones o instrumentos de medición, es el aplicado por Redman y otros (2022), pues en el protocolo aplicado por los autores se incluyen cuestionarios, evaluación previa y posterior de la calidad de la voz y del estado auditivo, y dosimetría de la voz y el ruido durante las clases. Además, tomaron mediciones acústicas de las aulas cuando éstas estaban desocupadas. La evaluación de la calidad de la voz se realizó en una cabina de audiometría estándar. El material de voz se grabó con un micrófono tipo M2211 de NTI Audio y las mediciones de dosimetría de voz se realizaron utilizando el dosímetro de voz Voice Care. La evaluación audiométrica se realizó en un audiómetro calibrado MADSEN Astera2. Las mediciones de dosimetría de ruido se realizaron utilizando una grabadora de sonido TASCAM DR-10L. Las grabaciones se analizaron con MATLAB R2017a. La caracterización acústica de las aulas se realizó con un analizador de micrófonos NTI Audio XL2 con micrófono tipo M2211.

Lo anterior fue completado con el preceptivo formulario de consentimiento –como en los restantes estudios incluidos en la investigación– y dos cuestionarios relacionados con la voz y la audición antes del inicio del estudio. Concretamente el “Cuestionario para profesores de voz” y la “Prueba rápida de salud auditiva” (HHQT) creado por la Academia Estadounidense de Audiología. Adicionalmente, se llevó a cabo una evaluación auditiva previa y posterior al

seguimiento, a cargo de un audiólogo, y realizando una otoscopia y una audiometría de conducción ósea y aérea de tonos puros.

La complejidad de las pruebas realizadas también se observa en otras investigaciones, como la elaborada por Aghadoost y otros (2022) que llevaron a cabo una evaluación auditivo-perceptiva de la voz, gracias a la intervención de un terapeuta del lenguaje utilizando la versión persa de la Evaluación Auditoria Perceptual de la Voz por Consenso llamada ATSHA durante las vocales sostenidas (/a/ e /i/) y la lectura de oraciones. El laringólogo y el terapeuta del habla y el lenguaje realizaron una videoestroboscopia para examinar la estructura y la función de la laringe durante el reposo y la fonación. Y además, el terapeuta del habla y el lenguaje realizó una palpación laríngea según el sistema de clasificación de palpación introducido por Angsuwarangsee y Morrison. Las muestras de la voz se tomaron a primera hora de la mañana los días de clase, esto es, entre las 8:00 y las 9:00 y se grabaron digitalmente. Estas muestras fueron transferidas a un ordenador portátil para extraer la puntuación DSI y proceder a su explotación y análisis posteriores.

Yeshoda y Rajasudhakar (2023) también realizaron grabaciones de la voz de los participantes y más concretamente, de la fonación sostenida de la vocal /a/ e un tono y volumen cómodos durante 3 segundos y un monólogo de 1 minuto.

También se observan coincidencias en cuanto al software estadístico empleado. Así, Nemr y otros (2024) utilizaron el software SPSS Statistics versión 25.0 para llevar a cabo lleva a cabo un análisis descriptivo de los resultados a partir de medidas de tendencia central y variabilidad. Para el análisis de las variables categóricas se utilizó

la prueba exacta de Fisher, así como pruebas paramétricas como la prueba de Games-Howell, entre otras.

Otros estudios que emplearon el software SPSS fueron los de Aghadoost y otros (2020), Aghadoost y otros (2022) y Faham y otros (2017).

Estos últimos usaron SPSS 18 para el análisis estadístico de todos los datos. Los síntomas de voz autoinformados y los resultados de la evaluación auditivo-perceptual también se compararon entre ambos grupos mediante la prueba de chi-cuadrado con la prueba exacta de Fisher.

Aghadoost y otros (2020) comprobaron la normalidad de la distribución de los datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov de una muestra, verificamos la homogeneidad de la varianza mediante la prueba de Mauchly. Para comparar los resultados de VHI y DSI dentro de cada grupo, se utilizó el análisis de varianza de medidas repetidas de una vía (RM ANOVA) y se interpretó el tamaño del efecto (ES) por Eta-cuadrado (η^2) para extraer la magnitud de las diferencias. La medición de mejoría se calculó restando la puntuación posterior a la puntuación previa para cada variable. utilizaron el software SPSS para el análisis estadístico.

Aghadoost y otros (2022) calcularon la correlación entre puntuaciones de las diferentes variables utilizando el software SPSS (versión 20.0). Además, verificaron la normalidad de los datos con la prueba Shapiro-Wilk. Luego, se utilizó la prueba t independiente para verificar la coincidencia de los datos demográficos y el historial de enseñanza en dos grupos de profesores. Para comparar los resultados de VHI, DSI y sus

componentes entre dos grupos, se realizó la prueba t de muestra independiente.

Otras técnicas y software aplicados se localizan en la investigación de Redman y otros (2022) que, para evaluar la diferencia en los parámetros de voz antes y después de las lecciones, construyeron modelos lineales mixtos (LME) ajustados por máxima verosimilitud restringida utilizando lme4, y lmerTest.

En cambio, Bottalico y otros (2017) y Hunter y otros (2020) llevaron a cabo el análisis estadístico usando la versión 3.1.2 de R en el caso de los segundos, y en el caso de los primeros, la versión R. 3.1.2. para la interpretación de los modelos modelos de regresión múltiple no lineal (polinomial) con Bins como término polinomial y con sujeto como efecto aleatorio.

Devadas y otros (2017) aplicaron otros softwares. Más concretamente emplearon el software Statistical Package for Social Sciences 16.0 (IBM, Inc., Austin, TX). Se utilizó el porcentaje para resumir la prevalencia de los problemas de la voz, la prueba de chi-cuadrado de Pearson para comparar las diferencias entre los maestros con y sin problemas de voz para diferentes factores de riesgo. Además, emplearon la razón de probabilidades ajustada (OR) con los intervalos de confianza del 95% correspondientes con regresión logística múltiple utilizando los criterios de selección de Wald para evaluar la asociación entre los problemas de voz y los factores de riesgo.

Rossi-Barbosa y otros (2016) realizaron el análisis estadístico a partir de un análisis bivariado mediante la prueba de chi-cuadrado de Pearson entre las variables independientes y la variable de resultado. Utilizaron un modelo de regresión múltiple

jerárquico para determinar los factores asociados. Las variables se asignaron a los niveles distal, intermedio y proximal según la interacción de estos niveles en el proceso salud-enfermedad. El nivel distal estuvo compuesto por las variables “datos sociodemográficos y económicos” y “estilo de vida”; el nivel intermedio estuvo compuesto por las variables “datos organizacionales y ambientales”; y en el nivel proximal se incluyeron las variables “proceso salud-enfermedad” y “voz”. Para evaluar la calidad del ajuste del modelo se aplicó la prueba de Hosmer-Lemeshow. Para todos los análisis se utilizó el programa estadístico Predictive Analytics Software.

Por tanto, se puede decir que la metodología aplicada se caracteriza por su diversidad, y por las escasas coincidencias en cuanto a los sistemas de medición y tratamiento estadístico de los datos, en gran medida por la diversidad de variables empleadas en cada investigación, a pesar de que en los objetivos predomina el estudio de la prevalencia de las enfermedades de la voz en los profesores.

Por último, se analizan los resultados obtenidos en cada una de las investigaciones seleccionadas, si bien, la discusión de esos resultados se realizará en el siguiente apartado. Por consiguiente, sólo se abordará la descripción sintética de las principales conclusiones de cada investigación.

Como conclusión o resultado general, prácticamente presente, o característico de todas las investigaciones incluidas en este estudio, aunque con matices en cada una de ellas, se puede decir que los resultados de los diferentes estudios audio métricos realizados muestran una pérdida auditiva neurosensorial de los profesores que han participado en los respectivos estudios.

Si se tienen en cuenta los resultados alcanzados por las dos revisiones sistemáticas incluidas, se observa que para Martins y otros (2014), la revisión de los diferentes estudios avala la hipótesis de que los profesores presentan una elevada prevalencia de trastornos de la voz, pues presentan una propensión que es de dos a tres veces más alta que en el caso de la propensión de la población en general. A ello contribuyen las condiciones en el aula, el ruido excesivo, las condiciones de salud, y donde los hábitos y adicciones individuales se consideran factores de riesgo para el desarrollo de disfonías.

Ramos y otros (2022) contribuyen a estos resultados señalando que las intervenciones y tratamientos dirigidos al entrenamiento de la voz en los docentes, no muestran una clara relevancia clínica que permita asegurar qué tipo de estrategias de entrenamiento de la voz puede ser utilizadas y resultan más adecuadas, para prevenir los trastornos de la voz en los docentes.

Por su parte, Rossi-Barbosa y otros (2016) describieron algunos de los factores que influyen en la prevalencia de los problemas de voz en los docentes frente a otras profesiones, como son, el uso excesivo de la voz a diario, la dedicación a la enseñanza durante más de 15 años manteniendo ese uso excesivo de la voz, y la percepción de ruidos molestos o insoportables fuera de la escuela. Estos factores se asociaron a los trastornos de la voz agudos o crónicos. Por lo tanto, entre las recomendaciones que ofrecen para mejorar esta situación, los autores consideran que la identificación de factores de riesgo organizacionales, ambientales y predisponentes a los trastornos de la voz es fundamental, como también lo es, desarrollar un programa de promoción de la salud vocal

puede abordar estos problemas. Tampoco se han mostrado efectivas las paradas o periodos de descanso por parte de los docentes, a tenor de los resultados obtenidos por Bottalico y otros (2017) en su investigación. No obstante, sí muestran que, tanto la fatiga, como la recuperación vocal, y la alternancia de ambas, están relacionadas con los trastornos de la voz en los docentes, lo que implica que los periodos de descanso y la duración de las jornadas son factores de riesgo en el desarrollo de la actividad docente, que no influyen en otro tipo de profesiones. Este resultado se refuerza con los resultados obtenidos por Nemr y otros (2024) en su investigación, en tanto en cuanto, se evidencia que durante la pandemia por COVID 19, y debido a la reorganización de las clases, que pasaron a ser clases remotas y online, la mayor parte de los profesores indicaron que no habían tenido importantes cambios de voz ni dificultades en la misma, pues comenzaron a usar la voz con menos frecuencia gracias a las clases en línea, y gracias a que las demandas vocales se diversificaron entre impartir clases en línea sincrónicas, grabar lecciones en video y participar en reuniones en línea. Adicionalmente, la mejora en la calidad de la voz se asoció con trabajar en una escuela pública o como profesor autónomo, reducir el uso de la voz y, en menor medida, participar en reuniones online, ciertos hábitos vocales y reducción de los síntomas vocales. En contraposición, el empeoramiento de la calidad de la voz se asoció con trabajar en una escuela privada, mayor uso de la voz, uso de la voz con mayor intensidad, dificultad con la voz en las clases en línea, hábitos vocales y síntomas vocales.

Respecto a los factores asociados, varios trabajos han evidenciado que el género actúa como potenciador o moderador de los

trastornos de la voz. Respecto a las diferencias en los problemas de la voz entre los docentes hombres y mujeres, Hunter y otros (2020), confirmaron que la fisiología pulmonar en combinación con otras diferencias asociadas con el género, puede conducir a una mayor incidencia de fatiga vocal entre las profesoras que entre sus homólogos masculinos.

De esta forma, Yeshoda y Rajasudhakar (2023) concluyen que existe una influencia de los condicionantes biofísicos en las enfermedades de la voz. Además, otro de los hallazgos importantes y más aún, por el hecho de estar relacionado con el objetivo del presente trabajo, son las diferencias detectadas entre las voces de los profesores y no profesores, que se unen a las diferencias entre las voces de los profesores hombres y mujeres. Los no docentes de ambos sexos mostraron mejores características acústicas de la voz que los docentes, lo que significa que el uso extendido y prolongado de la voz, una demanda ocupacional de la profesión docente, condujo a una carga vocal que afectó las características acústicas de las voces de los docentes.

En la misma línea se encuentran las conclusiones obtenidas por Devadas y otros. (2017), pues señalan como factores influyentes en los problemas de la voz una multiplicidad de factores de riesgo como los factores biológicos, los psicomotores y los relacionados con el medio ambiente. Por tanto, para mejorar las condiciones laborales de los profesores de primaria, se hace necesario aplicar un planteamiento holístico, que aborde todos los factores para diseñar un sistema que prevenga la voz cansada después de largas horas de conversación –al ser éste el síntoma reportado con mayor frecuencia– seguido del dolor de garganta y sequedad de

la misma, la tensión en la voz y en los músculos del cuello y la dificultad para proyectar la voz.

En el caso de la investigación elaborada por Redamn y otros (2022), el nivel de ruido de fondo y el tiempo de reverberación en las aulas cumplían con las recomendaciones de la norma nacional, pese a lo cual, siete de cada ocho docentes presentaban pérdidas auditivas que se encuentran vinculadas a los niveles de ruido de fondo en las aulas, y a la consiguiente fatiga vocal, de manera que, la interacción del espacio acústico y los niveles de ruido, puede contribuir al desarrollo de trastornos auditivos y de la voz en los profesores de voz.

No solo se han observado diferencias en cuanto a los trastornos de la voz entre docentes y no docentes, y entre docentes hombres y mujeres, sino que también se han detectado diferencias en lo que se refiere a los grupos más homogéneos de docentes. Ello se debe a que, en el proceso de diagnóstico de los problemas de la voz, influyen factores como la autoevaluación de los docentes (como se ha comprobado en el análisis de la metodología, una gran parte de los estudios empleaban cuestionarios autoinformados). Por tanto, junto a las quejas de los docentes y las autoevaluaciones, es necesario incorporar las evaluaciones subjetivas y objetivas de los problemas de voz que les aquejan, de manera que se puedan adoptar mejores decisiones terapéuticas. De la misma forma, Aghadoost y otros (2022) afirman que es necesario realizar más estudios que permitan mejorar y hacer más transparentes la relación entre las evaluaciones de la voz objetivas y subjetivas en población sana y en población con problemas de voz.

DISCUSIÓN

El presente estudio es uno de los que se han centrado en tratar de comprobar la diferente incidencia y prevalencia de los problemas de voz en los docentes, respecto de los problemas de voz de otras profesiones o sectores productivos.

La revisión de la literatura realizada ha mostrado que este tipo de estudios no son abundantes en la literatura académica, al menos cuando se trata de incluir entre las profesiones u ocupaciones que intervienen en la comparación, el sector de la enseñanza y la profesión de docente, ya sea en las aulas de primaria o en otras aulas. Por tanto, este trabajo, en lo referente al objetivo planteado, es original y contribuye a mejorar el conocimiento de los problemas de la voz de los docentes de primaria, desde una perspectiva comparada.

Al inicio de la investigación se definían una serie de hipótesis de partida para actuar como guías en el planteamiento y desarrollo de la misma. Tras la ejecución de esta, se constata que no existe una abundancia de trabajos que aborden este mismo objetivo, y tras comparar los trabajos hallados, que comparten como objetivo el estudio de los problemas de la voz en docentes de primaria, se puede decir que la evidencia obtenida no se centra en la hipoacusia como problema específico, sino que abarca los problemas de la voz desde una perspectiva más general, esto es, como problemas de la voz (disfonía, dolores musculares, etc.).

En segundo lugar, tampoco existe una abundancia de trabajos que aborden esta cuestión aplicando la comparativa entre los profesores de primaria y los de otros niveles educativos. Por el contrario, los trabajos localizados, bajo los criterios de inclusión y

exclusión definidos al inicio, sí establecen comparaciones respecto a si se trata de escuelas públicas o privadas, respecto a las diferentes condiciones o características acústicas de las aulas y centros de trabajo, respecto a los docentes hombres y mujeres, etc.

Pese a no ser uno de los objetivos más perseguidos por la literatura académica, sí es posible afirmar que la evidencia ha mostrado una mayor prevalencia de los problemas de voz en los docentes, y a ellos contribuyen factores de riesgo como nivel de ruido de fondo y el tiempo de reverberación en las aulas (Redamn y otros, 2022); los factores biológicos, los psicomotores y los relacionados con el medio ambiente (Devadas y otros, 2017); los condicionantes biofísicos (Yeshoda y Rajasudhakar, 2023); la fisiología pulmonar como desencadenante de las diferencias entre docentes hombres y mujeres en cuanto a los problemas de la voz (Hunter y otros, 2020); el uso excesivo de la voz a diario, la dedicación a la enseñanza durante más de 15 años manteniendo ese uso excesivo de la voz, y la percepción de ruidos molestos o insoportables fuera de la escuela, como factores que afectan a la prevalencia de los problemas de la voz de manera diferente entre profesiones (Rossi-Barbosa y otros, 2016). Todo ello contribuye a que, tal y como refieren Martins y otros (2014), la propensión a padecer problemas de la voz, en general, en los profesores, sea de entre dos y tres veces más alta que en el caso de la población en general, con independencia de cuál sea la profesión ejercida.

Los resultados expuestos permiten, por tanto, afirmar que el objeto de estudio de los trabajos se centra en los problemas de la voz, considerados como más relevantes, frente a los problemas de la pérdida auditiva o

hipoacusia; y al mismo tiempo, establecer una serie de limitaciones en lo que respecta a los resultados obtenidos, y por extensión, a la metodología empleada. Entre las principales limitaciones se encuentra el hecho señalado anteriormente de que los estudios enfatizan los problemas de la voz, no realizan análisis específicos de los docentes con respecto a otras profesiones, y ello limita la posibilidad de comparar directamente los resultados obtenidos.

Ello conduce a considerar que, en futuras investigaciones, se deban incluir como elementos de análisis, no solo los estudios que afectan a los profesores de primaria, sino los que se centran en el estudio de la prevalencia de las enfermedades de la voz en colectivos más específicos y diferentes a los docentes como, por ejemplo, los teleoperadores, los cantantes, o los locutores de radio, televisión, productores de podcast, etc. Y además, centrar la investigación en la hipoacusia o pérdida auditiva, y no tanto, en las enfermedades de la voz en general.

CONCLUSIONES

Los estudios sobre la hipoacusia o pérdida auditiva de los docentes de primaria son escasos y fundamentalmente abordan los problemas de la voz y no tanto de la capacidad auditiva, pese a que las condiciones o factores que influyen en el desarrollo y prevalencia de dichos problemas con la voz, también se encuentran en el desarrollo de la hipoacusia.

Esto permite establecer que los profesores de primaria se ven afectados en mayor medida que otras profesiones, por las condiciones laborales en las que desarrollan su trabajo, que pueden ser considerados como potenciales precursores de problemas en la

voz, y consecuentemente, en la capacidad auditiva, al ser dichas condiciones ambientales, las mismas.

En el caso de los problemas de la voz se observa que existen otros condicionantes como, por ejemplo, las características fisiológicas, lo que implica diferencias entre mujeres y hombres en el desarrollo de enfermedades de la voz. Sería necesario ampliar este estudio para valorar si estos mismos condicionantes pueden ser extrapolados y producen los mismos efectos en el caso de los problemas de audición, como la hipoacusia.

Este estudio presenta varias limitaciones que condicionan la profundidad de sus conclusiones. El marco temporal de la revisión, limitado a publicaciones entre 2015 y 2024, puede haber dejado fuera investigaciones anteriores sobre hipoacusia en docentes de primaria. Asimismo, la falta de estudios centrados exclusivamente en la pérdida auditiva en este grupo dificulta realizar comparaciones sólidas con otras profesiones. Además, la variedad en las metodologías empleadas, junto con la mayor representación de mujeres en las muestras, introduce sesgos que afectan la generalización de los resultados. Por último, el enfoque geográfico de los estudios, con trabajos centrados en países específicos como Estados Unidos, Brasil o Irán, restringe la aplicabilidad de los resultados a otros contextos.

A partir de estas limitaciones, surge la necesidad de realizar estudios longitudinales que analicen cómo evoluciona la hipoacusia en docentes de primaria a lo largo del tiempo. Estos deberían incluir muestras más equilibradas en términos de género y diversidad geográfica para mejorar la representación. También es importante

desarrollar investigaciones integrales que relacionen la pérdida auditiva con otros problemas de salud laboral, como los trastornos de la voz o el estrés, abordando los riesgos laborales de forma conjunta. Finalmente, evaluar la efectividad de programas de prevención y la implementación de medidas para reducir el ruido en las aulas puede ayudar a disminuir el impacto de la hipoacusia en este colectivo.

REFERENCIAS

- Aghadoost S, Jalaie S, Dabirmoghaddam P, Khoddami SM. (2022) Effect of Muscle Tension Dysphonia on Self-perceived Voice Handicap and Multiparametric Measurement and Their Relation in Female Teachers. *Journal of Voice*. 36(1):68-75. Doi: 10.1016/j.jvoice.2020.04.011.
- Aghadoost S, Jalaie S, Khatoonabadi AR, Dabirmoghaddam P, Khoddami SM. (2020). A Study of Vocal Facilitating Techniques Compared to Manual Circumlaryngeal Therapy in Teachers with Muscle Tension Dysphonia. *Journal of Voice*. 34(6): 963.e11-963.e21. Doi: 10.1016/j.jvoice.2019.06.002.
- American National Standard Institute ANSI/ASA S12. 60–2002. (2002). *Acoustical Performance Criteria, Design Requirements, and Guidelines for Schools*. Washington American National Standard Institute. Disponible en https://successforkidswithhearingloss.com/wp-content/uploads/2012/01/ANSI-ASA_S12.60-2010_PART_1_with_2011_sponsor_page.pdf (ref. de 23 de mayo de 2024).
- Astolfi, A., & Pellerey, F. (2008) Subjective and objective assessment of acoustical and overall environmental quality in secondary school classrooms. *The Journal of the Acoustical Society of America* 123(1):163–173. Doi: 10.1121/1.2816563.
- Augustyńska, D., Kaczmarska, A., Mikulski, W., & Radosz, J. (2010). Assessment of teachers' exposure to noise in selected primary schools. *Archives of Acoustics*, 35(4), 521-542.
- Babisch, W. (2005). Noise and Health. *Environmental Health Perspectives*, 113. Doi: <https://doi.org/10.1289/ehp.113-a14>.
- Barrero, J.P., López-Perea, E.M., Herrera, S., Mariscal, M.A., & García-Herrero, S. (2020). Assessment and Modeling of the Influence of Age, Gender, and Family History of Hearing Problems on the Probability of Suffering Hearing Loss in the Working Population. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21):8041. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph17218041>.
- Bartosińska, M., & Ejsmont, J. (2002). Health Condition of Employees Exposed to Noise-Extra Auditory Health Effects. *Wiadomosci Lekarskie*, 55, 20–25.
- Behlau, M., Zambon, F., & Madazio, G. (2014). Managing dysphonia in occupational voice users. *Curr Opin*

- Otolaryngol Head Neck Surg*, 188-94. Doi: 10.1097/MOO.0000000000000047
- Boman, E., & Enmarker, I. (2004) Factors affecting pupils' noise annoyance in schools: the building and testing of models. *Environment and Behavior* 36(2):207–228. Doi: <https://doi.org/10.1177/0013916503256644>.
- Bottalico P, Graetzer S, Astolfi A, Hunter EJ. (2017). Silence and Voicing Accumulations in Italian Primary School Teachers With and Without Voice Disorders. *Journal of Voice.*, 31(2): 260.e11-260.e20. Doi: 10.1016/j.jvoice.2016.05.009.
- Campos, N.B., & Delgado-Pinheiro, E.M.C. (2014). Noise analysis and intervention in speech school environment: regular private and public schools. *Rev CEFAC*, 16:83–90.
- Castellanos, Y. Z., Franco, S. G., Almario, A. J., & Valderrama, A. M. (2021). Identificación de factores asociados a la pérdida de capacidad auditiva en estudiantes, docentes y auxiliares de odontología. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 30(4), 396-406.
- Chang, A., & Karnell, M. P. (2004). Perceived phonatory effort and phonation threshold pressure across a prolonged voice loading task: a study of vocal fatigue. *Journal of Voice*, 18(4), 454-466. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2004.01.004>.
- Devadas U, Bellur R, Maruthy S. (2017) Prevalence and Risk Factors of Voice Problems Among Primary School Teachers in India. *Journal of Voice*. 31(1):117.e1-117.e10. Doi: 10.1016/j.jvoice.2016.03.006.
- Díaz, C., Goycoolea, M., & Cardemil, F. (2016). Hipoacusia: Trascendencia, incidencia y prevalencia. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 27(6), 731-739. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2016.11.003>.
- Faham M, Jalilevand N, Torabinezhad F, Silverman EP, Ahmadi A, Anaraki ZG, Jafari N. (2017) Relationship between Voice Complaints and Subjective and Objective Measures of Vocal Function in Iranian Female Teachers. *Journal of Voice*. 31(4):507.e1-507.e6. Doi: 10.1016/j.jvoice.2016.10.011.
- Fiorini, A.C., & Matos, E.C.G. (2009) Ruído na escola: queixas de saúde e o incômodo em professores do ensino público. *Distúrb Comun*, 21,187–197.
- Gómez-Luna, E., Navas, D. F., Aponte-Mayor, G., & Betancourt-Buitrago, L. A. (2014). Literature review methodology for scientific and information management, through its structuring and systematization. *Dyna*, 81(184), 158-163. Doi: 10.15446/dyna.v81n184.37066.
- Hodgson, M. (1999) Experimental investigation of the acoustical characteristics of university classrooms. *The Journal of the Acoustical Society of America*

- 106(4):1810–1819. Doi: <https://doi.org/10.1121/1.427931>.
- Hunter EJ, Maxfield L, Graetzer S. (2020) The Effect of Pulmonary Function on the Incidence of Vocal Fatigue Among Teachers. *Journal of Voice*. 34(4):539-546. Doi: 10.1016/j.jvoice.2018.12.011.
- Ibrahim, Z., & Richard, H. (2000) Noise pollution at school environment located in residential area. *Jurnal Kejuruteraan awam*, 12(2):47–62.
- Instituto de Evaluación y Métrica de Salud IHME (2024). Age-related and other hearing loss - Level 3 cause. Disponible en <https://www.healthdata.org/research-analysis/diseases-injuries-risks/factsheets/2021-age-related-and-other-hearing-loss-level> (ref. de 22 de mayo de 2024).
- Nottet, J.B.; Crambert, A.; Lombard, B.; Boursier, C.; Suc, B. (2010). *Sorderas profesionales. EMC – Otorrinolaringología*, 39 (1), 1–10. Doi:10.1016/s1632-3475(10)70276-9.
- Koszarny, Z. (1992) Evaluation of school noise by teacher and assessment of its effect on health and general feeling. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny* 43(2):201–210.
- Lopes, B.M., Calação, S.L.F., Marcia, S.Z. (2018). Ações para a melhoria do conforto acústico em instituições de educação infantil. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*, 23:315–324.
- Mackenzie, I., & Smith, A. (2009). Deafness the neglected and hidden disability. *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*, 103(7), 565-571. Doi: 10.1179/000349809X12459740922372.
- Martins RH, Pereira ER, Hidalgo CB, Tavares EL. (2014) Voice disorders in teachers. A review. *Journal of Voice*.28(6):716-24. Doi: 10.1016/j.jvoice.2014.02.008.
- Martins, R. H. G., Tavares, E. L. M., Lima Neto, A. C., & Fioravanti, M. P. (2007). Occupational hearing loss in teachers: a probable diagnosis. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 73, 239-244. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0034-72992007000200015>.
- Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones. (2023). Secretaría de Estado de Seguridad Social y pensiones. Estadísticas. Número de partes comunicados distribuidos por CNAE (enero- diciembre 2023). Disponible en <https://www.seg-social.es/wps/portal/wss/internet/EstadisticasPresupuestosEstudios/Estadisticas/EST231/2082/EST238/3727> (ref. de 30 de enero de 2024).
- Morawska, Joanna, & Niebudek-Bogusz, E. (2017). Risk factors and prevalence of voice disorders in different occupational groups - a review of literature. *Otorinolaryngologia*, 16(3), 94-102.
- Nemr K, Simões-Zenari M, Cologis VCA, Martins GA, Saito IT, Gonçalves RDS. (2024) COVID-19 and Remote Learning: Predictive Factors of Perceived Improvement or Worsening of the Voice in Brazilian Teachers. *Journal of Voice*.;38(1):

- 246.e27-246.e38. Doi: 10.1016/j.jvoice.2021.08.010.
- Novanta, G. G. R., Garavelli, S. L., & Sampaio, A. L. L. (2020). Is the Level of Noise in a School Environment being Harmful to the Hearing of Teachers? *International Archives of Otorhinolaryngology*, 24, 503-507. Doi: <https://doi.org/10.1055/s-0040-1702969>.
- Organización Mundial de la Salud (2021). Informe Mundial de la Audición. Disponible en <https://iris.paho.org/handle/10665.2/55067> (ref. de 21 de mayo de 2024).
- Pablo, J. A. (1996). *Manual de Higiene Industrial*. Fundación Mapfre.
- Ramos, L. D. A., Ribeiro, C. J., Brasil, C. C., & Gama, A. C. (2022). The effectiveness of vocal health programs in the prevention of voice disorders in teachers: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Voice*.
- Redman Y, Vercelli C, Cantor-Cutiva LC, Bottalico P. (2022) Work-Related Communicative Profile of Voice Teachers: Effects of Classroom Noise on Voice and Hearing Abilities. *Journal of Voice*, 36(2): 291.e17-291.e31. Doi: 10.1016/j.jvoice.2020.05.021.
- Rossi-Barbosa LA, Barbosa MR, Morais RM, de Sousa KF, Silveira MF, Gama AC, Caldeira AP. (2016) Self-Reported Acute and Chronic Voice Disorders in Teachers. *Journal of Voice*. 30(6): 755.e25-755.e33. Doi: 10.1016/j.jvoice.2015.08.003.
- Sachová, P., Mrázková, E., Menzlová, M., Richterová, K., Sachová, R., & Janout, V. (2009). Noise as a risk factor in school facilities. *Occupational Medicine*, 4, 182–187.
- Sala, E., Holmqvist Jämsén, S., Rantala, L.M., Hakala, S.J., & Jónsdóttir, V. (2013). Activity noise in comprehensive school classrooms in Finland. En *Proceedings of the 42nd International Congress and Exposition on Noise Control Engineering 2013, INTER-NOISE 2013: Noise Control for Quality of Life*, Innsbruck, Austria, 15–18.
- Santos-Romero, L., Redel-Macias, M.D., & González-Redondo, M. (2023). Exposure to Noise and Vibration of Vocational Education Training Teachers. *Applied Sciences*, 13 (17):9693. Doi: <https://doi.org/10.3390/app13179693>.
- Sanz, L. (2013). *Caracterización del cocleograma de ratón CBA en un modelo de ototoxicidad inducido por ruido*. Departamento de Cirugía, Ciencias Médicas y Sociales. [Tesis doctoral]. Universidad de Alcalá.
- Serra, J. (2020). *Resultados del estudio Eurotrak sobre la satisfacción de los usuarios de audífonos*. FIAPAS: Confederación Española de Familias de Personas Sordas. (173-174), 32-37.
- Shield, B., & Dockrell, J. (2008) The effects of environmental and classroom noise on the academic attainments of primary school children. *The Journal of the Acoustical Society of America* 123(1):12. Doi: 10.1121/1.2812596.

- Solomon, N. P. (2008). Vocal fatigue and its relation to vocal hyperfunction. *International journal of speech-language pathology*, 10(4), 254-266. Doi: <https://doi.org/10.1080/14417040701730990>.
- Tomek, R., & Urhahne, D. (2022). Relating teachers' coping styles to student noise and perceived stress. *Educational Psychology*, 42, 375–395. Doi: [10.1080/01443410.2022.2031892](https://doi.org/10.1080/01443410.2022.2031892).
- Van Vliet, D. (2005). The current status of hearing care: can we change the status quo? *Journal of the American Academy of Audiology*, 16(07), 410-418. Doi: [10.3766/jaaa.16.7.2](https://doi.org/10.3766/jaaa.16.7.2).
- Yebra, M.S., & Vera, J. (2024). Lombard celebró en un café...O era un cóctel? Disponible en https://www.academia.edu/download/46067567/LOMBARD_LO_CEL EBRO_EN_UN_CAFE-ED.pdf (ref. de 23 de mayo de 2024).
- Yeshoda K, Rajasudhakar R. (2023) Acoustic Characteristics of Voice in Teachers and Nonteachers. *Journal of Voice*. 14: S0892-1997(23)00296-5. Doi: [10.1016/j.jvoice.2023.09.019](https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2023.09.019).

APÉNDICE

Apéndice 1. Enfermedades laborales

Tabla 1. *Enfermedades que afectaron a mujeres y hombres en el sector de la docencia en 2023 a partir de los partes comunicados que implicaron baja*

ENFERMEDADES	MUJERES	HOMBRES
Enfermedades Profesionales causadas por agentes físicos	94	25
<i>Enfermedades provocadas por posturas forzadas y movimientos repetitivos en el trabajo: enfermedades por fatiga e inflamación de las vainas tendinosas, de tejidos peritendinosos e inserciones musculares y tendinosas</i>	16	10
<i>Enfermedades provocadas por posturas forzadas y movimientos repetitivos en el trabajo: parálisis de los nervios debidos a la presión</i>	21	5
<i>Nódulos de las cuerdas vocales a causa de los esfuerzos sostenidos de la voz por motivos profesionales</i>	57	10
Enfermedades Profesionales causadas por agentes biológicos	3	0
Enfermedades infecciosas causadas por el trabajo de las personas que se ocupan de la prevención, asistencia médica y actividades en las que se ha probado un riesgo de infección (excluidos aquellos microorganismos incluidos en el grupo 1 del R.D. 664/1997, de 12 de mayo regulador de la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo)	3	
Enfermedades Profesionales causadas por inhalación de sustancias y agentes no comprendidas en otros apartados	3	0
<i>Sustancias de alto peso molecular (sustancias de origen vegetal, animal, microorganismos, y sustancias enzimáticas de origen vegetal, animal y/o de microorganismos)</i>	1	
<i>Sustancias de bajo peso molecular (metales y sus sales, polvos de maderas, productos farmacéuticos, sustancias químico plásticas, aditivos, etc.)</i>	2	
Enfermedades Profesionales de la piel causadas por sustancias y agentes no comprendidos en alguno de los otros apartados	2	2
<i>Agentes y sustancias de alto peso molecular, por encima de los 1000 daltons, (sustancias de origen vegetal, animal, microorganismos, y sustancias enzimáticas de origen vegetal, animal y/o de microorganismos)</i>		1
<i>Agentes infecciosos</i>	2	1
TOTAL	102	27

Apéndice 2. Prevalencia de la hipoacusia

	Prevalence		Incidence		Deaths		YLLs		YLDs		DALYs	
	Cases (millions)	Rate (per 100 000)	Cases (millions)	Rate (per 100 000)	Deaths (millions)	Rate (per 100 000)	YLLs (millions)	Rate (per 100 000)	YLDs (millions)	Rate (per 100 000)	DALYs (millions)	Rate (per 100 000)
2021												
Both Sexes	1550 (1480 to 1620)	18 070.3 (17 299.4 to 18 923.8)	--	--	--	--	--	--	44.4 (30.7 to 62.0)	525.9 (364.2 to 731.9)	44.4 (30.7 to 62.0)	525.9 (364.2 to 731.9)
Females	754 (721 to 789)	16 978.9 (16 246.6 to 17 776.5)	--	--	--	--	--	--	22.2 (15.4 to 30.8)	499.6 (347.6 to 692.6)	22.2 (15.4 to 30.8)	499.6 (347.6 to 692.6)
Males	792 (758 to 830)	19 196.6 (18 397.0 to 20 115.8)	--	--	--	--	--	--	22.3 (15.3 to 31.2)	553.7 (381.7 to 773.4)	22.3 (15.3 to 31.2)	553.7 (381.7 to 773.4)
Percentage change 2010-21												
Both Sexes	31.0% (29.9 to 32.1)	2.7% (2.1 to 3.4)	--	--	--	--	--	--	31.6% (30.0 to 33.1)	2.5% (1.7 to 3.3)	31.6% (30.0 to 33.1)	2.5% (1.7 to 3.3)
Females	32.2% (30.9 to 33.5)	3.3% (2.5 to 4.1)	--	--	--	--	--	--	32.5% (30.7 to 34.3)	3.0% (2.1 to 3.9)	32.5% (30.7 to 34.3)	3.0% (2.1 to 3.9)
Males	29.9% (28.6 to 31.0)	2.2% (1.4 to 2.9)	--	--	--	--	--	--	30.8% (29.1 to 32.5)	1.9% (1.0 to 2.9)	30.8% (29.1 to 32.5)	1.9% (1.0 to 2.9)